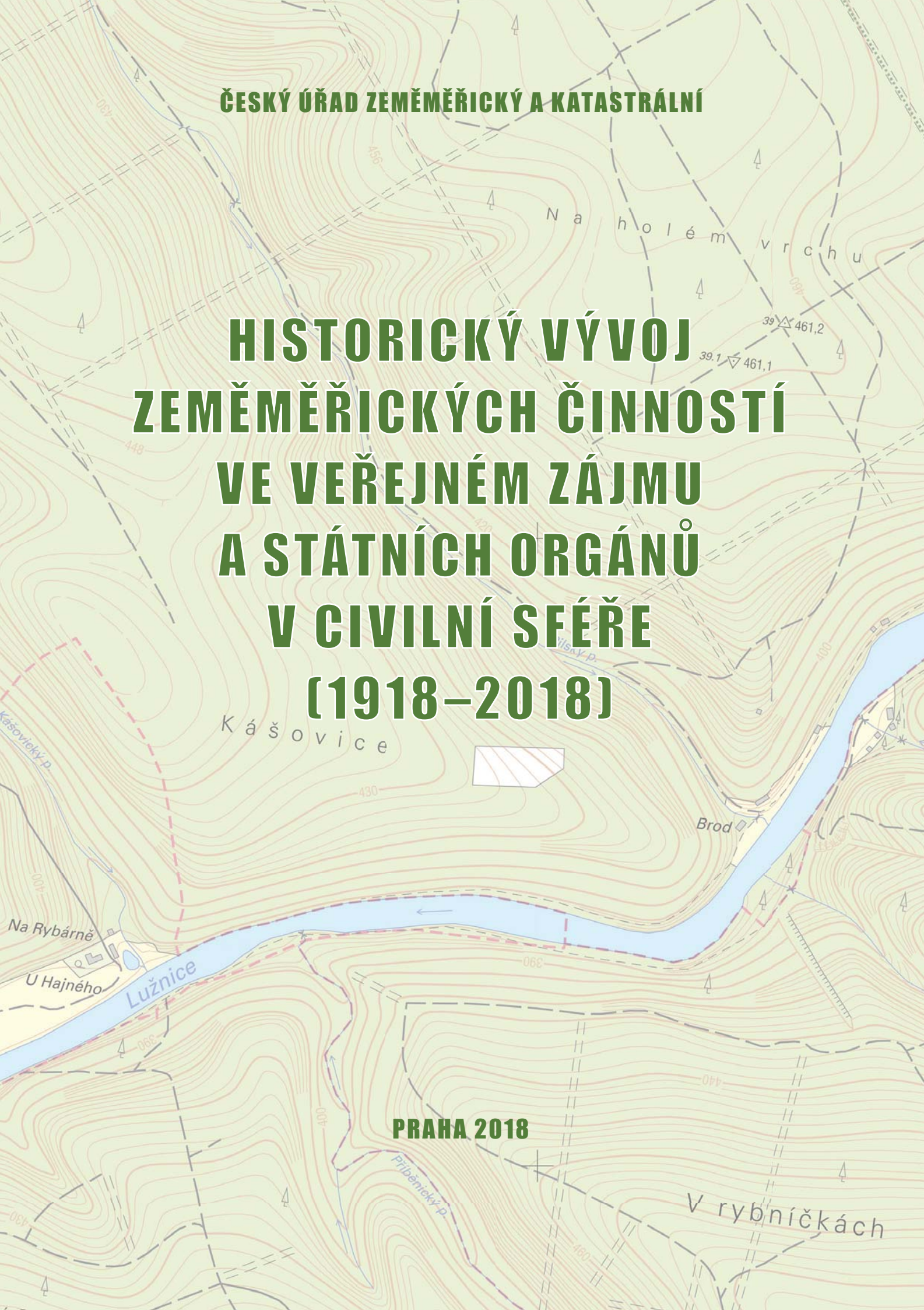


ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

**HISTORICKÝ VÝVOJ
ZEMĚMĚŘICKÝCH ČINNOSTÍ
VE VEŘEJNÉM ZÁJMU
A STÁTNÍCH ORGÁNŮ
V CIVILNÍ SFÉŘE
(1918–2018)**

PRAHA 2018



ISBN 978-80-88197-10-2

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ

**HISTORICKÝ VÝVOJ
ZEMĚMĚŘICKÝCH ČINNOSTÍ
VE VEŘEJNÉM ZÁJMU
A STÁTNÍCH ORGÁNŮ
V CIVILNÍ SFÉŘE
[1918–2018]**

© Český úřad zeměměřický a katastrální, 2018

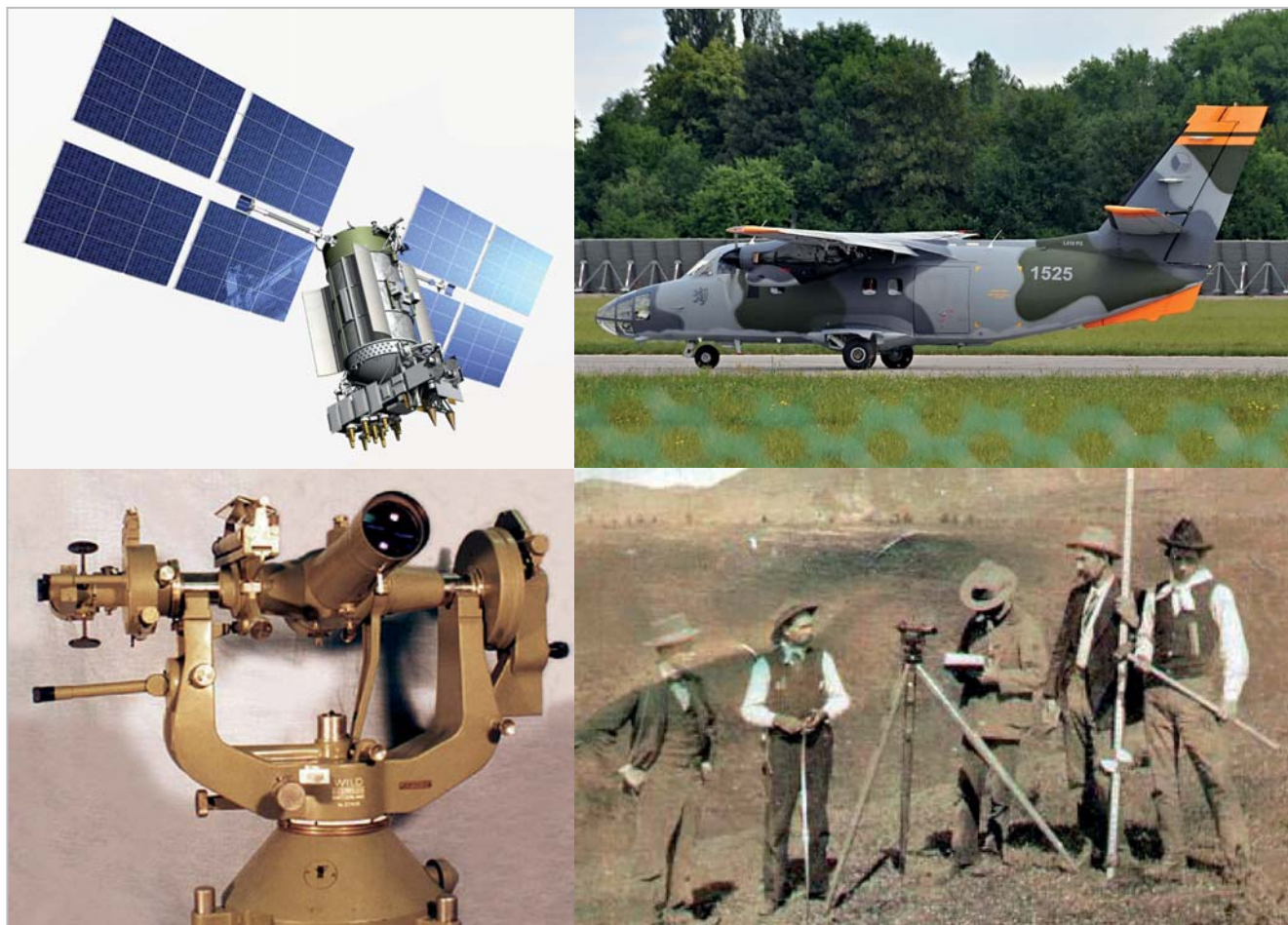
ISBN 978-80-88197-10-2



Obsah

Úvod	4
1 Historický vývoj zeměměřických činností ve veřejném zájmu vyjma činností v katastru nemovitostí	6
1.1 Budování, údržba a správa geodetických polohových základů	6
1.2 Budování, údržba a správa geodetických výškových základů	21
1.3 Budování a správa geodetických prostorových základů	35
1.4 Sledování geodynamických jevů	49
1.5 Budování, údržba a správa tíhových základů	55
1.6 Zeměměřické činnosti na státních hranicích	70
1.7 Tvorba, obnova a vydávání Státní mapy v měřítku 1 : 5 000	86
1.8 Tvorba, obnova a vydávání základních a vybraných tematických státních mapových děl ...	97
1.9 Standardizace geografického názvosloví	120
1.10 Vedení Ústředního archivu zeměměřičtví a katastru a jeho předchůdců	136
1.11 Kartografická díla pro školy a veřejnost (období do roku 1992)	147
1.12 Automatizace výpočetních a zobrazovacích prací (od šedesátých let 20. století)	155
1.13 Dálkový průzkum Země (od osmdesátých let 20. století)	161
1.14 Vedení Základní báze geografických dat (od devadesátých let 20. století)	165
1.15 Tvorba periodického ortofotografického zobrazení celého státního území (od roku 1999) ...	177
1.16 Vedení výškopisných databází celého území státu (od devadesátých let 20. století)	184
1.17 Výstavba Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském Společenství – INSPIRE (od roku 2007)	195
1.18 Poskytování výsledků zeměměřických činností a Geoportál (od roku 2005)	201
2 Institucionální uspořádání státních orgánů zeměměřičtví v civilní sféře v českých zemích	214
2.1 Státní orgány zeměměřičtví v českých zemích v období 1919–1941	214
2.2 Zeměměřičský úřad Čechy a Morava (1942–1945)	215
2.3 Zeměměřičský úřad / Zeměměřický úřad (1945–1950)	217
2.4 Státní zeměměřický a kartografický ústav (1950–1953)	218
2.5 Geodetický a topografický ústav (1954–1965)	220
2.6 Kartografický a reprodukční ústav (1954–1967)	222
2.7 Kartgeofond v Bratislave – pobočka v Praze (1966–1968)	223
2.8 Kartografie, n. p., v Praze, Kartografie, n. p., Praha a Kartografické nakladatelství, n. p., v Praze (1968–1982)	223
2.9 Geodetický ústav v Praze / Geodetický ústav, n. p., Praha (1960–1982)	224
2.10 Geodetický a kartografický podnik, n. p., v Praze (1983–1990)	226
2.11 Zeměměřický ústav (1991–1994)	227
2.12 Zeměměřický úřad (od roku 1994)	228
Příloha A Historický vývoj orgánů a organizací zeměměřičtví v českých zemích v civilní sféře po roce 1918	232
Zdroje informací	233

- BENEŠ František, Ing., CSc. (1944)
 BOHÁČ Pavel, PhDr. (1959)
 BOŘKOVCOVÁ Jaroslava, Ing. (1959)
 BRÁZDIL Karel, Ing., CSc. (1958)
 BROŽ František, Ing., Dr., CSc. (1916–2003)
 CIMBÁLNÍK Miloš, prof. Ing., DrSc. (1929–2012)
 ČÁSLAVKA Ivo, PhDr. (1922–1988)
 ČERNOHORSKÝ Jiří, Ing. (1950)
 DUŠÁNEK Petr, Mgr. (1982)
 DVOŘÁČEK Petr, Ing. (1956)
 GEBAUER Dimitrij (1924–2014)
 GRIM Tomáš, RNDr., Ph.D. (1949)
 HAŠEK Aleš, Ing. (1931–2012)
 HOLOTA Petr, RNDr., Ing., DrSc. (1946)
 HOUDA Vladimír, Ing. (1932–2012)
 HRABĚ Alexej, Ing. (1930)
 HRONEK František, Ing. (1913–1995)
 CHARAMZA František, Ing., CSc. (1935)
 CHUDOBA Vratislav, Ing. (1914–1984)
 KAFKA Oldřich, Ing. (1946)
 KOLÁČNÝ Antonín, Ing., CSc. (1910–1991)
 KORČÁK Petr, Ing. (1940)
 KOSTELECKÝ Jan, prof. Ing., DrSc. (1946)
 KOSTKOVÁ Pavla, Ing. (1943)
 KRONUS Miroslav, RNDr. (1961)
 KRUIS Bedřich, Ing., CSc. (1904–1992)
 KRÍŽEK Milan (1970)
 KŘOVÁK Josef, Ing. (1884–1951)
 KUČERA Karel, Ing., Dr. (1905–1986)
 KUREČKA Zdeněk, Ing. (1955)
 KURZ Alexandr, Ing. (1935)
 LEDERER Martin, Ing. Ph.D. (1974)
 LUKEŠ Ladislav J., Ing., Dr. (1916–1957)
 MAŠEK František, Ing., Dr. (1900–1953)
 MERVART Leoš, prof. Dr., Ing., DrSc. (1967)
 MIKŠOVSKÝ Miroslav, doc. Ing., CSc. (1932)
 MUŘICKÝ Eduard, RNDr. (1942)
 NÁGL Jaroslav, Ing., Ph.D. (1980)
 NESVADBA Otakar, Ing., Ph.D. (1976)
 NEUMANN Jan, Ing., CSc. (1934)
 OLEJNÍK Stanislav, Ing. (1934)
 PECKA Karel, Ing. (1919–1995)
 PICHLÍK Václav, Ing., CSc. (1910–1988)
 PLISCHKE Vratislav, Ing. (1944)
 PRESSOVÁ Jana, RNDr. (1963)
 PROVÁZEK Jiří, Ing. (1942)
 PRŮŠA Jaroslav, Ing. (1906–1998)
 ROUBÍK Ondřej, Dr. (1927–2014)
 ŘEZNÍČEK Jan, Ing., Ph.D. (1974)
 SACHUNSKÝ Vladislav, Ing. (1911–2001)
 SKLÁDAL Ladislav, Ing., CSc. (1930–2010)
 STEJSKAL Miloslav, Ing. (1906–1995)
 STRNAD Jan, Ing. (1917–1992)
 SVOBODOVÁ Danuše, Ing. (1958)
 ŠIDLICHOVSKÝ Pavel, Ing. (1972)
 ŠÍDLO Bohumil, Ing. (1932–2009)
 ŠÍMA Jiří, doc. Ing., CSc. (1936)
 ŠIMEK Jaroslav, Ing. (1946)
 ŠTASTNÝ Václav, Ing. (1935)
 ŠURÁŇ Josef, Ing., CSc. (1929–2015)
 ŠVEHLOVÁ Irena, prom. fil. a hist. (1957)
 TRÄGER Lubomír, Ing., CSc. (1930–1991)
 TRAURIG Michal, RNDr., Ing. (1977)
 UHLÍŘ Jaroslav, Ing., RNDr., CSc. (1946–2004)
 VÁLKA Oldřich, doc. Ing., Dr., CSc. (1913–1996)
 VLČEK Bohumil, Ing. (1960)
 VOLKMEROVÁ Olga, Ing. (1955)
 VYSKOČIL Pavel, Ing., DrSc. (1934–2006)
 WIEDNER Zdeněk, Ing. (1930–2002)
 WITTINGER Max, Ing., Dr. (1906–1972)
 ZAJÍČEK Ladislav, Ing., CSc. (1944)



Úvod

Předmětem této publikace je analýza a popis historického vývoje státního orgánu zeměměřictví v civilní sféře v českých zemích, který v současné době představuje Zeměměřický úřad (dále též ZÚ).

Ten byl zřízen zákonem č. 359/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, jako „jiný správní úřad s celostátní působností se sídlem v Praze“ (§ 2). Podle § 3a tohoto zákona:

- a) vykonává správu geodetických základů České republiky,
- b) rozhoduje o umístění, přemístění či odstranění měřických značek základního bodového pole, včetně signalizačního a ochranného zařízení bodu bodového pole,
- c) vykonává správu základních státních mapových děl a tematických státních mapových děl stanovených Úřadem (tj. Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním),
- d) vede databázové soubory bodů bodového pole evidovaných v technických jednotkách,
- e) vykonává správu základní báze geografických dat České republiky,
- f) vede Ústřední archiv zeměměřictví a katastru, který je specializovaným archivem,

- g) provádí zeměměřické činnosti na státních hranicích v dohodě se správcem dokumentárního díla státních hranic,
- h) projednává porušení pořádku na úseku zeměměřictví podle zvláštního zákona,
- i) plní další úkoly na úseku zeměměřictví, kterými ho pověří Úřad.

Publikace je zaměřena na **historický vývoj zeměměřických činností ve veřejném zájmu a institucionální uspořádání** předchozích obdobných státních orgánů v civilní sféře, ve kterých byly soustředěny výše uvedené činnosti, s uvedením civilních i vojenských orgánů, ve kterých byly tyto činnosti zajišťovány, zejména dříve než došlo poprvé k jejich soustředění v roce 1942. V závěru jsou uvedeny odborné životopisy významných osobností, které se zasloužily o rozvoj, respektive o vysokou úroveň výsledků zeměměřických činností.

Studie sleduje působení státního orgánu zeměměřictví po více než 70 let podle této osnovy:

- budování, údržba a správa geodetických polohových základů,
- budování, údržba a správa geodetických výškových základů,
- budování a správa geodetických prostorových základů,
- sledování geodynamických jevů,
- budování, údržba a správa geodetických tíhových základů,
- zeměměřické činnosti na státních hranicích,
- tvorba, obnova a vydávání Státní mapy v měřítku 1 : 5 000,
- tvorba, obnova a vydávání základních a vybraných tematických státních mapových děl (vyjma katastrálních map a map pro obranu státu),
- standardizace geografického názvosloví,
- vedení ústředního archivu zeměměřictví a katastru.

V kratším časovém období pak k těmto tématům ještě přistupují:

- kartografická díla pro školy a veřejnost (období do roku 1990),
- automatizace výpočetních a zobrazovacích prací (od šedesátých let 20. století),
- dálkový průzkum Země (od osmdesátých let 20. století),
- vedení základní báze geografických dat (od devadesátých let 20. století),
- tvorba periodického ortofotografického zobrazení celého státního území (od roku 1999),
- vedení výškopisných databází celého území státu (od devadesátých let 20. století),
- výstavba Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (INSPIRE) od roku 2007,
- poskytování výsledků zeměměřických činností a Geoportál (od roku 2005).

Historický vývoj zeměměřických činností ve veřejném zájmu vyjma činností v katastru nemovitostí

1.1 Budování, údržba a správa geodetických polohových základů

Geodetické základy představují v klasickém pojetí geodetické body pevně stabilizované a vhodně rozmístěné v terénu, které mají přesně určené souřadnice v závazných referenčních systémech a slouží jako závazný podklad pro další geodetická měření a mapování. V případě polohových geodetických základů byly na našem území v minulosti zřizovány tzv. trigonometrické body, jejichž poloha byla přesně zaměřena pomocí trigonometrické (trojúhelníkové) sítě metodou triangulace. Geodetickými metodami a přístroji byly měřeny vodorovné úhly mezi směry na sousední body trigonometrické sítě, na základě kterých byly početně určeny přesné souřadnice bodů.

Geodetické polohové základy byly budovány v následujících historických etapách, spojovaných se zaváděním využití různých souřadnicových systémů:

- první vojenská triangulace na území bývalého Rakouského císařství (1806–1811),
- katastrální triangulace na území bývalého Rakouského císařství (1821–1864),
- druhá vojenská triangulace na území Rakouska-Uherska (1862–1898),
- souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK),
- souřadnicový systém 1952 (S-52),
- souřadnicový systém 1942 (S-42),
- souřadnicový systém 1942/83 (S-42/83)

a od konce 20. století etapa zavádění Evropského terestrického referenčního systému (European Terrestrial Reference System – ETRS89).

Počátky triangulace v českých zemích sahají do období 1806–1811, kdy byla na území Rakouského císařství prováděna první vojenská triangulace, která sloužila jako geometrický základ pro II. vojenské mapování prováděné v letech 1836–1852 v měřítku 1 : 28 800. Průměrná délka strany trojúhelníku byla 20 km, úhly byly měřeny teodolitem. Díky této triangulaci dosahovalo II. vojenské mapování vyšší přesnosti ve srovnání s předchozím I. vojenským mapováním, které probíhalo v letech 1764–1783 ve stejném měřítku ještě bez geometrického základu.

V letech 1821 až 1840 již bylo území bývalého Rakouského císařství pokryto první souvislou trigonometrickou sítí I. řádu jako část katastrální triangulace prováděné až do roku 1864 pro mapování stabilního katastru v měřítku 1 : 2 880 (pozn. v případech center měst a cenné půdy 1 : 1 440, případně 1 : 720, v lesních a horských oblastech 1 : 5 760). Průměrná délka strany trojúhelníku byla 40 km. Budování sítě bylo bez řádného plánu, často nebyly rozlišovány body různého řádu a síť nebyla vyrovnána jako celek. Katastrální triangulace byla málo přesná, zejména její body IV. řádu, které byly určovány grafickým protínáním na měřickém stole. Body vyššího řádu byly sice úhlově dobře zaměřeny, ale nebyly dostatečně a zejména včas stabilizovány, což ovlivnilo jejich výslednou přesnost. Stabilizace bodů byla prováděna dřevěnými kůly, které byly nahrazeny kameny až po více než dvaceti letech. Aby nedošlo k velkým deformacím délek a ploch, bylo území císařství rozděleno na několik poledníkových pásů se samostatnými souřadnicovými soustavami

nekonformního Cassiniho zobrazení; osa X byla vždy umístěna do poledníku, jdoucího význačným trigonometrickým bodem I. řádu. Použitý referenční elipsoid měl parametry $a = 6\,376\,045$ m, $f^{-1} = 310$ (tedy odlišné od Besselova elipsoidu, který v té době nebyl ještě určen). Pro souřadnice byly použity tyto míry:

- vídeňský sáh (Wiener Klafter) = 1,896 483 843 m,
- 1 rakouská míle (Postmeile) = 4 000 sáhů = 7 585,935 m.

Katastrální triangulace v českých zemích byla budována ve dvou souřadnicových soustavách:

Pro Čechy byla zavedena souřadnicová soustava s počátkem v trigonometrickém bodě Gusterberg u Lince v Horním Rakousku. Jeho poloha byla určena astronomicky. Při pozdější vojenské triangulaci byly souřadnice odvozeny geodeticky a nalezeno stočení kladné větve osy X od severního směru (poledníku) k západu o $4' 22,3''$. Největší vzdálenosti od osy X činí $y = +194$ km a $y = -147$ km se zkreslením délek až $+462$ mm/km, plochy $+462$ m²/km² a zkreslením směrníku až $48''$ u nejkratších stran.

Pro území Moravy a Slezska byl počátek souřadnic zvolen v trigonometrickém bodě Svatý Štěpán (věž chrámu ve Vídni). Největší vzdálenost od osy X činí $y = +180,5$ km se zkreslením délek až o $+400$ mm/km, plochy $+800$ m²/km² a zkreslením směrníku až $41''$ u nejkratších stran.

Malé území Hlučínska nebylo součástí této katastrální triangulace, neboť bylo před rokem 1918 součástí bývalého Pruska, kde v roce 1876 Oskar Schreiber vyrovnal celopruskou zemskou triangulaci až do III. řádu v tzv. „Doppelprojektion“. Bylo to konformní zobrazení Besselova elipsoidu na kouli a té do konformního transverzálního zobrazení. Pro Hlučínsko platí souřadnicový systém s počátkem v trigonometrickém bodu Pšov.

Rozměr celé sítě stabilního katastru byl odvozen ze základen u Vídeňského Nového Města v Dolním Rakousku, u Welsu v Horním Rakousku, u Radouce v Bukovině a u Hallu v Tyrolsku.

Poměrně přesná trigonometrická síť I. řádu byla vybudována Vojenským zeměpisným ústavem ve Vídni na území bývalé rakousko-uherské monarchie v letech 1862–1898. Byť se jednalo o plošnou síť, byly na Moravě a zvláště na Slovensku poměrně velké mezery. Tato triangulace byla součástí středoevropského stupňového měření. Práce byly řízeny Stálou komisí středoevropského stupňového měření, ze které později vznikla Mezinárodní unie geodetická a geofyzikální. Celkem bylo v rámci vojenské triangulace zaměřeno 22 geodetických základen, z toho na našem území byly dvě – u Josefova a u Chebu. Většina základen však plnila pouze kontrolní funkci. Rozměr sítě byl v našich zemích prakticky určen ze základny u Josefova. Síť byla umístěna na referenčním elipsoidu Besselově se základním bodem Hermannskogel u Vídně. Jeho astronomicky naměřené souřadnice a azimut strany Hermannskogel – Hundsheimer Berg byly použity jako výchozí pro výpočet geodetických souřadnic celé sítě tzv. metodou rozvinovací, a to bez korekcí z odchylky tížnice, která byla zjištěna později. Výsledkem této etapy byla na tehdejší dobu dosti přesná síť, zejména v částech, které patřily do projektu stupňového měření. Např. střední chyba ve směru podle Ferrerova vzorce byla $0,93''$ a polovina uzávěrů trojúhelníků byla menší než $1''$. Podstatným nedostatkem však byla její chybná orientace (téměř $10''$ v azimutu). Rovněž rozměr sítě byl určen pouze s přesností, jakou umožňuje odvozování rozměru prakticky z jedné základny na rozsáhlejších území. Protože šlo již o druhou triangulaci, nazývá se také II. vojenská triangulace.

Po roce 1918, po vzniku samostatného Československa, probíhal neustále spor o volbu nejvhodnějšího zobrazovacího systému pro novou republiku. Z minulých let převzaté rozdílné souřadnicové systémy a nejednotné triangulační zásady na celém území republiky vedly v listopadu 1919 ke zřízení Triangulační kanceláře při Ministerstvu financí. Jejím přednostou byl jmenován Ing. Josef KŘOVÁK. Prvním úkolem kanceláře bylo odstranit různorodost geodetických polohových základů a v poměrně krátké době vybu-

dovat novou trigonometrickou síť až do délky stran cca 5 km, a to síť dostatečně hustou a jednotnou pro celé státní území, která by byla přesným a spolehlivým podkladem především pro nové katastrální mapování, tzv. Jednotnou trigonometrickou síť katastrální (JTSK).

Budování JTSK probíhalo v letech 1920–1957 ve třech základních etapách:

- zaměření Základní trigonometrické sítě I. řádu (1920–1927),
- zaměření a zpracování JTSK I. řádu (1928–1937),
- zaměření a zpracování ostatních bodů JTSK, tj. bodů II., III., IV. a V. řádu (1928–1957).

První etapa se vyznačovala snahou co nejrychleji vybudovat spolehlivý základ pro další zhušťování, a to jednotně pro celé území nově vzniklé republiky. Z časových a technických důvodů nebylo možno vybudovat tuto základní trigonometrickou síť I. řádu, nazývanou tehdy Základní katastrální síť, podle všech známých požadavků. Nebyla provedena nová astronomická měření, nebyly měřeny geodetické základny a síť nebyla spojena se sítěmi sousedních států. Rovněž z časových důvodů byly na části území převzaty osnovy měřených směrů z vojenské triangulace (1862–1898), a to celkem na 42 bodech v Čechách a 22 bodech na Podkarpatské Rusi. S určováním dalších bodů se začalo již roku 1920, a to na Moravě, kde vojenská triangulace nebyla k dispozici na celém území, a zejména proto, že bylo na programu nové katastrální mapování Brna, Olomouce, Vsetína, Znojma a Trenčianských Teplic na Slovensku. Urychleně byl vypracován projekt této části sítě I. řádu s připojením na hraniční triangulaci na moravsko-rakouské hranici. Bylo měřeno nejvíce osvědčenou metodou Schreiberovou o váze 24 nebo 36 teodolity Frič, Breithaupt, Heyde, Starke-Kammerer a Fennel.

Při rozvrhování sítě na Moravě, ve Slezsku, Hlučínsku a na Slovensku platila zásada, aby síť obsahovala pokud možno všechny existující body I. řádu vojenské triangulace, aby tvořila uzavřenou síť trojúhelníků a aby záměry byly obousměrné. Stabilizace nových trigonometrických bodů se zpravidla prováděla kameným hranolem o rozměrech 26 x 26 x 100 až 120 cm, označeným na horní ploše křížkem a po stranách písmeny K.V. a letopočtem, dále podzemní čtvercovou deskou o rozměrech 50 x 50 cm s centricky umístěným křížkem a další podzemní značkou. Kameny, označující trigonometrické body vojenské triangulace I. řádu o rozměrech 32 x 32 x 120 cm, byly ponechány. Stabilizace bodů byla zajištěna dalšími třemi nebo čtyřmi zajišťovacími body, umístěnými zpravidla na majetkových hranicích. Ke každému bodu byl vyhotoven místopis s popisem bodu, jmény majitelů pozemků, nákresem bodu, fotografií signálu a popisem stabilizace. Značky trigonometrických bodů byly chráněny zákonem č. 254 ze dne 30. června 1921. Před měřením byly body signalizovány zpravidla čtyřbokými pyramidami se zvýšeným postavením nebo vícepatrovými měřickými věžemi.

Triangulace na Moravě byla dokončena za 2 roky. Bylo zřízeno 87 bodů I. řádu a 37 bodů nižšího řádu pro podrobné síť měst Brna, Olomouce a Vsetína. Přitom byly zaměřovány všechny kostelní věže viditelné z jednotlivých bodů. Byly zaměřeny metodou ve skupinách a řadách, a to věže vzdálené přes 6 km v 9 skupinách, bližší věže v 6 skupinách. Celkem bylo na Moravě zaměřeno asi 1 500 směrů na kostelní věže.

Tato síť, obsahující 237 bodů, byla vyrovnána podle pozorování podmínkových tak, že 559 normálních rovnic bylo řešeno postupnou aproximací. Výpočty trvaly asi rok. Základní charakteristiky této sítě byly: střední uzávěr 1,62", střední chyba v měřeném směru 0,66", střední chyba v měřeném směru z vyrovnání 0,81". Ihned po dokončení I. řádu na Moravě se postupovalo dále na východ. K síti byla v roce 1926 připojena síť na jihozápadním Slovensku (31 bodů). Měřické práce na celém státním území byly ukončeny v roce 1926 a vyrovnání celé sítě, která obsahovala celkem 268 bodů a 456 trojúhelníků, bylo provedeno v roce 1927.

Vyrovnáním základní trigonometrické sítě I. řádu JTSK byl určen jen její definitivní tvar. Jak již bylo uvedeno, nebyly měřeny ani základny, ani nebyla vykonána měření astronomická. Její rozměr a orientace

na Besselově elipsoidu byly určeny nepřímo z rakouské vojenské triangulace, s níž měla nová síť 107 identických bodů. K daným zeměpisným souřadnicím těchto bodů byly vypočteny pravoúhlé souřadnice (X, Y) v Křovákově zobrazení.

V Triangulační kanceláři se již od počátku její existence uvažovalo o novém, vhodném kartografickém zobrazení a souřadnicové soustavě. Ing. Křovák navrhl obecné konformní kuželové zobrazení s počátkem rovinných souřadnic stanoveným tak, aby souřadnice na celém státním území byly kladné. Tento návrh vyvolal širokou diskusi a byla navrhována i jiná zobrazení (např. prof. Fiala, plk. Beneš, prof. Semerád). Po delších jednáních a po vyjádření Národního komitétu geodeticko-geofyzikálního byl se souhlasem všech zúčastněných ministerstev (národní obrany, zemědělství, veřejných prací a školství) přijat návrh ministerstva financí – Křovákův. Zřejmě k tomu přispěla i skutečnost, že Triangulační kancelář v Křovákově zobrazení již pokročila ve zpracování výsledků svých měření. I když Vojenský zeměpisný ústav již pracoval v zobrazení navrhovaném plk. Benešem, bylo pravděpodobné, že Křovákův návrh bude jako vhodnější přijat všeobecně. Kromě minimálního zkreslení byla výhodná i soustava triangulačních listů a promyšlený způsob číslování trigonometrických bodů.

Podruhé byly rovinné souřadnice všech 268 bodů sítě vypočteny tak, že byly převzaty (opět z vojenské triangulace) délka a azimut strany Chmelová – Velký Choč (ležící zhruba uprostřed sítě) i jejich zeměpisné souřadnice a z nich se odvodily délky stran a směrníky ostatních stran v síti. Z rovinných souřadnic těchto dvou bodů a délek stran a směrníků se vypočítaly prozatímní souřadnice všech 268 bodů. Pro 107 identických bodů tak byly k dispozici dvojice odlišné souřadnice v rovině Křovákova zobrazení.

Kvalita vojenské triangulace se posoudila podle výsledků Helmertovy transformace provedené v 6 skupinách, do kterých byly identické body rozděleny. Ukázalo se, že rozměr, poloha a orientace sítě budou nejlépe určeny tak, že se použije k výpočtu transformačního klíče pouze 42 bodů v Čechách – bodů, na nichž byly převzaty osnovy směrů z vojenské triangulace, neboť v jiných částech sítě nesouhlasily až o několik metrů. Na základě těchto 42 bodů byly vypočteny koeficienty Helmertovy transformace a pak pomocí tohoto klíče definitivní pravoúhlé souřadnice všech trigonometrických bodů I. řádu v rovině Křovákova zobrazení. Tak byl vytvořen souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální, označovaný S-JTSK.

Vzniklá základní trigonometrická síť nebyla zcela homogenní. Na území Čech byla průměrná délka stran 40 km, na ostatním území 25 km, a proto trojúhelníky sítě byly v Čechách podstatně větší než na ostatním území. Z tohoto důvodu byla síť I. řádu doplněna v letech 1928–1936 v Čechách o 93 bodů. Uvedená rozdílnost se tak odstranila, vznikla homogenní síť nazývaná již Jednotná trigonometrická síť I. řádu. Při tomto měření se již používaly výhradně teodolity Wild T3. V letech 1949–1950 byla tato síť doplněna o 20 bodů podél československo-maďarské hranice.

Od roku 1928 se pokračovalo v budování jednotné trigonometrické sítě postupným zhušťováním body II., III. a IV. řádu a body podrobné trigonometrické sítě, později nazývané body V. řádu. Na rozdíl od sítě I. řádu, která byla budována systematicky od západu k východu, byly práce v nižších řádech prováděny rozptýleně po celém státním území, v každém roce v několika vzájemně nesouvisejících územích. Následkem byla i menší přesnost některých okrajových bodů z důvodu, že nově triangulovaný prostor při výpočtu dobře nepřiléhal k prostoru triangulovanému dříve. Budování sítě bylo sice uloženo Triangulační kanceláři, ale spolupracovaly na něm i jiné organizace, zejména Vojenský zeměpisný ústav a později Vojenský topografický ústav. V některých prostorech, kde již existovala síť IV. řádu, prováděly podrobnou triangulaci katastrální měřické úřady (oddělení pro nové měření), na Slovensku Inspektoráty pro katastrální měření, na Moravě též Zemská komise pro agrární operace. Všechny výsledky tyto organizace předávaly Triangulační kanceláři,

kteřá měla triangulační práce na celém státním území ve své působnosti, zodpovědnosti a jejich výsledky v evidenci. Triangulační práce byly prováděny podle směrnic a technických předpisů, které byly postupně vydávány tak, jak se technologie prací vyvíjela a upřesňovala. Byly vyvinuty nové světlometry a heliotropy a podrobně propracovány výpočetní a dokumentační postupy. Měřické věže a signály byly z počátku stavěny ve tvaru čtyřbokého hranolu se svislými sloupy a stejně vysokými patry. Střední sloup měřických věží byl mohutný a stál přímo na stabilizačním hranolu. Konické měřické věže, s postupným snižováním výšky pater a se zavěšeným středním sloupem, byly používány od roku 1924 podle návrhu Ing. Kolomazníka na základě statických výpočtů a praktických zkoušek, které prokázaly pro tento typ větší stabilitu a úsporu materiálu. Velkou výhodou při triangulaci byl mimo dostatečného počtu schopných měřických pracovníků i dostatek zapracovaných stavbyvedoucích. U každé skupiny, která měla 5 – 7 triangulátorů, bývalo 8 – 10 stavebních čt.

Triangulační kancelář existovala až do roku 1942. Vznikem Zeměměřičského úřadu Čechy a Morava (Landesvermessungsamt Böhmen und Mähren), který soustředil zeměměřické činnosti Triangulační kanceláře, Zeměpisného ústavu ministerstva vnitra (bývalého VZÚ) a nivelačního oddělení ministerstva dopravy a techniky, pokračovaly triangulační práce s nezměněnou intenzitou a jen s malou změnou ve struktuře trigonometrické sítě. Síť IV. řádu byla budována až do délek stran 2,7 km (Landesnetz) a podrobná síť (Aufnahmenetz) až do 1 km. Po druhé světové válce zůstal zachován Zeměměřičský úřad, který dál vedl geodetické základy polohopisné i výškopisné spolu s topografickým mapováním a kartografickou produkcí. Ve všech dalších nástupnických organizacích až do současného Zeměměřičského úřadu bylo stabilní organizační složkou triangulační oddělení, provoz nebo odbor, které zajišťovaly kontinuální pokračování triangulačních a dalších souvisejících odborných činností pro vedení polohových geodetických základů.

V roce 1957 byly triangulační práce v JTSK ukončeny triangulací na Šumavě (Kašperské Hory) a v menší lokalitě podél trati Jihlava – Veselí nad Lužnicí. Síť I. až V. řádu pokrývala plošně celé území tehdejšího Československa a měla přes 47 000 trigonometrických bodů. (Na území dnešní ČR se nachází cca 28 400 center trigonometrických bodů.) V té době tak bylo dokončeno významné a velmi kvalitní technické dílo. Relativní přesnost JTSK je vysoká. Charakterizuje ji střední chyba v poloze sousedních bodů V. řádu, která činí cca 1,5 cm.

Po druhé světové válce a politickém rozdělení Evropy byly československé geodetické základy postupně začleňovány do jednotné soustavy, jejímž jádrem byla astronomicko-geodetická síť západní části SSSR. Předtím, než bylo realizováno přesné zapojení, bylo požadováno urychleně vytvořit pro topografické mapy předběžný systém, přesný natolik, aby se od pozdějšího lišil jen velmi málo a bez nepříznivých důsledků pro započaté topografické mapování v měřítku 1 : 25 000.

V roce 1952 byly ze Sovětského svazu dodány souřadnice několika desítek bodů na území naší republiky, vypočtených v sovětském souřadnicovém systému S-42 (na Krasovského elipsoidu a v Gaussově zobrazení). Studie ukázaly, že tento bodový podklad je méně přesný než náš JTSK, což bylo způsobeno mimo jiné tím, že k výpočtu souřadnic bodů bylo použito pouze výsledků vojenské triangulace na našem území z let 1862–1898. Proto byl JTSK transformován způsobem do jisté míry podobným, jako to bylo provedeno v roce 1928 při jeho vzniku. Oproti roku 1928 byla zvolena nikoliv lineární, nýbrž kubická konformní transformace v rovině Křovákova zobrazení. Pro hromadný převod bodů daných v S-JTSK do nového systému, který byl podle roku vzniku nazván Souřadnicový systém 1952 (S-52), byly sestaveny tabulky, ve kterých ke každému bodu čtvercové sítě 10 x 10 km (Křovákova zobrazení, S-JTSK) byly vypočteny rovinné pravoúhlé souřadnice Gaussova zobrazení v S-52. Numerický převod se tehdy redukoval na Newtonovu kvadratickou interpolaci funkcí se dvěma argumenty (a úlohu inverzní) a prováděl se mechanicky ve formulářích.

Z předchozího je zřejmé, že výsledky měření a zpracování JTSK (a ostatních bodů, jejichž poloha byla v S-JTSK určena) byly pouze převedeny, a to zatím jen předběžně a přibližně, do nových forem:

- JTSK byla převedena z elipsoidu Besselova na elipsoid Krasovského,
- JTSK byla přibližně převedena do sovětského souřadnicového systému 1942 a tím byla z části napravena její nesprávná poloha na zemském elipsoidu, její orientace a rozměr,
- současně byla JTSK převedena z lokálního (národního) zobrazení Křovákova do všeobecně zaváděného zobrazení Gaussova.

S-52 obsahuje tedy síť tvarem v malých částech prakticky shodnou s JTSK, zpracovanou v S-JTSK, protože souřadnice daných identických bodů byly použity pouze k výpočtu transformačního klíče a jeho prostřednictvím ke změně polohy, orientace a rozměru sítě a k jejímu převedení na elipsoid Krasovského. S-52 má prakticky stejné lokální deformace jako S-JTSK. Používání tohoto systému v praxi bylo časově velmi krátké (jen v padesátých letech 20. století).

JTSK dokončená v roce 1957 však měla i nedostatky, které spočívaly ve výpočtu na zastaralém Besselově elipsoidu a v určení rozměru, polohy i orientace JTSK zprostředkovaně z výsledků měření z 19. století. Celkovou kvalitu ovlivňovalo proměnlivé měřítko většinou způsobené nesystematickým budováním sítě v různých, vzájemně nesouvisejících prostorech, dále stočení sítě o cca 10" a její posun o cca 15" směrem k východu vlivem zanedbání tížnicové odchylky na bodě Hermannskogel.

Ing. Křovák si byl těchto nedostatků vědom již od počátku budování JTSK. Proto plánoval vybudování nové vysoce přesné sítě v té době nazývané Základní trigonometrická síť, s většími trojúhelníky ($s = 36$ km), s nejvyšší dosažitelnou přesností a podle nejnovějších vědeckých poznatků. Později se tato síť začala nazývat podle mezinárodně zavedeného označení astronomicko-geodetická síť (AGS). Práce s budováním AGS začaly již v roce 1931 přípravnými pracemi. Přípravu neprováděla jen Triangulační kancelář, ale velmi aktivně se jí zúčastnila geodetická sekce Národního komitétu geodeticko-geofyzikálního. V geodetické sekci bylo vytvořeno 9 subkomisí pro řešení jednotlivých dílčích problémů – měření geodetických základů a jejich rozmístění, zřízení srovnávací základny, projekt sítě, stabilizace a signalizace bodů, měření úhlů, astronomická měření, tíhová měření vyrovnání sítě, jednotná terminologie. Do subkomisí byli přizváni významní odborníci z praxe, vysokých škol, ministerstev a vědeckých ústavů. Příprava nebyla jen teoretická, ale řada problémů byla prakticky vyzkoušena a ověřena. V rámci přípravných prací byly např. postaveny zděné měřické věže Pecný, Ládví a pilíř na Sněžce. Příprava trvala celé 4 roky.

Polní měřické práce v AGS začaly v roce 1935 a byly dokončeny v roce 1955. Většina bodů této sítě je identická s body I. řádu JTSK. Všechny body sítě byly nově stabilizovány. Stabilizace byla tvořena jednou značkou povrchovou (kamenný hranol 30 x 30 x 90 cm s křížkem, na boku označený TP a trojúhelníkem) a třemi značkami podzemními. První podzemní značkou je skleněná deska 16 x 16 cm s křížkem v betonové desce, na které stojí povrchová značka. Druhou podzemní značkou je kamenná deska 60 x 60 x 10 cm s křížkem a třetí podzemní značku tvoří kamenná krychle 20 x 20 x 20 cm s křížkem. Kromě těchto typů stabilizací bylo na bodech AGS postaveno též 21 železobetonových pilířů a 9 pilířů zděných, na 9 bodech byly postaveny měřické věže a na 7 bodech bylo použito věží hradů a rozhleden.

Do začátku druhé světové války byla provedena četná astronomická měření, změřena základna u Jesenskému a skutečně spojení se sítí rakouskou a rumunskou. Za okupace se měřily úhly na území Čech a Moravy, většinou metodou vrcholovou (v laboratorních jednotkách), v pohraničí většinou metodou Schreiberovou a na ojedinělých bodech oběma metodami. Měření obvykle prováděli dva observátoři dvěma

teodolity. Zaměřena byla základna u Poděbrad, uskutečněno spojení sítí se sítí německou a vykonána další astronomická měření. Po roce 1945 se pokračovalo v měření úhlů na Slovensku, v měření základen, v pracích astronomických a gravimetrických, bylo uskutečněno spojení se sítí sovětskou, polskou a maďarskou. Délky základen (dlouhých průměrně 9 km) byly měřeny invarovými dráty. Do roku 1954, kdy byly ukončeny měřické práce, bylo zaměřeno úhlově 227 trojúhelníků se 144 vrcholy – body rovnoměrně rozloženými na celém státním území Československa a většinou totožnými s body JTSK. Astronomicky bylo určeno 53 Laplaceových bodů a zaměřeno 6 geodetických základen včetně rozvinovacích sítí účelně rozložených po celém území státu.

Za 20 roků byla vybudována moderní, velmi přesná AGS. Plně vyhovovala kritériím přesnosti úhlových a základnových měření, která pro základní trigonometrické sítě stanovila v roce 1960 Mezinárodní geodetická asociace. Pro relativní střední chybu základen to bylo $1 \cdot 10^{-6}$ – kritérium, které v naší AGS nebylo u žádné základny překročeno. Pro střední chybu měřeného směru podle Ferrerova vzorce $0,4''$ – v naší AGS to bylo $0,27''$ (pro srovnání v síti I. řádu JTSK $0,82''$).

V roce 1955 byl tento měřický materiál shromážděn a v dalších třech letech bylo provedeno 1. souborné vyrovnání AGS států východní Evropy. Pro toto vyrovnání byly určeny astronomicko-geodetické tížnicové odchylky a sestaveny mapy složek tížnicových odchylek, mapa Bougerových anomálií a mapa kvazi-geoidu. Vyrovnání bylo realizováno na Krasovského elipsoidu, a pro rovinné souřadnice (x, y) bylo použito Gaussova zobrazení. Systém dostal název podle sovětského systému souřadnicový systém 1942 (S-42). Mezinárodní souborné vyrovnání bylo dokončeno v roce 1958. Jeho výsledek byl z Moskvy dodán ve formě katalogu bodů československé AGS. Podle technické zprávy o tomto vyrovnání byla československá AGS nej přesnější částí celého souboru.

S přípravou údajů AGS na mezinárodní souborné vyrovnání bylo současně plánováno převést po vyrovnání celou JTSK do nového souřadnicového systému S-42 a ve spolupráci s Vojenským topografickým ústavem (VTOPÚ) vyhotovit katalogy trigonometrických bodů. V souvislosti s tímto záměrem byla v letech 1958–1964 provedena revize všech trigonometrických bodů v terénu. Zároveň byla provedena klasifikace sítě, při které byly podle stanovených kritérií jednotlivé body nově zařazeny do příslušných řádů a celá JTSK byla rozdělena na státní síť (body I. až IV. řádu) a podrobnou síť (body V. řádu). Revize trigonometrických bodů byla provedena ve 3 etapách. V I. etapě (1958–1959), kterou prováděly všechny oblastní ústavy geodézie a kartografie, byl zjištěn stav bodů v terénu. Ve II. etapě (1960–1962), kterou prováděly GTÚ, GÚ (Bratislava), VTOPÚ a OÚGK v Praze a Brně, byla provedena potřebná nápravná opatření. III. etapu (1963–1964) prováděly na bodech státní sítě GTÚ, GÚ, VTOPÚ a OÚGK v Brně a na bodech podrobné sítě všechny OÚGK. Při této etapě byly odstraněny nově zjištěné nedostatky a současně vybudována zařízení pro ochranu bodů a pro orientaci (ochranné znaky a orientační body (OB_1 , OB_2 , popř. OB_3)). Výsledky prací byly předávány do GTÚ, kde byly dále centrálně zpracovávány.

Od roku 1958 byla do československé AGS, vyrovnané v S-42, převáděna celá JTSK a všechny ostatní v S-JTSK polohově určené body následujícím způsobem:

- nejdříve byla vyrovnána trigonometrická síť I. řádu v 10 blocích, z nichž největší obsahoval 42 bodů (1958–1959); vyrovnání sítě I. řádu bylo provedeno ještě na ručních počítačích strojích (vyrovnání bloku o 42 bodech trvalo přes 2 měsíce),
- vybraná část bodů trigonometrické sítě II. a III. řádu (celkem přes 700 identických bodů) byla rovněž převedena vyrovnáním (1959–1960),

- ostatní trigonometrické body od II. řádu pak byly do S-42 převedeny vhodnou a k tomu zvlášť odvozenou transformací, umožňující co největší mechanizaci výpočetních prací (od roku 1960); transformace souřadnic a výpočet směrníku pro katalogy byly již provedeny na samočinných počítačích (Aritma T 520 – ÚSGK, Zusse Z 11 – VTOPÚ, 5 počítačů krajských resortních organizací),
- v nejvyšší míře byl využit předběžný S-52,
- byla zachována vysoká lokální přesnost S-JTSK; přitom byly korigovány místní (zejména délkové) deformace této sítě,
- při transformaci byla zachována identita bodů určených vyrovnáním, zejména bodů AGS.

Ze souřadnicových rozdílů (S-42 minus S-52) a ze vztahu mezi souřadnicemi v S-52 a v S-JTSK byly postupnou graficko-početní aproximací odvozeny hodnoty pro pravidelné fiktivní bodové pole – pro rohy čtvercové sítě 10 x 10 km (rohy triangulačních listů) – a z nich sestaveny transformační tabulky pro přímou transformaci z S-JTSK do S-42. S-52 byl s výhodou použit jako první stupeň převodu definitivního S-42, neboť vyloučil vliv rychle se měnícího poměru délkových zkreslení v zobrazení Gaussově proti zobrazení Křovákovu a tím překonal poměrně svízelnou etapu převodu, kterou by stejně bylo nutno při jakémkoliv řešení vypočítat odděleně. Transformace jako náhrada za vyrovnání byla vzhledem k možnostem výpočetní techniky na přelomu let padesátých a šedesátých nutná. Transformace však byla odvozena tak, aby se zachovaly souřadnice bodů vyrovnaných a aby identita na nich byla přenesena na body uvedené čtvercové sítě, ze kterých se pak všechny ostatní body počítaly velmi jednoduše. Správnost transformační metody byla ověřena vyrovnáním sítě v S-42 až do V. řádu v několika omezených prostorech v různých místech státního území ČSR. Porovnáním vyrovnaných souřadnic se souřadnicemi transformovanými byla potvrzena správnost metody (průměrný rozdíl $dy = dx = 0,009$ m).

Současně s transformací souřadnic bylo nutno převést nadmořské výšky trigonometrických bodů z jadranského systému do nového výškového systému Balt – po vyrovnání (Bpv). Po rozboru zkušebních výpočtů bylo rozhodnuto převést výšky prostým odečtením průměrné hodnoty 40 cm na celém státním území. Přesnost výšek trigonometrických bodů tím nebyla snížena.

Převedení trigonometrické sítě z JTSK do S-42 a sestavení katalogů trigonometrických bodů spolu s revizí všech trigonometrických bodů v terénu bylo dokončeno v roce 1965. Včetně současně prováděné revize trigonometrických bodů v terénu to představovalo velký rozsah prací. Spolupracovalo na nich více organizací, především GTÚ, GÚ a VTOPÚ. Vzniklý S-42 byl prvním souřadnicovým systémem na území ČSR, jehož tvar, rozměr a orientace byly určeny (prostřednictvím AGS) na úrovni srovnatelné s podobnými sítěmi v západní Evropě. Porovnáním S-42 s S-JTSK byly zjištěny závažné délkové deformace S-JTSK, zejména na Slovensku a zvláště pak v jeho jižní části. Deformace, dosahující až hodnot 30 mm/km, byly až do nedávné doby velkou překážkou při použití přesných dálkoměrů a později i při použití metod GNSS.

Bohužel, souřadnicový systém S-42 přes své nesporné výhody nebyl až na malé výjimky v civilním sektoru používán a byl vyhrazen k užití pro vojenské účely. Toto rozhodnutí vyplynulo ze zásadního Vládního usnesení ze dne 18. září 1968 č. 327 o používání souřadnicových systémů a geodetických a kartografických materiálů na území ČSSR. Usnesením bylo uloženo, že geodetické a kartografické dílo, jehož základy byly stanoveny vládním usnesením ze dne 28. 7. 1953, o změně geodetických základů ČSR, bude používáno mimo nevyhnutelné případy pouze pro potřeby obrany státu v ozbrojených silách ČSSR a spravováno ministerstvem národní obrany. Použitý souřadnicový systém bude S-42 a bude důsledně utajován. V ÚSGK a v ostatních státních orgánech a soc. organizacích se bude používat geodetické a kartografické dílo v S-JTSK.

V resortu ÚSGK a dalších musela být do konce roku 1969 provedena inventarizace všech materiálů zpracovaných v S-42 za účelem jejich vyřazení nebo postupného nahrazení materiály v S-JTSK. Toto si vyžádalo v civilní sféře založit nově dokumentaci geodetických základů a topografických map. Změny v příslušné dokumentaci pro geodetické základy vymezila ustanovení předpisu ÚSGK Návod pro založení dokumentace v novém systému JTSK ze dne 18. 9. 1968, č. j. 032/1969-7. V letech 1969–1972 byla založena nová dokumentace v podstatě v původním S-JTSK. Rozdělení na státní a podrobnou síť nebylo převzato, byl však převzat výškový systém Bpv. Nový systém byl zaveden pro číslování trigonometrických a zhušťovacích bodů v triangulačních listech, a to postupnými čísly od jedničky bez ohledu na řád bodů a společně se zhušťovacími body. Nově byly vyhotoveny i seznamy souřadnic a geodetické údaje pro každý bod. Praktické používání nových dokumentů a mapových přehledů bylo omezeno jejich užitím pouze pro vnitřní potřebu nebo stupněm utajování podle Seznamu utajovaných skutečností. Poskytnutí údajů pro vnitřní potřebu se na pracovištích příslušných dokumentací evidovalo.

V roce 1965, po dokončení revize trigonometrických bodů, byla zahájena další významná činnost v polohových geodetických základech – systematická údržba trigonometrických bodů. Během několika málo let mezi I. a III. etapou revize bodů byly poškozeny stabilizace na mnoha bodech a četné body byly zcela zničeny převážně zemědělskou a důlní činností nebo investiční výstavbou. Z dlouhodobé statistiky prací z období revize již vyplývalo, že k porušení dochází průměrně na 15 % bodů. Aby body JTSK byly trvale a pohotově využitelné, byla údržba od druhé poloviny šedesátých let prováděna v periodických cyklech 3 – 7 let podle stupně ohroženosti bodů v různých lokalitách. Údržba trigonometrických bodů se provádí až do současnosti. Perioda cyklů pro území celé republiky se však prodlužovala (cca na 15 let) hlavně z kapacitních důvodů a ze skutečnosti, že původně dohodnutá spolupráce na provádění údržby ve spolupráci s odbornými vojenskými složkami se postupně nenaplnovala v předpokládaném územním rozsahu. Značnou zátěží byla údržba lesních průseků pro zajištění viditelnosti na přidružené orientační body, zřízené podle požadavků vojenské koalice. Stále větší rozsah prací při údržbě trigonometrických bodů tak postupně přecházel na nástupnické organizace GÚ. Armádní složky zajišťovaly údržbu pouze v prostorech vojenských újezdů.

Kromě hlavních úkolů v geodetických polohových základech – budování, revize a údržba – byly správcem základů prováděny i jiné související významné práce, jejichž podkladem byla trigonometrická síť. V letech 1949–1950 byla při budování sítě na severní Moravě provedena bývalým SZKÚ první obnova trigonometrické sítě v poddolovaném území klasickou triangulací. Jednalo se o prostor ostravsko-karvinských dolů, kde byla síť z roku 1926 vlivem poddolování značně porušena.

S vybudováním trigonometrické sítě, pokrývající celé území Československa v roce 1957, však triangulační práce neskončily. Po zkušenostech se značnými horizontálními posuny z obnovy sítě na Ostravsku bylo nutno s obnovou sítě v určitých prostorech stále počítat. Od roku 1968 se proto přikročilo k obnově sítí již kombinací úhlového a délkového měření. Podobně byla v následujících letech provedena obnova v dalších prostorech a v některých potom i v periodických intervalech:

- na Ostravsku – 1970–1971 (nově určeno 171 TB a 250 ZhB), 1979–1981, 1983,
- v kladenské důlní oblasti – 1968–1969, 1978, 1983,
- v okolí Rosic – 1974,
- v oblasti Most – Litvínov – 1967–1968, 1978–1980,
- v oblasti Malé Svatoňovice – Žacléř – 1981,
- v oblasti Sokolov – 1985,

- v oblasti České Budějovice – 1986,
- v oblasti Tábor – 1987,
- v oblasti Hodonín – 1987.

Obnově trigonometrické sítě se nevyhnula ani Praha z důvodu výstavby rozsáhlých sídlišť, ale hlavně s budováním dopravních okruhů Základního komunikačního systému a metra. Tyto práce probíhaly rovněž v Západních Tatrách pro výzkum trojrozměrné vysokohorské triangulace, k měření délek kosmické základny na území ČSSR, délek při vytyčování Nuselského mostu v Praze i jinde. S dalším technickým vývojem dálkoměrů byla snaha vybavit pracoviště provozu triangulace soudobými typy přístrojů, a proto byl v roce 1966 zakoupen typ Geodimeter AGA 6, který byl již lehce přenosný a konstrukcí se podobal teodolitu. Od té doby byly pořizovány další dálkoměry, převážně výrobky firmy AGA (6, 6A, 6B), později též od firmy Wild (Distomat aj.). Dálkoměry se staly nenahraditelným pracovním prostředkem a nedílnou součástí všech triangulačních prací v polohových základech.

Ještě bouřlivějším vývojem prošla výpočetní technika. V začátcích výpočtů v trigonometrické síti byly ještě používány logaritmické tabulky. Potom byly k dispozici již dvacetimístné mechanické počítací stroje značky Time spolu s užíváním tabulek goniometrických funkcí. Z praktického hlediska šlo o stroje velmi jednoduché, ale velmi výkonné a téměř nezničitelné. Na těchto strojích bylo provedeno vyrovnání sítě I. řádu v roce 1927. V pozdějších letech byly pořizovány modernější počítací stroje značky Haman, Monroe, Odhner, Remington a zejména Brunswiga. Ty poslední, zvláště ve verzi single (byly též i dvojité, doppel – k výpočtu obou souřadnic najednou), se staly nejvíce používanými a nejvýkonnějšími. Později se začaly objevovat elektrické počítací stroje značky Rheinmetall a Madas. V šedesátých letech se objevily první možnosti využití samočinných počítačů. To byl začátek nového věku geodetických výpočtů a soumrak výpočtů všech ručních a elektricky poháněných kalkulačních strojů. Výpočty prováděné ve výpočetním středisku tehdejšího Geodetického ústavu sledovaly vývoj jeho vybavení počítači typu Zusse, Odra, Minsk, Elliot, později počítače JSEP několika vývojových generací. Výpočetní práce kancelářské i v terénu značně pak usnadnily od sedmdesátých let užívané různé typy programovatelných příručních kalkulaček.

Jako cíle při měření v trigonometrické síti I. řádu a řádů nižších se používaly světlomety, heliotropy a měřické signály. Nejdříve to byl heliotrop Neuhöfer, ale práce s ním byla pro obsluhu obtížná a náročná. Byl proto nahrazen Fričovým světlometem napájeným z autobaterií. Světlomet byl užíván na vzdálenosti do 70 km, byl však poměrně těžký. Celá jeho souprava, včetně dvou autobaterií, vážila skoro 200 kg. Později byl vyvinut lehčí a více využitelný typ. Oblíbeným typem se stal permanentní heliotrop vyvinutý v roce 1948 Karlem KUČEROU, založený na principu tří nad sebou na svislé ose umístěných zrcadel, která se otáčela pomocí i nepatrného závanu větru. Využití heliotropu se osvědčilo i u nižších řádů v okolí průmyslových závodů nebo v horách při zaměřování směrů z vrcholů do rovin. O jeho kvalitě a praktičnosti svědčí i jeho využití při triangulačních pracích v zahraničí.

Zejména stavba vícepatrových věží byla náročnou prací pro početnou skupinu pomocných pracovníků i zkušených stavbyvedoucích. Tyto stavby byly ve své době součástí přírodní dominanty mnoha vrcholů a veřejností často využívány jako rozhledny. Vybavení stavební čety bylo přitom jednoduché. Při stavbě věže, často v těžko přístupných místech, nemohla využívat žádnou moderní techniku. Zpočátku měla k dispozici jen kladku, lano a vodováhu, ostatní nářadí jako sekery, pily, pořízy, vazačky apod. měli stavbyvedoucí a pomocní dělníci své vlastní. Později, po získaných zkušenostech, byly zavedeny jednotné stavební soupravy. Každá obsahovala dvě solidní dopravní bedny, v nichž bylo uloženo veškeré potřebné nářadí, konkrétně 3 dlouhá

lana, 2 kladky, 10 vázacích lan, 7 seker, 5 pil, krumpáče, lopaty, rýče, zednické nářadí, 2 plechová vědra, 3 pásma, vodováha, několik olovnic, 3 ochranné pásy pro lešenáře, též kladiva, kamenická dláta a nechyběla ani petrolejová lampa a lékárníčka. Stavovskou ctí stavbyvedoucích bylo postavit měřickou stavbu (ať již šlo pouze o šestimetrovou pyramidu nebo o mnohopatrovou měřickou věž) tak, aby střed záměrného cíle, tj. záměrné tyčky, se promítal po svislici přímo na stabilizační kámen, a to co nejbližše vytesanému křížku v jeho středu.

Před vlastním měřením osnov směrů pak triangulátor zjišťoval centrační prvky, tj. vztah záměrné tyčky k centru trigonometrického bodu. To bylo jednoduché u pyramid a měřických signálů, ale náročnější u měřických věží. Tam bylo nutno jak záměrný cíl, tak i centrum bodu promítnout na měřický stolek, který často býval umístěn i více než 40 m nad terénem. K tomu sloužila celá řada postupů s využitím různých pomůcek a konstrukcí.

Pro měření v podmínkách výstavby měst a průmyslových oblastí po druhé světové válce bylo nutno najít vhodné způsoby stabilizace a signalizace v místech, kde klasické způsoby stabilizace a signalizace již nebyly možné. Přitom musela být zajištěna přímá viditelnost mezi body. Od šedesátých let se tak začaly užívat střešní stabilizace a signalizace umístěné na výškových domech a dominantních stavbách. Signalizací byl záměrný terč umístěný na kovové trubce, která se nasunovala na válcové stabilizační značky pevně zabudované do plochých betonových střech. Pro stabilizaci bodů na frekventovaných místech v uliční zástavbě se používala tzv. boční stabilizace. Centrum tvoří fiktivní bod, který je vrcholem kovového horizontovaného přípravku tvaru rovnoramenného trojúhelníka, jehož dva zbývající vrcholy jsou stabilizovány kovovými čepy zapuštěnými do zdi budovy.

Od prvního mezinárodního vyrovnání AGS byly provedeny další geodetické práce, které vedly ke zpřesnění a doplnění dříve naměřených hodnot, zejména projektů a prací realizovaných v mezinárodní spolupráci. Na prvním místě je třeba jmenovat vybudování Základny kosmické triangulace (Pulkovo – Potsdam – Sofia), jejíž část, vedoucí přes území ČSSR, byla zaměřena v letech 1968–1971. Jednalo se o měření polygonového pořadu o velmi dlouhých délkách. Elektronickými dálkoměry bylo zaměřeno 14 délek stran AGS. Následovalo několik dalších významných akcí:

- v letech 1978–1980 bylo provedeno samostatné spojení trigonometrických sítí Československa a Německé demokratické republiky v pásmu podél celé délky státních hranic,
- byly opraveny některé měřené veličiny a doplněno souvislé spojení se sítěmi sousedních států – Polska, SSSR a Maďarska,
- bylo zaměřeno 10 délek stran AGS, rovnoměrně rozložených v AGS; z toho 6 stran (Chebská je posunuta) jsou původní tzv. výchozí strany, odvozené ze základů zaměřených invarovými dráty,
- byly zaměřeny některé nové astronomické veličiny, zejména azimuty, a další veličiny překontrolovány,
- byly nově určeny tížnicové odchylky a převýšení kvazigeoidu.

AGS byla podrobena všestranné analýze. Již po prvním mezinárodním vyrovnání v roce 1958 byla AGS samostatně zpracována v různých variantách (1. testovací vyrovnání), později bylo v rámci přípravy na nové mezinárodní vyrovnání provedeno 2. testovací vyrovnání opět v různých variantách. Výsledky tohoto 2. testovacího vyrovnání potvrdily vysokou kvalitu AGS a posloužily k detailní analýze a výběru dat, vstupujících do nového mezinárodního vyrovnání, které se připravovalo v rámci spolupráce geodetických služeb států východní Evropy pod koordinací geodetické služby SSSR. Po důsledné kontrole všech podkladů z dokumentace trigonometrické sítě a dalších pozdějších měření byl takto připravený a ověřený materiál (z GKP a VTOPÚ) zaslán k novému mezinárodnímu vyrovnání do Moskvy. AGS států východní Evropy byly spojeny do Jednotné

astronomicko-geodetické sítě (JAGS) a souborně vyrovnány v SSSR v roce 1983. Vyrovnání bylo provedeno na Krasovského elipsoidu metodou zprostředkujících veličin. Pro rovinné souřadnice bylo opět použito Gaussovo zobrazení. Výsledný systém byl podle data vzniku označen jako souřadnicový systém S-42/83.

Dodané výsledky – souřadnice 126 trigonometrických bodů zahrnutých z území ČSSR do JAGS – potvrdily vysokou přesnost všech měřených veličin čs. části JAGS. Porovnání výsledků 1. mezinárodního vyrovnání (S-42) a 2. mezinárodního vyrovnání (S-42/83) bylo zjištěno, že došlo:

- k menšímu posunu, pootočení sítě i k mírnému prohnutí sítě,
- k většímu ovlivnění sítě na hranicích, neboť šlo v tomto případě o souvislou plošnou síť,
- k významnému zlepšení tvaru sítě a její orientace zejména tam, kde při 1. mezinárodním vyrovnání došlo k deformacím v důsledku chybných azimutů, které tehdy do vyrovnání vstupovaly jako pevné; týkalo se to především jižní Moravy,
- ke všeobecnému zlepšení rozměru sítě, neboť do nového vyrovnání bylo vzato větší množství přímo měřených délek.

Vzhledem k rozdělení užívání souřadnicových systémů v ČSSR nepřinesly výsledky JAGS praktický dopad do v civilní sféře užívaného S-JTSK, ale S-42/83 se stal závazným pro užití armádních služeb v rámci vojenské koalice Varšavské smlouvy. Na národní úrovni však byla třeba zpracovat JTSK v novém S-42/83. Volba způsobu zpracování byla do značné míry závislá na tom, jak v minulosti JTSK vznikla. Historický vývoj budování sítě I. řádu a pozdější analýzy ukázaly, že I. řád není co do přesnosti nijak nadřazen řádům nižším. Sítě II. až V. řádu vznikaly postupně a jejich zpracování bylo rovněž postupné. Výpočetní možnosti koncem 80. let neukládaly prakticky již žádná omezení, a proto bylo možno vyrovnat síť I. až IV. řádu současně. Vzhledem k poněkud odlišnému charakteru bodů V. řádu a následně i zhušťovacích bodů byly tyto body převedeny do S-42/83 transformací. Nalézt vhodnou metodu transformace nebylo obtížné, neboť dostatečně hustý a poměrně přesný podklad identických bodů byl předem zárukou, že výsledky různých transformačních metod se od sebe budou lišit jen velmi málo. Šlo spíše o to, aby transformace byla co nejjednodušší a snadno proveditelná jak hromadně na počítačích, tak v jednotlivých případech (i později) na stolních kalkulátorech. Byla použita tzv. Jungova dotransformace, při které se vypočítají obecné aritmetické průměry souřadnicových rozdílů identických bodů.

Zavedením S-42/83 v resortu obrany vznikl pro Geografickou službu AČR úkol zpracovat nové katalogy trigonometrických a zhušťovacích bodů v tomto systému. Na přípravě podkladů pro tvorbu katalogů se podílel GKP a tato akce v resortu ČÚGK vyvolala jednorázovou kancelářskou kontrolu a zpracování nových údajů pro zhušťovací body, které od doby jejich zřízení nepodléhaly žádné systematické údržbě ani obnově. V průběhu doby totiž vznikaly tyto body podle různých metodických ustanovení a nejednotných parametrů přesnosti. Bylo proto žádoucí, aby do katalogů byly zařazeny jen zhušťovací body, u nichž se dalo bez revize v terénu předpokládat, že splňují stanovená kritéria nebo vůbec v terénu existují. Akce byla první plošnou a systematicky provedenou kontrolou dokumentovaných údajů této kategorie geodetických bodů, i když jen v kanceláři.

Úsilí věnované všem do té doby uskutečněným měřením se však opět zavedením nového systému S-42/83 nepromítlo do zpřesnění JTSK pro praktické užití. Do devadesátých let tak vstupoval S-JTSK, realizovaný rámcem trigonometrických bodů s návazností zhušťovacích bodů a všech podrobných bodových polí, s původními nedostatky přetrvávajícími od doby budování této sítě. V roce 1988 byl vytvořen pracovní souřadnicový systém označený S-JTS pouze pro podrobné analýzy měřítkových a směrových deformací S-JTSK.

Tvorba tohoto pracovního systému probíhala v následujících krocích:

- určení identických bodů AGS v S-42/83 a S-JTSK,
- transformace kót kvazigeoidu z S-42/83 (na elipsoidu Krasovského) do S-JTSK (na Besselově elipsoidu);
- určení elipsoidických výšek v S-JTS,
- prostorová sedmiprvková transformace elipsoidických souřadnic a tížnicových odchylek z S-42/83 do S-JTS; podmínkou transformace bylo zachování Besselova elipsoidu, zachování vysoké přesnosti S-42/83, dosažení minimálních souřadnicových rozdílů mezi S-JTSK a S-JTS a jednoznačnost vzájemného transformačního vztahu.

Souřadnicový systém S-JTS poté posloužil pouze pro další analýzy deformací S-JTSK pro potřeby správce polohových základů a výzkumu, nikoliv pro širší použití v zeměměřické praxi.

Výrazné změny v druhu a rozsahu zeměměřických činností při správě geodetických polohových základů začaly počátkem devadesátých let 20. století, kdy se začaly uplatňovat měření a výsledky metod globálních navigačních družicových systémů (GNSS – Global Navigation Satellite System) a geodetické základy tím přecházejí z pojetí polohového do prostorového. Lze konstatovat, že v tomto období končí dlouhá časová etapa klasických pozemních triangulačních prací, které svými výsledky a kvalitou vždy reprezentovaly významnou část zeměměřických činností.

Zpracováno úpravou a doplněním textu publikace

PROVÁZEK, J.: Vývoj polohových základů na území České republiky. Praha, Zeměměřický úřad, 2000, 37 s., 10 příloh.

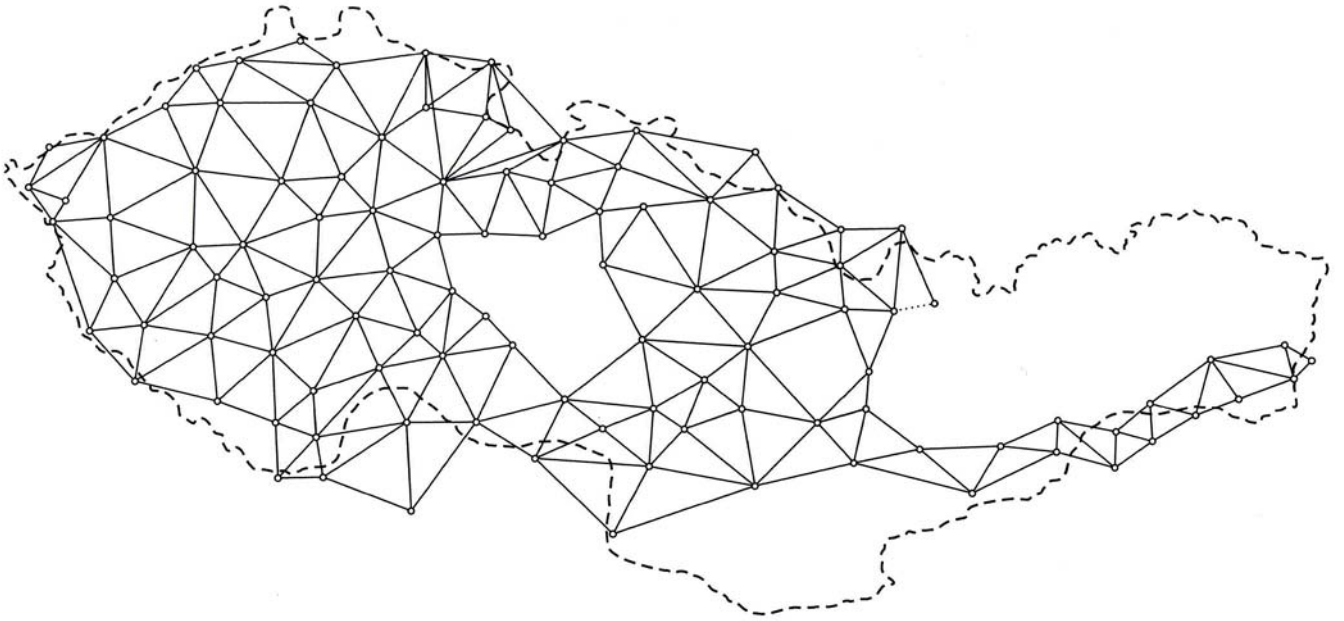
a excerpcí článků:

STRNAD, J.: Triangulace. In: Sborník 20leté činnosti Geodetického ústavu, n. p. Praha. Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1974, s. 15–20.

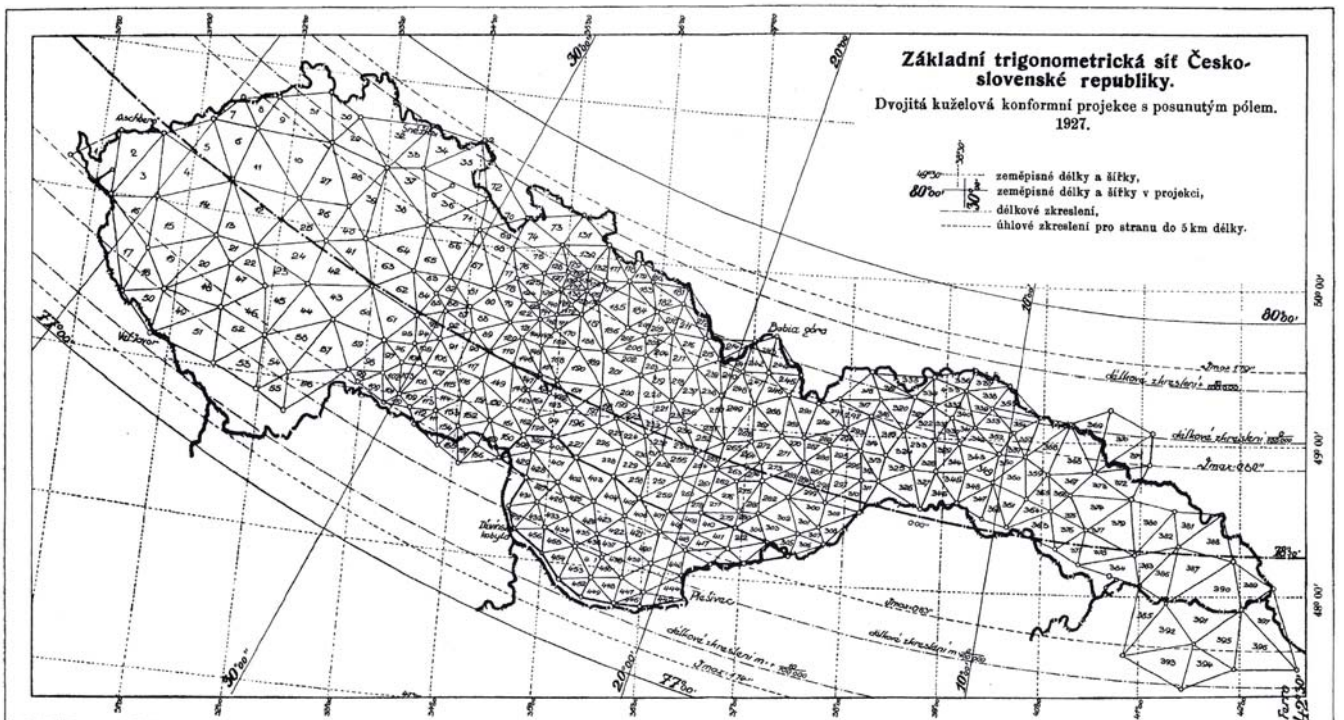
HRONEK, F.: Práce Geodetického ústavu v trigonometrické síti v uplynulých 25 letech. In: Zpravodaj – jubilejní. Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1979, č. 5, s. 17–27.

HRONEK, F.–WIEDNER, Z.: K 70. výročí zřízení Triangulační kanceláře ministerstva financí. In: Zpravodaj – jubilejní, Geodetický a kartografický podnik v Praze, n. p., Praha, 1989, č. 3.

Recenzoval: Ing. Jan Řezníček, Ph.D.

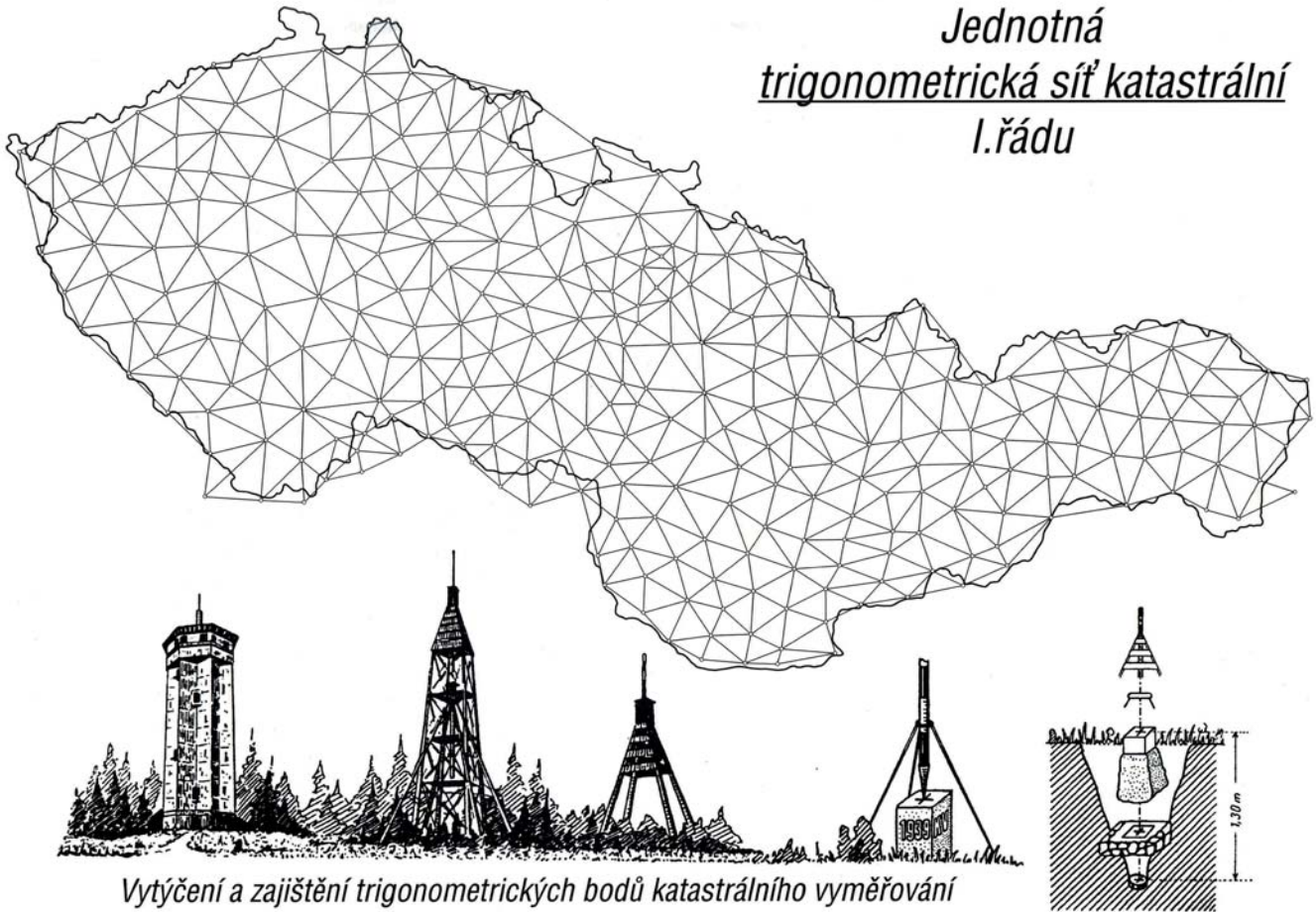


Obr. 1 Trigonometrická síť I. řádu Vojenského zeměpisného ústavu ve Vídni



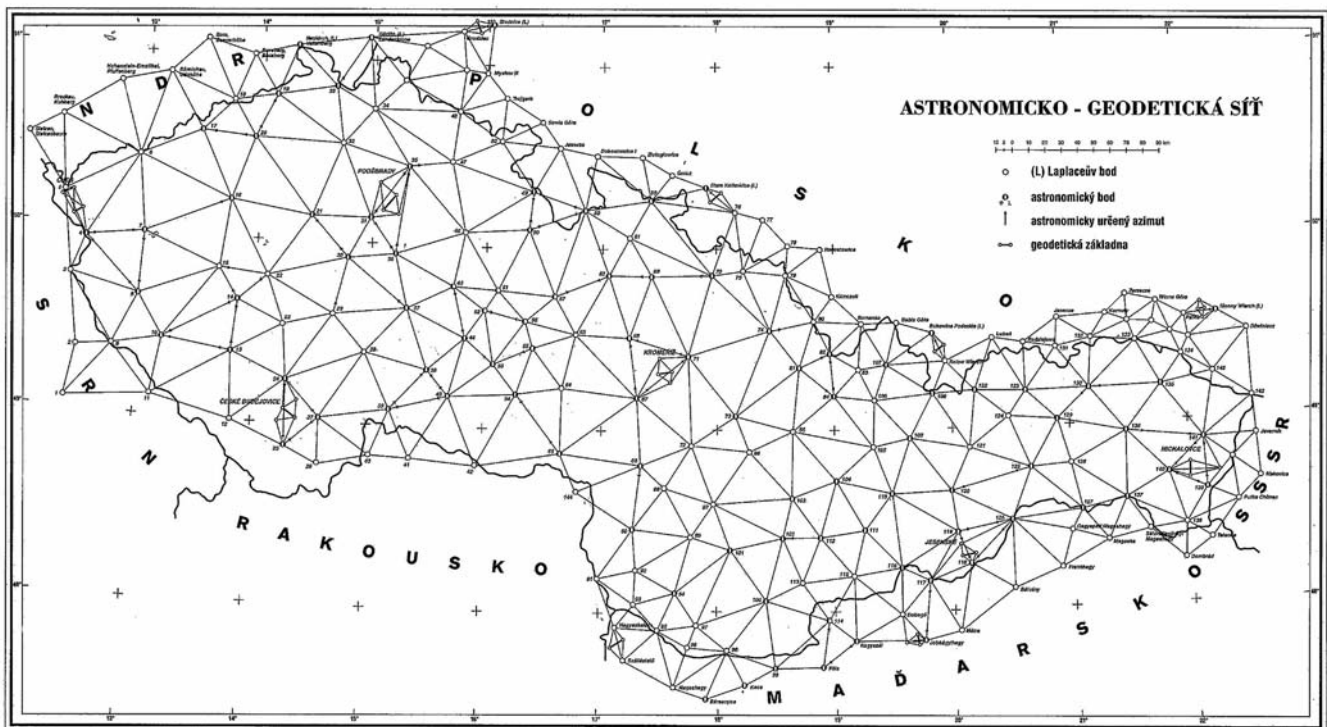
Obr. 2 Základní trigonometrická síť I. řádu z roku 1927

Jednotná trigonometrická síť katastrální I.řádu



Vytýčení a zajištění trigonometrických bodů katastrálního vyměřování

Obr. 3 Jednotná trigonometrická síť I. řádu z roku 1936 v hranicích po roce 1945



Obr. 4 Astronomicko-geodetická síť z roku 1983

► 1.2 Budování, údržba a správa geodetických výškových základů

Přesné nivelační práce mají na území České republiky téměř stoletou tradici. Podobně jako i jiné geodetické základy prošly výškové geodetické základy zákonitě dlouhým vývojem a zařadily se díky své vysoké přesnosti a nezbytnosti jejich existence na jedno z předních míst v zeměměřických činnostech. Po celé období tvoří výsledky nivelačních prací spolehlivé podklady k získání přesných údajů pro určení rozměru zemského tělesa, pro některé vědecké výzkumy, např. v dynamice recentních pohybů zemské kůry a pro požadavky vojenského charakteru, zejména však v běžném životě pro projektování a rozvoj technických činností.

Rychlý rozvoj nivelačních měření se datuje od poloviny 19. století. Až do vzniku Československé republiky byly výškové základy tvořeny na území bývalé rakousko-uherské monarchie nivelační sítí, jejímž budováním byl pověřen Vojenský zeměpisný ústav ve Vídni. Měřické práce provedl v letech 1873 až 1896 podle zásad pro velmi přesné nivelace. Výchozím bodem sítě byl bod č. 1 osazený v místnosti maregrafu v Terstu, 3,352 m nad úrovní střední hladiny Jaderského moře. K zajištění sítě bylo na území Rakousko-Uherska vybudováno 7 základních nivelačních bodů v lokalitách vybraných na základě geologických posudků. Tyto body byly stabilizovány v neporušených skalních výchozech a chráněny třídílným pomníkem. Síť byla měřena geometrickou nivelací ze středu, užívalo se dřevěných nivelačních latí, u nichž se od roku 1876 zjišťovala délka laťového metru. Odchyly z nerovnoběžnosti hladinových ploch byly počítány pomocí normálních ortometrických (sféroidických) redukci. Nivelaci síť byla rozdělena na tři části (západní, severovýchodní a jihovýchodní), které byly postupně vyrovnávány tak, že každá vyrovnávaná část navazovala na vyrovnané výšky předešlé části. V západní části, do níž spadá území současné České republiky (ČR), bylo docíleno těchto středních kilometrových chyb:

- z vyrovnání sítě 4,1 mm,
- z odchylek tam a zpět 1,4 mm.

Síť byla vybudována podle moderních zásad. Kladem byla účelná konfigurace, jednotná srovnávací hladina, vybudování základních nivelačních bodů, a použití přesných přístrojů. Ve své dobu byla hodnotným dílem, ale z hlediska pozdějších názorů však měla i několik podstatných nedostatků. Byla to především malá hustota nivelačních pořadů a trvale stabilizovaných bodů (prakticky jen bodů základních a bodů I. řádu), a v měřických postupech docházelo k značným časovým prodlevám mezi měřeními tam a zpět (až několik let!). Nedostatky byly i v použitých měřických soupravách a občas byly zjištěny i hrubé chyby v měření. I přes tyto výtky je možno konstatovat, že rakousko-uherská síť přesných nivelací byla významným dílem a stala se východiskem pro další rozvoj nivelačních činností.

Po svém vzniku převzala Československá republika územní část rakousko-uherské nivelační sítě včetně 3 základních nivelačních bodů (Lišov s nadmořskou výškou 565,1483 m, Strečno a Trebušany) a asi 700 uspokojivě stabilizovaných bodů, avšak včetně všech výše zmíněných nedostatků. Na území republiky existovala v té době také řada nivelací různých technických organizací, např. železničních, vodohospodářských, melioračních aj. Byly však velmi rozptýlené a bez navázání na budovanou nivelační síť a tudíž i s různými výškovými horizonty. Zajištění požadavků technického rozvoje a důležitost vytvoření jednotných výškopisných podkladů uvážilo tehdejší Ministerstvo veřejných prací, které zřídilo v červnu 1919 při svém III. odboru oddělení, nazvané Nivelaci služba. Jeho úkolem mělo být doplňování dosavadní rakousko-uherské nivelační sítě dalšími pořady, aby se dospělo k takové hustotě nivelačních bodů, která by sloužila

pohotově k navazování podrobných výškových měření. Z toho vyplynula nutnost vypracovat správní opatření k provádění technických nivelací pro nivelační síť. K ujasnění s tím spojených problémů byla svolána 30. června 1919 tzv. anketa o činnosti Nivelační služby za účasti zástupců různých ministerstev, Inženýrských komor, vodohospodářských a zemědělských organizací a zástupců vysokých škol. Anketa jednomyslně uznala nutnost organizace výškových měření a stanovila zásady pro připravované správní opatření a podnítila činnost Nivelační služby ke zpracování sjednocujících organizačních a technických předpisů.

Na základě přijatých zásad byl v listopadu 1919 vypracován návrh ministerského opatření o jednotné organizaci přesných výškových měření. Po připomínkovém řízení ministerstev a zainteresovaných organizací byla osnova opatření schválena 20. ledna 1920 ministerskou radou a uveřejněna pod č. 43 ve Sbírce zákonů a nařízení z roku 1920, částka IX. Nařízení obsahovalo ustanovení o jednotném provádění přesných nivelací, jejich připojování na jednotný horizont, o stabilizaci bodů a jejich ochraně, dovolené odchylky pro obousměrné nivelace, a další. Současně byla vypracována a v roce 1921 vydána Instrukce pro přesné nivelace, díl I., polní práce, která obsahovala podrobné pokyny. Protože nové nivelační pořady měly být připojovány na dosavadní body, zpracovalo ministerstvo výsledky převzaté rakousko-uherské nivelace pro naše území a pro praktickou potřebu vydalo v roce 1920 publikaci č. 1 pod názvem Soupis výškových značek v nivelační síti I. řádu republiky Československé.

Ministerstvo veřejných prací však málo důrazně prosazovalo plnění všech ustanovení vládního nařízení. Sama Nivelační služba musela odstoupit od původně zamýšleného soustavného zhušťování převzaté sítě podle předem stanoveného rozvrhu sítě a postupu prací. Vzhledem k nedostatku odborného personálu i finančních prostředků bylo nutné práce rozdělit mezi dvě složky. Prostor Čech, Moravy a Slezska připadl Ministerstvu veřejných prací, zatímco na území Slovenska a Podkarpatské Rusi se musel budování sítě ujmout Vojenský zeměpisný ústav v Praze. Toto opatření však vedlo k odlišnému přístupu v prováděných pracích. Ministerstvo veřejných prací považovalo výsledky rakousko-uherské nivelace za vyhovující, a proto budovalo pouze nové pořady, které bez ověření připojovalo na body rakousko-uherské sítě, a tím byly výšky odvozeny z hodnot prozatímního vyrovnání západní části sítě. Vojenský zeměpisný ústav postupoval důsledněji. Pracoval v menších celcích umožňujících uzavření polygonů a hlavně ověřoval i původní měření rakousko-uherské nivelace. Při výpočtu výšek vycházel z hodnoty základního nivelačního bodu Strečno, jehož vztah k bodu Lišov však nebyl přezkoušen a jejich vzájemné převýšení se vlivem časového odstupu mohlo změnit pohybem bodů. Uvedené odlišnosti v provádění prací způsobovaly, že mezi oběma částmi sítě na jejich styku v hraniční oblasti mezi Moravou a Slovenskem vznikaly citelné rozdíly ve výškách (23 až 82 mm).

Základem prvních československých nivelací byly body rakousko-uherské sítě, a proto i jejich výsledky byly vedeny ve výškovém systému jadranském. Nadmořské výšky byly počítány opět se zaváděním normální ortometrické redukce. Síť byla doplněna na území České republiky dalšími základními nivelačními body – Mrač, Vrbatův Kostelec, Vlaské a Želešice. Součástí budování sítě bylo i spojení s Polskem, Maďarskem a Rakouskem. Výškové údaje však byly vyměněny pouze s Maďarskem, takže jen zde mohl být vyšetřen rozdíl srovnávacích hladin, který činil 88 mm ($H_{MAD} = H_{CES} + 88$ mm). Zajímavou skutečností je, že společné vyrovnání sítě bylo provedeno až v roce 1952. Všechny pořady byly rozděleny do 3 řádů, přičemž bylo použito výsledků získaných styčnými nivelacemi s Polskem a Maďarskem. Tím bylo umožněno rozšířit počet uzavřených polygonů zejména na Slovensku. Síť I. řádu obsahovala 25 uzavřených polygonů. Pořady II. a III. řádu byly vyrovnány zpravidla pouze vyrovnáním výšek uzlových bodů obecným aritmetickým průměrem,

a to samostatně pro každý polygon vyššího řádu. Síť je charakterizována střední kilometrovou chybou:

- z vyrovnání sítě 1,70 mm,
- z odchylek tam a zpět 0,55 mm.

Tato síť však nebyla dokončena. Ani za 20 let budování neobsáhla území celé republiky. Naopak, během této doby došlo ke ztrátám množství bodů případně k omezení jejich praktické použitelnosti, zastarání pořadů a snížení jejich přesnosti. To přimělo Ministerstvo veřejných prací uvažovat o nové nivelační síti budované podle moderních zásad, striktně jednotného postupu a vztažené k jediné srovnávací hladině.

Ministerstvo připravilo v roce 1938 návrh na vybudování nové sítě, která by vyhovovala všem soudobým požadavkům a především splňovala požadavek jednotnosti na celém státním území Československa. Nová síť se začala budovat v roce 1939, zpočátku ještě jako součást německé sítě. Zaměřená českomoravská územní část byla vyrovnána v pátém bloku Velkoněmecké základní sítě a připojena na referenční bod Helmerturm (Potsdam) ve výškovém systému Normal-Null (N. N.) vztaženém na hladinu Severního moře (Amsterdam). Rozdíl mezi hodnotami vztaženými k N. N. a československými výškami v systému jadranském je cca 250 mm ($H_{\text{JAD}} = H_{\text{N.N.}} + 250 \text{ mm}$). Po roce 1945 se výpočetní zpracování vrátilo zpět k výškovému systému jadranskému. Pracovní úsilí však bylo narušeno vypuknutím druhé světové války, i když malá část prací byla uskutečněna i v průběhu válečných let. Hlavní část prací byla provedena až po skončení války. Vznikla tak Československá jednotná nivelační síť (ČSJNS) s výchozím základním nivelačním bodem Lišov, vztažená ke střední hladině Jaderského moře. ČSJNS zahrnovala:

- Československou státní nivelační síť
 - základní nivelační body,
 - síť I. řádu,
 - síť II. řádu,
 - síť III. řádu,
- Československou podrobnou nivelační síť
 - síť IV. řádu,
 - plošné nivelační sítě.

V roce 1947 byly zřízeny další základní nivelační body a to Svárov, Žirovnice, Teplice, Železná Ruda, Bojkovice a Krnov. Do roku 1949 bylo dokončeno zaměření převážné části sítě I. řádu, do roku 1953 většina sítě II. řádu, v letech 1954 až 1960 byla pak vybudována celá síť III. řádu. Vzhledem k potřebám urychleného vybudování výškových základů pro účely celkového rozvoje národního hospodářství byly do nové sítě III. řádu převzaty i některé pořady identických tras z předchozí sítě ministerstva veřejných prací, převážně vedoucí po železničních tratích nebo některé pořady vzniklé v rámci jiných prací.

ČSJNS byla budována podle moderních zásad přijatých pro přesnou nivelaci Mezinárodní geodetickou a geofyzikální unií (IUGG). Technologicky bylo postupováno podle Nivelační instrukce (1950) a Nivelačního návodu (1956). Nivelační body byly stabilizovány litinovými čepovými nebo hřebovými značkami, ze starších nivelací byly převzaty pouze body, které vyhovovaly podmínkám vztažení výšky k jedinému místu značky. Užity byly v té době nejmodernější nivelační přístroje, většinou typu Zeiss III, Zeiss A, WILD III a WILD N3 a nivelační latě s dvoustupnicovým invarovým páskem, jehož délka se zjišťovala komparací s etalonovými metry firmy Rost. Při měření byla důsledně používána geometrická nivelace ze středu, délky záměr byly voleny maximálně 50 m a výška záměry nad zemí minimálně 0,5 m. Užívalo se dvou nivelačních latí a pořad se měřil dvakrát v opačných směrech v různých denních dobách. Odchylna mezi měřeními tam a zpět nesměla překročit hodnotu stanovenou výrazem $2\sqrt{R}$ [mm] pro I. a II. řád a $5\sqrt{R}$ [mm] pro III. řád, kde R je délka oddílu v kilometrech.

Budování sítě vyžadovalo značné pracovní kapacity z hlediska stabilizačních a observačních prací, neboť v uvedeném období neexistovala ještě žádná mechanizace a motorizace jednotlivých skupin postupovala jen velmi zvolna. Práce zajišťovalo v průměru 10 observačních a 2 stabilizační čtyry.

Vyrovnání zaměřené ČSJNS bylo provedeno několikrát. Práce na vybudování sítě nepostupovaly totiž tak rychle, aby bylo možno vyhovět rostoucím požadavkům technické veřejnosti na vyrovnané nadmořské výšky. První vyrovnání bylo uskutečněno v roce 1948 pouze pro 8 polygonů v Čechách. Druhé vyrovnání bylo vykonáno v roce 1949. Zahrnovalo již 16 polygonů západní části sítě na území Čech, Moravy a Slezska. Po dobudování základní sítě byla vyrovnána i východní část sítě zcela samostatně, aby se neměnily výšky v západní části sítě. Celkové vyrovnání bylo provedeno v roce 1953. Základní síť se skládala z 27 polygonů se 72 uzlovými body. Z porovnání vyrovnání po částech a v celku byly pochopitelně zjištěny odchylky ve výškách, ale ne značné. Výpočet výšek vycházel ze základního nivelačního bodu Lišov a byl proveden ve výškovém systému jadranském. V první nivelační síti i v ČSJNS byly k odstranění nerovnoběžnosti hladinových ploch k naměřeným výškovým rozdílům připojovány normální ortometrické korekce, neboť k jinému přesnějšímu způsobu nebyla u nás k dispozici dostatečně hustá síť tíhových bodů. Vyrovnání sítě II. a III. řádu bylo prováděno postupně vždy v rámci polygonů vyššího řádu, převážně metodou nejmenších čtverců, obecným aritmetickým průměrem nebo vetknutým pořadem.

Patřičná pozornost byla věnována i zpracování dokumentace výsledků nivelačních měření a výpočtů. Práce provedené v systému jadranském byly pro jednotlivé pořady podchyceny písemnou formou v Seznamech nivelačních údajů (v ortometrických nadmořských výškách), které obsahovaly všechny body pořadu s textově vyjádřeným místopisem bodu doplněným případně dalšími poznámkami, příslušnou nadmořskou výškou a údajem vzdálenosti mezi dvěma sousedními body. Mapy s grafickým zákresem trasy pořadu i polohou jednotlivých bodů byly uloženy pouze v operátech pořadů.

V roce 1960 byla ČSJNS dobudována na celém území republiky. Tím byl vytvořen spolehlivý ucelený soubor výškových geodetických základů využitelný pro další navazující výšková měření, zpřesňování topografického výškopisu i pro výzkumné a analytické účely. Podle mezinárodně uznávaných kritérií vyhovovala i síť III. řádu požadavkům velmi přesné nivelace. Po dokončení tvořilo ČSJNS 1 105 nivelačních pořadů I. až III. řádu o celkové délce 23 111 km s 52 381 nivelačními body. Její přesnost byla charakterizována střední kilometrovou chybou $m_0 = 0,4$ až $0,5$ mm, celkovou střední chybou podle mezinárodních vzorců $\tau = 0,9$ mm. Podrobnější údaje o rozsahu provedených nivelačních prací ve státní nivelační síti, vybudované v letech 1939–1960, včetně dosažené přesnosti, podává pro území České republiky následující tabulka:

Řád	Délka pořadů [km]	Počet bodů						Počet pořadů	Průměrná délka pořadu [km]	Počet bodů na km	Střední kilometr. chyba m_0 [mm]
		Druh stabilizace					Celkem				
		skalní	PNK	nástěnná	niv. kámen	jiná					
I.	3 645	116	4	4 309	1 509	1 364	7 302	72	50,6	2,0	0,43
II.	5 594	333	5	6 119	2 365	2 586	11 408	228	24,5	2,0	0,41
III.	13 872	1 825	4	18 119	5 151	8 572	33 671	805	17,2	2,4	0,59
Státní síť	23 111	2 274	13	28 547	9 025	12 522	52 381	1 105	20,9	2,3	

Během padesátých let 20. století, vzhledem ke geopolitické situaci, došlo ke sjednocení výškových základů střední a východní Evropy. Jednotlivé státy do té doby používaly pro své nivelační práce různé

nulové hladiny, nestejný způsob zavádění redukcí z tíže do výpočtů a separátně provedená vyrovnání sítí. Na společných jednáních bylo proto dohodnuto:

- provést měřické spojení nivelačních sítí na vybraných hraničních přechodech,
- předat do společného centra v dohodnutém rozsahu měřické výsledky národních nivelačních sítí i hraničních spojů za účelem společného vyrovnání nivelační sítě,
- pro výpočet výšek užit společnou srovnávací hladinu, a to hladinu Baltského moře v Kronštadtu,
- vytvořit systém normálních výšek, na základě teorie Moloděnského, kde se při výpočtu redukcí z tíže přihlíží ke skutečným hodnotám tíže zjištěným na zemském povrchu podél nivelačních tras.

Tento rozsáhlý úkol započal již v době dokončování zaměření nivelační sítě III. řádu. Přesto však byly i všechny nově vznikající pořady zpracovány ještě v systému jadranském vzhledem k ucelení a jednotnosti celého díla. Převod do nového systému byl prováděn postupně. Nejprve byly zpracovány pořady I. řádu, pro něž byly základní údaje určeny souborným vyrovnáním v mezinárodním výpočetním centru v roce 1957. V jednotlivých státech poté navazovalo vyrovnání II. a III. řádů vždy v rámci příslušných polygonů vyššího řádu. Výšky všech bodů státní sítě tak byly určeny ve Výškovém systému baltském – po vyrovnání (Bpv). Nové nadmořské výšky v systému Bpv jsou oproti výškám v systému jadranském menší. Výška ZNB Lišov 564,7597 m (Bpv) je o 0,3886 m menší a tato hodnota však není na celém území státu konstantní a pohybuje se v rozmezí od 35 do 42 cm vzhledem k rozdílnému způsobu zavedení tíhových redukcí i odlišným způsobům vyrovnání.

Zpracováním nové dokumentace byly výšky a ostatní údaje sestaveny do Katalogů nivelačních bodů, které zahrnovaly nivelační body všech řádů vyskytujících se v jednotlivých mapových listech užitého mapového podkladu. Sestavení katalogů představovalo jednotnou a ucelenou formu evidence písemné, grafické a statistické pro všechny body nivelačních sítí na celém území státu. Základem se stal list mapy užívaného mapového podkladu, v němž byly zakresleny všechny nivelační pořady se svými body. Rozlišení bylo vyznačeno přípsanými znaky pořadů i grafickým způsobem. Obsahu mapového listu odpovídala pak i textová část katalogu, která byla oproti dřívějšímu jadranskému seznamu rozšířena o údaje vzdálenosti od počátečního bodu, hodnotu naměřeného převýšení, příslušné tíhové redukce a opravy z vyrovnání. V dokumentaci byly z důvodů větší operativnosti ještě sestaveny navíc z volných katalogových listů pořadové seznamy. Převod ČSJS do nového systému byl v podstatě dokončen v několika následujících letech po jejím dobudování a znamenal další významnou etapu ve vývoji nivelačních prací a při správě výškových geodetických základů.

V průběhu vývoje nivelačních prací se stále zřetelněji ukazovalo, že všechny nivelační body nelze považovat výškově za absolutně stálé. Dokazovala to stále častěji prováděná kontrolní měření pro připojení pořadů nižších řádů, přeměřené pořady nebo jejich části i opakovaná měření ve Zvláštních nivelačních sítích, které se vytvářely v územích se závažnými výškovými změnami z důvodu důlní nebo rozsáhlé investiční činnosti. Zjišťovalo se totiž, že vertikální pohyby geologických celků, jejichž intenzita byla odhadována prostřednictvím jiných jevů v přírodě, skutečně existují a jsou konkrétně měřitelné většinou jen pomocí velmi přesné nivelace. Tomuto problému se začala věnovat zvýšená pozornost, protože realizace řady významných technických děl současných i plánovaných je přímo závislá na znalosti pohybové aktivity v zájmovém území.

Ve druhé polovině padesátých let došlo k již zmíněnému soubornému vyrovnání východoevropské nivelační sítě, při němž se objevila řada problémů. Použité sítě jednotlivých států byly měřeny podle různých

technických parametrů a v časově odlišných obdobích, čímž nebyla vytvořena zcela homogenní síť dostatečně stále stoupajícím nárokům. Toto byl další důvod, který vedl k rozhodnutí vypracovat společný projekt mezinárodních opakovaných nivelací. Na schůzce zástupců geodetických služeb východoevropských států v Moskvě v roce 1961 byly stanoveny hlavní technologické zásady, schváleny projekty sítí a geodetické služby jednotlivých států vyzvány, aby zahájily zkušební měření. Kromě získání zkušeností a ověření nových poznatků, přinášely tyto práce i zisk ryze praktický, neboť většina pořadů vyšších řádů vyžadovala již nutné obnovení.

Československá geodetická služba přistoupila k těmto měřením již v roce 1961 a provedla řadu opakovaných měření na vybraných pořadech vyšších řádů i ve Zvláštních nivelačních sítích (ZNS). Bylo postupováno podle přísnějších technologických hledisek:

- rekognoskace pořadů se provedla v úzké spolupráci s pracovníky geologické služby,
- kladl se důraz na spolehlivost stabilizací. V maximální možné míře byly zřizovány body ve skalách (skalní stabilizace) jako nejstálější druh stabilizace. Umožnilo to použití mechanizace, a to pomocí pneumatických a později ručních benzinových vrtaček. Zavedla se stabilizace s větší hloubkou založení v místech, kde se pevný podklad nalézal hlouběji pod povrchem. Sledovala se tím eliminace pohybů způsobených změnami ve svrchní části půdy, které vznikají hlavně promrzáváním, sezónními změnami půdní vlhkosti a kolísáním hladiny spodní vody. Byly použity podzemní nivelační kameny (do hloubky 2 m), hloubkové stabilizace zakládáné pomocí vrtné soupravy do hloubky několika metrů (průměrně asi 10 m) a tyčové stabilizace, zarážené rovněž do hloubky několika metrů (průměrně 5 až 6 m) pomocí benzinového kladiva. Byl zaveden pojem Výškový indikační bod a Výškové indikační pole (VIB a VIP). Šlo o zvlášť vybrané kvalitně stabilizované nivelační body nebo soubory bodů, které slouží ke sledování určených geologických jednotek,
- pro observaci byla stanovena přísnější kritéria: zkrátila se délka záměry (na 35 m) a zvýšil se její minimální průběh nad terénem (0,8 m). Zavedla se metoda Zvlášť přesné nivelace (ZPN). Byly používány v té době nej přesnější nivelační přístroje, ověřené invarové latě i etalonové metry. Nivelací latě se stavěly na zatloukané hřeby,
- při zpracování operátů se rozšířila jejich náplň o porovnání výsledků nové a původní nivelace, a to v písemné i grafické formě. Sestavoval se grafikon nivelačního prostředí, podchycující veškeré údaje, které umožňují lepší ocenění a zhodnocení výsledků. Zpracovávaly se podrobnější technické zprávy a potřebná statistická data.

Při výstavbě Geodetické observatoře Pecný byl ke stávajícím 22 základním nivelačním bodům ČSJNS zřízen i speciální základní nivelační bod označený XXIII Pecný. Od ostatních ZNB se liší tím, že je tvořen souborem výškových značek zapuštěných do skalního podkladu a chráněných vodorovnou krycí deskou. Bod byl poprvé zaměřen a spojen se státní nivelační sítí v roce 1969.

V období od roku 1969 byla postupně převáděna stávající dokumentace nivelačních bodů z formy Katalogů nivelačních bodů do nové formy Souborů nivelačních údajů. S vedením katalogů se začaly objevovat problémy s jejich přehledností a srozumitelností v souvislosti se záznamy velkého počtu změn, které se nutně projeví od zahájení opakovaných nivelací, měření ZNS a provádění údržby nivelačních bodů. Nová forma dokumentace v souborech respektuje strukturu ČSJNS a její jednotlivé pořady. Pro každý pořad a jednotlivé body se zakládaly Nivelací údaje, které kromě písemných informací obsahují i místopisný náčrt bodu. Návaznost měřických hodnot mezi sousedními body byla zachována. Nadmořské výšky bodů

se uvádějí v systému Bpv a připočtením uvedeného členu je možné získat i výšku v systému jadranském. Součástí dokumentace je i soubor mapových podkladů, který je udržován ve stálém souladu s údaji Souborů nivelačních údajů. Převod dokumentace do nové formy Nivelačních údajů byl dokončen počátkem osmdesátých let.

Po více než deseti letech zkoušek, přípravných prací a projednávání technologických otázek se přistoupilo k zaměření mezinárodní sítě opakovaných nivelací, která je na území České republiky asi z 90 % totožná se sítí I. řádu ČSJNS. Vzájemným spojením se sítěmi sousedních států došlo ke vzniku časově i technologicky homogenního díla na rozsáhlé části evropského kontinentu, které umožnilo určit současný vztah tří moří – Baltského, Černého a Jaderského a vzájemný vztah všech hlavních geologických celků. Největší část prací byla provedena v letech 1975–1978, pouze v několika málo případech byla využita povolená časová tolerance a bylo užito měření z let 1973 a 1974.

Rozsah prací provedených v rámci mezinárodních opakovaných nivelací dokumentuje tabulka:

Roky měření	Počet pořadů	Počet km	Počet bodů		Délka záměr [m]	Počet sestav/km	Střední chyba m_0 [mm]
			celkem	na 1 km			
1973–1978	85	4 031	16 216	4,0	19,8	25,2	0,38
1939–1949				2,1	29,4	17,0	0,43

Porovnání s I. řádem ČSJNS potvrzuje změny některých parametrů v důsledku zavedení zpřesněné technologie.

Zajímavé je i porovnání druhů stabilizací užitých v původní síti I. řádu a v síti mezinárodních opakovaných nivelací:

Roky měření	Počet bodů							celkem
	S	HS	TS	PNK	N	NK	J	
1973–1978	3 365	481	198	186	8 145	2 304	1 537	16 216
	20,8 %	3,0 %	1,2 %	1,1 %	50,2 %	14,2 %	9,5 %	100,0 %
1939–1949	116	-	-	4	4 309	1 509	1 364	7 302
	1,6 %	-	-	0,0 %	59,0 %	20,7 %	18,7 %	100,0 %

Zkratky druhů stabilizací: PNK = podzemní nivelační kámen
 S = skalní N = nástěnná (budovy, kostely apod.)
 HS = hloubková stabilizace NK = nivelační kámen
 TS = tyčová stabilizace J = jiná (propustky, mosty, kříže, balvany, stožáry, opěrné zdi, apod.)

Srovnání dokumentuje výraznou změnu ve stabilizacích, a to nejen kvantitativní, ale hlavně kvalitativní, neboť pronikavě vzrostlo procento skalních stabilizací a přibýly hloubkové a tyčové stabilizace. Změny ve způsobu stabilizace nivelačních bodů provázely každou vývojovou etapu nivelačních prací hlavně z důvodu stálosti a přesnosti. Z bodů původní rakousko-uherské sítě vyhovovaly těmto požadavkům prakticky jen základní nivelační body, u kterých jsou výšky vztaženy k vyhlazené plošce na skále. Zcela spolehlivé nebyly

ani body I. řádu stabilizované závěsovými značkami s otvorem pro závěsné měřítko, u kterých nemusel být otvor vždy vodorovný a průměr tyčinky shodný s průměrem otvoru. Kladem první čs. nivelační sítě bylo zavedení čepové a hřebové značky – první s válcovou hlavou a polokulovitým výběžkem, druhé s hlavou kulovitého až hruškovitého tvaru. U těchto značek již výška mohla být vztažena k jedinému bodu značky. Při budování ČSJNS byly zavedeny další druhy typů stabilizací – nivelační kameny pro stabilizaci mimo zastavěná území a později pro výzkum svislých pohybů zemského povrchu i nejkvalitnější způsoby typu (hloubkové a tyčové stabilizace).

Pro observační práce byla sice stanovena přísnější kritéria a propracovanější metodika, avšak k výraznému zvýšení přesnosti nedošlo. Střední kilometrová chyba se sice vzhledem ke stanoveným parametrům trochu snížila, ale hodnoty uzávěrů polygonů se zvýšily v průměru asi o 50 %. Příčinou bylo s největší pravděpodobností zvýšená hustota bodů a četnost velmi krátkých oddílů i výrazně zhoršené pracovní podmínky na všech komunikacích. Dále pak zřejmé vlivy a změny celospolečenského charakteru, které způsobily, že nivelační práce, které vyžadovaly početné měřické skupiny (minimálně 6 osob) spolu s denním pracovním režimem měřických prací v brzkých ranních a potom v pozdních odpoledních hodinách, se staly velmi málo přitažlivým druhem zaměstnání, což neumožnilo udržet po delší dobu potřebný počet pracovníků. Oproti budování původní sítě se proto mezinárodních opakovaných nivelací účastnili často i pracovníci s nižší mírou kvalifikačních znalostí a hlavně praktických zkušeností.

Zajímavostí sedmdesátých let bylo zavedení technologie motorizované nivelace v rámci tehdejšího prosazování racionalizace prací i pro nivelační měření. Technickou změnou technologie bylo užití 3 upravených automobilů typu Trabant v měřické čtveřici – 2 pro postavení latí a jeden pro postavení nivelačního přístroje přímo z automobilu. Očekávaný přínos časového zrychlení prací na komunikacích však nevyvážil její organizační nároky. Technologie proto nedoznala delšího uplatnění z důvodů zvýšené náročnosti na technické vybavení čtyřmi třemi automobily, potřeby jejich technické úpravy pro měřické práce, navýšení četnosti poruch automobilů, spotřeby pohonných hmot a v neposlední řadě i pro praktickou nevhodnost umístění většiny nivelačních značek v pořadech pro dostupnost touto technologií.

Výsledky měření v mezinárodních opakovaných nivelacích byly zpracovány v roce 1983 v Moskvě a ze souborného vyrovnání byly jednotlivým státům předány nové hodnoty výšek uzlových bodů. Srovnáním s dosud platnými výškami bylo zjištěno, že hodnoty nových nadmořských výšek plynule narůstají ve směru od Lišova k severní hranici státu až asi o 60 mm. Tato skutečnost vedla k tomu, že výsledky mezinárodního vyrovnání nebyly zavedeny do praktického užívání převodem všech bodů ČSJNS, protože mimo vlastní malou změnu výšky by jiné vyšší zpřesnění nadmořských výšek bodů nepřineslo, a proto tato nová realizace výškového systému Bpv/1983 nebyla jednorázově plošně uplatněna. Výsledky mohly být využity ke kontrole a odstranění případného výskytu hrubé chyby v hodnotě nadmořské výšky bodu, která se však na území České republiky nevyskytovala.

V prostorech s intenzivní důlní činností popř. jiných velkých investičních činností (vodních děl, velkých městských aglomerací) vznikala potřeba častějšího sledování výškových změn bodů, údržby a obnovy nivelačních pořadů. Znalost těchto údajů byla vyžadována jak důvody technickými, tak i správně-ekonomickými při řešení náhrad škody vzniklé poddolováním. V těchto lokalitách se vytvářely Zvláštní nivelační sítě (ZNS), které sestávaly většinou z pořadů státní nivelační sítě nebo jejich částí, vhodně vybraných tak, aby pokud možno tvořily uzavřené polygony procházející mimo pohybově aktivní prostory, avšak v dostatečné blízkosti, na které by veškeré další měřické práce mohly být bez obtíží navazovány. Pro každou ZNS se určila

perioda opakovaných měření (přibližně pětiletá v uhelných pánvích, v ostatních případech obvykle delší). Opakovanému měření předcházela v ročním předstihu vždy rekognoskace a obnova dotčených nivelačních pořadů. To umožnilo udržovat většinu bodů pořadů v těchto investičně aktivních lokalitách v průběžně použitelném stavu v porovnání některými jinými oblastmi, zvláště pak s body pořadů III. řádu.

Prvním územím, kde bylo třeba tuto problematiku řešit, byl prostor ostravsko-karvinské pánve. Již v roce 1951 byl založen tzv. Ostravský okruh. Několik vybraných pořadů nebo jejich částí tvořilo uzavřený polygon, který byl veden tak, aby pokud možno probíhal za obvodem těžební pánve. Bylo rozhodnuto, že měřické nivelační práce budou opakovány a optimální interval se stanoví na základě zkušeností z prvních etap. S postupující těžbou i přibývajícimi zkušenostmi z opakovaných měření se však ukázalo, že původní jediný polygon nedostačuje, a že je nutno vybudovat rozšířenou zvláštní nivelační síť. Došlo k tomu v roce 1959, kdy byla tato síť rozšířena nejen na našem území, ale navíc byla spojena s obdobnou sítí na přilehlém území Polska za účelem společného sledování výškových změn v celé hornoslezské uhlé pánvi. Další opakované měření sítě bylo provedeno v roce 1962 a od té doby se síť začala přeměřovat zpravidla ve čtyřletém nebo pětiletém intervalu. Na opakované zaměření ZNS po pořadech ČSJSN později navazovala i částečná obnova bodů podrobné nivelační sítě, kterou prováděly územně příslušné Oblastní ústavy geodézie a kartografie a jejich následníci.

Podobná problematika se vyskytla i dalších lokalitách, a tak postupně vznikla celá řada zvláštních nivelačních sítí – ZNS Kladno v roce 1961, ZNS Most (1965), ZNS Sokolov (1967), ZNS Plzeň (1982), ZNS Rosice (1982) a připravovala se i ZNS Žacléř. Poněkud jiného charakteru byla ZNS pro vodní dílo Orlík, kde hlavní pozornost byla kladena na vybrané příčné profily. Rozsáhlé práce zde byly provedeny v letech 1957–1966. Jiného charakteru je též ZNS Praha z roku 1972. Prudký rozvoj výstavby sídlištních aglomerací, metra a Základního komunikačního okruhu (ZÁKOS) si v hlavním městě vyžádal nové přesnější řešení geodetických základů výškových i polohových. Vznikla tak ZNS, která brala ohled na specifickou problematiku vývoje Prahy a pražské aglomerace. Tomu byla přizpůsobena jak hustota sítě a hustota bodů na pořadech, tak i zvýšená kvalita nových stabilizací z hlediska jejich založení, zajištění výškové stálosti, trvanlivosti a ochrany bodů. Síť byla rozšířena v roce 1976 v návaznosti na územní reorganizaci, při níž došlo k podstatnému rozšíření hranic hlavního města. Ze všech měření, která byla na území Prahy provedena přibližně do roku 1980, byla zpracována obsáhlá souhrnná studie o pohybové aktivitě území, která umožňovala správnou interpretaci dosavadních zjištěných jevů pro projektování nových děl.

V souvislosti s výstavbou kladenské aglomerace došlo v roce 1975 k rozšíření a zhuštění části ZNS Kladno. Důvodem bylo spolehlivě určit pohybovou aktivitu v prostorech aktivní i doznívající těžby, aby mohla být v této oblasti projektována zástavba moderními výškovými budovami. Další rozšíření ZNS Kladno se uskutečnilo v roce 1979 do prostoru Slaný, kde došlo k rozšíření hlubinné těžby. Tato část sítě byla hodnotná zvláště tím, že k jejímu vybudování došlo poprvé v plném rozsahu již v předstihu před vlastním zahájením těžby. V dalších letech se některé ZNS se postupně přestaly sledovat opakovaným měřením.

Pro výzkum recentních pohybů zemské kůry byl založen tzv. Stacionární polygon Lišov, který byl pravidelně měřen podle požadavků VÚGTK. V oblasti jihovýchodní Moravy, v prostoru tzv. Karpatské předhlubně, došlo k zaměření rozsáhlé sítě vybraných nivelačních pořadů (1972–1974) za účelem komplexního výzkumu přírodních zdrojů v této oblasti. Na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let byla účelová měření nivelačních pořadů prováděna též v lokalitách plánovaných pro výstavbu jaderných elektráren, popř. tepláren, pro specifikaci geologické stability lokalit (Temelín, Řitka, atd.).

Přehled provedených opakovaných měření ZNS (polygonů, profilů):

ZNS	Roky opakovaných měření
Ostrava	1951, 1952, 1953, 1959, 1962, 1966, 1970, 1974, 1979, 1984, 1988, 1995, 2001, 2006, 2015–2016
Kladno	1961, 1963, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1996, 2001, 2009
Most	1965, 1968, 1974, 1981, 1986, 1991, 1998, 2003, 2011
Sokolov	1967, 1974, 1982, 1987, 1992, 1998, 2003, 2011
Plzeň	1997, 2004, 2012
Žacléř (VÚD)	1975
Praha	1972, 1978, 1998–2002, 2003 (Karlín po povodni)
Orlík	1957–1966
Lišov	1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973
Karpatská předhlubeň	1972–1974

V důsledku společenských změn v Evropě, ke kterým došlo po roce 1989, bylo možno přikročit i ke spojení s nivelačními sítěmi západních států a připravit zapojení České státní nivelační sítě (ČSNS) do celoevropské jednotné nivelační sítě UELN (Unified European Levelling Network). Za tímto účelem bylo v roce 1991 provedeno spojení s Rakouskem na devíti hraničních přechodech, desátý spoj (u Břeclavi) byl realizován až v roce 1992, kdy bylo provedeno společné hraniční měření česko-slovensko-rakouské. Další 2 styčná měření s Rakouskem byla realizována v roce 2015. S Bavorskem byla stejná měření provedena v roce 1992 na devíti místech (5 pro síť I. řádu, 4 pro síť II. řádu). Pro spojení se Saskem byly užity hodnoty z mezinárodních opakovaných nivelací z let 1975–1976. Německá strana použila hodnoty předané oběma uvedeným státům pro zpracování DHHN 92 (Deutsche Haupthöhennetz 1992) a na základě takto předaných výsledků do ZÚ bylo možné dosavadní předběžné vztahy nivelačních sítí dále zpřesňovat. Slovenská republika předala uzávěry dvou hraničních polygonů v systému geopotenciálních rozdílů, sestavené s použitím hodnot z měření mezinárodních opakovaných nivelací z let 1973 až 1978 a částečně i z výsledků spojovacích měření s Rakouskem v roce 1992. Spojovací měření se Slovenskem na 3 liniích se uskutečnilo v roce 2001 a v roce 2005 v rozsahu 14 nivelačních styčných linií. S Polskem byl navázán potřebný kontakt pro spojení sítí v systému geopotenciálních rozdílů v roce 1996 a další styčná měření se uskutečnila v roce 2004.

Od roku 1993 byla postupně zpracována metodika pro provádění výpočtů a jejich převod z centrálního počítače do prostředí PC, který byl proveden v roce 1996. Současně řešil ZÚ způsob převodu do systému geopotenciálních rozdílů, které byly používány pro vyrovnání v síti UELN. Do tohoto systému byly převedeny výšky bodů pořadů I. řádu z posledního uceleného měření (tzn. z mezinárodních opakovaných nivelací převážně z let 1973 až 1978) včetně provedených spojovacích měření. Zpracované podklady, včetně informativní průvodní zprávy, byly poskytnuty v roce 1995 mezinárodnímu výpočetnímu centru pro UELN v Lipsku (Institut für Angewandte Geodäsie). Na kontinentální úrovni vznikla síť UELN rámce 1995 s vyrovanými hodnotami, týkajícími se pořadů I. řádu ČSNS, označovanými jako UELN95-CZ. K dalšímu poskytnutí nových dat do zpracovatelského centra došlo v roce 1999 s výsledným zpracováním v nové variantě UELN 2000. Jednalo se o výsledky opakovaných nivelací I. i II. řádů a současně o výsledky původních nivelací pořadů I. a II. řádu z let 1939–1960. Před předáním dat do zpracovatelského centra bylo provedeno kontrolní vyrovnání obou nivelačních etap a na základě něj zpracována analýza vertikálních změn, ke kterým

došlo na území ČR mezi oběma etapami (cca 30 let). Vertikální změny se pohybovaly od cca + 3 cm na severozápadě území ČR do cca -3 cm na jihovýchodě území.

Další data byla poskytnuta zpracovatelskému centru EUREF v roce 2006. Jednalo se o nivelační měření provedená za účelem zapojení nově zřízených geodynamických bodů do Evropské jednotné výškové sítě (EUVN) v rámci mezinárodní kampaně zhuštění této sítě (EUVN_DA). Na základě následného nového celoevropského vyrovnání UELN byla definována nová realizace Evropského výškového referenčního systému (EVRS) v realizaci Evropského výškového referenčního rámce 2007 (EVRF 2007).

V roce 1990 byla dokončena měřická obnova sítě II. řádu. V dalších letech se práce soustředila (kromě měření v ZNS a zmíněných činností pro zapojení ČSNS do UELN) na dokončování obnovy sítě III. řádu. Přitom se současně prováděla nezbytná obnova dílčích částí pořadů I. a II. řádu, pokud to vyžadovala praktická potřeba nebo jejich poškození. V roce 2006 byla dokončena i obnova pořadů III. řádu a tím byla skončena téměř čtyři desetiletí trvající postupná systematická obnova celé sítě ČSJS (nyní ČSNS). Roční objem nivelačních prací začalo ovlivňovat snižování kapacity měřických čt. V roce 1990 působilo v terénu 9 měřických čt, koncem devadesátých let již jen 5 až 6 čt. V roce 1993 byla zahájena obměna klasických libelových nivelačních přístrojů soupravami přístrojů digitálního typu zakoupením prvního digitálního nivelačního přístroje WILD NA3000.

Parametry ČSNS v roce 1995 uvádí následující tabulka:

ČSNS	Délka pořadů [km]	Počet bodů	Počet pořadů	Průměrná délka pořadu [km]	Počet bodů na km
I. řád	4 063,6	15 984	76	53,5	3,9
II. řád	5 878,0	19 870	233	25,2	3,4
III. řád	15 316,3	42 757	1 001	15,3	2,8
Celkem	25 257,9	78 611	1 310	19,2	3,1

Z tabulky je zřejmé zvýšení hustoty bodů v celé státní síti, jak již dříve ukázalo srovnání opakovaných nivelací s původní sítí I. řádu.

Náročnou prací byla příprava podkladů pro zřízení a následné vybudování a zaměření Základní geodynamické sítě ČR (ZGS), zahájené v letech 1994–1995, která sestává z 32 vybraných, kvalitně stabilizovaných výškových bodů, na nichž je možno provádět přesná nivelační, tíhová i prostorová GNSS měření. Nivelační práce v ZGS se stávají stále více hlavní náplní odboru nivelace a gravimetrie (resp. od roku 2007 náplní odboru geodetických základů) v ZÚ. Tyto činnosti se stávají dominantními zvláště po ukončení obnovy pořadů III. řádu ČSNS a od roku 2010 se již organizují převážně jen jako nivelační měření spojnic bodů ZGS po jednotlivých polygonech sítě metodou velmi přesné nivelace s následným vyrovnáním jednotlivých uzávěrů polygonů spojnic sítě. K tomu přibývají odborné činnosti vyplývající z připojení ZGS do Evropské jednotné výškové sítě EUVN (European Unified Vertical Network). Současným dalším rozsáhlým úkolem je zhuštění národní realizace EVRS. Za tímto účelem se provádějí velmi přesná nivelační měření propojující nivelační pořady s body ZGS a body sítě CZEPOS spolu se zaměřením jejich polohy metodami GNSS.

V daném roce se případně k tomu přidávají nejnnutnější práce na údržbě nebo obnově nivelačních bodů v území zpracovávaného polygonu. Roční objem nivelačních prací souvisejících se ZGS doplňují podle kapacitních možností opakovaná měření sítě ZNS se snahou o udržení časové délky periody obnovy těchto sítí.

Významnou událostí a ojedinělou akcí v působnosti ZÚ, jako správce výškových geodetických základů, byla náhrada zničeného základního nivelačního bodu Svárov z důvodu výstavby rychlostní komunikace novým ZNB Chrastava. V roce 2006 byla provedena stabilizace bodu s ochranným pomníkem v obdobném provedení s původním bodem a v následujícím roce byl výškově připojen do ČSNS. Jednalo se o výjimečnou a zodpovědnou činnost při správě výškových geodetických základů, která se neuskutečnila od doby zřízení základních nivelačních bodů v první polovině minulého století.

Součástí automatizace výpočetních prací a vedení výškových geodetických základů ve specializovaném informačním systému bylo i přepracování souborů nivelačních údajů do digitální formy a zpřístupnění údajů uživatelům na internetu. Projekt databáze nivelačních bodů se začal naplňovat v roce 1996 a v roce 2004 byla databáze publikována na internetu. Tvoří součást aplikace Databáze bodových polí (DBP) na Geoportálu ČÚZK a její funkční možnosti se stále rozšiřují.

V devadesátých letech byly některými hospodářskými organizacemi stále používány nadmořské výšky a zpracovávány technické podklady v systému jadranském (např. některé vodohospodářské a projekční organizace). Účelem odstranění této duplicity a zavedení používat v civilní sféře pouze jediný výškový systém a zamezení možných chyb nebo omylů v užívaných hodnotách nadmořských výšek, bylo vydání Nařízení vlády č. 116/1995 Sb., kterým se stanoví geodetické referenční systémy, státní mapová díla závazná na celém území státu a zásady jejich používání, stanoveno ukončit používání nadmořských výšek v systému jadranském do roku 2006. Pro praktické účely se tak nadále používá v ČR pouze jediný závazný výškový systém Bpv.

ZÚ v rámci své působnosti vykonává správu výškových geodetických základů a je v současnosti již jediným odborným pracovištěm, které:

- plní úkoly zapojení nivelačních sítí do mezinárodních projektů,
- systematicky se věnuje udržení geodetického výškového rámce, který na území ČR představují body ČSNS, a to ve stavu použitelném pro navazující výšková měření pro která zatím i moderní metody určování nadmořských výšek (např. GNSS) nepostačují.

Tento výškový rámec na území ČR ke stavu v roce 2016 tvoří

- 32 bodů Základní geodynamické sítě,
- 12 základních nivelačních bodů,
- 15 200 bodů 75 pořadů ČSNS I. řádu o celkové délce 4 100 km,
- 19 000 bodů 233 pořadů ČSNS II. řádu, o celkové délce 5 800 km,
- 48 500 bodů 992 pořadů ČSNS III. řádu, o celkové délce 14 800 km.

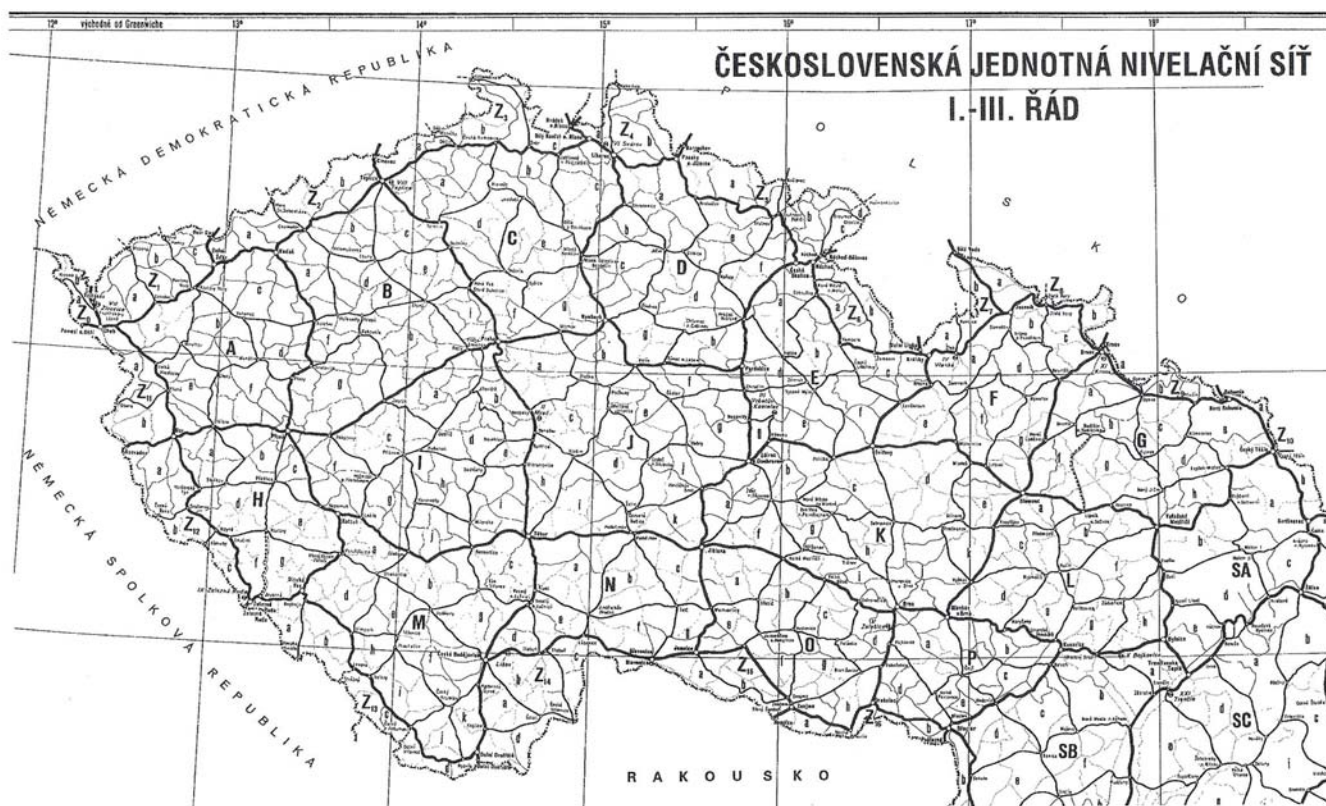
Zpracováno úpravou a doplněním textu publikace:

HRABĚ, A.–BENEŠ, F.: Vývoj výškových základů na území České republiky. Praha: Zeměměřický úřad, 1997, 28 s.. 11 příloh.

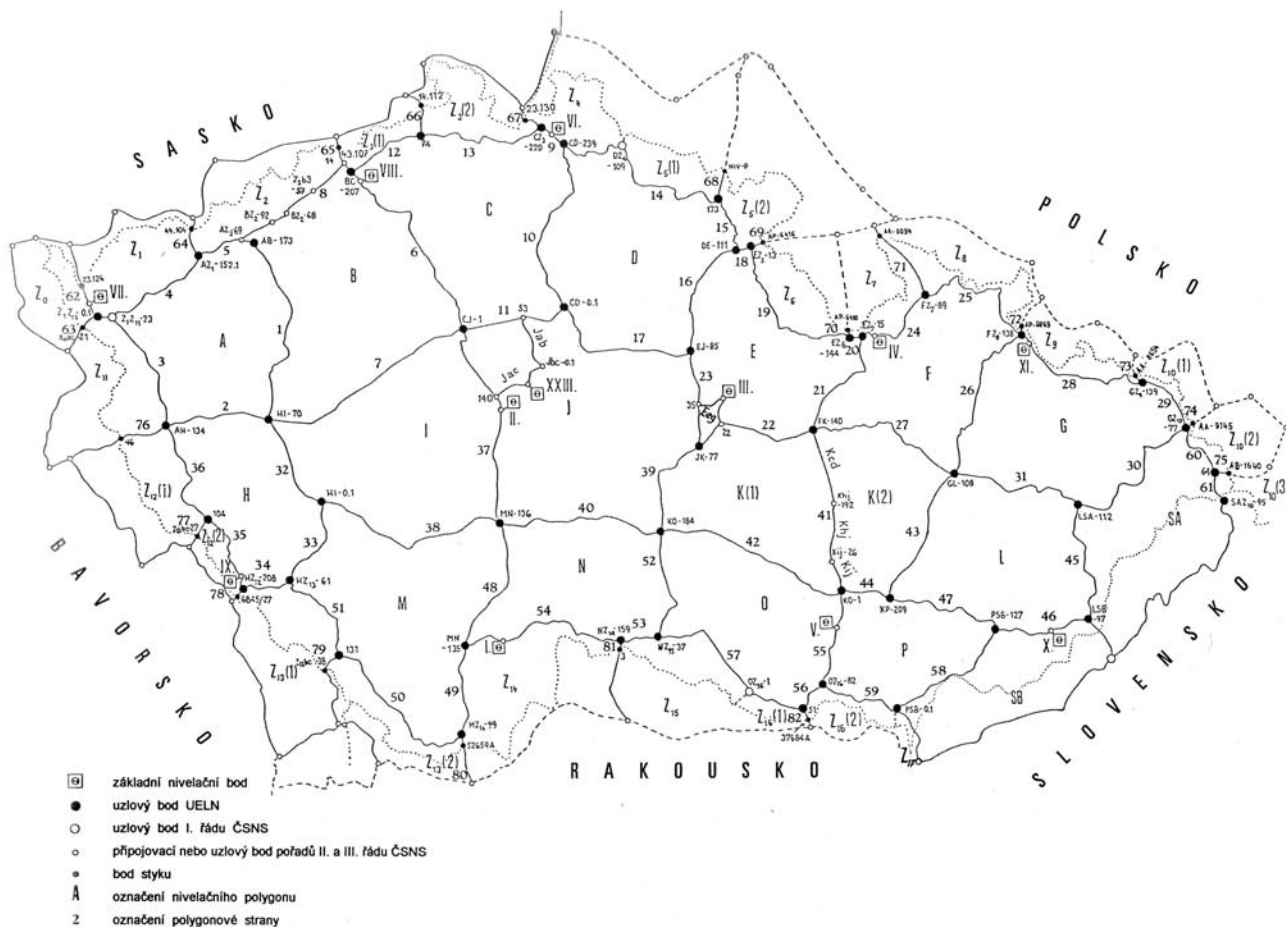
a excerpcí článků:

KRUIS, B.: 50 let československých nivelací. Geodetický a kartografický obzor, 18/58, 1970, č. 10, s. 253–255.

HRABĚ, A.: Nivelace, In: Sborník 20leté činnosti Geodetického ústavu, n. p., Praha. Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1974, s. 21–34.



Obr. 6 Československá jednotná nivelační síť I. až III. řád – západní část



Obr. 7 Přehled sítě UELN95 - CZ

► 1.3 Budování a správa geodetických prostorových základů

V budování geodetických základů v českých zemích se projevuje po celou dobu historického vývoje neustálá snaha po co nejmodernější metodě budování bodových polí a po zavádění nejmodernější techniky na světové úrovni, aby se tyto geodetické základy plně vyrovnaly nejpřesnějším zahraničním sítím. Při jejich správě se vždy zhodnocovaly výsledky technického vývoje a technologických inovací, které se nejčastěji uplatňovaly v polohových geodetických základech. Modernizace se tak projevovala zejména v obdobích zavádění nových souřadnicových systémů. V minulosti nastala taková situace např. po souborném vyrovnání Jednotné astronomicko-geodetické sítě východoevropských států v období 1975–1983 a vytvoření systému S-42/83, při kterém byly využité rozsáhlé soubory kvalitních pozemních geodetických, astronomických a tíhových měření.

V polovině osmdesátých let se v západoevropských státech začínaly využívat technologie globálního navigačního družicového systému (GNSS) – tehdy systému GPS Navstar – pro určování přesné prostorové polohy i pro praktické účely. U nás v tomto období byly ještě obavy ze zavádění této technologie, protože dobré povědomí o této progresivní inovaci bylo jen na odborných a akademických pracovištích, všeobecně nikoliv. Dokonce ani vedení ČÚGK se tehdy ještě nepřiklánělo k uplatnění družicové technologie v ČSSR z důvodu obav úniku dat prostřednictvím elektronické družicové technologie oproti dosud užívaným optickým a pozemním metodám, a také z důvodu omezených možností pořizování přístrojů ze západních států. Potřebnou změnu tohoto stavu vyvolaly společenské změny v roce 1989 a pro geodetické základy pak zejména v následujícím roce přijatá Koncepce modernizace a rozvoje československých geodetických základů, zpracovaná početnou skupinou specialistů z resortů ČÚGK, Ministerstva obrany a vysokých škol. Tato koncepce již vycházela z přijetí technologie GNSS jako inovačního trendu, který přinesl zcela zásadní změny s obrovským ekonomickým a časovým přínosem. Vždyť ještě koncem osmdesátých let představovalo v tehdejší Geodetickém a kartografickém podniku určení astronomicko-geodetickými metodami geocentrických souřadnic φ , λ jednoho bodu s řádově nižší přesností práci skupiny pracovníků přibližně na jeden měsíc. Zároveň se otevřely do té doby nepřístupné možnosti spolupráce na projektech se západními státy a možnost připojení geodetických základů do evropských sítí.

Vůbec první měření metodou GNSS na našem území provedla skupina dvou pracovníků sovětské geodetické služby zaměřením bodů na geodetické observatoři Pecný a vojenské stanici Polom VTOPI v roce 1990 přístrojem typu Canadian-Marconi. Teprve rok 1991 lze však pokládat za počátek období budování geodetických základů nového typu s následujícími vlastnostmi:

- vysokou úroveň přesnosti a homogenity ve srovnání s klasickými geodetickými základy,
- možností pracovat v trojrozměrném prostoru, přičemž vztahy, popisující zobrazení mezi troj- a dvojrozměrným prostorem, musí mít takovou přesnost, která nesníží přesnost určení polohy v trojrozměrném prostoru,
- možností přímého využití a kombinace techniky GNSS i velmi přesné klasické geodetické přístrojové techniky,
- být homogenní součástí nadnárodních geodetických základů.

Z uvedených vlastností vyplývá, že při budování geodetických základů nového typu byla nutná spolupráce na evropské úrovni a v počátečních letech i s praktickou výpomocí z důvodu absence příslušného přístrojového vybavení. Tato spolupráce byla rozvíjena pod záštitou jak vládních organizací – Evropského

výboru představitelů národních zeměměřických služeb CERCO (komise 8), tak i nevládních organizací – Subkomise pro evropské referenční rámce (EUREF) Mezinárodní geodetické asociace (IAG).

Prvním krokem k realizaci geocentrického souřadnicového systému na území ČSFR byla GPS kampaň EUREF-EAST-91 (později přejmenovaná na EUREF-CZ/H-91), realizovaná za významné personální a materiální pomoci Institutu für Angewandte Geodäsie (IfAG) ve Frankfurtu nad Mohanem. V rámci této kampaně bylo zaměřeno celkem 6 bodů, z toho na území České republiky 3 body (Pecný, Přední Příčka a Klet) a na území Slovenska 3 body (Kvetoslavov, Velká Rača a Šankovský Grůň). Souřadnice uvedených bodů byly vypočteny v Evropském terestrickém referenčním systému (ETRS89). Tento systém byl realizován referenčními rámci:

- ETRF-89, který byl tvořen evropskými stanicemi referenčního rámce ITRF-89 s technikami laserové lokace družic (SLR) a radiové interferometrie s velmi dlouhými základnami (VLBI), vztaženým k epoše 1989.0,
- ETRF-90, který byl tvořen souřadnicemi evropských stanic ITRF-90, vztaženými k epoše 1989.0 a vztaženými vektory (centračními prvky) mezi GPS stanicemi a stanicemi technik SLR a VLBI na bodech zařazených do kampaně EUREF-89; neobsahoval tedy body, na kterých bylo použito pouze technologie GPS,
- EUREF-89, který zahrnoval stanice IERS (International Earth Rotation Service) v Evropě a všechny stanice GPS kampaně EUREF-89.

Souřadnicový systém byl realizován tak, že všechny body sítě IERS byly brány jako definiční (s fixovanými souřadnicemi). Výsledné souřadnice bodů zaměřených v rámci EUREF-CZ/H-91 byly schváleny na sympoziu EUREF v roce 1994 a kampaň byla zařazena do třídy přesnosti B (střední chyba v poloze bodů 1 cm v dané epoše pozorování).

V roce 1991 byly do tehdejšího Zeměměřického ústavu (ZÚ) dodány, vyzkoušeny a prakticky nasazeny 3 první aparatury firmy Geodimeter, vybavené přenosným počítačem (tzv. laptopem). Na práci s těmito přístroji GNSS bylo zacvičeno 6 pracovníků a prvně byly přístroje nasazeny na přeměření sítě bodů v ostravské aglomeraci, hl. m. Praze a v jižních Čechách.

V návaznosti na zaměření prvních tří bodů v evropském referenčním rámci EUREF na území ČR byly zahájeny práce na jeho dalším zhušťování. První etapou bylo vybudování sítě nultého řádu (NULRAD). Hlavní účelem NULRAD bylo:

- vytvořit vztažný rámec pro další potřeby zhušťování evropského rámce EUREF v závislosti na potřebách zeměměřické praxe a k plnění vědecko-technických úkolů,
- vytvořit rámec pro spojení klasických a prostorových geodetických sítí evropských států,
- odvodit transformační vztahy mezi geocentrickými systémy WGS-84, ETRS89, ITRS a referenčními systémy používanými v České a Slovenské republice,
- poskytnout kvalitativně nové informace pro zpřesňování současně spravovaných klasických geodetických základů.

Hlavními kritérii pro výběr bodů NULRAD byly: geometrická konfigurace bodů, příslušnost bodů k AGS, možnost centrického umístění antény přijímače nebo excentricita maximálně 100 m a splnění technických podmínek pro měření technologií GNSS na těchto bodech. Výsledná konfigurace sítě NULRAD sestávala z 19 bodů na celém území ČSFR. Obsahovala všechny body EUREF-CZ/H-91, a s výjimkou bodu Strahovice, který byl bodem 1. řádu JTSK, se jednalo o body AGS. Na území ČR se nachází 10 bodů, na území Slovenska 9 bodů sítě NULRAD.

Tato síť byla zaměřena v roce 1992 pomocí aparatur TRIMBLE 4000 SST a GEOTRACER 100. V roce 1993 byl NULRAD spojen s německou sítí DREF (Deutsches Referenznetz) zaměřením aparaturami TRIMBLE 4000 SST, TRIMBLE 4000 SSE, GEOTRACER 100 a RROGUE SNR-800. V letech 1993 (předběžné řešení) a 1994 (definitivní řešení) byl NULRAD zpracován ve VÚGTK softwarem Bernese verze 3.5, přičemž souřadnice bodů EUREF-CZ/H-91 v systému ETRS89 byly fixovány. Jedna měřická skupina ZÚ se zúčastnila observační kampaně Interconnection ke spojení ASG ČR, Rakouska, Maďarska a Slovenska.

Pro vybudování kvalitního bodového pole o hustotě umožňující provádět veškeré druhy geodetických prací kombinací metod GNSS a klasických měření s návazností na geocentrický souřadnicový systém a s požadovanou přesností technických parametrů užívaných přístrojů, bylo nezbytné přikročit k doplnění sítě NULRAD. Ještě v roce 1993 bylo rozhodnuto o jejím dalším zhuštění tak, aby průměrná vzdálenost bodů určených GNSS byla souměřitelná s délkou stran trigonometrické sítě I. řádu, tj. cca 25 km. Pro toto zhuštění byl přijat akronym DOPNUL.

Pro připojení nově určovaných bodů sítě DOPNUL bylo území ČR rozděleno nejprve na 10 sektorů tak, aby každý sektor obsahoval vždy tři body NULRAD. Po provedení rekognoskace byl počet sektorů snížen o jeden. Výsledkem rekognoskace byl výběr 176 bodů, které tvoří síť DOPNUL. Tento počet bodů zahrnuje i 10 bodů NULRAD. Výjimkou byl pouze bod Pecný, kde při měření EUREF a NULRAD bylo použito centrum bodu AGS, ale při měření DOPNUL bylo použito exentrické stanovisko, které je totožné s bodem GOPE sítě Mezinárodní GPS služby pro geodynamiku (IGS). Síť DOPNUL byla zaměřena v letech 1993 (sektor D) a 1994 (ostatní sektory). Polních měření se zúčastnili pracovníci ZÚ, VÚGTK a VTOPÚ a v sektorech G a J též pracovníci VUT v Brně a v sektoru J pracovníci GKÚ Bratislava. Observace byly provedeny aparaturami GEOTRACER 100, TRIMBLE 4000 SST, TRIMBLE 4000 SSE, LEICA 200 a ASHTECH MD-XII. V každém sektoru bylo měřeno vždy tři dny na bodech NULRAD, které do sektoru patří a v průběhu měření všech sektorů na bodu IGS GOPE. Na bodech DOPNUL byly měřeny vždy jen dvě seance po 4 hodinách. Výsledky observační byly předány VÚGTK ke konečnému výpočetnímu zpracování v systému ETRS89. Vzhledem k významu bodů DOPNUL a požadavku na dlouhodobou existenci těchto bodů v terénu je začal ZÚ ochraňovat před zničením osazením robustními betonovými skružemi.

Po ukončení prací, spojených s vybudováním sítě DOPNUL, bylo rozhodnuto pokračovat v určování souřadnic vybraných bodů v geocentrickém souřadnicovém systému ETRS89 pro jeho plánované zavedení, aby se usnadnilo užití technologií GNSS pro praktické účely ve státní i soukromé sféře. K tomu účelu pokračovalo další zhušťování ve dvou rozsáhlých projektech. ZÚ uskutečnil v letech 1996–2006 projekt Údržba vybraných bodů ČSTS. Souběžně pak katastrální úřady uskutečnily v letech 1995–2008 projekt Zhuštění, jehož cílem bylo provést v terénu jednak revizi stávajícího bodového pole zhušťovacích bodů, ale zejména zřídit dostatečně husté bodové pole mimo lesní komplexy s body dostupnými pro praktická připojovací podrobná měření GNSS a zároveň jejich zaměření metodami GNSS začlenit do připravovaného nového referenčního rámce pro vytvoření transformačního vztahu mezi ETRS-89 a S-JTSK.

V roce 1995 byla vytvořena ve VÚGTK zpřesněná verze stávajícího systému S-JTSK (S-JTSK/95), která splňovala následující požadavky:

- zavádí geocentrický systém,
- z geocentrických souřadnic definuje jednoznačně rovinné souřadnice v modifikovaném Křovákově zobrazení;
- umožňuje použití stávajících grafických podkladů vyhotovených v S-JTSK,
- odstraňuje chybné měřítka a lokální deformace S-JTSK.

S využitím 176 identických bodů bylo vypočteno 7 parametrů Helmertovy prostorové transformace mezi systémy ETRS89 a S-42/83. Pomocí takto definované transformace byly převedeny všechny trigonometrické body (cca 29 000) ze systému S-42/83 do systému ETRS89. Zbytkové odchylky na identických bodech byly rozděleny dotransformací. Systém byl označen akronymem S-JTSK/G. Dalším postupem byl výpočet 7 parametrů Helmertovy prostorové transformace opět s využitím výše zmíněných 176 identických bodů mezi systémy S-JTSK/G a S-JTSK. Pomocí takto definované Helmertovy transformace byly převedeny všechny body ze systému S-JTSK/G do systému S-JTSK. Rozdíly obou souřadnic byly zmenšeny kvadratickou dotransformací, která byla zahrnuta do Křovákovy zobrazení jako jeho modifikace. Souřadnicový systém S-JTSK/95 byl tvořen souborem bodů, z nichž každému byly přiřazeny elipsoidické souřadnice B, L, H(el) v ETRS89 a Y, X, H(Bpv) v modifikovaném Křovákově zobrazení. Systém S-JTSK/95 nebyl zaveden do praktického užívání, protože tento proces převodu veškerých dokumentů a výsledků v S-JTSK by byl značně časově a ekonomicky náročný a výsledné zpřesnění souřadnic v S-JTSK by neposkytlo odpovídající hospodářský přínos. Systém byl pouze příležitostně využíván jen pro výzkumné účely v geodetických základech.

V rámci výkonu správy polohových geodetických základů navrhl ZÚ v roce 1996 a experimentálně ověřil v prostoru základního triangulačního listu 34 – Kroměříž novou koncepci údržby vybraných bodů ČSTS. Výsledkem realizace této koncepce bylo vybudování plošné sítě bodů na území celé ČR určených v systému ETRS89. Základními kritérii pro výběr bodů byly požadavky na hustotu budované sítě, na přirozenou ochranu bodů, na jejich snadnou přístupnost a možnost nerušené observace metodou GNSS. Hustota byla dána požadavkem průměrné vzdálenosti 5,0 km mezi sousedními body po celém území republiky s výjimkou lesních komplexů. Takto husté bodové pole umožňovalo připojit prakticky všechna měření GNSS, prováděná jedno- i dvoufrekvenčními aparaturami, na souřadnicový systém S-JTSK. Do budované sítě bodů byly samozřejmě zahrnuty i body, které již tvořily základ budovaného rámce geocentrického systému (body EUREF-CZ/H-91, NULRAD a DOPNUL). Požadavek na hustotu budované sítě byl realizován výběrem cca 4 trigonometrických bodů rovnoměrně rozmístěných v každém triangulačním listu. Počet všech vybraných bodů však nesměl překročit 120 trigonometrických bodů v základním triangulačním listu. V rámci výběrové údržby byla na všech trigonometrických bodech provedena přehlídka a na vybraných bodech následně provedena běžná údržba s kontrolní přestabilizací (s výjimkou trigonometrických bodů I. a II. řádu, které se přestabilizovaly pouze při podezření z porušení polohy povrchové měřické značky). Dále byly zaměřeny geocentrické souřadnice. Možnost nerušené observace metodou GNSS je dána požadavkem minimálních zákrytů nad elevační maskou 15° antény přijímače.

Dalším kritériem při výběru bodů byla dostupnost bodu. Přednost měly body poblíž komunikací a body, při jejichž užívání nebude způsobena škoda majitelům pozemků. Pro všechny vybrané trigonometrické body a orientační body (OB3) bylo pro zabezpečení jejich ochrany vedeno řízení o umístění značky bodu a jeho ochranných zařízení ve smyslu ustanovení zákona č. 200/1994 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Vzhledem k tomu, a také v té době četným změnám vlastnických vztahů, byla projednána s vlastníky nemovitostí a vyhotovena nová Rozhodnutí o umístění měřické značky, kterými byla nahrazena dřívější (věcně již neplatná) Oznámení o zřízení trigonometrického bodu.

Ochrana vybraných trigonometrických bodů proti poškození nebo zničení se prováděla, kromě osazení jedné ochranné červenobílé tyče, též osazením betonové skruže o průměru 1,5 m až 1,7 m a výšce minimálně 0,5 m. Skruže byly umísťovány průběžně při provádění výběrové údržby na všech vybraných bodech s výjimkou bodů, jejichž stabilizace nebo umístění to nedovolovalo, nebo bodů s dostatečnou přirozenou ochranou.

Zaměření vybraných trigonometrických bodů se provádělo statickou metodou měření ve dvouhodinových seancích. Výpočetní zpracování GNSS měření se provádělo pomocí programových balíčků GPSurvey a TRIMNET Plus firmy Trimble. Zmíněný výpočetní systém byl vektorově orientovaný. Z každé zpracovávané seance postupovala do vyrovnání pouze množina vzájemně nezávislých vektorů. Výběr těchto vektorů se podřídil (podle klesající priority) dosažené přesnosti při výpočtu vektoru, požadavku na příznivou konfiguraci sítě vektorů a délce vektoru (částečně zastoupeno v konfiguraci sítě). Takto vytvořená síť vybraných trigonometrických bodů byla při konečném řešení vyrovnána jako vázaná na body DOPNUL v ETRS89. Projekt výběrové údržby plánovaný na období 1996–2006 naplňoval ZÚ v předpokládaném časovém a územním harmonogramu, a tak byl v roce 2006 dokončen. Výsledkem bylo cca 3 100 trigonometrických bodů ČSTS, jejichž souřadnice byly určeny metodou GNSS v systému ETRS89.

Souběžně s pracemi na výběrové údržbě bodů ČSTS vykonávaly katastrální úřady činnosti na zmíněném podobném projektu Zhuštění pro zhušťovací body. Jednalo se o obdobnou plošnou revizi všech zhušťovacích bodů bez obsažnější fyzické údržby, zaměřené více na oživení stávajících bodů nebo zřízení nových zhušťovacích bodů v měřicky přístupných místech a jejich určení metodami GNSS systému ETRS89, tj. pro stejný účel užití – plánované realizace ETRS89 v ČR. V prvních dvou letech nebyly ještě všechny katastrální úřady vybaveny přijímači GNSS, a proto jim v měřických činnostech vypomáhal ZÚ zaměřením bodů (1995 – 1 392 ZhB, 1996 – 567 ZhB). V dalším roce již byly všechny katastrální úřady vybaveny přijímači firmy Leica v rámci uskutečněné švýcarské technické pomoci resortu ČÚZK měřickou a fotogrammetrickou technikou, a proto již mohly zajišťovat měřické práce samostatně v rámci své působnosti při správě zhušťovacích bodů. Naplňování projektu neprobíhalo důsledně jednotně metodicky a dílčí problémy se vyskytovaly i v plnění časového harmonogramu a při zpracování výsledků. Tyto dílčí nedostatky se potom projevíly při souborném zpracování nového referenčního rámce bodů určených měřicky v ETRS89 pro zavedení nové realizace geocentrického systému v ČR. Výsledkem projektu bylo nově zaměřených cca 36 000 zhušťovacích bodů, které mimo uvedené také výrazně pomohly oživit tuto kategorii geodetických bodů geodetické veřejnosti k využití nejen pro měření metodami GNSS, ale i klasicky.

V počátečním období praktického užívání GNSS pro geodetické účely bylo nutné se připojovat na trigonometrické nebo zhušťovací body, na kterých již byly určeny geocentrické souřadnice v ETRS89 a k měření užívat minimálně dva přijímače. Tuto podmínku odstranilo zřizování sítě permanentních stanic GNSS a poskytování jejích služeb, pro dnes už zcela převážně užívané metody GNSS pro určování prostorové polohy v reálném čase.

Aby bylo vyhověno potřebám geodetické veřejnosti pro snadnější užití technologií určování polohy pomocí GNSS v praxi, a s ohledem na rozmach budování sítě permanentních stanic v okolních státech, se v roce 2002 rozhodl ČÚZK vybudovat na území České republiky celostátní Síť permanentních stanic GNSS ČR – CZEPOS. Koncepti sítě CZEPOS definovaly dva základní cíle:

- poskytování služeb a produktů uživatelům k praktickému dosažení řádově centimetrové přesnosti určené prostorové polohy,
- plnění funkce referenčního rámce souřadnicových systémů užívaných na území ČR.

VÚGTK spolu se ZÚ zpracoval projekt na vybudování této sítě s návrhem na maximální využití resortní infrastruktury WAN pro přenos dat ze stanic, umístěných na budovách katastrálních úřadů, do řídicího centra sítě v sídle ZÚ v Praze. Z ekonomických a technických důvodů bylo zadání původně koncipováno pouze na kompatibilitu s americkým navigačním družicovým systémem NAVSTAR GPS a nebyla požadována

kompatibilita s ruským navigačním družicovým systémem GLONASS, kterou v té době zajišťovalo pouze minimum dostupných přijímačů. V roce 2003 schválil ČÚZK projekt vybudování této sítě, které se uskutečnilo ve třech etapách. V roce 2004 bylo zprovozněno 5 stanic, v roce 2005 pokračovala instalace dalších 16 stanic a k CZEPOS byly připojeny další 4 externí stanice (VÚGTK, VUT v Brně, VŠB-TU v Ostravě a ZČU v Plzni). Permanentní stanice byly vybaveny přijímači typu Leica GRX 1200 Pro a anténami Leica AT 504 získanými na základě obchodní soutěže. Současně ZÚ určil pro 22 stanic na budovách katastrálních úřadů jejich souřadnice v ETRS89 a S-JTSK pomocí GNSS měření na nejbližších trigonometrických bodech sítě DOPNUL a výběrové údržby.

Dokončením instalace stanic na konci roku 2005 tvořilo CZEPOS celkem 26 stanic ve vzájemných vzdálenostech do 60 km, z toho 22 stanic, umístěných na budovách katastrálních úřadů, a 4 tzv. externí stanice zahrnující 3 stanice provozované vysokými školami (ZČU v Plzni, VUT v Brně a VŠB-TU v Ostravě) a 1 stanice VÚGTK na Geodetické observatoři Pecný. V roce 2006 byla konfigurace sítě doplněna o stanici Praha. CZEPOS byl zprovozněn v závěru roku 2004 ihned po dokončení první etapy vybudování stanic a do konce roku 2006 byl v ověřovacím provozu s bezplatným poskytováním dat a služeb. Počínaje dnem 1. 1. 2007 byl zahájen úplný provoz CZEPOS v rozsahu 27 stanic. Od té doby poskytuje v nepřetržitém provozu standardní služby obvyklé u sítí permanentních stanic GNSS, a to jednak formou produktů pro zpracování po skončení měření (post-processing), jednak formou služeb ve třech kategoriích (DGPS, RTK a VRS) poskytováním korekčních dat GNSS v reálném čase. Stanice poskytují do systému vstupní data (měření GNSS), a to jednak v reálném čase formou vteřinových datových paketů, jednak zpětně vždy po ukončení každé půlhodiny formou hodinových souborů měření.

V roce 2008 byly na základě dohod mezi ZÚ a správci státních permanentních sítí stanic GNSS okolních států připojeny k CZEPOS 3 stanice slovenské sítě SKPOS a 3 stanice bavorské části německé sítě SAPOS zahrnuté do 1. etapy připojení. Koncem roku 2009 byla dokončena 2. etapa připojení zahraničních stanic a součástí CZEPOS se stalo celkem 27 zahraničních stanic sousedních států, což vedlo ke zlepšení poskytovaných služeb. Mezinárodní spolupráce zahrnuje výše zmíněnou výměnu dat ze stanic CZEPOS a příhraničních stanic sítí sousedních států APOS (Rakousko), ASG-EUPOS (Polsko), SAPOS (Německo) a SKPOS (Slovensko). Vyměňována jsou data v reálném čase, přičemž každá strana je oprávněna zahrnout data z příhraničních stanic sousedního státu pouze do výpočtu plošných korekcí – síťového řešení.

V roce 2011 byla síť doplněna o stanici Polom Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) v Dobrušce. Zrušení několika katastrálních pracovišť ovlivnilo územní konfiguraci CZEPOS a vyvolalo přemístění čtyř stanic. V roce 2009 namísto stanice Moravský Krumlov byla instalována stanice Znojmo, v roce 2012 stanice Jeseník namísto stanice Bruntál, v roce 2013 stanice České Budějovice namísto stanice Kaplice a v roce 2015 stanice Jindřichův Hradec namísto stanice Dačice. Dále došlo k výměně externí stanice Plzeň a jejímu přemístění na novou budovu provozovatele. Současná konfigurace CZEPOS sestává z 28 stanic CZEPOS a 27 zahraničních stanic. Původní souřadnice ETRS89 stanic sítě určil ZÚ v letech 2004 až 2005 měření GNSS s postupným připojením na nejbližší pevné body DOPNUL a výběrové údržby. V roce 2009 byly zavedeny zpřesněné souřadnice stanic na základě zpracování časových řad observací z let 2004 až 2009, které zpracoval VÚGTK s navázáním na body evropské Sítě permanentních stanic EUREF (EPN). Se zpřesněnými souřadnicemi byly do CZEPOS také zavedeny zpřesněné nadmořské výšky antén stanic, které zaměřil ZÚ v roce 2008 metodou velmi přesné nivelace a trigonometrického určení výšek. Od té doby jsou souřadnice a výšky stanic průběžně ověřovány, a to průběžně souřadnice ETRS89 ve VÚGTK

zpracováním časových řad observací v rámci tzv. Nezávislého monitoringu stability stanic, nadmořské výšky pak ověřuje ZÚ periodicky opakovaným měřením nivelace a trigonometricky.

ZÚ také věnoval náležitou pozornost ověřování přesnosti služeb a kvality monitoringu provozu CZEPOS. Ověření přesnosti služeb CZEPOS bylo provedeno jednorázově v roce 2006 před zavedením do úplného provozu. Přesnost služeb byla ověřena měřeními, které prováděly společně ZÚ a 8 katastrálních úřadů ve 25 lokalitách rozmístěných na celém území ČR uvnitř i vně sítě CZEPOS. Testovalo se na cca 150 trigonometrických bodech o známých souřadnicích ETRS89. Statistické testování neprokázalo závislost vypočtených středních chyb na délce observace. Obdobným způsobem byly testovány nové služby CZEPOS, které byly zpřístupněny uživatelům v roce 2009. Měření bylo provedeno pouze v lokalitách Praha a Olomouc. Ověření přesnosti potvrdilo, že přesnost nových služeb CZEPOS koresponduje s přesností stávajících poskytovaných služeb. Služby CZEPOS v reálném čase dosahují přesnosti charakterizované velikostí střední souřadnicové chyby 1,5 cm v polohové složce, resp. 5 cm ve výškové složce ETRS89. Výsledky měřického testování přesnosti služeb a produktů byly zveřejněny na internetu. ZÚ věnuje trvale zvýšenou pozornost rozšíření popř. vývoji stávajících systémů permanentních kontrol dostupnosti a kvality služeb a produktů CZEPOS s důrazem na otevřené zpřístupnění jejich výsledků uživatelům. V roce 2010 byl dosavadní monitoring rozšířen zprovozněním nových aplikací Permanentní kontrola přesnosti síťového řešení a Monitoring provozu služeb CZEPOS. Systém kontroly a monitoringu CZEPOS sestává z následujících aplikací:

- sledování četnosti nedostupnosti síťového řešení CZEPOS – aplikace byla provozována do roku 2010, kdy byla nahrazena permanentní kontrolou přesnosti služeb (viz níže); cílem bylo analyzovat nedostupnosti za účelem jejich co nejrychlejší eliminace, zejména v obvyklé pracovní době. Výsledky byly ve formě grafů publikovány na webových stránkách CZEPOS, aktualizace grafů byla prováděna jednou za měsíc,
- permanentní kontrola přesnosti služeb (vyvinutá ve spolupráci s ČVUT) – aplikace je v provozu od roku 2010, cílem je umožnit uživatelům získat aktuální informace o vývoji přesnosti služeb CZEPOS poskytovaných ve zvolené lokalitě a ve zvolený den,
- kontrola stability stanic CZEPOS – prováděna od roku 2007; cílem bylo vyhodnocování stability stanic zjišťováním rozptylu souřadnic a nalezení případných trendů a period. Uvedená kontrola byla nahrazena Nezávislým monitoringem stability stanic, který od roku 2009 pro CZEPOS provádí nepřetržitě VÚGTK v rámci jeho všeobecně poskytované služby pro stanice GNSS,
- monitoring provozu služeb CZEPOS – prováděn od roku 2010, cílem je podávat uživatelům informaci o aktuální funkčnosti služeb i jednotlivých stanic služeb CZEPOS, který umožňuje zobrazit také historii této funkčnosti grafickou formou, resp. formou textového výpisu,
- kontrola kvality postprocesních produktů je prováděna automaticky pomocí softwaru Leica GNSS QC, který je součástí webové aplikace pro stahování produktů. Kromě přehledu dostupnosti dat je uživatelům umožněno prohlédnout si také přehled kvalitativních parametrů v grafické i tabulkové podobě. Graficky jsou kromě počtu družic a fázových skoků zobrazeny také hodnoty parametrů přesnosti polohy (PDOP), parametrů geometrické přesnosti (GDOP), nebo střední kvadratické chyby vícecestného šíření signálu (multipath).

V roce 2010 byl zpracován střednědobý koncepční materiál k rozvoji CZEPOS s ohledem na připravovaný upgrade (povýšení) stanic CZEPOS zaměřený na kompatibilitu s dalšími užívanými družicovými systémy GNSS. V rámci povýšení byly stávající přijímače Leica GRX 1200 Pro postupně upravovány v autorizovaném

servisu výměnou základní desky na typ Leica GRX 1200 +GNSS a stávající antény demontovány a nahrazeny novými typy Leica AR 25. Upgrade HW stanic CZEPOS byl rozložen do tří etap a dokončen v květnu 2012. V rozsahu celého území ČR jsou od té doby k dispozici služby a produkty CZEPOS kompatibilní s běžně dostupnými družicovými systémy, tj. americkým systémem NAVSTAR GPS a ruským Globálním navigačním družicovým systémem GLONASS. Obdobný upgrade provedl následně v roce 2014 i VGHMÚř pro stanici Polom a správci sítí příhraničních stanic. Stanice CZEPOS jsou současně připraveny na příjem signálů budovaného evropského systému GALILEO.

Koncem roku 2012 byly služby a produkty CZEPOS rozšířeny o novou výpočetní službu, která uživateli zajišťuje post-procesní výpočty souřadnic stanoviště GNSS přijímače na základě zpracování jím dodaných observačních souborů bez potřeby stažení produktů z referenčních stanic. V průběhu května 2014 byly spuštěny ve zkušebním provozu nové služby CZEPOS kategorie virtuální referenční stanice poskytované prostřednictvím uzavřených (proprietárních) formátů CMR/CMR+, resp. Leica 4G, určených pro GNSS přístroje Trimble, Topcon a Leica. Do úplného provozu byly tyto služby uvedeny 1. 9. 2014.

Síť CZEPOS je začleněna do projektu evropské sítě permanentních stanic GNSS EUPOS. Tato iniciativa sdružuje v současné době státní síť permanentních stanic států střední a východní Evropy o celkovém plánovaném počtu cca 900 permanentních stanic. Účelem je zformovat poskytování služeb a produktů sítí podle jednotných technických standardů při současném stanovení jednotných pravidel dostupnosti dat. V roce 2009 bylo 5 stanic CZEPOS (Rakovník, Liberec, Tábor, Pardubice a Frýdek-Místek), které vykazují dlouhodobě pevnou stabilitu, přihlášeno do mezinárodní sítě EUREF (EPN), jejímž účelem je definovat souřadnicový systém ETRS89 na území Evropy. Současně stanice vhodně doplňují stávající konfiguraci stanic EPN na území ČR.

Počet uživatelů CZEPOS se postupně stále zvyšuje. Na koci roku 2016 bylo registrováno celkem 1 490 uživatelů. Z toho cca 70 % uživatelů pochází ze soukromého sektoru a 30 % uživatelů z veřejného sektoru.

Vývoj počtu uživatelů CZEPOS je uveden v následující tabulce:

Rok												
2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Počet uživatelů												
10	148	312	476	664	829	992	1 085	1 150	1 196	1 278	1 390	1 490

Uživatelé přistupují ke službám a produktům CZEPOS prostřednictvím uživatelských účtů, které jsou zprovozněny přidělením přístupových práv, v okamžiku registrace uživatele do systému. Podporu uživatelů zajišťuje řídicí centrum. V pracovní době zajišťuje ZÚ stálý dohled nad chodem systému, mimo pracovní dobu je uživatelům poskytován servis na mobilní lince CZEPOS hotline, kde jsou pomocí vzdálené správy řešeny případné problémy uživatelů. Aktuální informace a všechny technické parametry systému (souřadnice stanic, parametry antén, kalibrační údaje, parametry nastavení přijímačů GNSS) jsou publikovány na internetových stránkách CZEPOS: <http://czepos.cuzk.cz>.

S rozvojem moderních technologií, zejména pak v oblasti GNSS, dochází po roce 2000 na globální úrovni k průběžnému zpřesňování referenčních systémů. Uvedený proces také probíhal v ČR se záměrem zavedení nové realizace evropského terestrického referenčního rámce ETRF2000. Postup zavedení uvede-

ného evropského rámce byl koordinován od roku 2008 pracovní skupinou složenou ze zástupců ČÚZK, ZÚ, VÚGTK a ČVUT. Za tím účelem byla v roce 2007 opakovaně zaměřena síť DOPNUL. Pro další zpracování byla předána do VÚGTK potřebná data CZEPOS z let 2004–2008, měření sítě DOPNUL a kampaně výběrové údržby z let 1996–2006. Byla dokončena kompletace dat z kampaně Zhuštění z příslušných katastrálních úřadů a jejich převod do databázové formy. V průběhu dalších tří let byla ještě doplněna dílčí měření na trigonometrických nebo zhušťovacích bodech v územích, kde se při zpracování ukázalo, že výsledky z kampaní neposkytly dostatečnou hustotu popř. přesnost. Do zpracování byly zahrnuty 3 body sítě EUREF, 10 bodů sítě nultého řádu NULRAD, 176 bodů přeměřené sítě DOPNUL, 13 bodů (permanentních stanic) sítě EPN, 46 permanentních stanic CZEPOS a sítí dalších provozovatelů z území ČR, data z měření cca 3 100 bodů výběrové údržby bodů ČSTS a data z měření cca 36 000 zhušťovacích bodů.

Soubory všech uvedených měřických kampaní byly dostatečným podkladem pro výpočetní zpracování, a to do úrovně trigonometrických bodů ČSTS vyrovnáním, pro zhušťovací body transformací. Při výpočtu transformačního vztahu mezi ETRS89 a S-JTSK byl užit jako přechodový stupeň pracovní systém S-JTSK/05 (systém bez lokálních deformací využívající tzv. modifikované Křovákovo zobrazení). Dnem 2. 1. 2011 vstoupila v platnost nová realizace ETRS89 vztahená k Evropskému terestrickému referenčnímu rámci 2000 s označením ETRF2000. V databázi bodových polí byly k tomuto datu zveřejněny nové geocentrické souřadnice ETRS89 trigonometrických a zhušťovacích bodů, jejichž hodnota se změnila o cca 2 cm. Přínosem přechodu na ETRF2000 je:

- žádný dopad na praktický výkon navazujících měřických prací,
- dosažení homogenity geometrického základu, jehož vliv lze nyní skutečně považovat za zcela minimální,
- přechod na moderní úroveň geodetických základů v ČR a jejich zapojení do evropské realizace (vyšší kvalita a homogenita přesnosti základů a lepší podmínky pro užití technologií GNSS v geodetické praxi),
- možnost vytvořit a užívat globální transformační postup pro transformaci mezi ETRS89 a S-JTSK a naopak, a to s vysokou přesností charakterizovanou střední souřadnicovou chybou 2,5 cm,
- k měření pro účely katastru lze užívat moderní technologie GNSS a přitom nevzniká potřeba měnit užívanou realizaci S-JTSK a přecházet na přesnější či modifikovanou realizaci S-JTSK (nedochází ke změně souřadnic v S-JTSK).

Pro transformaci souřadnic mezi novou realizací ETRS89 a S-JTSK vyhlásil ČÚZK novou metodiku zpřesněné globální transformace realizované přechodem přes pracovní systém S-JTSK/05 a s využitím převodních tabulek mezi tímto systémem a S-JTSK. Převodní tabulky odchylek souřadnic dY a dX v pravidelné mřížce fiktivních bodů 2 x 2 km zachycují průběh lokálních deformací S-JTSK. Uvedená metodika byla schválena pro transformaci podrobných souřadnic podrobných bodů v katastru nemovitostí v rozsahu celé ČR. Převodní tabulka pro transformaci souřadnic byla poté několikrát aktualizována na základě nových měření a výpočtů. Poslední modifikace, která byla vydána v roce 2017, byla vypočtena na základě měření nových identických bodů v oblasti státních hranic a vybraných oblastech ve vnitrozemí ČR. Podle schválené metodiky byl vyvinut Transformační program ZÚ (ETJTZU), zařazený mezi transformační programy schválené pro účely katastru nemovitostí, a jeho funkcionalita byla rozšířena v dalších letech o transformace do souřadnicových systémů kartografických zobrazení ETRS89, které stanovuje evropská legislativa INSPIRE. Výpočetní modul tohoto programu byl implementován v rámci Transformační služby Geoportálu ČÚZK.

Po roce 1996 se změnila organizace i rozsah údržby trigonometrických bodů. Od roku 1965, kdy bylo rozhodnuto provádět systematickou údržbu všech trigonometrických a přidružených bodů v pravidelných

diferencovaných (průměrně desetiletých) cyklech, představovala údržba podstatný a obsažný objem činností prováděných pracovištěm odboru triangulace. Uvedený způsob údržby bodů byl prováděn až do roku 1996. V rámci periodické údržby byly udržovány i body dlouhodobě měřicky nevyužívané a pro měřické práce prakticky zcela nepoužitelné. Po tomto roce bylo upuštěno od tohoto způsobu údržby trigonometrických bodů pro jeho velkou časovou a ekonomickou náročnost a zároveň z důvodu omezené kapacity vzhledem k převedení části pracovníků odboru triangulace od roku 1993 na zeměměřické činnosti spojené se zaměřováním státních hranic. Zároveň se změnila požadavky na využitelnost trigonometrických bodů v důsledku používání metod GNSS, a to z prostorů zarostlých vegetací a z vrcholů kopců na body v otevřeném terénu a snadno přístupné. Se zahájením výběrové údržby bodů ČSTS bylo přistoupeno k provádění periodické údržby pouze na vybraných trigonometrických bodech a na ostatních bodech pouze v případech nezbytné nutnosti podle požadavků uživatelů (např. v lokalitách katastrálního mapování), a to v režimu tzv. dynamické údržby bodů. Dynamickou údržbu podpořilo i spuštění aplikace webových hlášení o závadách na bodech bodových polí v roce 2007.

V letech 2009 až 2012 provedl ZÚ periodickou údržbu význačných bodů geodetických základů v rozsahu celé ČR. Periodická údržba byla následně pozastavena a ZÚ provádí pouze dynamickou údržbu geodetických základů na poškozených nebo zničených bodech, v rámci které jsou přednostně ošetřovány lokality s vyšší hustotou na základě došlých hlášení závad geodetickou veřejností do databáze bodových polí. Vývoj počtu spolupracujících uživatelů databáze a počtu došlých hlášení o závadách na bodech uvádějí následující tabulky.

Počet spolupracujících uživatelů databáze bodových polí:

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Počet uživatelů	106	408	690	955	1 251	1 472	1 654	1 865	2 042	2 186

Počet došlých hlášení o závadách na bodech bodových polí:

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Body podrobného bodového pole	-	-	658	1 224	802	875	704	962	715	840
Body výškového bodového pole	-	129	211	189	257	254	270	303	303	323
Trigonometrické a zhušťovací body	181	764	863	857	836	909	818	1 012	863	777

Méně prezentovanou zeměměřickou činností v oblasti geodetických základů, ve srovnání s měřickými pracemi a jejich výsledky, jsou činnosti spojené s dokumentací a vedením těchto výsledků a všech souvisejících dokumentů, mapových podkladů, přehledů, katalogů apod. V hierarchii resortních dokumentačních pracovišť tato působnost příslušela tzv. Ústřední dokumentaci, pro polohové základy v její triangulační části. Zde se centrálně zpracovávaly a evidovaly všechny výsledné údaje o trigonometrických a přidružených bodech JTŠK a později budovaných sítí, průběžně aktualizovaly příslušné údaje a vydávaly všem žadatelům. S technickými dokumentacemi při oblastních ústavech geodézie a kartografie a tzv. všeobecnými dokumentacemi při střediscích geodézie udržovala ústřední dokumentace průběžně soulad aktuálních geodetických údajů o bodech.

Všechny trvale stabilizované geodetické body v terénu vytvářely a i v současnosti stále vytvářejí geometrický podklad pro navazující geodetické práce nebo prostorové přiřazení geografických podkladů do referenčních souřadnicových systémů. S jejich vznikem byly všechny informace o těchto bodech dokumentovány v analogové formě geodetických údajů. Takový registr údajů pro body geodetických základů spravoval ZÚ v Ústřední dokumentaci a po jejím zrušení v odboru triangulace. Záměr vytvořit databázi bodů základního polohového bodového pole s využitím počítačové kapacity sálového počítače EC 1033 ve výpočetním středisku vznikl v druhé polovině osmdesátých let v odboru triangulace tehdejšího GKP, n. p.. Vývoj databáze a její naplňování byly ovlivněny od jejího počátku až do poloviny devadesátých let:

- z hlediska organizačního: neujasněnou a několikrát nedokončenou snahou řešit zpočátku registr základního polohového bodového pole (RZPBP) později databázi jako součást resortního Informačního systému geodézie a kartografie (AISGK),
- z hlediska technického: jejím častým přeprogramováním podle změn počítačové techniky ze sálového počítače na počítač typu SMEP a později na stolní počítače PC.

Databáze byla postupně naplněna a dále vedena v databázovém systému ORACLE. Od roku 1995 bylo započato s její aktualizací. Do databáze se v dalších letech doplňovaly údaje o správních jednotkách, parcelách a jiných změnách vztahených k evidovaným bodům. Aktualizovaly se údaje o změny zjištěné, popř. oznámené, ale téměř všechny vyplývaly z výsledků vlastních činností při údržbě nebo přeložení trigonometrických bodů. Automatizované výstupy z databáze se standardizovaly podle uživatelských potřeb, v souhrnném přehledu do formy obvyklého Geodetického údaje, do výběrových sestav souřadnic trigonometrických bodů případně i v databázi evidovaných zhušťovacích bodů, nebo jiných údajů a jako automatizovaný výstup pro vyhotovení tiskových podkladů pro tisk tematické mapy Přehled trigonometrických a zhušťovacích bodů v měřítku 1 : 50 000. V roce 1997 byla dokončena digitalizace místopisných údajů z celého území ČR a všem katastrálním úřadům (KÚ) I. typu byly předány soubory databázových údajů včetně výpočetních programů k využití údajů databáze i pro práci katastrálních úřadů. V dalším roce byl dořešen systém oboustranného předávání dat mezi ZÚ a KÚ I. typu. Ve stejném období začalo ověřování přenosu datových souborů z databází základního polohového i výškového bodového pole pro aktualizaci ZABAGED. V roce 2002 došlo ke koordinovanému propojení mezi ZÚ a KÚ I. typu a spolupráci při vedení již nově nazývané Báze dat trigonometrických a zhušťovacích bodů (s označením DATAZ) na základě schváleného Návodu pro databázové vedení a aktualizaci údajů o trigonometrických a zhušťovacích bodech. Teprve po roce 2002 začala být řešena aplikace pro vydávání údajů o geodetických bodech přímo z databáze. Ještě po několik let se údaje dále vydávaly za úplaty kopírováním z jednou ročně vytištěných geodetických údajů všech trigonometrických bodů.

V oblasti výškových bodových polí byla zahájena obdobná činnost v roce 1994 v odboru nivelace a gravimetrie souběžně a nezávisle s tvorbou technologie a naplňováním báze dat základního výškového bodového pole v tzv. informačním souboru ZVP-V. Byla vytvořena struktura databázového souboru, který vznikl převodem z vypočtených souborů, vyhotovených v systému nivelačních výpočtů. Ověřena byla i přenosová cesta, využitelná pro všechny dosud zpracované nivelační pořady. V následujícím roce byl vytvořen tabulkový formulář nivelačního údaje, do kterého byla přenášena data s možností připojení rastrového místopisu. Vývoj databáze v dalších letech byl obdobný jako v databázi pro body polohového bodového pole. Vedení a aktualizace databáze základního výškového bodového pole bylo podstatně více provázáno se zpracováním a výsledky měřických činností při obnově a údržbě bodů státních nivelačních sítí I. až III. řádu. V roce 1999 byla databáze převedena do prostředí MS Windows (s označením Databáze ČSNS).

Za historický mezník lze označit rok 2004, ve kterém byly na internetových stránkách ZÚ publikovány aplikace pro přímé využití DATAZ a Databáze ČSNS uživateli. Tím byl založen trvalý bezplatný veřejný přístup k údajům o bodech obou databází, které byly v dalších letech doplněny ke zveřejnění o údaje ostatních kategorií geodetických bodů. Současně došlo ke sjednocení internetových aplikací a vystihující změně jejich názvu i názvu samotných databází na Databáze bodových polí (DBP). Nejprve byly v rámci DBP v roce 2005 publikovány na internetu také body základního tíhového bodového pole a v roce 2009 i body podrobného polohového bodového pole prostřednictvím dat vedených v ISKN. V současné době jsou geodetické údaje z DBP publikovány v rámci Geoportálu ČÚZK nejen pomocí uvedené webové aplikace DBP, ale také prostřednictvím webové aplikace Geoprohlížeč, či ve formě standardizovaných prohlížečích služeb WMS a stahovacích služeb WFS, které umožňují využití dat DBP prostřednictvím klientských aplikací včetně mobilních aplikací Mapy ČÚZK určených pro tablety a mobilní telefony.

Dříve opakovanou výtkou uživatelů geodetických údajů správcům bodových polí bylo, že poskytované údaje nemají aktuální informace o fyzickém stavu bodů, zda body jsou nedostupné nebo i zničeny. Postupné snižování mnohaleté periodické údržby a obnovy bodů geodetických základů v ZÚ a podobně i pro zhušťovací body na katastrálních úřadech, tuto skutečnost ještě prohlubovalo. Přínosným řešením problému bylo zavedení výše uvedené aplikace Hlášení závad na geodetických bodech v roce 2007, která zavedla on-line spolupráci uživatelů databáze se správci geodetických bodů. Správci tak mohou aktualizovat informace o stavu poškození geodetického bodu, v ideálním stavu po každém jeho použití při měření v terénu. Hlášení převážně od geodetů se rozšířilo do očekávaného trendu. Databáze se aktualizuje na základě výsledků měření a nápravných opatření na geodetických bodech, změnových údajů přebíraných z ISKN pro body podrobného polohového bodového pole a hlášení závad od geodetů a jiných subjektů. Veřejné zpřístupnění databáze, bezplatně a jednoduchým způsobem bez formálních náležitostí bylo užitečným přínosem geodetické praxi. Využití DBP je aktuálně monitorováno prostřednictvím webové aplikace Statistika poskytnutých geodetických údajů, která sleduje počty stažených geodetických údajů za časové období dle příslušné kategorie bodových polí. Koncem roku 2017 bylo v databázi bodových polí evidováno celkem cca:

- 75 000 center trigonometrických a zhušťovacích bodů,
- 35 400 přidružených bodů,
- 1 300 nivelačních pořadů ČSNS o celkové délce 24 700 km,
- 119 500 nivelačních bodů, (z toho 82 800 bodů ČSNS),
- 400 bodů základního tíhového bodového pole.

Zpracováno úpravou a doplněním textu publikace:

PROVÁZEK, J.: Vývoj polohových základů na území České republiky. Praha: Zeměměřický úřad, 2000, 37 s., 10 příloh.

a excerpcí článků:

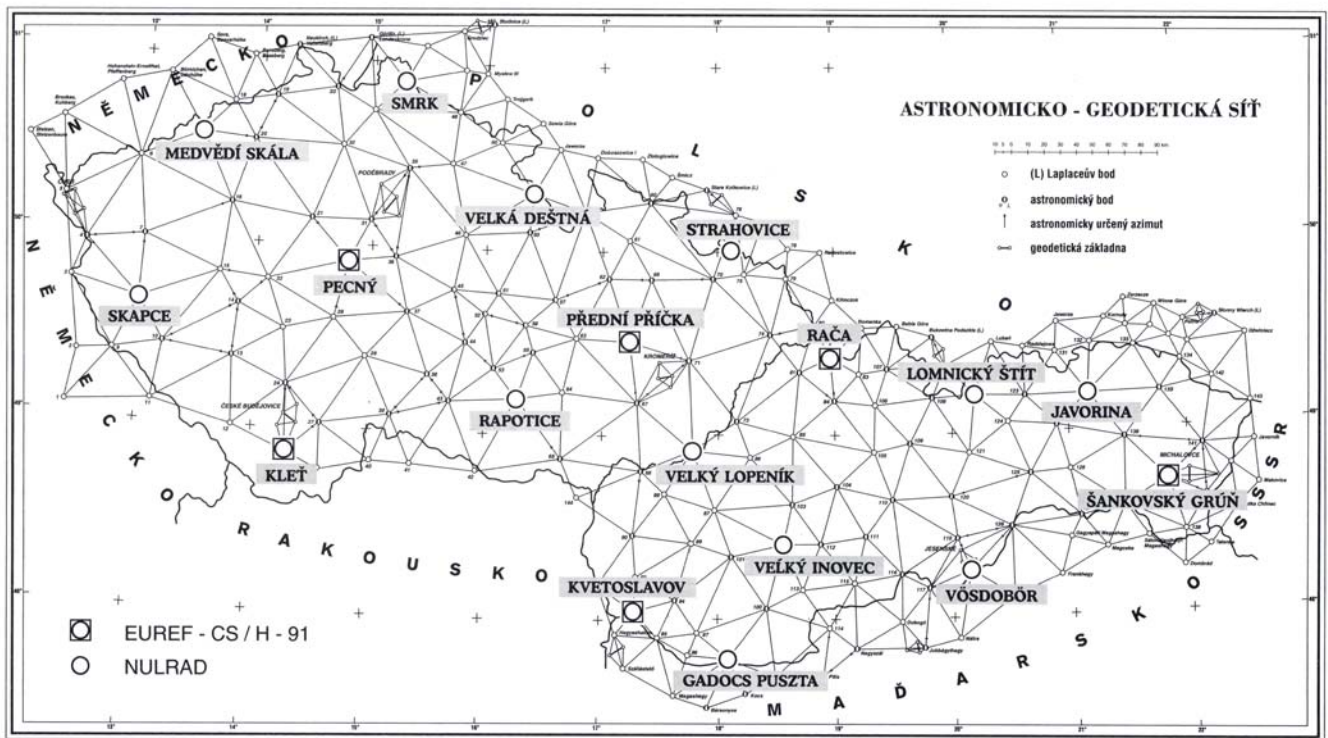
ČERNOHORSKÝ, J.: Dvacet let Zeměměřického úřadu. Geodetický a kartografický obzor, 59/101, 2013, č. 7, s. 137–167.

ŠNAJDROVÁ, M.–ŘEZNIČEK, J.–FILLER, V.–NÁGL, J.–MERVART, L.–LUKEŠ, Z.: Kontroly kvality a dostupnosti služeb a produktů Sítě permanentních stanic GNSS pro určování polohy CZEPOS. Geodetický a kartografický obzor, 61/103, 2015, č. 10, s. 217–231.

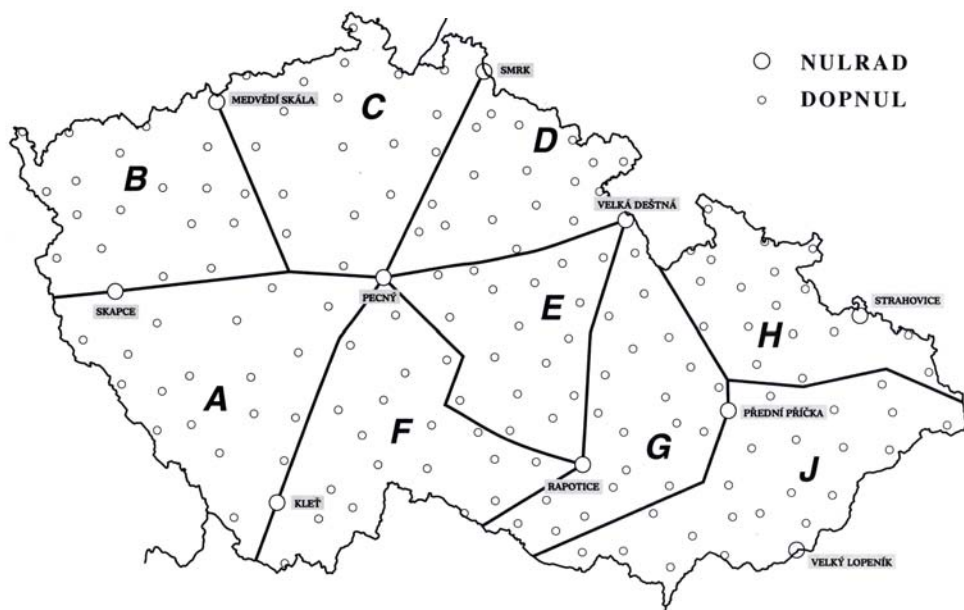
Zeměměřický úřad: Zprávy o činnosti. Praha, roky 1995–2007.

Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2015.

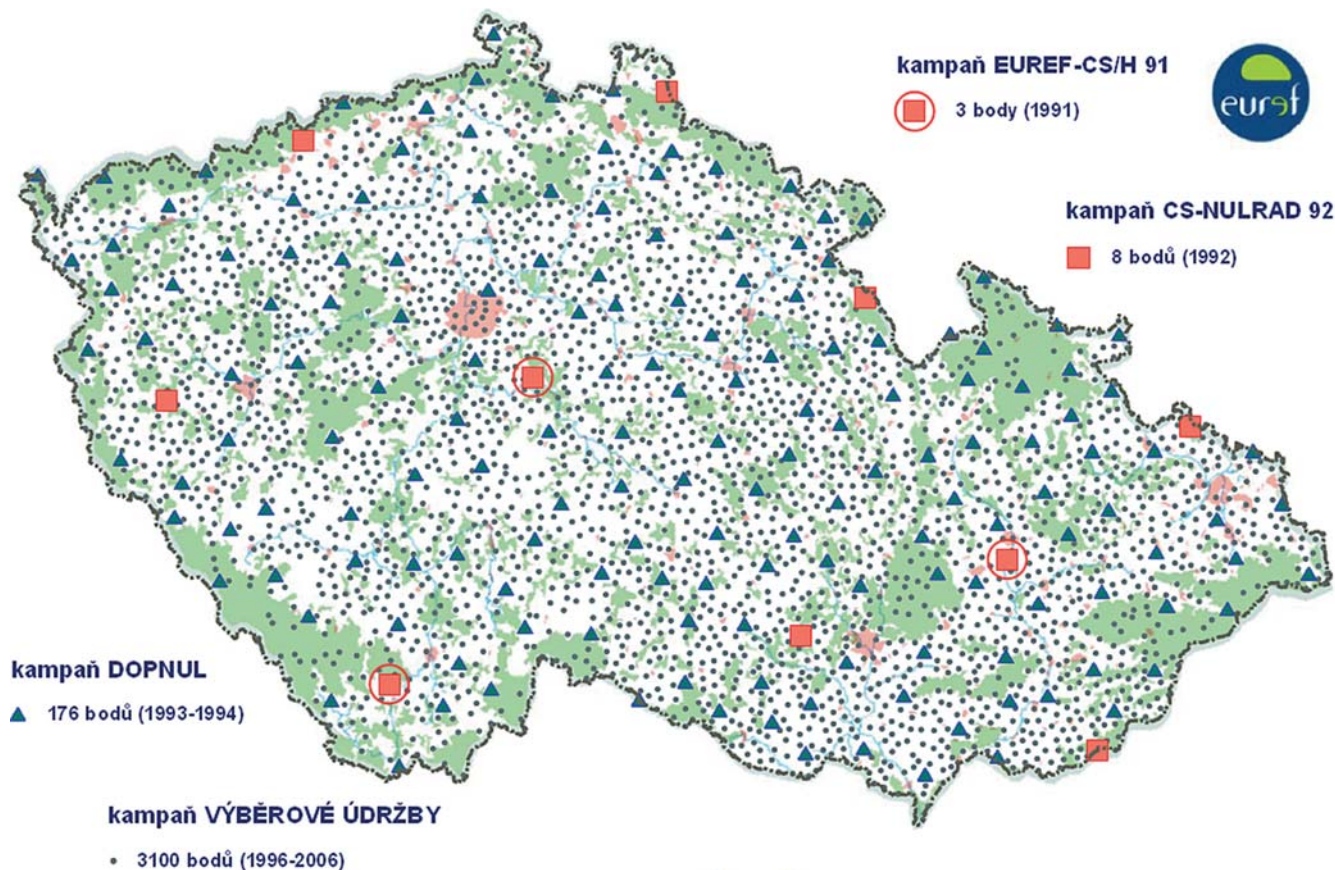
Recenzoval: Ing. Jan Řezníček, Ph.D.



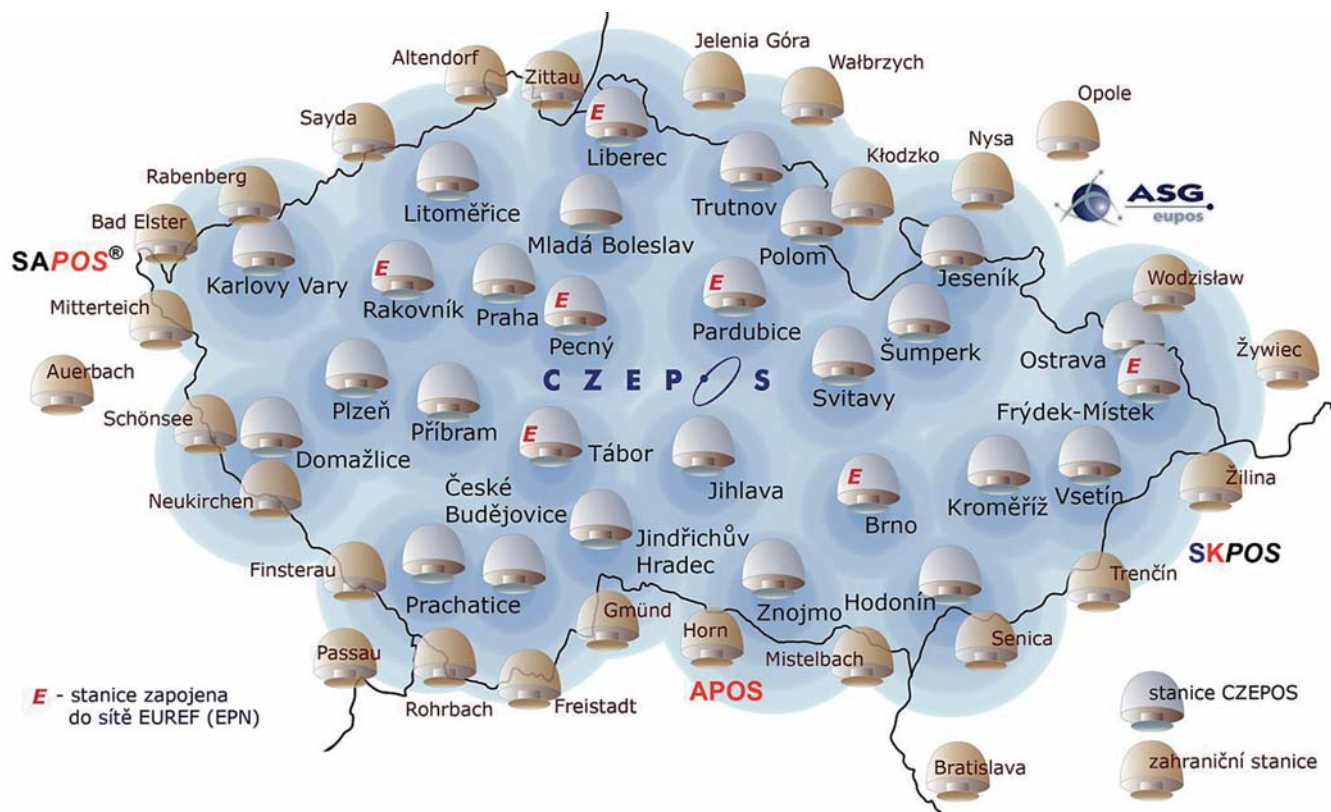
Obr. 8 Sít GPS nultého řádu NULRAD



Obr. 9 Zhušťující síť GPS DOPNUL



Obr. 10 Stav zhuštění sítě GPS DOPNUL v roce 2007



Obr. 11 Síť permanentních stanic GNSS České republiky, stav 2017

► 1.4 Sledování geodynamických jevů

Při budování bodových polí je prvořadým zájmem zakládat geodetické body na pokud možno stabilních místech. Historické zkušenosti dokladují, že prakticky všechny body podléhají více či méně změnám prostorové polohy v čase z důvodů různých endogenních a exogenních vlivů. Plošné pokrytí celého státního území geodetickými sítěmi již v minulosti poskytovalo výsledky, na základě kterých bylo možné studovat pohybovou aktivitu zemské kůry. K tomu se využívala zejména opakovaná měření v nivelačních sítích k odvozování hodnot svislých pohybů zemské kůry. Sledování vlivů působících na změnu prostorové polohy bodů je průběžný problém, který je nutné dlouhodobě sledovat a tyto vlivy pečlivě klasifikovat, a to stále více a podrobněji se vzrůstajícími požadavky na přesnost prostorové polohy bodů geodetických základů.

Až do počátku minulého století se předpokládalo, že intenzivní tektonické pohyby probíhaly pouze v dávných geologických dobách. Budováním geodetických sítí a jejich opakovaným zaměřováním bylo nashromážděno značné množství faktických údajů, které dokumentují současnou existenci pohybů zemské kůry. Zjišťování těchto pohybů představuje velmi obtížný úkol, neboť intenzita současných deformací zemské kůry dosahuje na území České republiky většinou pouze milimetrových hodnot za rok. Vyčlenit takové deformace z komplexu dalších procesů, probíhajících na zemském povrchu i v hlubinách Země, je možné pouze pomocí velmi přesných opakovaných měření v dlouhém časovém období.

Změny prostorové polohy geodetických bodů jsou velmi často ovlivňovány exogenními vlivy, které se projevují ve výsledcích měření zpravidla výraznými anomáliemi. Patří k nim především gravitace, klimatické vlivy a činnost člověka. Dostatečně jsou prokazovány poklesy a posuny v poddolovaných územích, kde zejména změny výšek mohou dosahovat až (deci)metrových hodnot. Podobně působí i vlivy těžby ropy a nerostných surovin, zřizování vodních nádrží, odčerpávání podzemních vod apod., které vyvolávají pomalé poklesy zemského povrchu, někdy i několik cm za rok. Pro sledování změn prostorové polohy z důvodu těchto exogenních vlivů byla prováděna – a v omezené míře se i nyní provádějí – opakovaná zaměření zvláštních nivelačních sítí nebo obnova vybraných částí trigonometrických sítí. Rozsah těchto měřických činností je popsán v oddílech popisujících správu a údržbu polohových a výškových geodetických základů.

Vzhledem k častější frekvenci opakovaných výškových měření v nivelačních sítích v porovnání s polohovými měřeními v trigonometrické síti, bylo sledování a výzkum pohybů zemské kůry založeno převážně na výsledcích nivelačních měření. Od počátku šedesátých let 20. století bylo z analýzy výsledků nivelačních měření (při připojování pořadů nižších řádů, opakovaných nivelací ve zvláštních nivelačních sítích i souborném vyrovnání východoevropské nivelační sítě) zjištěno, že výška nivelačních bodů v určitých územích není stálá nejen v důsledku exogenních vlivů, ale i recentních vertikálních pohybů některých geologických útvarů. Po konzultaci s geology byla zdokonalena jejich stabilizace (na skalách, hloubková a tyčová stabilizace) a zavedena metoda zvláště přesné nivelace (ZPN). Největší část prací se v ČSSR uskutečnila v letech 1974–1978. Spojením národních sítí opakovaných nivelací a vyrovnáním v roce 1983 v Moskvě bylo vytvořeno homogenní dílo umožňující určit např. výškový vztah tří evropských moří – Baltského, Jaderského a Černého. Výsledkem zpracování mezinárodních opakovaných nivelací na území východní Evropy v rámci Komise č. 4 geodetických služeb socialistických států pro odvození dynamických pohybů byla Mapa svislých pohybů zemské kůry na území východní Evropy a Mapa svislých pohybů zemské kůry na území Karpatobalkánského regionu. Výsledky národních i východoevropských opakovaných nivelací systematicky zpracovával VÚGTK a publikoval především Pavel VYSKOČIL na základě využití výsledků opakova-

ných měření Geodetického ústavu a jeho nástupců při správě polohových a výškových geodetických základů, ale i účelově organizovaných speciálních měření.

Údaje o současných tektonických pohybech, získané na základě opakovaných nivelací a měření v trigonometrické síti za časový úsek 25 až 50 let, nedávaly sice jednoznačnou odpověď na otázku, zda tytéž zákonitosti trvají stejně i v časovém úseku dlouhém celá staletí, bylo z nich ale možno odvozovat základní charakter a intenzitu současných tektonických pohybů na území ČR. Vzhledem k malým hodnotám pohybů oblastí Českého masivu (odvozených pro rovinné oblasti v hodnotě 1 až 1,5 mm/rok), při tehdy používaných měřických metodách a krátkém časovém období vykonávaných periodických měření se zjišťované výsledky rychlostí tektonických pohybů mnohdy pohybovaly na úrovni dosažitelné přesnosti měřických metod.

Přes tyto úspěšné výsledky, spolu s přínosem zeměměřických činností resortu ČÚGK a spoluprací s ostatními institucemi v dané oblasti, bylo pro další studium recentní dynamiky a sledování jejího působení na stabilitu geodetických bodů a sítí od počátku devadesátých let minulého století zřejmé, že končí období, kdy byla tato problematika analyzována na základě výsledků zeměměřických činností jednotlivými specialisty v prostorově omezených, často účelově nebo i náhodně zvolených oblastech. Hlavním nedostatkem bylo, že práce se prováděly bez systematického dlouhodobého plánu zajištění pravidelných opakovaných měření a souvisejících prací (kvalitní speciálně založené stabilizace bodů, apod.). Nový přístup ke sledování geodynamických jevů v té době rovněž podpořily požadavky, které vyplývaly ze zapojení geodetických základů ČR do evropských sítí na kontinentální úrovni a zavedení metod přesného a rychlého určování prostorové polohy metodami GNSS.

V roce 1994 vyústily dřívější snahy a výsledky dílčích měřických prací v návrh vybudovat na území ČR moderní geodynamickou síť nejprve označovanou akronymem GEODYN, později již jako Základní geodynamická síť (ZGS), která svými parametry (počtem bodů, stabilizací, geologickým podložím, přesností určování prostorové polohy, atd.) bude vyhovovat národním i mezinárodním potřebám sledování geodynamiky nejen pro potřeby oboru. Její sledování se stalo jednou z kategorií činností při správě geodetických základů ČR. Zeměměřický úřad tím zahájil naplňování dlouhodobého úkolu se samostatným zaměřením na sledování geodynamických jevů. K tomu účelu zpracoval návrh vybudovat speciální geodynamickou síť na území ČR. Nejprve byl proveden kancelářský výběr lokalit a v nich vhodných nivelačních bodů, přicházejících v úvahu pro zaměření metodou GNSS jako body 1. řádu geodynamické sítě. Po konzultacích s pracovníky VÚGTK a katedry vyšší geodézie Fakulty stavební ČVUT bylo vybráno zpočátku v okolí uzlových bodů sítě 1. řádu ČSNS celkem 31 lokalit, které zahrnovaly také všechny (12) základní nivelační body. Taková konfigurace geodynamické sítě měla zajistit v původním záměru rovnoměrné rozložení uvedených bodů po celém území ČR, umožnit připojení podrobných plošných nivelačních sítí a provádění výpočtů pro přesné určení průběhu kvazigeoidu. Podmínkou bylo, aby všechny body 1. řádu geodynamické sítě byly již dříve zaměřeny velmi přesnou nivelací. Následoval návrh konfigurace sítě. Podklady pro rekognoskaci bodů v terénu byly doplněny o body ČSNS 1. řádu navržené pro UELN a body zaměřené v rámci sítí GNSS EUREF-EAST a CS NULRAD. V okolí uzlových bodů byly vybrány body osazené zvláštními stabilizacemi, které svou stabilitou měly vyhovovat měřením pro geodynamické účely, zejména zaměřením metodou GNSS. Všechny informace a přehledy vybraných bodů pro rekognoskaci byly zakresleny do schématu nivelační sítě a do evidenčních map ČSNS (ZM ČR 1 : 50 000). Podklady pro podrobnou polní rekognoskaci byly doplněny základními informacemi o stabilitě bodů, které byly zřejmé ze souborů nivelačních údajů.

Při výběru bodů byly uvažovány úseky nivelačních pořadů 1. řádu sítě UELN do vzdálenosti asi 10 km od uzlových bodů. V rámci kancelářské přípravy bylo pro rekognoskaci vybráno celkem 269 bodů, v každé lokalitě cca 7 až 11 pro geodynamiku zajímavých bodů. Z toho 47 % tvořily body s hloubkovou stabilizací, 14 % s tyčovou stabilizací a 12 % nivelační kameny, které měly být využity jen ojediněle. Celkem 26 % navržených bodů tvořily skalní stabilizace.

Rekognoskace v terénu proběhla ve 2. pololetí 1994. Podrobné záznamy o rekognoskaci se vyhotovovaly jen pro 1 až 2 nevhodnější body v každé lokalitě. Po provedené rekognoskaci bylo zahájeno postupné geologické posouzení a upřesnění výběru bodů sítě a zakládání potřebné dokumentace. Výsledný návrh, doplněný na celkový počet 32 bodů, byl v závěru roku 1994 prezentován a diskutován na poradě zainteresovaných odborníků.

V roce 1995 byla provedena kompletní příprava všech 32 vybraných bodů ZGS k měření metodami GNSS. Observace proběhla ve dvou etapách. V jarní etapě bylo zaměřeno 10 bodů a v podzimní poté všech 32 bodů. V roce 1996 zajistil ZÚ dvě observační kampaně celé ZGS. Jarní kampaň GEODYN 96-1 byla rozdělena na dvě části. První část byla v té době největší observační kampaní v našich podmínkách, kde byly využity pouze aparatury firmy LEICA (s výjimkou stanice GOPE – Pecný), neboť bylo měřeno současně na všech 32 bodech sítě. Pro kampaň bylo nutno zajistit součinnost měřických pracovníků z VÚGTK, katastrálních úřadů v Praze, Českých Budějovicích, Plzni, Liberci, Opavě, Pardubicích a Brně a dále z ČVUT v Praze a VUT v Brně, VŠB-TU v Ostravě a od firmy GEFOS, s. r. o. (celkem 32 aparatur). V druhé části kampaně GEODYN 96-1 bylo zaměřeno 10 bodů aparaturami typu Trimble 4000 SSE a Geotracer 100 (10 aparatur ZÚ, VÚGTK, VTOPÚ a firmy Geoinvest, s. r. o.). Podzimní kampaň GEODYN 96-2 byla již organizována kombinací aparatur typu Trimble a Leica. Z dalších měření v ZGS bylo ještě v tomto roce připojeno k ČSNS velmi přesnou nivelací 5 bodů ZGS a v západní polovině sítě bylo 17 bodů ZGS připojeno k pěti absolutním tíhovým bodům. Gravimetrické práce v ZGS pokračovaly v následujícím roce připojením zbývajících bodů ve východní polovině sítě na síť absolutních tíhových bodů.

V roce 1997 obdržel ZÚ souřadnice všech předchozích měřických kampaní GNSS v ZGS, které zpracoval VÚGTK. Tato data byla vložena do základní databáze. Současně byly 3 body sítě spolu s body EUREF – Přední Příčka a GOPE (Pecný) zařazeny do mezinárodní sítě EUVN a k tomu proběhla na těchto bodech devítidenní nepřetržitá měřická kampaň. Cílem této, do té doby nejrozsáhlejší, evropské měřické kampaně (celkem 195 bodů v Evropě zaměřených v jednom stanoveném časovém období) bylo určit jednotný výškový systém pro evropský kontinent s přesností lepší než 1 cm. Na poradě expertů bylo dohodnuto, že měřické práce v geodynamické síti se budou opakovat od roku 1999. V tomto roce bylo provedeno měření GNSS na osmi bodech ZGS na styku Českého masivu a Alpsko-karpatského regionu podle návrhu zpracovaného v ZÚ ve spolupráci s geology.

V následujících letech pokračovaly práce v ZGS postupným opakovaným zaměřováním nivelačních spojnic polygonů ZGS a potřebným prostorovým nebo tíhovým měřením na bodech ZGS a v určených částech sítě i v souladu s požadavky na začleňování bodů ZGS a výsledků měření do mezinárodních sítí EUVN, UELN a EUREF. V roce 2002 převzal ZÚ od zpracovatelského centra kompletní výsledky z kampaně EUVN 1997.

Mimoto byl v roce 2000, po desetileté přestávce, zaměřen nivelací geodynamický profil Horní Bečva a k měření nivelací a GNSS byl připraven nový geodynamický profil na Pomezních boudách v Krkonoších. V rámci zapojování ČSNS do evropských výškových sítí současně dokončil ZÚ samostatnou studii pro vyhodnocení pohybové aktivity na území ČR.

Od roku 2003 byla systematicky zdokonalována stabilizace bodů ZGS novými excentrickými stanovisky s hloubkovou stabilizací doplněnou nucenou centrací pro upevnění antény aparatury GNSS a žulovou deskou pro gravimetrická měření. Na zřízení nových stabilizací navazují přesná připojovací nivelační, GNSS a gravimetrická měření.

Postup zřizování nových stabilizací excentrických stanovisek:

Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Počet stabilizací	6	6	6		1	2	6	2				1	

V roce 2006 byla ZGS rozšířena o tři nové body (Praha, Teplice a České Budějovice), které byly zaměřeny metodami GNSS, velmi přesnou nivelací a gravimetricky a začleněny rovněž do celoevropské sítě EUVN v rámci projektu zhuštění EUVN. V následujících letech pokračovalo zaměření GNSS excentrických stanovisek ZGS na dalších bodech (2006 – 14, 2007 – 3) pro zhuštění EUVN a následně zaměření všech ostatních nově zřízených excentrických stanovisek ZGS.

V roce 2006 zahájil ZÚ rekognoskaci nivelačních spojnic bodů ZGS pro jejich nové periodické zaměření v celé síti metodou velmi přesné nivelace. Od roku 2007 tak postupně dochází k novému nivelačnímu zaměření všech polygonů nivelačních spojnic bodů ZGS na území celé ČR. Měření budou dokončena v roce 2021. Ze zpracování dosavadních nivelačních měření v ZGS byly vypočteny uzávěry nivelačních polygonů a z nich dále kilometrová střední chyba nivelace, která charakterizuje přesnost provedených měření.

Dosažené výsledky přesnosti nivelačních měření:

Nivelační uzávěr v letech 2007 až 2015 (v milimetrech)									
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014-1	2014-2	2015
1,29	-12,18	-6,68	22,69	1,36	-8,28	-26,34	8,31	20,12	-39,10
kilometrová střední chyba nivelace 2007 až 2015									
$m_{0,F} = 0,88 \text{ mm}$									

Nivelační spojnice bodů ZGS slouží rovněž jako referenční rámec zhuštění národní realizace Evropského výškového referenčního systému (EVRS) na území ČR, který umožňuje určení transformačních vztahů mezi výškovým systémem baltským – po vyrovnání a EVRS.

V roce 2012 se ustálil počet bodů ZGS na 37 bodů. Tato síť se stala součástí Jednotné evropské výškové sítě (EUVN) a plní funkci styčné sítě pro integraci prostorových, polohových, výškových a tíhových geodetických základů České republiky. Slouží také pro určování prostorových charakteristik referenčních rámců v čase. Přínos ZGS pro sledování vývoje geodynamických jevů na území ČR a pro další praktické účely se bude zvyšovat úměrně s délkou existence bodů sítě v terénu bez fyzických změn jejich umístění v terénu a s opakovaným určováním polohy bodů nejpřesnějšími metodami GNSS, nivelačních a gravimetrických měření v ekonomicky přijatelných časových periodách. Výsledky jsou využitelné i pro vědecké a jiné instituce, které se zabývají recentní dynamikou zemského povrchu.

Zpracováno excerpcí těchto zdrojů:

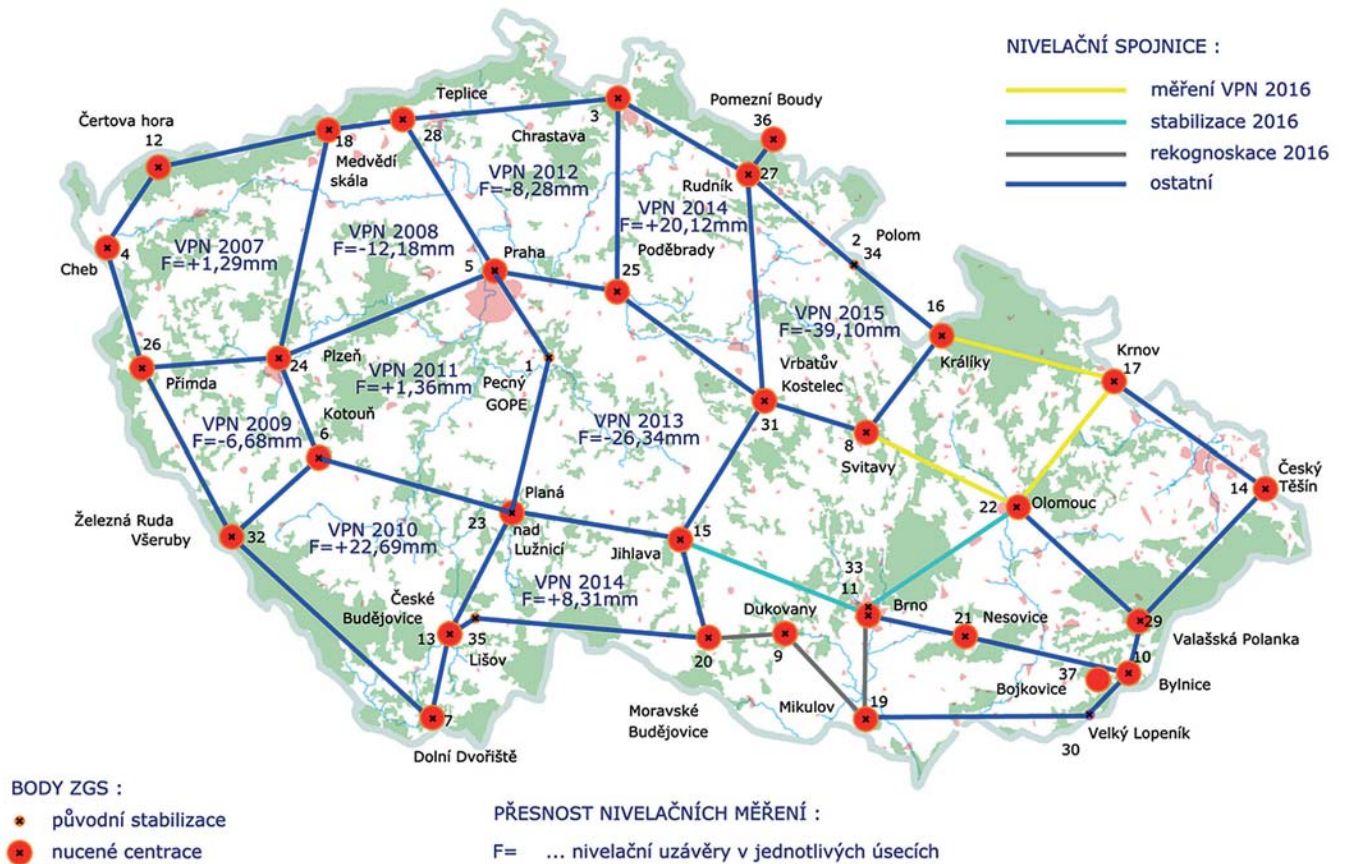
KOPECKÝ, A.: Československá nivelační síť a výzkum pohybů zemské kůry metodou opakovaných nivelací. Geodetický a kartografický obzor, 17/59, 1971, č. 7, s. 177–179.

ČERNOHORSKÝ, J.: Dvacet let Zeměměřického úřadu. Geodetický a kartografický obzor, 59/101, 2013, č. 7, s. 137–167.

Zeměměřický úřad: Zprávy o činnosti. Praha, roky 1995–2007.

Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2015.

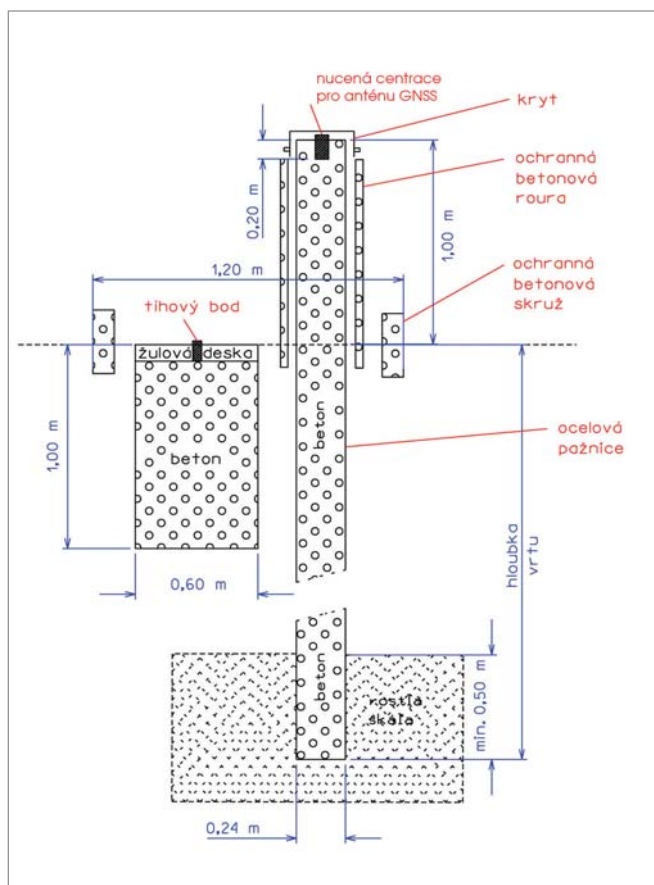
Recenzoval: Ing. Jan Řezníček, Ph.D.



Obr. 12 Základní geodynamická síť ČR v roce 2016



Obr. 13 Bod 25 Základní geodynamické sítě



Obr. 14 Hloubková stabilizace bodu ZGS



Obr. 15 Bod Kotouň Základní geodynamické sítě ČR

► 1.5 Budování, údržba a správa tíhových základů

Gravimetrie je vědní a praktický obor, který přispívá především ke studiu tvaru a rozměrů zemského tělesa, geologické stavby a složení Země a průzkumu užitkových nerostů a surovin. K tomu účelu využívá přístroje a metody, kterými lze určit zemskou tíži, jejíž znalost je nezbytná k odvození tvaru hladinových ploch, k určení tížnicových odchylek a k přesné redukci výškových měření. Výsledky se v gravimetrii odvozují z měření hodnot fyzikální veličiny – zemské tíže. V průběhu 20. století doznala tíhová měření převratných změn. Od dob Mersenneových a Huygensových, tj. od konce 17. století až do dvacátých let 20. století, byly jedinými přístroji pro tíhová měření kyvadlové přístroje.

Nejstarší relativní kyvadlová měření na území našeho státu vykonal Robert DAUDLEBSKÝ ze Sternecku z Vojenského zeměpisného ústavu ve Vídni v letech 1882 a 1883 přístrojem vlastní konstrukce, a to v dolech na Březových horách a v Krušné Hoře u Berouna. Jejich cílem bylo stanovení zákona změny tíže s hloubkou pod zemským povrchem. Z výsledků vypočítal rovněž střední hustotu Země a pokusil se určit zákon rozdělení hustot v zemském tělese. V letech 1889–1895 zaměřil se svými spolupracovníky celkem 142 bodů (jeden z nich byl na hoře Říp) s přesností na úrovni 15 mGal ($150 \mu\text{m}^2$).

Po první světové válce obnovil tíhová měření v ČSR B. KLADIVO. Referenční tíhový bod zvolil v Brně ve sklepení budovy Vysoké školy technické a v období 1926–1928 jej připojil na Postupim a Vídeň s přesností 0,9 mGal čtyřkyvadlovým Fechnerovým přístrojem. Síť kyvadlových bodů na našem území začal budovat v letech 1936–1938, ale k zaměření sítě s hustotou 1 bod na 1 000 km² však nedošlo pro vypuknutí 2. světové války. V letech 1939–1943 byla uskutečněna relativní kyvadlová měření opět čtyřkyvadlovým Fechnerovým přístrojem postupimským Geodetickým ústavem na 10 tíhových bodech I. řádu tehdejší německé sítě (Č. Krumlov, Břeclav, Olomouc, Hlinsko, Jičín, Praha, Chomutov, Nýřany, Tábor, Praha) pod vedením K. Weikena s přesností na úrovni 1 mGal.

První měření statickými gravimetry u nás byla vykonána v období 1939–1943 německou společností pro výzkum nerostných ložisek. Gravimetrem Thyssenovým a Grafovým byla zaměřena oblast o rozloze cca 6 000 km² na jihovýchodní Moravě. Tato měření měla přispět k lokalizaci ropných ložisek. S gravimetrickými pracemi pro geodetické účely (podél nivelačních pořadů I. a II. řádu) bylo započato v roce 1944 v tehdejší Zeměměřičském úřadu Čechy a Morava v úhrnné délce asi 815 km. Průměrná vzdálenost sousedních bodů byla 5 km.

Po skončení 2. světové války pokračoval Zeměměřičský úřad ve spolupráci s několika dalšími ústavu (Vojenským zeměpisným ústavem v Praze, Státním geologickým ústavem v Praze a Státním ústavem geofyzikálním v Praze) v měření podél nivelačních pořadů gravimetry Gs 4. Cílem těchto prací bylo především získání potřebných podkladů pro redukce výškových měření I. řádu a podkladů pro sestavení tíhové mapy. V roce 1946 zaměřil tehdejší Zeměměřičský úřad v oblasti Praha – Plzeň – Č. Budějovice – Praha celkově několik set bodů o průměrné vzdálenosti 3,5 km. Měření byla připojena na kyvadlovou stanici v Českém Krumlově. Souběžně vykonal VZÚ měření podél nivelačních pořadů v oblasti Žebrák – Chomutov – Teplice – Terezín. V roce 1947 vykonal VZÚ společně se SGÚ měření podél nivelačních pořadů Tábor – Brno – Břeclav a Brno – Vyškov, aby spojil měření česká a moravská a připojil je na kyvadlové stanice Č. Krumlov a Břeclav. Přesnost relativních měření lze odhadovat hodnotou 0,25 mGal.

Počet tíhových měření gravimetry po roce 1947 značně vzrostl. Do ČSR byly postupně dovezeny 3 gravimetry Nörgaardovy a 4 sovětské pružinové gravimetry GKA. Na území republiky byly vykonávány

gravimetrické práce různými institucemi podle vlastních potřeb bez větší koordinace, přičemž chyběla síť tíhových bodů rovnoměrně rozložených po celém státním území. Pracovní úsilí bylo zaměřeno na kontrolní měření předchozích kyvadlových měření a na měření prospekčního charakteru. Z výsledků byly sestavovány mapy izanomál, zpravidla Bouguerových, většinou však neuveřejňovaných. Původní síť, vybudovaná R. Sterneckem na podkladě kyvadlových měření, již nevyhovovala novým požadavkům, a proto bylo nezbytné přistoupit k vybudování nových gravimetrických základů, které měly sloužit k dalšímu podrobnému tíhovému mapování. Úkolem byl pověřen Zeměměřický úřad.

V roce 1947 zakoupil Zeměměřický úřad tehdy moderní Nörsgaardův gravimetr TNK č. 310 švédské výroby a podle projektu gravimetrické sítě I. a II. řádu, koncipovaného E. BUCHAREM, M. WITTINGEREM a PÍCHOU, zahájil v roce 1948 vlastní práce na vybudování sítě. V letech 1951–1952 byla zaměřena základní letecká síť gravimetrie TNK 310 a 381. Referenčním bodem byla kyvadlová stanice Praha-Strahov, která byla určena K. WEIKENEM a K. REICHENEDEREM z Geodetického ústavu v Postupimi v roce 1943. Měření byla skončena v roce 1954. Opěrná základní letecká síť obsahovala 26 bodů na letištích a síť I. a II. řádu – celkem 607 bodů. Spolu s touto sítí bylo vybudováno 8 vertikálních základů (nejdůležitější byly Ještěd a Lomnický štít) pro kontrolu funkce gravimetrů. Střední chyba v hodnotě tíhového zrychlení bodu byla 0,23 mGal.

Tíhové body základní sítě byly seskupeny do tří sedmiúhelníků, z nichž každý byl složen ze sedmi trojúhelníků s jediným společným vrcholem v ústředním bodě. Dva sedmiúhelníky byly měřeny s použitím dvousedadlového letadla Zlín 381, třetí pak čtyřmístným AERO 45. Zaměření letecké sítě si vyžádalo 59 letů, při nichž bylo absolvováno 25 773 letových km, 210 startů a přistání a 260 tíhových měření.

Síť I. řádu byla tvořena 108 body seskupenými do 162 trojúhelníků. Měření v trojúhelníku v jednom dni začínala a končila na stejném bodě a byla prováděna v obou směrech (strana vnitřního trojúhelníku byla určena celkem 4 x). Mezi body I. řádu se vkládaly 1 nebo 2 tíhové body II. řádu, takže jednotlivé body bez ohledu na řád byly v odlehlosti 10 až 40 km. Zaměřovaly se vždy body sítě I. a II. řádu současně. Průměrný obvod polygonu (trojúhelníku) byl cca 180 km. Výpočetní zpracování sítě bylo dokončeno v roce 1957. Při výpočtech v této síti se nepřihlíželo ke slapovým vlivům, protože byly částečně vyloučeny metodikou měření, a kromě toho přesnost Nörsgaardova gravimetru nebyla taková, aby se tyto vlivy zřetelněji projevíly. Výsledky vyrovnání hodnot tíhového zrychlení v síti I. a II. řádu definovaly tzv. tíhový systém 1957.

Bouřlivý vývoj gravimetrů v té době (jednalo se až o desetinásobné zlepšení přesnosti) a import takto přesných přístrojů na nejrůznější geologická a geofyzikální pracoviště v Československu způsobily rychlé zastarání gravimetrické sítě. V roce 1958 proto Geodetický a topografický ústav v Praze zahájil práce na zpřesnění sítě, vyvolané geofyzikálními a prospekčními pracovišti disponujícími gravimetrem Gs 11 (později Sharpe a Worden), kterým předchází síť svou přesností již nevyhovovala. Její zpřesnění uskutečnil GTÚ v letech 1958 až 1964 modernějšími gravimetrem Gs 12 č. 129 a 181 a Gs 11 č. 153. Část pořadů II. řádu, zejména na území Slovenska, zaměřil Vojenský topografický ústav gravimetrem Gs 12 č. 181. Byly převzaty body sítě tíhového systému 1957. Hlavní důraz byl kladen na určení a zajištění rozměru sítě a její homogenity. Proto byla v roce 1959 zřízena hlavní gravimetrická základna (šířková základna Hřensko – Dolní Dvořiště) určující rozměr odvozený z měření gravimetrem Gs 12 č. 129 v mezinárodní síti, která byla vybudována v roce 1957. Referenčním bodem byl zvolen bod mezinárodní sítě Praha-Ruzyně. Z vertikálních základů byly ponechány základny Ještěd a Lomnický štít.

Nová síť byla rozdělena na základní (20 bodů na letištích) a síť pořadů I. a II. řádu (celkem 610 tíhových bodů). Základní síť byla měřena letecky hvězdnicovou metodou z bodů Praha-Ruzyně a Sliač. Každé rameno

hvězdice bylo měřeno dvakrát v různých dnech. Pořady I. řádu spojovaly body základní sítě. Byly zaměřeny dvakrát, jednou gravimetrem Gs 12, podruhé gravimetrem Gs 11 opačným směrem. Při měření byly pořady rozděleny na denní úseky, které byly zaměřeny trojnásobnou profilovou metodikou s překrytovými měřeními. Pořady II. řádu byly zaměřeny jen jednou s použitím obdobné metodiky.

K vyrovnání sítě byly již použity samočinné počítače, při čemž se řešilo cca 400 normálních rovnic. Vyrovnání výsledků bylo provedeno ve třech etapách:

1. vyrovnání rozměrových koeficientů gravimetrů a tíhových rozdílů základen,
2. vyrovnání hodnot tíže hlavní základny,
3. vyrovnání hodnot tíže bodů sítě s využitím počítače.

Pro tuto síť byla odvozena jednotková střední chyba po vyrovnání $m = 0,26$ mGal, odpovídající průměrné relativní tíži bodu zaměřeného v denním úseku. Účinek periodických slapových vlivů byl při výpočtech již eliminován s ohledem na přesnost použitých gravimetrů. Přesnost výsledků se tak zvýšila téměř desetkrát a v té době bylo dosaženo špičkové úrovně ve srovnání se zahraničními pracemi tohoto druhu. Nové vyrovnání gravimetrické sítě bylo provedeno v novém tíhovém systému, označovaném jako tíhový systém 1964 (S-Gr64). Systém byl odvozen prostřednictvím mezinárodního rámce tíhových bodů připojeného relativním měřením k výchozímu tíhovému bodu Postupim s hodnotou tíže $g = 981\,274$ mGal. Bod rámce č. 270 Praha-Ruzyně byl přijat za hlavní tíhový bod S-Gr64.

Současně s měřením prvních čs. gravimetrických základů se rozvíjelo souvislé podrobné gravimetrické mapování státního území s hustotou 1 bod na 5 km². Počátky tohoto mapování se datují od konce čtyřicátých let, kdy byla provedena regionální měření různými ústavy ve vybraných lokalitách ke studiu geotektonické stavby a k prospekčním účelům. Po dobudování gravimetrické sítě v roce 1957 došlo k soustavnému intenzivnímu mapování na našem území s uvedenou hustotou, které bylo dokončeno v roce 1961. Koordinačním pracovištěm byl Ústav užití geofyziky v Brně, který zajistil jednotné zpracování a vyhotovil gravimetrickou mapu ČSSR v měřítku 1 : 200 000 pro celé území státu. Na měřeních se podílel i GTÚ (1955–1960) gravimetrem TNK 310 na území o ploše cca 18 000 km². Gravimetrická mapa v měřítku 1 : 200 000 byla také využita k odvození tížnicových odchylek a převýšení kvazigeoidu. Spolu s výsledky podrobných tíhových měření v okolí Laplaceových bodů, které GTÚ a jeho nástupnické organizace prováděly v letech 1954–1955, 1961–1970 a 1972, byla mapa použita pro modernizaci astronomicko-geodetické sítě metodou astronomicko-gravimetrické nivelace. V neposlední řadě bylo výsledků gravimetrického mapování, konkrétně alternativní mapy v měřítku 1 : 200 000, zpracované v GTÚ ve formě Bouguerových izanomál bez topokorekcí, využíváno k výpočtu normálních výšek v základním výškovém bodovém poli.

Vzhledem k tomu, že body čs. gravimetrické sítě byly stabilizovány převážně v sídelních částech území, docházelo hospodářskou činností k jejich poškozování nebo i zničení. Proto byl od roku 1965 zahájen a prakticky až do současnosti pokračuje nepřetržitý proces jejich údržby a rekonstrukce. Příčinou byl prudký rozvoj výstavby a zvelebování měst a obcí. Práce spočívaly v provádění periodických přehlídek bodů, nápravných opatření poškozených stabilizací bodů v terénu a v evidenci změn v dokumentačních operátech. Soustavně probíhala i měření na nově zřizovaných bodech sítě (náhrada za zničené body) a účelová měření, např. v období 1975–1980 zaměření kontrolních profilů ve spolupráci s bratislavským Geodetickým ústavem s cílem alespoň částečně eliminovat lokální deformace v dosud nehomogenních partiích sítě. Paralelně probíhala také připojovací měření na nově zřizovaných bodech tak, aby byly zajištěny potřeby užití geofyziky, využívající gravimetrickou síť pro účely rozvíjejícího se gravi-

metrického mapování území státu v měřítku 1 : 25 000 s hustotou podrobných bodů 3 – 7 bodů na 1 km².

K dalšímu kvalitativnímu zlomu na úseku geodetické gravimetrie dochází v polovině šedesátých let, kdy geodetická služba začala řešit úkoly, jejichž realizace se neobejde bez mezinárodní spolupráce a které měly značný význam pro další zdokonalování gravimetrických základů. Na tíhová měření v mezinárodní kooperaci byly kladeny vysoké požadavky z hlediska přesnosti a tato okolnost si vynutila doplnit přístrojové vybavení GTÚ dovozem přesných gravimetrů. Postupně byl dovezen gravimetr Sharpe č. 174-G, později gravimetry Worden č. 961 a Sodin č. 253. Zároveň dochází k rychlému rozvoji instrumentální gravimetrie, laboratorních a experimentálních měření, rozvoji metod kalibrace gravimetrů a ke změnám v metodikách zpracování výsledků měření.

Mezinárodní gravimetrická síť byla vybudována geodetickou službou tehdejšího SSSR v roce 1957. Zpřesnění sítě se uskutečnilo v roce 1968 ve spolupráci geodetických služeb SSSR a ostatních socialistických států východní Evropy s využitím kyvadlových přístrojů a gravimetrů různých typů. Síť sloužila rovněž jako mezinárodní gravimetrická základna.

V letech 1969–1970 se budovaly, respektive zpřesňovaly v mezinárodní kooperaci národní základny v Maďarsku, Polsku, Bulharsku a Německu (bývalé NDR). Byla zpřesněna i hlavní gravimetrická základna v Československu Hřensko – Dolní Dvořiště a rovněž základna Balassagyarmat – Javorina na Slovensku. Těchto prací se zúčastnil i tehdejší Geodetický ústav v Praze.

V letech 1971–1973 se uskutečnila spojovací měření československé sítě se sítěmi NDR, Polska a Maďarska a v roce 1979 pak se sítí SSSR. Na těchto mezinárodních měřeních se podílely nejen GÚ v Praze a GÚ v Bratislavě, ale i pracoviště GFÚ ČSAV a VTOPÚ. Smyslem spojovacích měření (včetně spojení mezi dalšími sítěmi socialistických států) bylo vytvoření společné provizorní jednotné sítě pro řešení naléhavých úkolů mezinárodního rozsahu.

Rozvíjející se výměna dat na mezinárodní úrovni si vynutila další zpřesnění tíhového systému, označovaného jako tíhový systém 1971. Jeho vznik podnítilo:

- vybudování sítě IGSN-71 (International Gravity Standardization Network), která pokrývala mimo teritorium SSSR a socialistických států území zbytku Země. Na referenčním bodě Postupim byla zjištěna chyba postupimského tíhového systému +14 mGal,
- zaměření mezinárodní sítě na území tehdejší východní Evropy v roce 1968. Na referenčním bodě Praha-Ruzyně byla zjištěna chyba -0,19 mGal, která ovlivnila hladinu tíhového systému 1964,
- zaměření hlavní gravimetrické základny Hřensko – Dolní Dvořiště a profilů Vrútky – Bajč a Balassagyarmat – Javorina v mezinárodní spolupráci, které prokázalo jednak chybné měřítko tíhového systému 1964 na úrovni 1.104, jednak místní deformace až 0.06 mGal (vzhledem k referenčnímu bodu).

Hodnoty tíhového zrychlení systému 1964 byly přibližně o +13,75 až +13,85 mGal vyšší oproti hodnotám systému 1971. Tíhový systém 1971 byl odvozen transformací se zavedením výše uvedených poznatků a skutečností. Interně však byl i nadále používán tíhový systém 1964.

Jedním ze stěžejních problémů gravimetrie v sedmdesátých letech byly neslapové změny tíhového pole. Jejich příčiny byly nedostatečně prozkoumány a hledaly se v geotektonických, geochemických a geomagnetických dějích probíhajících v zemském tělese, případně byly dávány do korelace s pomalou změnou zploštění Země. Experimentální údaje si však vzájemně ostře odporovaly. Opakovaná měření v plošných sítích ukazovala v některých případech změny až 0,1 mGal za rok a byly spojovány s geotektonikou v oblasti.

Na druhé straně však opakovaná profilová měření, dosahující délky i několika tisíc kilometrů a procházející různými geotektonickými celky, nepotvrzovala žádné změny. Objasnění problému vyžadovalo integrovanou mezinárodní kooperaci při budování a periodicky opakovaném měření tíhových sítí nebo polygonů regionálního i lokálního charakteru.

Měření pro sledování neslapových změn vykonával GÚ již od roku 1967 (ve spolupráci s VTOPÚ) na polygonech Cheb – Praha – Brno – Kamenice nad Círochou (letecké body) a Vrútky – Bajč. Opakované měření obou polygonů proběhlo v roce 1973 a bylo doplněno leteckým měřením profilu Kraków – Žilina – Nové Zámky – Budapest. K integrovanému přístupu k řešení problému se přistoupilo v témže roce, kdy byl polygon Vrútky – Bajč rozšířen ve spolupráci s Polskem a Maďarskem a vznikl tak karpatský polygon Siklós – Budapest – Žilina – Kraków, poprvé zaměřený v roce 1973 a opakovaně pak v letech 1978–1979, 1988–1989, 1997–1999 a 2006–2008. Součástí polygonu se v roce 1978 stalo zřízení několika absolutních tíhových bodů, na kterých hodnota tíže byla určována sovětským absolutním gravimetrem GABL, založeným na principu volného pádu s přesností cca 0,015 mGal, která je srovnatelná s přesným relativním měřením gravimetry. Absolutní měření na bodech provedla odborná skupina ze SSSR. Dvě měření se uskutečnila na území ČSSR.

K objasnění diskutovaného problému byl rovněž vybudován polygon Magdeburg – Frankfurt nad Odrou v NDR v roce 1971. Periodická měření na bodech tohoto polygonu probíhala v ročním intervalu a GÚ se těchto měření pravidelně zúčastňoval od roku 1975. Pro možnosti studia neslapových změn ve východoevropském regionu byla v roce 1974 založena a v kooperaci geodetických služeb SSSR, ČSSR (za účasti GÚ), MLR, PLR, NDR a BLR poprvé zaměřena mezinárodní letecká síť východní Evropy.

Z dosažených výsledků relativních měření na území České republiky a Slovenska vyplynulo, že neslapové změny nebyly statisticky prokázány. Závěr není potvrzen ani výsledky opakovaných absolutních měření na Geodetické observatoři Pecný. Rozdíly ve výsledcích dosahují až 0,48 mGal a změnu tíhového zrychlení lze vyjádřit sinusoidou s periodou cca 11,5 roku a amplitudou 0,030 mGal.

Požadavek vysoké přesnosti na práce v tíhových geodetických základech vyvolalo nutnost zabývat se souběžně studiem chyb gravimetrů, problematikou chyb při jejich cejchování a vnějšími faktory limitujícími přesnost. Zvláště intenzivně se začal GÚ věnovat těmto otázkám v sedmdesátých letech. Úkoly instrumentální gravimetrie a studiem vnějších faktorů limitujících přesnost se odborné pracoviště zabývalo v rozsahu aktuálních potřeb průběžně i v dalších obdobích.

Problematika laboratorního cejchování gravimetrů Sharpe a Worden byla řešena v letech 1969–1973 a 1975 v SSSR, Polsku, Bulharsku a Československu za mezinárodní účasti. Výsledkem těchto prací bylo jednak odvození konstant gravimetrů, jednak prokázání korelace s teplotou systému gravimetru. Korelace konstant v závislosti na zeměpisné šířce, nadmořské výšce a v čase nebyla zjištěna. Závislost konstant gravimetrů na teplotě si vyžádala dodatečné vybavení gravimetru Sharpe č. 174 (GÚ) termostatem a podobné úpravy byly realizovány i u netermostatovaných gravimetrů jiných ústavů.

V tomto období byla dále věnována mimořádná péče studiu periodických chyb měřících šroubů gravimetrů. Pro tento účel zřídil GÚ v areálu Geodetické observatoře Pecný VÚGTK mikrozákladnu o celkovém tíhovém rozdílu cca 10 mGal, později rozšířenou do Chocerad s tíhovým rozdílem cca 50 mGal. U gravimetru Worden č. 961 (GÚ) byla odvozena chyba s amplitudou 0,028 mGal. Zanedbání této chyby mohlo způsobit chybu v měřeném rozdílu až 0,1 mGal, což je 5–6 násobek přesnosti tohoto přístroje.

S ohledem na to, že měřená tíže je definována pro výšku h nad terénem, odpovídající výšce systému použitého gravimetru (u relativních gravimetrů byla výška h v rozmezí 0,10 až 0,54 m), je nutné redukovat

měření na hladinovou plochu tíhového bodu. Tato otázka nabyla zvláště na významu u absolutního přístroje GABL, kde byla tíže definována pro $h = 1,3$ m. Vertikální gradienty W_{zz} byly zaměřeny nepřímou metodou na bodech tíhových základů a vybraných bodech sítě. U všech ostatních bodů byly gradienty určovány s dostatečnou přesností (200.109 ms^{-2}) výpočtem.

Značné úsilí bylo věnováno studiu faktorů limitujících přesnost měření. Studium vlivů vnější teploty, barometrického tlaku, magnetického pole, působení zemětřesných vln a průmyslových vibrací na chování gravimetrů v měřicím procesu, bylo dalším předmětem komplexních experimentálních měření. Tlakovými zkouškami byla prokázána korelace čtení gravimetru na změně tlaku. Reakce měřicího systému na změnu tlaku není okamžitá, index se v nulové poloze ustálí až po určité době. Využitím kvalitní barokomory v Ústavu leteckého zdravotnictví Praha byly po změnách tlaku zjištěny efekty jako dobíhání odečítacího indexu a barometrická hystereze, které nebyly v té době v odborné literatuře popsány. Efekty byly prokázány u všech testovaných gravimetrů. Pro gravimetr Worden č. 961 (GÚ) byla odvozena korekce $0,4 \text{ mGal}/1000 \text{ m}$, která významně přispěla k dalšímu zpřesnění výsledků měření.

Podrobně byl studován vliv vibrací na křemenné gravimetry. Byla vypracována originální metoda určení dynamických konstant měřicího systému gravimetru (konstanta tlumení a perioda vlastních kmitů vahadla) z reakce na harmonický pohyb vibračního stolu. Pro jednotlivé přístroje byly zjištěny nebezpečné obory frekvencí, při nichž index (vahadlo) gravimetru je v klidu, ale přesto vychýleno až o několik jednotek μms^{-2} , jako možná příčina systematické chyby při měření. Rovněž bylo studováno chování gravimetrů na rezonančních frekvencích vyskytujících se především ve vysokofrekvenčním oboru (v praxi nejčastěji při tíhových měřeních na letištích). Výchyly vahadla mohly v těchto případech dosahovat při amplitudě několika desetin μm velikosti až několik jednotek μms^{-2} . Vibrační zkoušky prokázaly reakci měřicího systému projevující se kolísáním indexu nulové polohy. Pro testované gravimetry Sharpe č. 174-G a Worden č. 961 (GÚ) byly určeny obory frekvencí mikroseismů, kdy je index v klidu, ale vychýlen z nulové polohy až o několik jednotek.

Vzhledem k uvažované modernizaci gravimetrické sítě byla velká pozornost soustředěna na analýzy měření. Skupinová relativní měření na věkových polygonech byla podrobena dvoufaktorové analýze variace s cílem prokázat systematické chyby přístrojů, existenci lokálních neslapových změn tíhového pole Země a působení systematické chyby v kalibraci přístrojů. Gravimetry byly rovněž prověřovány, pokud jde o vliv magnetického pole Země. Ten byl prakticky zcela potlačen uplatněním zásady při měření – orientováním gravimetru při měření na tíhovém bodě do stejného azimutu.

Výsledky uvedených testů a analýz vedly k odvození početních korekcí, úpravám měřické metodiky na stanovisku a zásadě skupinového měření v čs. gravimetrické síti a k eliminaci, či podstatnému snížení vlivu systematických chyb. O zbytkových systematických chybách bylo předpokládáno, že mají ve skupině nahodilý charakter. Značným přínosem pro kancelářské činnosti v základním tíhovém bodovém poli byla mimo jiné i skutečnost, že oddělení gravimetrie GÚ se od počátku věnovalo intenzivně racionalizaci a automatizaci zpracování gravimetrických měření. K tomu byl v roce 1980 vytvořen systém programů pro zpracování na počítači MINSK 32 v tehdejší výpočetním středisku GÚ. Výpočetní systém umožňoval zpracování tíhových dat od výpočtu zápisníku měření až po vyrovnání rozsáhlých sítí včetně zpracování některých laboratorních zkoušek gravimetrů.

Kvalita gravimetrické sítě je posuzována podle absolutní a relativní přesnosti hodnot tíhového zrychlení a podle kvality tíhových bodů, zejména z hlediska stabilizace, snadné identifikace, trvanlivosti a dobrých observačních podmínek (místa s nízkou úrovní šumu). Přetrvávající nehomogenita čs. gravimetrické sítě

z konce sedmdesátých let a neustále se zvyšující požadavky fyzikální geodézie, užité geofyziky a dalších vědních oborů na přesnost v absolutní orientaci 0,01 mGal a na relativní přesnost (homogenitu) 0,01 – 0,02 mGal gravimetrických sítí vedly k rozhodnutí o její další zásadnější modernizaci. Československá síť tato kritéria v daném období nesplňovala, zejména z hlediska homogenity (32 % bodů zničených na českém území a 55 % bodů zničených na slovenském území), lokální deformace dosahovaly nezdědka hodnot na úrovni 0,1 mGal. Současně bylo rozhodnuto o jejím zapojení do budované Jednotné gravimetrické sítě (JGS) socialistických států.

Koncepce modernizace čs. gravimetrické sítě vycházela z projektu prací na vybudování JGS. Byla založena na využití všech vhodných starších relativních i absolutních měření s doplněním o měření nová a s ohledem na ekonomické faktory. Záměr modernizovat ve stejném období svou gravimetrickou síť mělo i Maďarsko, a proto bylo rozhodnuto postupovat ve vzájemné kooperaci a vybudovat modernizovanou JGS. Z tohoto důvodu byla v letech 1981–1995 činnost GÚ a jeho nástupců soustředěna především na modernizaci sítě s výsledkem vybudování modernizované Jednotné gravimetrické sítě České republiky, Slovenska a Maďarska a následně zavést nový systém (tíhový systém 1995). Na odborných činnostech se podílely GÚ (dále GKP a následně ZÚ) v Praze, Geodetický a kartografický ústav v Bratislavě a Eötvös Loránd Geofyzikai Intézet v Budapešti.

Po vzájemné dohodě zúčastněných institucí byl stanoven měřický plán letecké sítě podle standardních optimalizačních postupů s přihlédnutím k dosažení požadované měřické přesnosti. Plán byl modifikován s uvážením specifických technických i časových podmínek leteckých gravimetrických měření na mezinárodní úrovni. Letecká síť (společná pro území ČSSR a Maďarska) byla jako součást JGS zaměřena v letech 1982–1985 skupinou 7 gravimetrů typu Sharpe a Worden a jedním přístrojem La Coste Romberg. Síť tvoří 18 bodů napojených na 7 absolutních tíhových bodů (Pecný, Žilina, Kraków, Budapest, Siklós, Könzeg a Szerencs) zaměřených absolutním gravimetrem GABL Institutem fyziky Země v Moskvě (IFZ). Na území Maďarska bylo jako dopravní letoun použito letadlo typu Pilatus Porter, na území Československa pak letadlo typu AN-2.

Rekonstrukce základního tíhového bodového pole v terénu byla prakticky ukončena v roce 1982. Na ni časově navázalo pozemní měření pořadí opěrné sítě I. řádu na celém území ČSSR skupinou 4–5 gravimetrů typu Sharpe, Worden a La Coste Romberg. Na konci roku 1987 zahájil GKP měřické práce v síti II. řádu skupinou 2 gravimetrů. Spojovací měření mezi Slovenskem a Maďarskem byla zaměřena až 9 gravimetry. Standardně byla používána čtyřnásobná profilová měřická metodika.

Pro modernizaci sítě byla využita i všechna dále uvedená účelová mezinárodní měření provedená v dané časové etapě. Jednalo se o výsledky:

- tíhových měření uskutečněných v roce 1978–1979, 1983 a 1988 z jednotlivých etap měření v mezinárodní síti věkových bodů (Karpato-balkánský polygon Kraków – Pecs) ve spolupráci geodetických služeb ČSSR a Maďarska skupinou osmi gravimetrů,
- absolutních měření přístrojem GABL geodetickou službou SSSR v roce 1978 na věkovém bodě Žilina a v letech 1978, 1983 a 1986 na věkovém bodě Pecný,
- zaměření bodů čs. gravimetrické sítě Pecný, Košice a Bratislava geodetickou službou SSSR v roce 1987 v rámci budované JGS kyvadlovým přístrojem AGAT (dosahovaná přesnost cca 0,04 – 0,05 mGal vzhledem k výchozímu kyvadlovému bodu),
- spojovacích měření v síti ČSSR – MLR podél společné státní hranice v letech 1987–1988 a napojovacích měření bodu Bratislava na absolutní bod Köseg skupinou 8 gravimetrů,

- spojovacích měření mezi body JGS ležících na území NDR (celkem 4 gravimetry) v letech 1987–1988 a spojovacích měření národních sítí na profilech Karlovy Vary – Erfurt a Praha – Dresden (6 gravimetrů),
- zaměření profilu Ballasagyarmat – Poprad – Javorina – Kraków v roce 1989 skupinou 8 gravimetrů a v témže roce zaměřeného profilu Liberec – Poznaň skupinou sedmi gravimetrů.

Nová měření v sítích I. a II. řádu pro účely modernizace byla prakticky ukončena v roce 1992, dodatečná měření na nově zřizované absolutní body na území České republiky probíhala až do roku 1995. Integrované součásti JGS se staly absolutní body měřené postupně od roku 1978, základny Hřensko – Dolní Dvořiště a Siklós – Szécsény a v neposlední řadě i karpatský polygon. Všechny použité gravimetry byly každoročně ověřovány na příslušných národních základnách a podrobovány rozboru vlivů vnějších faktorů. V případě potřeby byly odvozeny přístrojové korekce. Pro body čs. gravimetrické sítě byly měřeny či výpočtem určeny hodnoty vertikálních gradientů. Měřená tíže byla redukována k horizontu tíhového bodu. Zanedbání různých výšek systému jednotlivých relativních gravimetrů a rozdílných hodnot vertikálních gradientů by totiž vedlo k chybám převyšujícím měřickou přesnost. U absolutních gravimetrů, kde je měřena neredukovaná tíže vztažená k výšce 0,8 m – 1,3 m nad tíhovým bodem, je nutnost měření vertikálního gradientu a určení redukce evidentní.

V důsledku politických a společenských změn v Evropě po roce 1989 došlo k navázání spolupráce se západními zeměmi, především s Rakouskem, Německem a USA, která umožnila zahrnout do modernizace JGS další nová měření. V roce 1991 zahájil absolutní měření Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) Wien gravimetrem JILAg-6, v roce 1993 pak Defense Mapping Agency (DMA) z USA gravimetrem AXIS FG 5. Na některých absolutních bodech byla rovněž vykonána opakovaná měření. Kromě toho byla v roce 1991 realizována spojovací měření s německou a rakouskou gravimetrickou sítí. Při nich československá skupina disponovala 4 gravimetry (Sharpe, Worden) a německá, respektive rakouská skupina 2 gravimetry La Coste Romberg. Na pracích se podílely Zeměměřický ústav (Praha), Geodetický ústav (Bratislava), Landesvermessungsamt (München) a BEV (Wien). Obdobná měření vykonal ELGI (Budapest) a BEV mezi sítěmi Maďarska a Rakouska a jejich výsledky byly zahrnuty do výpočetního zpracování JGS.

Absolutní měření v rámci JGS probíhalo v delším časovém období. Bylo vykonáno různými institucemi a nebyl použit jednotný způsob výpočtů, zejména v případě slapových oprav. ZÚ byl proto pověřen jednotným přepočtem korekcí z tlaku vzduchu, pohybu pólu a slapových korekcí. Poslední z nich byly odvozeny využitím Cartwright-Tayler-Eddenova rozvoje slapového potenciálu (505 vln) a amplitudových faktorů a fázových zpoždění získaných experimentálně na slapové stanici Pecný. Na základě doporučení Mezinárodní geodetické asociace byl vyloučen i vliv permanentního slapu při uvážení amplitudového faktoru 1 a fázového zpoždění rovného 0.

Při vyrovnání výsledků měření v rámci JGS byly uvažovány 3 druhy neznámých:

- parametry chodu gravimetru v denním úseku,
- rozměrový koeficient gravimetru (1 v průběhu roku),
- tíhové zrychlení jednotlivých tíhových bodů.

Opravy byly přisouzeny i absolutním měřením. Vlastní vyrovnání probíhalo podle zásad mnohaskupinového vyrovnání podle Helmerta, a to na sálovém počítači ve výpočetním středisku ZÚ zde vyvinutým programovým softwarem. Výpočetní práce byly ukončeny v roce 1995. Variantu vyrovnání JGS v ZÚ charakterizují tyto uvedené údaje:

- období zpracovaných relativních tíhových měření	1971–1994
- jednotková střední chyba	0,021 mGal
- počet zpracovaných denních úseků	7 702
- počet rovnic oprav	72 452
- počet neznámých chodu gravimetru	26 096
- počet neznámých rozměrových koeficientů gravimetrů	185
- počet neznámých hodnot tíhového zrychlení	1 124
- počet nadbytečných měření	45 047
- počet absolutních bodů (1978–1993) včetně zahraničních	16
- počet absolutních měření (1978–1993)	29
- střední chyby vyrovnaných hodnot tíhového zrychlení	0,003 – 0,020 mGal.

Z mezinárodního rámce 16 absolutních tíhových bodů, na nichž byly určeny hodnoty tíhového zrychlení absolutní metodou, a z vyrovnaných hodnot tíhového zrychlení bodů základního tíhového bodového pole České republiky (varianty ZÚ) byl v roce 1995 odvozen nový Tíhový systém 1995 (S-Gr95). Od té doby byl tento systém používán v České gravimetrické síti. Charakteristiky přesnosti splňovaly tehdejší mezinárodní kritéria pro budování základních gravimetrických sítí. Vybudováním tíhového systému 1995, který byl prvním absolutním systémem, byla dokončena důležitá vývojová etapa zdokonalování gravimetrických základů na území České republiky. Základní tíhové bodové pole bylo tvořeno 2 absolutními body (Pecný, Polom), 11 body sítě nultého řádu (z toho 5 situovaných na letištích), 427 body sítě I. a II. řádu, 26 body hlavní gravimetrické základny (z toho 3 jsou současně i body sítě nultého řádu), tj. celkem 463 tíhovými body. V historickém srovnání vzrostla přesnost hodnot tíhového zrychlení od dob Sterneckových měření zhruba tisíckrát.

Do roku 2005 bylo na území ČR zaměřeno 15 absolutních tíhových bodů. K dalšímu zlepšení parametrů tíhového systému S-Gr95 byly od roku 1995 postupně zřizovány a měřeny další absolutní body na území ČR. Všechna absolutní měření až do roku 2001 byla vykonána v rámci spolupráce se zahraničními institucemi uvedenými v tabulce níže, protože na území ČR nikdo absolutní gravimetr nevladl.

Instituce a absolutní gravimetry, které provedly absolutní tíhová měření na území ČR:

	Instituce	Přístroj	Stát
BEV	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen	JILA _g -6	Rakousko
IFZ	Institut Fiziki Zemli	GABL	Rusko (SSSR)
DMA	Defence Mapping Agency	FG5 č. 107	USA
BKG	Bundesamt für Kartografie und Geodäsie	FG5 č. 101	Německo
FGI	Finnish Geodetic Institute	JILA _g -5	Finsko
IPG	Institute of Physics of the Globe, University Strassbourg	FG5 č. 206	Francie
GOP	VÚGTK – geodetická observatoř Pecný	FG5 č. 215	ČR
PW	Polytechnika Warszawska	ZZG	Polsko

Další vývojovou etapu zahájilo pořízení mobilního absolutního balistického gravimetru FG5 č. 215 do Geodetické observatoře VÚGTK na Pecném v roce 2001. Ten byl využit zejména k zaměření dalších absolutních tíhových bodů na území České republiky a stal se státním etalonem tíhového zrychlení. V každém dalším roce tak docházelo k měření absolutním gravimetrem na bodech budované sítě absolutních tíhových bodů a k možnosti jejich vhodného opakování.

Správu a údržbu tíhových geodetických základů České republiky vykonává specializované pracoviště v organizační struktuře ZÚ a jeho předchůdců – oddělení gravimetrie. V první polovině devadesátých let bylo jeho přístrojové vybavení doplněno o 2 gravimetry typu La Coste-Romberg (LCR), z nichž 1 byl zapůjčen prostřednictvím VTOPÚ od americké Defense Mapping Agency a druhý relativní gravimetr Scintrex CG5 byl zakoupen v roce 2005.

Od zprovoznění sálových počítačů v Geodetickém ústavu, n. p., byla velká pozornost věnována počítačovému zpracování výsledků gravimetrických měření. Na počátku devadesátých let řešil ZÚ ve spolupráci s VÚGTK převod počítačového zpracování z velkého počítače do prostředí PC. Převod výpočtů tíhových měření byl dokončen v roce 1996 a na základě toho byl zpracován nový Katalog bodů ČGS. V následujících letech pokračoval ZÚ ve vývoji dalších aplikací pro správu geodetických tíhových základů ČR a naplňování interní databáze dalšími daty. V roce 2005 byly na internetu zpřístupněny veřejnosti údaje o všech bodech ČGS v obdobné formě jako pro body polohových a výškových základů.

Oddělení gravimetrie zajišťuje od roku 1995 průběžně všechny praktické činnosti k vedení rámce bodů tíhových základů v terénu formou jejich postupné údržby a obnovy na celém státním území. Cyklus údržby a obnovy bodů ČGS I. a II. řádu se periodicky opakuje v 7 až 10letém období. Zeměměřický úřad provádí nejen všechna potřebná kontrolní tíhová měření, ale i další zpřesňování tíhového systému S-Gr95. V důsledku nových možností po společenských změnách se v roce 1989 přikročilo v oboustranném zájmu ke spojení gravimetrických sítí s Rakouskem a Bavorskem zaměřením spojovacích profilů státních sítí. V souvislosti s přípravou dat pro zapojení do mezinárodní sítě UEGN (Unified European Gravimetric Network) se tato činnost zintenzívnila i s ostatními sousedními státy.

Přístrojové vybavení ZÚ se každoročně kalibruje na základě měření na hlavní gravimetrické základně a na tíhových vertikálních základnách, nejčastěji na rakouské vertikální základně Hochkar. Po opravě či justáži přístroje se na slovenské mikrozákladně Modra – Piesok provádí ověřovací měření periodických chyb gravimetrů LaCoste Romberg.

Na podrobném gravimetrickém mapování 1 : 25 000 se po roce 1989 podílelo několik institucí, ale dokončení tohoto projektu ovlivňovala jeho rozsáhlost, poměrně specializované praktické využití a jeho dřívější utajování. Po roce 2000 ZÚ podpořil Ministerstvo životního prostředí, které data mapování spravovalo, spoluúčastí na dokončení tohoto významného díla. Nově se tak ZÚ podílí na doplnění gravimetrického mapování 1 : 200 000 v dosud nepokrytých částech České republiky (zejména ve Středočeském, Královéhradeckém a Pardubickém kraji). Jde o zhuštění a kontrolu celoplošného podrobného gravimetrického mapování v měřítku 1 : 200 000 a hustotou 1 bod na 5 km². Body nového mapování jsou voleny tak, aby vyplnily mezery v předchozích mapováních, popřípadě ověřily stávající body gravimetrických mapování, u kterých bylo podezření na hrubou či systematickou chybu v dané lokalitě.

Nedávným rozsáhlým úkolem byla nová realizace 2010 Tíhového systému 1995, zahrnující aktualizaci hodnot tíže a geodetických údajů ve stávající Databázi bodových polí. Do nové realizace tíhového systému byla zahrnuta všechna relativní a absolutní měření provedená po roce 1995. Vyrovnání bylo provedeno nově vyvinutým softwarem s využitím databázové struktury gravimetrických dat.

Od roku 2000 se v překvapivě velké míře začaly používat technologie globálního určování prostorové polohy pomocí navigačních družic (GNSS) v praktickém zeměměřictví, a to pro účely mapování, určení bodů podrobného polohového bodového pole, tvorbu geometrických plánů i vytyčování. K těmto účelům je nutno disponovat převodními programy mezi souřadnicemi v S-JTSK, nadmořskými výškami v systému

Balt - po vyrovnání a geocentrickými souřadnicemi a elipsoidickými výškami, které jsou prvotními produkty měření technologiemi GNSS. K tomu je také třeba znát průběh kvazigeoidu v místě měření, což je referenční plocha normálních výšek blízká geoidu (na rozdíl od geoidu však nemá fyzikální význam). Tento model se využívá jako transformační plocha pro vzájemný převod elipsoidických výšek na normální výšky.

Řešením průběhu geoidu na území ČSSR a po roce 1993 České republiky se od počátku osmdesátých let let zevrubně a dlouhodobě zabýval Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický. Pro potřeby zeměměřické praxe byl ve VÚGTK ve spolupráci s ČVUT vytvořen kvazigeoid CR-2005_v1005. Nejpřesnější výsledky (do 2 cm) poskytuje podrobný kvazigeoid QGZÚ-2013, jehož vytvoření zajistilo oddělení gravimetrie Zeměměřického úřadu na matematickém základě vytvořeném P. HOLOTOU ve VÚGTK. Podrobný kvazigeoid QGZÚ-2013 představuje transformační plochu umožňující převod nadmořských výšek, vyjádřených ve výškovém systému Bpv, a elipsoidických výšek určených v referenčním systému ETRS89 (realizace ETRF2000) nad rotačním elipsoidem geodetického referenčního systému 1980 (GRS80). Model kvazigeoidu byl získán kombinovaným regionálním řešením lineární gravimetrické okrajové úlohy pro poruchový gravitační potenciál zemského tělesa, a to za významného přispění revidovaného kompletního souboru podrobných bodů gravimetrického mapování ČR v měřítku 1 : 25 000 zaměřených v rámci geofyzikálním průzkumu v letech 1950–2010.

Podrobný kvazigeoid je od roku 2013 etapově aktualizován v návaznosti na aktualizaci a zpřesňování metodiky a technologie výpočtů a na aktualizaci použitých datových zdrojů. Podrobný gravimetrický kvazigeoid QGZÚ-2013 je určen k provádění místních transformací na území ČR, zatímco k převodu výšek v rámci zpřesněné globální transformace mezi ETRS89 a S-JTSK je určen kvazigeoid CR-2005_v1005.

Současné tíhové geodetické základy ČR tvořily statistiky k roku 2016

- | | | |
|-----------------------------------|-----|-------|
| - síť absolutních tíhových bodů | 15 | bodů, |
| - Česká gravimetrická síť I. řádu | 200 | bodů, |
| II. řádu | 200 | bodů. |

Velmi pozitivní skutečností v historii budování gravimetrických sítí a provádění tíhových měření bylo, že nedošlo k přerušení, popř. úplnému zrušení existence velmi specializovaného malého odborného pracoviště u všech předchůdců ZÚ, které tak průběžně zajišťovalo všechny potřebné činnosti a plnění požadovaných úkolů. Zachovaná kontinuita vytvářela podmínky k tomu, že tato specializovaná část zeměměřických činností – při současném vzrůstajícím významu regionálních i globálních požadavků na kvalitu a přesnost tíhových dat – se řadí na přední úroveň i v mezinárodním srovnání.

Zpracováno úpravou a doplněním textu publikace:

OLEJNÍK, S.: Vývoj gravimetrických základů na území České republiky, Zeměměřický úřad, Praha, 1997.

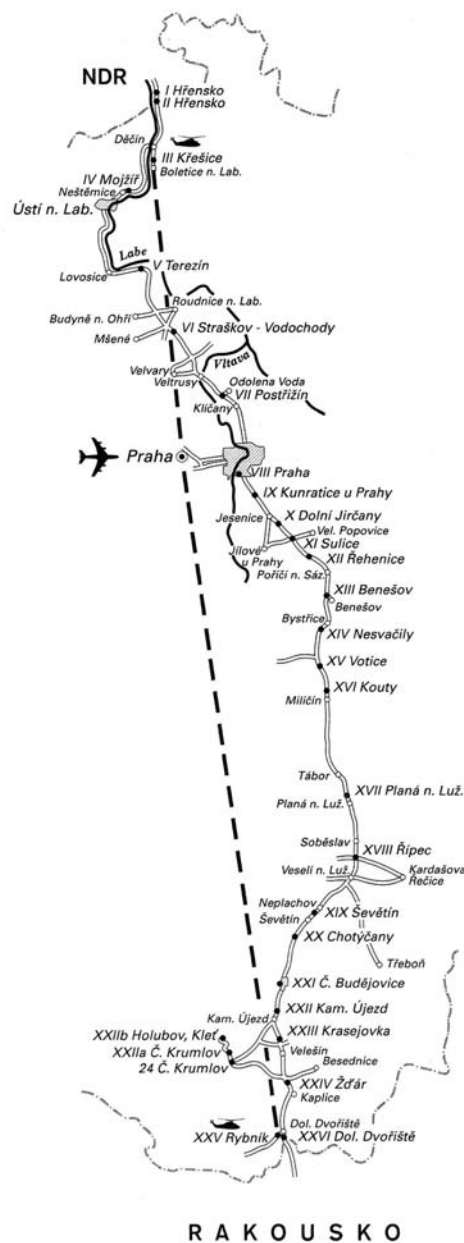
a excerptů článků:

CHUDOBA, V.: Budování gravimetrické sítě v ČSR. Zeměměřický obzor SIA, 11(38), 1950, č. 6, s. 81–88.

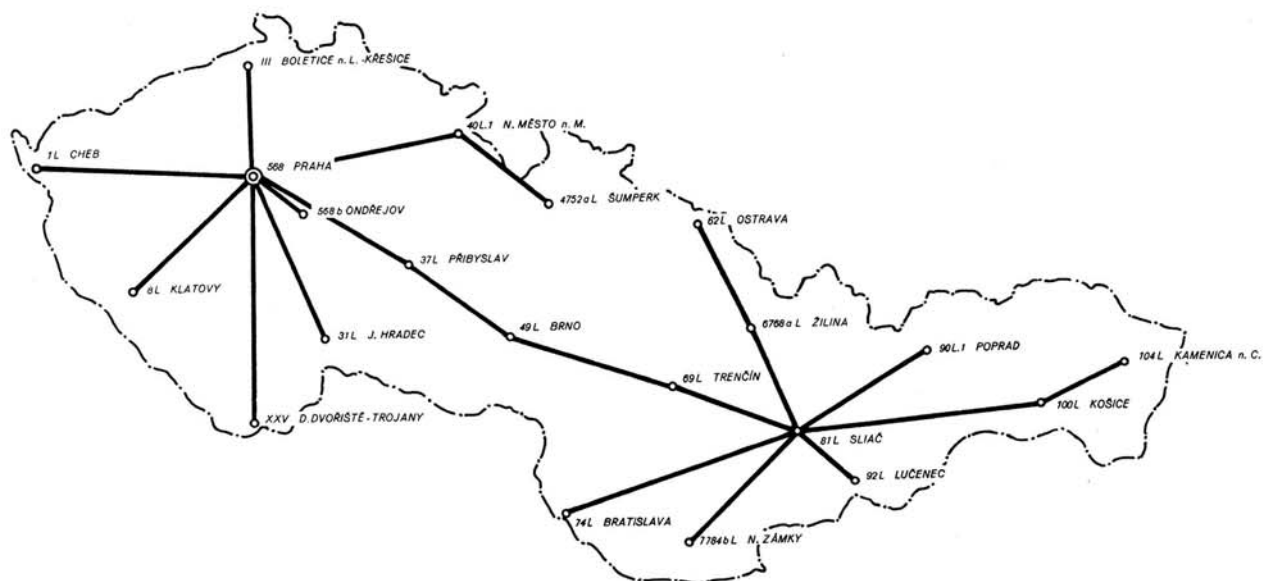
CHUDOBA, V.: Gravimetrie. In: Sborník k dvacetileté činnosti Geodetického ústavu, n. p., Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1974, s. 34–36.

- OLEJNÍK, S.: Minulost, přítomnost a budoucnost gravimetrických prací. In: Zpravodaj – jubilejní. Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1979, č. 5, s. 7–17.
- OLEJNÍK, S.: Výročí prvních gravimetrických měření v Čechách. In: Zpravodaj – jubilejní. Praha, Geodetický a kartografický podnik v Praze, n. p., Praha, 1989, č. 3, s. 27–33.
- LEDERER, M.–PÁLINKÁŠ, V.–KOSTELECKÝ, J.: Opakovaná absolutní tíhová měření v České gravimetrické síti. Geodetický a kartografický obzor, 52/94, 2006, č. 6, s. 101–109.
- LEDERER, M.–NESVADBA, O.: Nová realizace tíhového systému České republiky. Geodetický a kartografický obzor, 61/103, 2015, č. 9, s. 189–204.
- Zeměměřický úřad: Zprávy o činnosti. Praha, roky 1995–2007.
- Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2015.

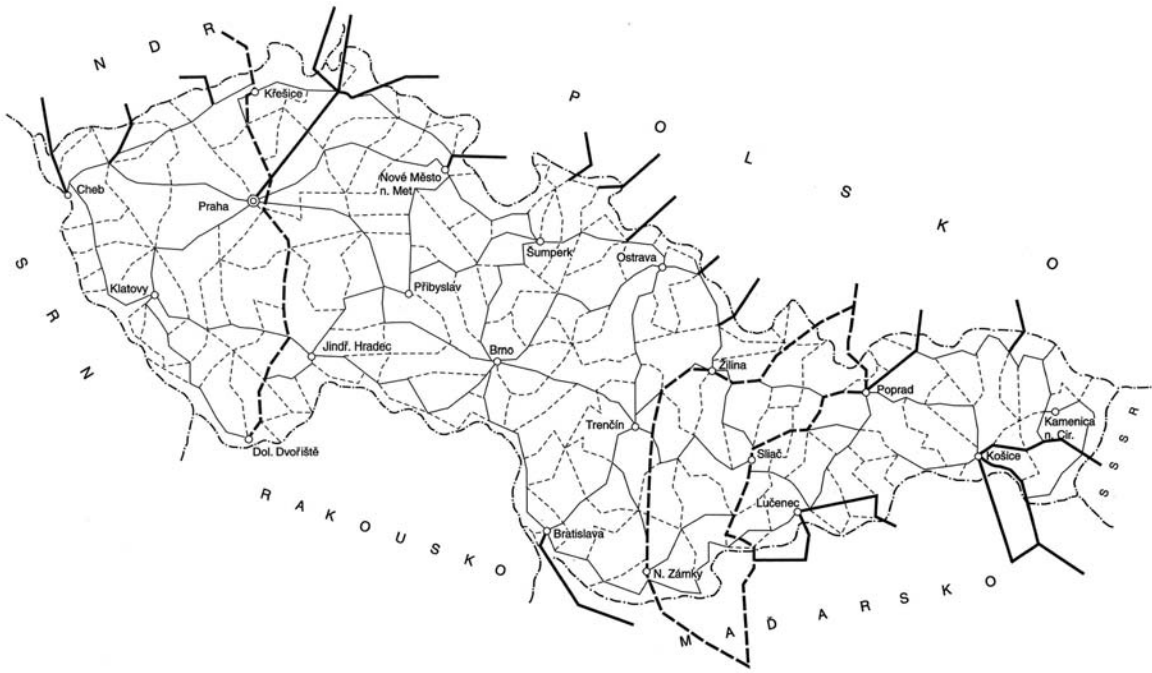
Recenzoval: Ing. Jan Řezníček, Ph.D.



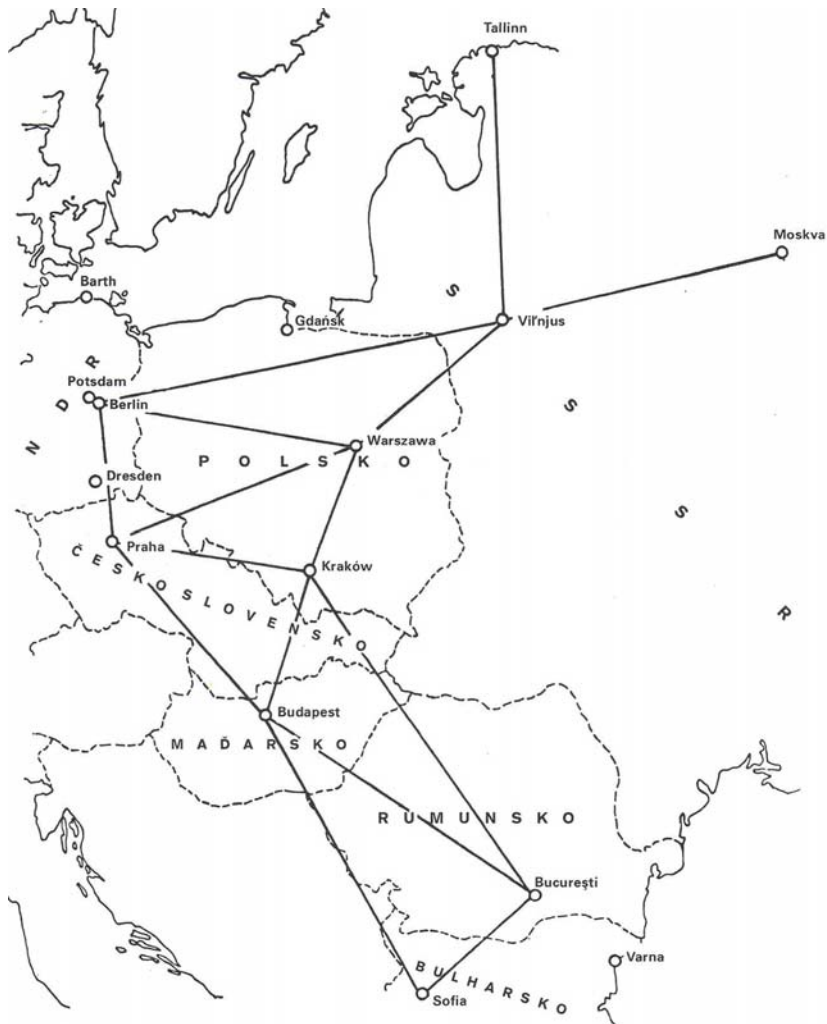
Obr. 16 Hlavní gravimetrická základna Hřensko – Dolní Dvořiště



Obr. 17 Československá základní a mezinárodní gravimetrická síť



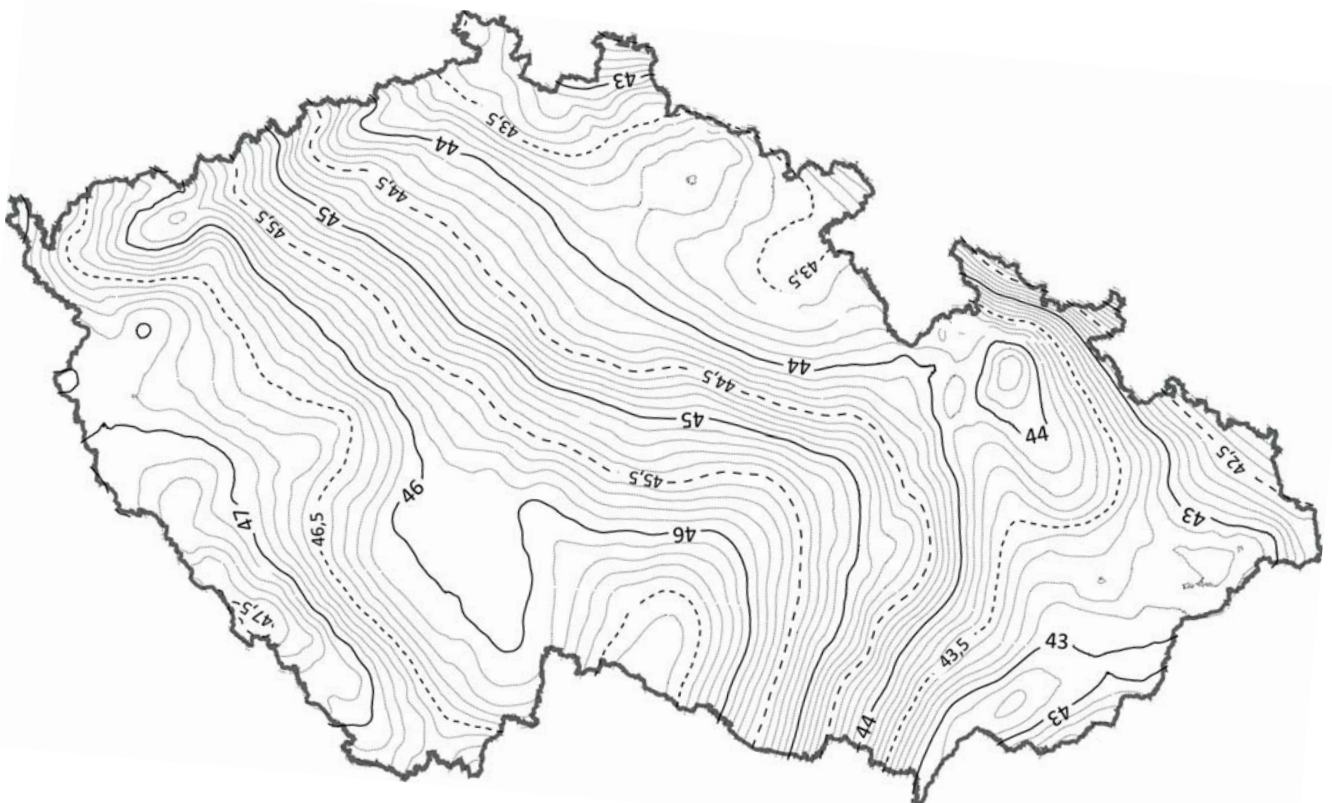
Obr. 18 Spojení gravimetrických sítí před rokem 1990



Obr. 19 Letecká síť pro sledování neslapových změn tíhového pole



Obr. 20 Rozložení absolutních bodů v ČR



Obr. 21 Kvazigeoid QZÚ-2013 na území ČR

► 1.6 Zeměměřické činnosti na státních hranicích

Vymezení území suverénního státu státními hranicemi je jednou ze základních charakteristik jeho existence. Průběh státních hranic je závazný a stanovený mezinárodními smlouvami o státních hranicích, uzavřenými mezi sousedními státy, nebo ústavním zákonem a je zobrazen v hraničních dokumentárních dílech, která určují konkrétní průběh státních hranic v terénu.

Po vytvoření Československé republiky bylo v roce 1921 zřízeno hraniční oddělení na Ministerstvu veřejných prací, které mělo za úkol stabilizovat, vyměřovat a kartograficky dokumentovat státní hranice. Toto oddělení přešlo v roce 1937 do působnosti Ministerstva vnitra a v roce 1942, spolu s činnostmi zrušeného Vojenského zeměpisného ústavu, bylo zařazeno do Zeměměřického úřadu Čechy a Morava. Po skončení 2. světové války zabezpečovaly výše uvedené činnosti následné civilní orgány až do roku 1953, kdy byly až do roku 1993 předány do působnosti Ministerstva národní obrany. Od 1. 1. 1993 bylo na základě ustanovení § 3a, písm. g) zákona č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech, převedeno provádění zeměměřických činností na státních hranicích z působnosti Geografické služby Armády ČR do působnosti Zeměměřického ústavu / úřadu.

Jedná se zejména o vyhotovování podkladů pro aktualizaci dokumentárních děl státních hranic, zaměřování změn a vyznačování průběhu čáry státních hranic, o zeměměřické činnosti při pravidelném přezkoušení státních hranic, apod. Převzetí zeměměřických činností na státních hranicích Zeměměřickým ústavem / úřadem předcházelo v roce 1992 několik konzultací a porad ve VTOPÚ a s oddělením státních hranic Ministerstva vnitra, aby přechod výkonu činností byl plynulý a navázal na stav měřických výsledků a dokumentaci vyhotovovanou v předcházejícím období výhradně složkami Geografické služby Armády ČR. Nejdůležitějším úkolem v této oblasti v době předávání působnosti byla příprava k zajištění netradičního úkolu činností na státních hranicích – provedení rozhraničovacích prací a vyznačení průběhu nových státních hranic mezi Českou republikou a Slovenskou republikou. Ukončením existence federativního uspořádání republiky (ČSFR) a vznikem samostatných států – České republiky a Slovenské republiky k 1. lednu 1993 – ZÚ zahájil činnosti v této nové působnosti již jen na státních hranicích nově vzniklé samostatné ČR.

ZÚ provádí odborné činnosti v dohodě s Ministerstvem vnitra, které je správcem dokumentárních děl státních hranic. Zeměměřické činnosti na státních hranicích jsou vykonávány a plně podřízeny úzké spolupráci, dohodnutému rozsahu a úměrně kapacitám personálního zajištění příslušného sousedního státu. Zároveň musí splňovat podmínky dané mezinárodními smlouvami o státních hranicích se sousedními státy, protokoly z jednání stálých hraničních komisí a jejich technických expertů. Mimo průběžně vykonávané zeměměřické činnosti, spojené s periodickým přezkušováním průběhu státních hranic a jejich vyznačením v terénu, plní ZÚ každoročně řadu dalších jednorázových dílčích úkolů, které aktuálně vyplynou z jednání hraničních komisí či z prohlídek státních hranic, jsou uloženy příslušnými protokoly ze zasedání hraničních orgánů a vyžadují zeměměřickou součinnost.

Původní dokumentární díla byla výsledkem rozhraničovacích prací uskutečněných po roce 1918 a vykonaných na základě mírových smluv po rozpadu rakousko-uherské monarchie a vzniku samostatného Československa. Jejich následné aktualizace byly spojeny se změnami státních hranic v průběhu dalších let. Dokumentovaný průběh čáry státních hranic nebyl po roce 1950 někdy ani důsledně zapracováván do dokumentů dotčených parcel v pozemkové evidenci, od roku 1964 pak v evidenci nemovitostí. Měřické činnosti a grafické zpracování dokumentace bylo poplatné měřickým postupům v dané době, v různém

provedení a kvalitě. V polovině devadesátých let zesílil společný zájem vytvořit se sousedními státy dokumentární díla státních hranic na podkladě nového přesného zaměření státních hranic soudobými měřickými metodami, převést je z analogové do digitální formy a dosáhnout jednoznačného určení polohy lomových bodů čáry státních hranic v zavedených souřadnicových referenčních systémech.

Státní hranice se Slovenskou republikou

Vznikem samostatné ČR a samostatné Slovenské republiky (SR) nastala nejen okamžitá praktická, ale zejména politická potřeba v krátkém období tří let vyznačit a zaměřit průběh státních hranic v terénu a vyhotovit kompletní dokumentární dílo státních hranic mezi oběma státy. Podle Smlouvy mezi ČR a SR o generelním vymezení společných státních hranic, podepsané předsedy obou vlád 29. 10. 1992, bylo konstatováno, že státní hranice mezi ČR a SR jsou totožné s administrativními hranicemi obou republik. Dnem 1. 1. 1993 převzaly úlohu dělicí čáry se SR (až do doby definitivního rozhraničení) administrativní hranice okresů Frýdek-Místek, Vsetín, Uherské Hradiště, Hodonín a Břeclav. Vzhledem k rozsahu prací se jednalo o úkol srovnatelný s delimitací a demarkací úseků státních hranic po roce 1918 při vzniku samostatného Československa. Podle článku 3 smlouvy bylo stanoveno, že vytyčení, vyznačení, zaměření státních hranic v terénu a vyhotovení hraničního dokumentárního díla přísluší nově ustavené Společné česko-slovenské rozhraničovací komisi (dále Rozhraničovací komisi), kterou následně jmenovaly vlády obou republik. Rozhraničovací komise uskutečnila své první zasedání v Bratislavě ve dnech 29. 3. až 2. 4. 1993. Na jejím prvním jednání byly projednávány mimo formální a organizační záležitosti zejména otázky odborného provádění zeměměřických činností. Provedením zeměměřických prací byly, vzhledem k jejich charakteru prací ve veřejném zájmu, značnému rozsahu a vysokým nárokům na přesnost, termínu vyznačení a vyhotovení dokumentárního díla do tří let, pověřeny z české strany ZÚ a ze slovenské strany partnerská organizace Geodetický a kartografický ústav v Bratislavě. Současně byly upřesněny podklady nezbytné pro rekognoskaci a vytyčení čáry státních hranic na úrovni katastrálních map, neboť generelní smlouva předpokládala pro vymezení čáry státních hranic využít topografickou mapu 1 : 25 000, tj. mapový podklad nevhodný pro takový účel.

Pro geodetickou sekci tehdejšího Zeměměřického ústavu tvořily tyto úkoly nový druh zeměměřických činností a podstatné rozšíření působnosti. Proto začal ZÚ již v roce 1992 připravovat dostatečné odborné, kapacitní, přístrojové a materiální zajištění. Z limitu přidělených účelových investičních prostředků na krytí potřeb úkolů, souvisejících s rozdělením ČSFR, pořídil ZÚ pro činnosti na státních hranicích v roce 1993 vybavení v hodnotě 5 797 tis. Kč (4 ks elektronických tachymetrů Leica TC 1610, 4 motorové pily, terénní automobil Jeep, vysílačky, pneumatické kladivo, nákladní automobil s hydraulickou rukou) a doplnil výpočetní techniku.

Česko-slovenské státní hranice byly rozděleny na 9 hraničních úseků, z nichž hraniční úsek IX tvoří řeka Morava. Hraniční práce v úsecích I až VIII prováděla vždy jedna smíšená měřická skupina, v úseku řeky Moravy dvě smíšené měřické skupiny (pro pravý břeh řeky česká a pro levý břeh řeky slovenská skupina). Každou smíšenou měřickou skupinu tvořili český a slovenský vedoucí skupiny, měřiči a pomocní pracovníci v potřebném počtu. Přidělení hraničních úseků do kompetence smíšených měřických skupin bylo voleno tak, aby odpovídalo rovnoměrnému rozdělení nákladů na hraniční činnosti mezi ČR a SR.

Vzhledem k tomu, že neexistovalo dřívější dokumentární dílo pro tyto státní hranice, bylo důležitým a ne zcela jednoduchým úkolem společně vyřešit jednoznačný průběh čáry státních hranic ze zákresu v platných katastrálních mapách obou států a tuto vytyčit v terénu, aniž by došlo k neprojednaným změnám

průběhu dosud zavedených hranic pozemků v terénu. Ve dnech 27. 4. – 20. 6. 1993 provedlo deset smíšených česko-slovenských měřických skupin rekognoskaci státních hranic. Rozhodujícími podklady pro určení průběhu státních hranic byly mapy bývalého pozemkového katastru, katastrální mapy a Státní mapy odvozené v měřítku 1 : 5 000. Jako pracovní, ale velmi užitečný podklad sloužila hraniční dokumentace z vytyčení a zaměření státních hranic mezi Velkoněmeckou říší a Slovenským státem v protektorátním úseku z let 1941 až 1944, kterou z důvodu nedostatku německých měřických úředníků tehdy zaměřili a zpracovali zeměměřičtí pracovníci hraničního referátu protektorátního Ministerstva vnitra a Zeměměřičského úřadu Čechy a Morava. Dokumentaci zpracovali v souřadnicovém referenčním systému JTSK.

Ani aktuální české a slovenské katastrální podklady však navzájem k sobě přesně nelícovaly, a proto bylo prioritním úkolem ztotožnit každý lomový bod katastrálních hranic v českých a slovenských podkladech. Pokud byl průběh státních hranic v katastrálních podkladech obou států shodný, porovnal se s průběhem zobrazeným ve Státní mapě odvozené a v protektorátním hraničním díle (obě díla měly stejné měřítko 1 : 5 000). Pokud byl průběh státních hranic i v těchto dokumentech shodný, vytyčily se odsouhlasené administrativní hranice. Vzniklé rozdíly se řešily a vysvětlily s využitím všech dalších dostupných podkladů poskytnutých katastrálními úřady. V případě shody se v malých částech státních hranic využily pro jejich vyznačení i zachovalé a nepoškozené hraniční znaky z válečných let, na kterých bylo po skončení války odsekáno písmeno D, kdežto písmeno S se zachovalo do současnosti. V případech rozdílu mezi průběhem administrativních hranic federativních republik a průběhem hranic z let 1941–1944 byly pro vytyčení rozhodující podklady z bývalého pozemkového katastru. Dále se během rekognoskace zjišťovaly vodní toky a komunikace, jimiž státní hranice probíhají nebo je protínají. Současně se zaznamenávaly úseky, ve kterých český a slovenský vedoucí smíšené měřické skupiny provedli společné návrhy na účelné změny průběhu státních hranic, které vyplynuly z prováděné rekognoskace. Pro následné měřické práce se zároveň zjišťoval stav bodů základního polohového bodového pole potřebného pro zaměření lomových bodů čáry státních hranic a v neposlední řadě se posuzoval stav hraničního pruhu (v šíři 1 m po obou stranách čáry státních hranic) a náročnost jeho vyčištění od porostů.

Vlastníci, resp. uživatelé hraničních pozemků, byli prostřednictvím obecních či městských úřadů informováni dopisem Ministerstva vnitra ČR o zahájení hraničních prací a o povinnostech pro ně vyplývajících ze zákona č. 245/1921 Sb., o státních hranicích. O výsledcích rekognoskace vyhotovila každá smíšená měřická skupina ve svém úseku Zápis o rekognoskaci s potřebným počtem příloh, který byl předán oběma delegacím Rozhraničovací komise. Ta ještě do konce července vyhodnotila jednotlivé zápisy a s výjimkou lokalit Na kasárnách, Sidónie, Vrbovce a řeky Moravy, které byly řešeny teprve následně. V podstatě tak rozhodla o průběhu státních hranic a zahájení jejich vytyčování a vyznačování v terénu. V místech, kde oba vedoucí smíšené měřické skupiny podali návrh na menší účelnou změnu průběhu čáry státních hranic (např. tam, kde hraniční čára procházela horskou chatou, televizním vysílačem nebo kde měla nepřírozený průběh vzhledem k situaci v terénu, apod.) se vždy dodržovala zásada kompenzace stejné velikosti území na místě změny s tím, že toto bylo početně dokladováno. Většinu těchto návrhů územně příslušné obce podpořily a Rozhraničovací komise je schválila. Pečlivě a důsledně provedená rekognoskace usnadnila v dalším období provádění následných zeměměřických činností pro vytyčení, stabilizaci a nové zaměření státních hranic.

Začátkem července 1993 zahájily smíšené měřické skupiny čištění hraničního pruhu a stabilizaci převážně nových, resp. přestabilizaci využitých původních hraničních znaků. Na státních hranicích se Slovenskem byly všechny lomové body státních hranic při rozhraničení vyznačeny kamenným hraničním znakem. Téměř celé

státní hranice procházejí horským terénem, často příkrými svahy, kam bylo velmi obtížné dopravit hraniční znaky a ostatní stabilizační materiál a nařadí i pomocí koňské síly, zvláště pak nějakou technikou. V lesnatém terénu a ve větších nadmořských výškách je půda kamenitá a při kopání jam pro stabilizaci se naráželo velmi často na skalnaté nepropustné podloží, které bylo nutno prorazit pomocí sekáčů. Rovněž manipulace při osazování a centrování žulových hranolů základních hraničních znaků (30 x 30 x 180 cm) a hlavních hraničních znaků (25 x 25 x 140 cm) bylo složité a namáhavé. Jejich počty však na rozdíl od mezilehlých znaků (20 x 20 x 90 cm) byly menší. Každý hraniční znak je zajištěn podzemní žulovou stabilizační značkou (16 x 16 x 5 cm). Práce na stabilizaci hraničních znaků byly nesmírně náročné a fyzicky namáhavé.

Problémy vznikaly při jednáních s vlastníky hraničních pozemků o odstranění překážek (např. dřevěné kůlny, různé druhy plotů, skládky dřeva a jiných materiálů, apod.) z hraničního pruhu, který se zřizuje u přímého vyznačení státních hranic a musí být volný pro zajištění viditelnosti na nejbližší sousední hraniční znaky. U nepřímého vyznačení státních hranic, uplatňovaného v místech průběhu státních hranic společnými komunikacemi, vodními toky, stržemi, apod., se hraniční znaky osadily střídavě po obou stranách a kolem každého znaku se vyčistila volná kruhová plocha o poloměru 1 m. V úsecích nepřímého vyznačení státních hranic se hraniční pruh neudrhuje a čištění se neprovádí. Hraniční znaky se po osazení opatřily červenobílým barevným nátěrem, označily směrovými značkami, iniciálami obou států a číslem hraničního znaku.

ZÚ zajišťoval zeměměřické činnosti v hraničních úsecích II, IV, VI a VIII. V hraničním úseku IX (pravý břeh řeky Moravy) práce prováděl Katastrální úřad I. typu v Brně. Po rekognoskaci v terénu pokračovala stabilizace hraničních znaků, čištění hraničního pruhu a příprava pro měřické činnosti. Zaměření hraničních znaků bylo provedeno oboustranně orientovanými polygonovými pořady vloženými mezi body základního polohového bodového pole. Nadmořské výšky hraničních znaků se určovaly většinou trigonometricky a pouze v blízkosti nivelačních bodů technickou nivelací. Do vzdálenosti 50 m od čáry státních hranic se po obou jejích stranách polohově zaměřovaly pevné body a prvky polohopisu pro vyhotovení hraničních map. Výškopis se nezaměřoval. Pro vlastní podrobné zaměřování polohopisu a jeho zpracování pro vyhotovení hraniční mapy byla ve spolupráci se střediskem centrálních databázi ZÚ vyvinuta samostatná technologie, která zohledňovala specifické požadavky na tvorbu a obsah hraničních map a efektivní automatizaci prací užitím grafického systému KOKEŠ. Technologie byla schválena Rozhraničovací komisí v 1. čtvrtletí 1994. Pro úsek IX používal KÚ I. typu v Brně zavedené technologie podrobného měření pro tvorbu katastrálních map.

Zaměření hraničních znaků a polohopisu, přiléhajícího k čáře státních hranic, spolu s veškerými pracemi v terénu byly dokončeny v roce 1994 podle schválených směrnic s drobnými doplněními v následujícím roce. Na práce v terénu plynule navázalo v roce 1995 zpracování jednotlivých elaborátů dokumentárního díla státních hranic, které tvoří Zpráva o hraničním díle, Hraniční mapy v měřítku 1 : 2 000, Popis státních hranic, Měřické náčrty v měřítku 1 : 1 000, Protokoly o bodech styku státních hranic – trojmezích, označených Beskydy a Dyje – Morava (na soutoku řek), Seznamy hraničních toků a cest, Seznam geodetických údajů hraničních bodů – souřadnic a nadmořských výšek. Hraniční dokumentární dílo se pak stalo neoddelitelnou součástí Smlouvy mezi ČR a SR o společných státních hranicích a vstoupilo v platnost jejím podepsáním dne 4. 1. 1996 v Židlochovicích.

Práce byly fyzicky i technicky velmi náročné vzhledem ke krátkému časovému termínu jejich realizace a prvotnímu vyznačení průběhu hranic v terénu hraničními znaky obvyklým způsobem v každém lomovém bodě státních hranic. V terénu pracovalo celkem 10 smíšených technických skupin odborných pracovníků z obou států. ZÚ s pracemi vypomáhali zaměstnanci katastrálních úřadů v Opavě a Brně. Práce v terénu

i kancelářské práce na rozhraničení byly zejména pro ZÚ ojedinělým zeměměřickým úkolem a zároveň náročnou, ale velmi dobrou zkušeností pro vykonávání prací na státních hranicích s ostatními sousedními státy.

Na hraničních vodních tocích byl přijat status pohyblivých státních hranic. Při rozhraničovacích pracích bylo zaměřeno 18 změn průběhu státních hranic v plošném rozsahu 452 hektarů na obou stranách včetně vzájemného vyrovnání územních ploch. Samostatným problémem bylo vyrovnání ploch vzniklých v úseku IX státních hranic na řece Moravě, kde administrativně do té doby státní hranice probíhaly v původních meandrech řeky, avšak již dvě desetiletí byl prakticky užíván průběh hranic mezi federativními republikami ve střednici regulovaného toku řeky. K řešení tohoto problému byly využity jako určující pro výchozí polohu průběhu státních hranic katastrální mapy a podklady slovenské strany, protože české dokumenty zobrazovaly stav koryta řeky Moravy starší o cca 70 let. Dohodnout výsledné řešení tohoto případu vyžadovalo odborný přístup katastrálních specialistů z obou republik.

Celková délka státních hranic se Slovenskem po rozhraničení byla 251,763 km a byla vyznačena celkem 4 609 hraničními znaky. V období rozhraničovacíh prací (1993–1996) uskutečnila Rozhraničovací komise celkem 11 zasedání komise a celou řadu prohlídek státních hranic přímo v terénu. Detailní technické problémy, spojené se zaměřením, vyznačením a tvorbou dokumentárního díla státních hranic, byly předmětem ještě častějších jednání skupiny technických expertů.

Podle článku 14 Smlouvy o státních hranicích jsou smluvní strany povinny zabezpečit každých pět let společné přezkoušení státních hranic a odstranit zjištěné nedostatky. První společné přezkoušení státních hranic bylo zahájeno ve druhém roce po vstupu smlouvy v platnost. Smlouva vstoupila v platnost dne 25. 7. 1997. Podle článku 24 Smlouvy o státních hranicích zřídily smluvní strany pro provádění úkolů, které vyplývají ze Smlouvy, Stálou česko-slovenskou hraniční komisi (Hraniční komise), kterou tvoří delegace ČR a delegace SR a podle potřeby přizve k plnění úkolů experty a pomocné síly. Zasedání Hraniční komise se po rozhraničení konala zpravidla již jen jednou ročně a stejně tak jednou ročně provádí komise prohlídku ve vybraných místech státních hranic.

V období 1998 až 2001 proběhlo v souladu s ustanoveními Smlouvy o státních hranicích První společné přezkoušení státních hranic. Česká strana provedla rekognoskační práce dvěma smíšenými technickými skupinami. Slovenská strana provedla práce jednou smíšenou technickou skupinou zhotovitele prací, kterým byla Geodézia Žilina, a. s. V období od července do září 1998 byla provedena rekognoskace stávajícího stavu vyznačení průběhu státních hranic podle Směrnic pro rekognoskaci. Jednalo se především o zjištění a evidenci závad ve vyznačení státních hranic hraničními znaky, o zjištění změn polohopisu v šířce 50 m po obou stranách státních hranic, markantních vizuálně zjistitelných změn hraničních vodních toků včetně zjištění rozsahu čištění hraničního pruhu. V rámci rekognoskace stávajícího stavu vyznačení průběhu státních hranic nebyly zjištěny žádné markantní změny polohy koryta hraničních vodních toků.

Odstranění zjištěných závad ve vyznačení státních hranic bylo provedeno v letech 1999 a 2000 podle k tomu vydaných Technických směrnic. V období tzv. Prvního společného přezkoušení státních hranic bylo provedeno vyznačení, zaměření, údržba státních hranic a odstranění nedostatků ve vyznačení jejich průběhu. Za účelem zřetelnějšího vyznačení průběhu státních hranic bylo dodatečně osazeno 160 hraničních znaků do čáry státních hranic s přímým vyznačením. Podle výsledků rekognoskace byl zjištěn značný počet vyvrácených, nakloněných, zapadlých nebo nedostatečně zapuštěných hraničních znaků. V rámci údržby státních hranic byly tyto hraniční znaky uvedeny do správné polohy. Chybějící nebo dočasně vyjmuté

hraniční znaky byly osazeny na původní místo. Smíšené technické skupiny zaměřily polohopis nových prvků v terénu (v místech rekonstrukcí ochranných hrází řeky Moravy, výstavby hraničních přechodů atd.). Na základě výsledků terénních prací a Zápisů o Prvním společném přezkoušení hraničních znaků bylo v letech 2000 a 2001 aktualizováno hraniční dokumentární dílo.

Během Prvního společného přezkoušení státních hranic byl konstatován čilý stavební ruch na státních hranicích a v jejich bezprostřední blízkosti (výstavba a modernizace hraničních přechodů, rekonstrukce poškozených hrází apod.). Současně byly zjištěny poměrně značné škody ve vyznačení průběhu státních hranic, které způsobily povodně v roce 1997 a částečně i v roce 1999. V důsledku výše uvedených skutečností byla obnovena povrchová stabilizace u celkem 743 hraničních znaků, dodatečně bylo osazeno 160 hraničních znaků. Česko-slovenské státní hranice v délce 251,763 km byly po přezkoušení vyznačeny celkem 4 779 hraničními znaky. V průběhu prvního společného přezkoušení státních hranic nedošlo k žádné změně jejich průběhu.

V letech 2004 až 2009 bylo provedeno Druhé společné přezkoušení česko-slovenských státních hranic a odstranění zjištěných nedostatků. Součástí Druhá přezkoušení bylo rovněž zaměření polohy koryta hraničních vodních toků s výjimkou vodohospodářsky oboustranně upravených hraničních vodních toků Morava, Radějovka, Skalický potok, a vodohospodářsky oboustranně upraveného úseku Sudoměřického potoka. Na základě analýzy výsledků zaměření hraničních vodních toků iniciovala Hraniční komise změnu Smlouvy o státních hranicích, která spočívala ve změně pohyblivých státních hranic na hraničních vodních tocích na nepohyblivé a následném zjednodušení způsobu vyznačení průběhu státních hranic v prostorech zjištěných změn polohy jejich koryta.

V období od června do září 2004 byla provedena rekognoskace stavu vyznačení průběhu státních hranic. Jednalo se především o zjištění a evidenci závad ve vyznačení státních hranic, o zjištění změn polohopisu v šířce 50 m po obou stranách státních hranic a zjištění rozsahu údržby hraničního pruhu a volných kruhových ploch kolem hraničních znaků.

V období Druhá přezkoušení byly odstraněny nedostatky ve vyznačení průběhu státních hranic, vykonána měření s tím související a měření potřebná pro aktualizaci hraničních map. Dále byla provedena údržba hraničního pruhu a volných kruhových ploch kolem hraničních znaků, byly zaměřeny a vyhodnoceny zjištěné změny polohy koryta hraničních vodních toků. Za účelem dodržení zásady střídavého vyznačení průběhu státních hranic byly některé hraniční znaky na začátcích a koncích hraničních vodních toků a hraničních cest přečíslovány nebo přesazeny na nové místo, často velmi blízké původnímu. Všechny hraniční znaky byly natřeny bílou barvou, hlava hraničních znaků červenou barvou a popis hraničních znaků vyhotoven černou barvou. V hraničních úsecích s přímým vyznačením průběhu státních hranic byla provedena údržba hraničního pruhu o šířce 1 m po obou stranách státních hranic a kolem hraničních znaků nepřímo vyznačujících státní hranice byla provedena údržba volné kruhové plochy o poloměru 1 m.

V letech 2005 a 2006 bylo provedeno v rámci Druhá přezkoušení zaměření polohy koryta hraničních vodních toků. Délka toků na společných státních hranicích tak, jak byla určena k 25. červenci 1997, byla celkem 71,048 km. Zaměřena byla koryta 25 toků podle hraničního dokumentárního díla z roku 1996 o celkové původní délce 30,043 km. Na těchto tocích byly státní hranice pohyblivé. Po zaměření jejich nové polohy byla aktuální délka 30,290 km. Délka zaměřených toků v souvislosti se změnou polohy jejich koryta se v porovnání s rokem 1996 prodloužila o 247 m. Změny v poloze koryta toků způsobily vznik množství oddělených ploch od obou státních území. Jednalo se o změny většího rozsahu, kterým

se státní hranice nepřizpůsobují a změny menšího rozsahu, kterým se státní hranice podle Smlouvy o státních hranicích přizpůsobují. Počet a plošně vyjádření těchto změn je následující:

Plochy oddělené od ČR a SR	Počet	Výměra celkem (m ²)
většího rozsahu	445	14 736
menšího rozsahu	1663	11 240

Na základě výsledků Druhého přezkoušení, zejména v důsledku změn polohy koryta hraničních vodních toků, dospěla Hraniční komise k závěru, že je třeba provést změnu charakteru státních hranic na hraničních vodních tocích, a to z pohyblivých státních hranic na nepohyblivé. Hraniční komise iniciovala již v průběhu Druhého přezkoušení změnu Smlouvy, která spočívala ve změně pohyblivých státních hranic na hraničních vodních tocích na nepohyblivé. Současně Hraniční komise rozhodla o následném zjednodušení způsobu určení a dokumentování průběhu státních hranic, mj. i za pomoci tzv. nevyznačených lomových bodů, jakož i jejich vyznačení signalizačními zařízeními. Na základě této iniciativy se uskutečnila v únoru 2009 a v lednu 2010 expertní jednání k návrhu nové smluvní úpravy, kterou se měnila a doplnila Smlouva o státních hranicích. Změna smlouvy byla schválena vládami obou smluvních stran a podepsána v Bratislavě dne 13. 5. 2010 a její přílohou bylo nově přepracované celé dokumentární dílo státních hranic. Na vodních tocích se státní hranice staly nepohyblivými, což značně zjednodušilo problematiku správy státních hranic na vodních tocích v terénu a odstranilo řešení praktických i administrativních problémů, které vznikaly při statutu pohyblivých hranic na vodních tocích.

Součástí Druhého přezkoušení byly měřické práce za účelem určení souřadnic hraničních znaků a nevyznačených lomových bodů čáry státních hranic v referenčním systému ETRS89. Pro podrobný postup převodu byl vypracován Projekt určení souřadnic hraničních znaků a nevyznačených lomových bodů čáry státních hranic mezi ČR a SR v systému ETRS89. K tomu účelu se nejdříve uskutečnilo společné měření na šesti vybraných geodetických bodech na území obou států za účelem porovnání národních realizací systému ETRS89. Výsledky společných měření prokázaly shodnost realizace systému ETRS89 na území obou států pro požadovanou přesnost určení souřadnic hraničních znaků a vhodnost užití národních služeb CZEPOS a SKPOS.

Na začátku každého hraničního úseku I až VIII byly technologií GNSS zaměřeny přímo nebo excentricky základní hraniční znak, jemu předcházející a za ním následující mezilehlý hraniční znak. Dále byly technologií GNSS zaměřeny hraniční znaky ve vzájemné vzdálenosti minimálně 3 km a maximálně 6 km přímo nebo v nezbytném případě excentricky. V hraničních úsecích II, IV, VI a VIII byly souřadnice hraničních znaků určeny vyrovnáním, pro které se využila terestrická měření provedená v letech 1993 až 1995, opravená o změny nadmořských výšek, které byly způsobeny přestabilizací hraničních znaků v následujících letech. Souřadnice zbývajících hraničních znaků (přemístěných a doplněných) a nevyznačených lomových bodů čáry státních hranic byly určeny transformací. Hodnota elipsoidické výšky (H_{el}) nebyla určena u nevyznačených lomových bodů čáry státních hranic. V hraničních úsecích I, III, V a VII byly navíc zaměřeny metodou GNSS všechny hraniční znaky, které bylo možné touto technologií zaměřit. Souřadnice hraničních znaků získané z GNSS měření byly následně transformovány do referenčního souřadnicového systému JTSK, ve kterém bylo možné využít terestrická měření provedena v letech 1993 až 1995. Celý výpočet byl proveden v tomto rovinném souřadnicovém systému a následně byly takto vypočítané rovinné souřadnice transformovány zpět do systému ETRS89.

Souřadnice hraničních znaků v hraničním úseku IX byly určeny metodou RTK. Hraniční znaky, u nichž nebylo možné tuto metodu použít, a nevyznačené lomové body hraniční čáry byly určeny transformací, kterou provedla každá strana samostatně. Výsledky transformací nevyznačených lomových bodů čáry státních hranic se porovnály. Rozdíly nepřekročily hodnotu 0,10 m, což vyhovovalo kritériím, která byla stanovena Projektem ETRS89. Výslednými souřadnicemi hraniční čáry na hraničním vodním toku Morava byl aritmetický průměr výsledků transformace provedenou oběma stranami.

V roce 2015 byly údaje o státních hranicích v ETRS89 zpracovány v rámci projektu State Boundaries of Europe (SBE) organizovaného mezinárodní iniciativou EuroGeographics. Byla vytvořena databáze česko-slovenských státních hranic ve formátu SBE, která byla po dohodě se slovenskou stranou odeslána do projektu SBE jako společná datová sada za oba státy.

Charakteristikou přesnosti určení souřadnic hraničních znaků česko-slovenských státních hranic v S-JTSK je základní střední souřadnicová chyba m_{xy} . Souřadnice hraničních znaků byly určeny tak, aby charakteristika m_{xy} nepřesáhla 0,04 m. Uvedené analogicky platilo i pro určení souřadnic v ETRS89. Nadmořská, resp. elipsoidická výška hraničního znaku se vztahuje k jeho horní ploše, kde je vytesán křížek. Charakteristikou přesnosti určení nadmořské, resp. elipsoidické výšky hraničních znaků je základní střední výšková chyba m_H . Výšky hraničních znaků byly určeny tak, aby charakteristika m_H nepřesáhla 0,10 m.

Po Druhém přezkoušení byla délka státních hranic 251,763 km a byla vyznačena celkovým počtem 4 791 hraničních znaků. V průběhu přezkoušení nedošlo k žádné změně průběhu státních hranic.

V letech 2011 až 2016 bylo v souladu se Smlouvou o státních hranicích provedeno Třetí společné přezkoušení česko-slovenských státních hranic a odstranění zjištěných nedostatků. Hraniční komise zahájila Třetí přezkoušení v roce 2011 rekognoskací státních hranic za účelem zjištění rozsahu nedostatků ve vyznačení státních hranic, zjištění změn poloh koryt hraničních vodních toků, zjištění změn poloh hraničních cest a hraniční strže a zjištění potřeby čištění hraničního pruhu a kruhových ploch. Česká strana provedla rekognoskaci dvěma skupinami pracovníků Ministerstva vnitra České republiky a zhotovitele prací (ZÚ). Slovenská strana provedla rekognoskaci dvěma skupinami pracovníků Ministerstva vnitra Slovenské republiky a zhotovitele prací, kterým byl v té době opět Geodetický a kartografický ústav v Bratislavě.

Nápravné a související práce v rámci přezkoušení provedla česká strana jednou smíšenou technickou skupinou vykonavatele prací. Slovenská strana provedla práce dvěma smíšenými technickými skupinami vykonavatele prací. V období Třetího přezkoušení byly odstraněny nedostatky ve vyznačení průběhu státních hranic a byla provedena s tím související měření. V hraničních úsecích s přímým vyznačením průběhu státních hranic byly všechny hraniční znaky natřeny bílou, popis černou a hlava znaku červenou barvou odolávající povětrnostním vlivům. Součástí přezkoušení byla i údržba hraničního pruhu po obou stranách čáry státních hranic a kruhových ploch spolu s dalšími potřebnými nápravnými pracemi k odstranění zjištěných ojedinělých nedostatků. V hraničních úsecích s nepřímým vyznačením průběhu státních hranic se neprováděla údržba mezilehlých hraničních znaků, které byly poškozeny, vyvráceny a zasypany. Zničené a chybějící mezilehlé hraniční znaky nebyly obnoveny a ohrožené mezilehlé znaky nebyly přemístěny na bezpečné místo na základě rozhodnutí Hraniční komise.

V průběhu Třetího přezkoušení zahájila Hraniční komise práce na dokumentu Soubor údajů o státních hranicích. V tomto dokumentu jsou všechny potřebné informace shromážděny na jednom místě, což výrazně zjednodušuje vyhledávání údajů o hraničních bodech a jejich aktualizaci. Dokument je zpracovaný v prostředí MS Excel, ve kterém první list „Údaje“ je zdrojem všech dostupných údajů pro celé státní hranice.

V rámci vzájemné dohody je možné dokument měnit a průběžně doplňovat o dohodnutá data a informace. Ostatní listy např. „Vystup“, „Statistika“, „Sumar“ jsou s prvním listem propojeny, což zabráňuje kumulaci chyb. Některé listy slouží k vyhotovení hraničních dokumentů, např. list „Vystup“ slouží k automatizovanému vyhotovení hraničního dokumentu Popis státních hranic a Seznam souřadnic a výšek.

Součástí Třetího přezkoušení byly dále práce na vyhotovení návrhu na redukci mezilehlých hraničních znaků v úsecích s nepřímým vyznačením státních hranic. Redukce byla provedena v hraničních úsecích s nepřímým vyznačením státních hranic VIII (mezi hraničními znaky 30/24C a 32/14C) a IX. O redukci mezilehlých hraničních znaků v dalších hraničních úsecích rozhodne Hraniční komise před dalším přezkoušením. Hlavním důvodem redukce v těchto hraničních úsecích je úspora finančních prostředků na údržbu hraničních znaků, které byly často poškozovány při údržbě a při rekonstrukci ochranných hrází. Vyznačení státních hranic je po této redukci i nadále dostatečně zřetelné.

Délka česko-slovenských státních hranic se po Třetím přezkoušení nezměnila a její vyznačení tvoří aktuálně 4 168 hraničních znaků spolu s 3 850 nevyznačenými lomovými body. Během Třetího přezkoušení se průběh státních hranic nezměnil. V roce 2016 bylo ukončeno Třetí společné přezkoušení vyhotovením aktualizovaných dokumentů hraničního dokumentárního díla spolu se závěrečným protokolem o přezkoušení.

Státní hranice s Rakouskou republikou

Česko-rakouské státní hranice tvoří západní část dřívějších státních hranic Československa a Rakouska od roku 1993. Jedná se o původní úseky státních hranic č. I až XI. Z toho úseky II, V, VII, VIII a IX přísluší spravovat ČR v souladu se Smlouvou mezi ČSSR (ČR) a Rakouskou republikou o společných státních hranicích z roku 1973 v platném znění, která byla novelizována tak, aby formálně zohledňovala existenci samostatné ČR od roku 1993. Zeměměřické činnosti na státních hranicích s Rakouskem řídí a koordinuje Stálá česko-rakouská hraniční komise složená z české a rakouské delegace. Souřadnice všech lomových bodů čáry státních hranic jsou vedeny ve dvou národních referenčních souřadnicových systémech – v českém S-JTSK a v rakouském systému Militärgeographisches Institut (Gauss-Krüger M-31 a 34° východně od Ferra). Na těchto státních hranicích nejsou všechny lomové body vyznačeny hraničními znaky, ale lomové body čáry státních hranic tvoří poměrně značné množství nevyznačených lomových bodů. Hraniční mapy budou zpracovány na podkladě ortofota. Mimo hraniční úsek XI, který tvoří řeka Dyje, jsou státní hranice na hraničních vodních tocích nepohyblivé. V současné době se připravuje nová smlouva o státních hranicích, která by stanovila nepohyblivý průběh státních hranic v řece Dyji.

Od roku 1994 se zapojil ZÚ do prací na státních hranicích s Rakouskem. V následujících letech byla hlavní pozornost zaměřena na nové zaměření státních hranic v S-JTSK, jehož rozsah na české straně v předcházejících letech zaostával za postupem zaměření souřadnic lomových bodů z rakouské strany v souřadnicovém systému Gauss-Krüger (M-31 a 34 v. F.). ZÚ se zapojil do v té době probíhajícího dokončení cyklu Druhého společného přezkoušení státních hranic údržbou hraničních znaků a zaměřením polygonových pořadů v hraničním úseku VII. Na hranicích pracovala jedna česká smíšená technická skupina doplněná rakouským měřickým komisařem a jedna smíšená rakouská technická skupina doplněná českým měřickým komisařem. Činnosti v rámci přezkoušení hraničních znaků sestávaly z prověření průběhu státních hranic, údržby hraničních znaků, v případě jejich poškození nebo zničení vyznačením novým hraničním znakem nebo přestabilizací stávajícího znaku, nátěrem znaků bílou a červenou barvou, který byl později upraven

na nátěr pouze bílou barvou. Součástí prací bylo i vyčištění hraničního pruhu a souřadnicové zaměření všech hraničních znaků v přezkušovaném úseku, převážně užitím technologie GNSS. Technická měřická skupina prováděla přezkoušení státních hranic ročně v délce zpočátku cca 25 km, později rozsah kolísal mezi 45 km a 10 km podle náročnosti a rozsahu nápravných prací a měřických prací a adekvátního ročního rozsahu prací rakouské technické skupiny v rakouských hraničních úsecích. Rakouská strana činnosti pro přezkoušení česko-rakouských státních hranic po roce 2000 prakticky minimalizovala z důvodu kapacitních potřeb pro zajištění činností na ostatních rakouských státních hranicích.

V roce 1995 bylo dokončeno nové zaměření úseku VII a činnosti na přezkoušení státních hranic pokračovaly v dalších letech v úsecích V, VIII a IX. Kromě připojení na rakouský referenční souřadnicový systém byly úseky III, IV, VII a část úseku V připojeny na S-JTSK. V následujících letech bylo těžiště prací zaměřeno na připojení hraničních znaků na S-JTSK, neboť v předcházejícím období nebylo připojení prováděno vůbec z důvodu, že armádní složky nepoužívaly S-JTSK a výsledky činností na státních hranicích nebyly do té doby pro civilní potřeby běžně využívány, dokonce ani pro důsledné udržení souladu s dokumenty tehdejší evidence nemovitostí. Do této doby prováděl VTOPÚ v případě potřeby orgánů ČUGK (ČÚZK) transformaci souřadnic lomových bodů čáry státních hranic do S-JTSK pouze na požádání, převážně v případech velkoměřítkového mapování příhraničních katastrálních území. Nově zaměřené a vypočtené souřadnice v příslušném národním souřadnicovém referenčním systému byly přezkoušeny a vždy odsouhlaseny příslušnou druhou stranou, aby v seznamu souřadnic lomových bodů čáry státních hranic bylo vedeno jednoznačné polohové určení v obou souřadnicových systémech.

Zaměření státních hranic bylo dokončeno v roce 1997. Od roku 1996 se začal na obou stranách realizovat záměr tvorby nového dokumentárního díla přípravou příslušných normativních dokumentů (technických směrnic) a dalších podkladů spolu s rámcovým časovým harmonogramem, a to s původním záměrem dokončení tvorby v roce 2001. Hraniční mapy státních hranic s Rakouskem měly být vyhotoveny na podkladě ortofota, které vyžadovalo měřicky doplnit v dotčených prostorech vlíčovací body. Než byla zahájena tvorba ortofota v požadované přesnosti a kvalitě na české straně (2002), měla zpracovávat podkladové ortofoto pro české území rakouská strana z leteckých měřických snímků, které pro tento samostatný účel zajistil dodavatelsky ZÚ (pro hraniční úseky I, II a III v roce 1998 spolu se zaměřením 40 vlíčovacích bodů a 10 trigonometrických bodů pro vyhotovení ortofotomapy a obdobně i pro úseky IV, V a VI v roce 1999 včetně zaměření 44 vlíčovacích bodů v následujícím roce). Hraniční mapy však nebyly vyhotoveny a účelové letecké měřické snímkování tak nebylo vůbec využito a pro využití v dalších letech rychle zastaralo.

Plnění předpokládaného záměru a časového harmonogramu tvorby nových hraničních dokumentů však začaly komplikovat souběžně vykonávané činnosti na dokončení Třetího společného přezkoušení a udržování hraničních znaků v terénu a od roku 2008 zahájeného dalšího cyklu Čtvrtého společného přezkoušení a udržování hraničních znaků státních hranic spolu s dohodnutou změnou nového číslování všech hraničních znaků. Podstatným vlivem byly dále omezené kapacitní možnosti rakouské strany na plnění úkolu z přetrvávajícího důvodu prioritního dokončení rozpracovanosti obdobných prací na jiných rakouských státních hranicích. K tomu přistoupilo časově náročné dořešení z minulosti neuzavřených změn průběhu státních hranic postupným vyhlášením platností Smluv o změnách průběhu společných státních hranic v roce 2004 a 2012. Důsledkem všech těchto okolností je stav, že práce na tvorbě nového dokumentárního díla s Rakouskem prakticky probíhají již od roku 1996 a dosud není toto nové dílo kompletně dokončeno. Jeho oficiální platnost je závislá i na přijetí nové smlouvy o státních hranicích.

V roce 1997 se začaly zpracovávat hraniční mapy pro hraniční úsek XI (řeka Dyje), ale přesto se celkově zpracování nových hraničních map pozastavilo a pozornost se zaměřila na aktualizaci a vyhotovování nových dokumentů z výsledků měřických a ostatních vyznačovacích prací v terénu v rámci průběžného přezkušování státních hranic. V roce 1999 byla vyhotovena 1. verze přehledu kladu nových hraničních map pro hraniční úseky I až III. V roce 2002 byl vykreslen průběh čáry státních hranic z nově určených souřadnic lomových bodů pro úseky I až VII. V roce 2003 bylo dokončeno Třetí přezkoušení státních hranic a činnosti ještě v tomto roce plynule přešly do dalšího cyklu Čtvrtého společného přezkoušení státních hranic zahájením předmětných prací v hraničním úseku II. Činnosti spojené s tímto cyklem přezkoušení pokračovaly stále až do roku 2017.

V roce 2010 práce na tvorbě nového dokumentárního díla pokročily do etapy zpracování hraničních map a popisu státních hranic. V této souvislosti byly rakouskou stranou upřesněny a zpracovány technické podklady, které tvořily přílohu projednávané Smlouvy o změnách průběhu státních hranic v hraničních úsecích X a XI (tzv. průkopy na řece Dyji). V roce 2011 zpracoval ZÚ projekt leteckého měřického snímkování hraničního úseku XI (řeka Dyje) pro letecké snímkování uskutečněné českou stranou v březnu 2012 za účelem vyhodnocení současného průběhu nové střednice vodního toku a budoucí možnosti přechodu na status nepohyblivých státních hranic v tomto úseku. Střednice řeky Dyje byla vyhodnocena fotogrammetricky z měřického snímkování a kontrolně byl její průběh vyhodnocen z dat leteckého laserového skenování území ČR pořízených ve stejném období v dané oblasti (2013).

Od roku 2014 byly zahájeny přípravné činnosti pro převod souřadnic lomových bodů čáry státních hranic do souřadnicového referenčního systému ETRS89. Na hranicích s Rakouskem to znamenalo doplnit postupně pro hraniční znaky jejich nadmořské výšky, které nebyly v hraničních dokumentech vedeny. Jednalo se převážně o určení nadmořských výšek metodou technické nivelace popř. jinými metodami (trigonometricky, GNSS). Měřické práce pro stanovení průběhu česko-rakouských státních hranic v ETRS89 zahájil ZÚ v hraničním úseku VIII v roce 2015 a v dalším roce práce v úseku II a pokračují v současnosti spolu s určováním nadmořských výšek v dalších úsecích. Pro převod souřadnic státních hranic z S-JTSK do ETRS89 byl k tomuto účelu vyvinut v ZÚ nový transformační program.

V roce 2017 byla po dohodě s rakouskou stranou zpracována společná datová sada česko-rakouských státních hranic v ETRS89 za účelem vložení do mezinárodního projektu SBE. Vzhledem k tomu, že dosud nejsou k dispozici přesné souřadnice ETRS89 po celé délce česko-rakouských státních hranic, byla datová sada zpracována jako předběžná, a to jako průměr dvojích souřadnic ETRS89 získaných oběma státy globální transformací z českého S-JTSK, resp. rakouského systému Militärgeographisches Institut. Za celé období zapojení ZÚ do zeměměřických činností na česko-rakouských státních hranicích byla v rámci prací na úkolu společných pravidelných přezkoušení státních hranic souběžně vyřešena a odstraněna celá řada dřívějších nedostatků, chyb v původní měřické dokumentaci státních hranic nebo aktuálních praktických potřeb ve způsobu vyznačení nebo změny v charakteru objektů, kterými probíhají státní hranice, např. u nepoužívaných polních hraničních cest, kamenných zdí, apod. Velkým přínosem bylo nové určení souřadnic všech lomových bodů státních hranic v S-JTSK na základě nového přeměření celého průběhu státních hranic. Nedostatkem je mnohaletá, dosud nedokončená tvorba nového dokumentárního díla státních hranic a s tím i související přijetí nové smlouvy o státních hranicích s Rakouskem. Z hlediska zeměměřického lze sice považovat za postačující, že pro praktické měřické účely je možné využívat výsledky přesného polohového určení čáry státních hranic z nového zaměření v S-JTSK, ale z hlediska kompletního zpracování nového

dokumentárního díla státních hranic mezi ČR a Rakouskem v porovnání s ostatními státními hranicemi zaostává konečné formální zpracování výsledků v hraničním dokumentárním díle.

Délka česko-rakouských státních hranic je aktuálně 460,380 km a průběh hraniční čáry je vyznačen celkem 6 759 hraničními znaky spolu s 17 557 nevyznačenými lomovými body.

Státní hranice s Polskou republikou

Státní hranice s Polskou republikou jsou rozděleny na čtyři hraniční úseky. Z toho úseky III a IV přísluší spravovat ČR v souladu se Smlouvou mezi Českou republikou a Polskou republikou o společných státních hranicích ze dne 17. 1. 1995. Souřadnice lomových bodů čáry státních hranic a hraniční mapy jsou vedeny ve společném referenčním souřadnicovém systému S-42/83. Pro národní účely je veden seznam souřadnic lomových bodů čáry státních hranic a hraniční mapy rovněž v S-JTSK. Práce zabezpečovaly čtyři smíšené technické skupiny – dvě české a dvě polské. Zeměměřické činnosti na státních hranicích řídí a koordinuje Stálá česko-polská hraniční komise složená z české delegace a polské delegace. V některých letech byla přerušena pravidelnost ročních zasedání komise nebo prohlídek státních hranic komisí. Na vodních tocích jsou státní hranice s Polskou republikou pohyblivé.

Do začátku devadesátých let nesly státní hranice s Polskou republikou pozůstatky z velmi málo přesných vytyčovací a měřických prací vykonaných za účelem vyhotovení hraničních dokumentů v letech 1956 až 1958. Nesystematická a pouze drobná údržba státních hranic v dalších letech nemohla odstranit dřívější nedostatky. Ani přezkoušení v letech 1975 až 1982, které bylo zaměřeno na společné ověření průběhu státních hranic pouze na hraničních vodních tocích, tuto situaci nezměnilo. Rovněž smlouva o průběhu státních hranic s Polskou republikou z roku 1985 neřešila vypořádávání změn, které stále průběžně vznikaly na hraničních vodních tocích. Problematiku správy hranic, tj. jejich vyměřování, vyznačování a vedení hraničního dokumentárního díla, oddělenou od problematiky ochrany státních hranic, pojala až Smlouva o státních hranicích z roku 1995. Tím se vytvořily podmínky k provádění zeměměřických činností pro systematickou údržbu, vyznačení a nové přesné zaměření průběhu čáry státních hranic a pro další periodická přezkoušení odpovídající současným potřebám.

Na státních hranicích s Polskem zahájil ZÚ práce v roce 1995 pokračováním v již probíhajících činnostech na Prvním společném komplexním přezkoušení průběhu česko-polských státních hranic, které se uskutečnilo v období 1993 až 2004. Jednalo se odstraňování všech nedostatků ve vyznačení. Hraniční znaky byly převážně přestabilizovány, všechny znaky a nevyznačené lomové body hraniční čáry byly nově zaměřeny a vypočteny jejich souřadnice v souřadnicových referenčních systémech S-42/83 a S-JTSK. Současně probíhalo mapování přilehlého pruhu v šířce 50 m po obou stranách hranic zaměřením prvků polohopisu, které tvoří obsah hraničních map. V prvním roce prací na polských státních hranicích byly činnosti prováděny v hraničním úseku III. Do roku 2004 proběhlo přezkoušení státních hranic v celé jejich délce. Nejvíce náročnou činností byla přestabilizace většiny hraničních znaků. Na těchto státních hranicích se vyskytovalo mnoho hraničních znaků, jejichž původní umístění v terénu se lišilo od polohy znaku vedené v hraničních dokumentech. Velká pozornost byla věnována porovnání střednic hraničních vodních toků, které tvoří státní hranice, z dřívějšího a nového zaměření.

V roce 1999 byla zahájena tvorba dokumentů nového dokumentárního díla na základě nového zaměření státních hranic. Řada technických problémů při kresbě jednotně zpracovaných listů hraničních map si vyžádala konzultace technických expertů Hraniční komise za účelem sjednocení technických parametrů

a zajištění vzájemné kompatibility mezi použitými grafickými systémy KOKEŠ a AUTOCAD, později MICRO-STATION. Po vyřešení problémů se sjednocením grafických výstupů hraničních map v jednotném provedení zpracovateli obou stran byly souběžně vyhotovovány ostatní dokumenty pro nové Hraniční dokumentární dílo. Výsledkem všech činností bylo zpracování první verze hraničních dokumentů v roce 2005 a jejich schválení na 15. zasedání Hraniční komise v témže roce. Současné Hraniční dokumentární dílo tvoří: Právní základ vyhotovení hraničních dokumentů, Charakteristika česko-polských státních hranic, Charakteristika geodetických a kartografických prací, Klad listů hraničních map, Přehled smluvených značek k hraničním mapám, Hraniční mapy a seznamy technických údajů, Seznam hraničních vodních toků, Seznam hraničních cest, Seznam hraničních příkopů a Závěrečný list.

V letech 2006 až 2009 navázaly na předcházející přezkoušení práce na Prvním společném ověření stavu a rozmístění hraničních znaků. Práce v terénu byly ukončeny v roce 2009 spolu s vypracováním příslušných dokumentů pro aktualizaci dokumentárního díla státních hranic. V dalším roce ZÚ neprováděl žádné zeměměřické činnosti v terénu a vykonával pouze kancelářské činnosti na vyhotovování základních částí dokumentárního díla – hraničních map a seznamů souřadnic hraničních znaků a lomových bodů čáry státních hranic. Tvorba nového dokumentárního díla státních hranic s Polskou republikou byla po mnohaletém úsilí dokončena a dílo schváleno Hraniční komisí v roce 2011. Vstoupilo v platnost přijetím na národních úrovních 21. března 2013.

V souladu s ustanovením Smlouvy o státních hranicích byly v roce 2012 zahájeny práce na přípravě Druhého společného přezkoušení stavu a rozmístění hraničních znaků a odstranění zjištěných závad. Zároveň na základě aktuálních potřeb zeměměřických orgánů obou států bylo přistoupeno k přípravě stanovení průběhu česko-polských státních hranic v souřadnicovém referenčním systému ETRS89. Tento úkol vyžaduje úzkou spolupráci a konzultace řešení na úrovni specialistů národních referenčních systémů GNSS CZEPOS a polského ASG-EUPOS k zajištění plynulého styku realizace obou národních systémů na čáře státních hranic, ale především pro stanovení nezbytných měření GNSS a následné výpočetní zpracování pro určení jednoznačných souřadnic lomových bodů se stanovenou přesností a v dohodě obou stran. Práce v terénu na Druhém společném přezkoušení stavu a rozmístění hraničních znaků zahájil ZÚ v roce 2014 v hraničním úseku III a pokračoval v této činnosti v dalších letech v ročním rozsahu délky státních hranic cca 50 km. Současné bylo zahájeno zaměřování trigonometrických bodů a hraničních znaků potřebných pro výpočet souřadnic v ETRS89. Současné byl v ZÚ vyvinut nový transformační program pro převod souřadnic státních hranic z S-42/83 do ETRS89.

ČR a Polská republika řeší již mnoho let problém vyrovnání územního dluhu ČR vůči Polské republice z roku 1958 o rozloze 368 ha. Vzhledem k tomu i jednání Hraniční komise a některé technické činnosti zohledňovaly zpracování dílčích podkladů, výsledků zeměměřických činností na státních hranicích a jiné dílčí součinnosti pro řešení vyrovnání územního dluhu podle požadavků zodpovědných orgánů k řešení tohoto problému.

Délka česko-polských státních hranic je aktuálně 795,782 km a průběh hraniční čáry je vyznačen celkovým počtem 11 499 hraničních znaků spolu s 22 330 nevyznačenými lomovými body.

Státní hranice se Spolkovou republikou Německo

Státní hranice se Spolkovou republikou Německo (SRN) se sestávají ze dvou částí, a to z části státních hranic se Svobodným státem Sasko a z části státních hranic se Svobodným státem Bavorsko. Centrálně řídí

a koordinuje zeměměřické činnosti na těchto státních hranicích Stálá česko-německá hraniční komise, která zasedá zpravidla 1x ročně. Činnosti na jednotlivých částech státních hranic svobodných států řídí a koordinují samostatná skupina koordinátorů ČR a SRN pro státní hranice se SRN – část se Svobodným státem Sasko a obdobná samostatná skupina koordinátorů pro státní hranice se Svobodným státem Bavorsko. Skupiny koordinátorů jednají pravidelně rovněž jednou ročně a obdobně provádějí prohlídku státních hranic v terénu. Průběh státních hranic je evidován ve dvou dokumentárních dílech státních hranic, samostatně pro každou část státních hranic. Současně vyhotovovaná nová dokumentární díla mají jednotnou formu a podobu podle společně dohodnutých zásad zpracování pro celé státní hranice se SRN. Souřadnice všech lomových bodů čáry státních hranic jsou vedeny v souřadnicovém referenčním systému ETRS89 a pro národní potřebu ČR také v S-JTSK. Hraniční mapy jsou zpracovány na podkladě ortofota. Na hraničních vodních tocích jsou státní hranice pohyblivé.

Do zeměměřických činností na státních hranicích se SRN se ZÚ zapojil v roce 1995, a to v části státních hranic se Svobodným státem Sasko. Státní hranice této části jsou rozděleny na 23 hraničních úseků, z nichž ČR přísluší podle smlouvy o státních hranicích spravovat úseky I, II, V, IX, X, XIII, XIV, XVII, XVIII, XXI a XXII. Saským partnerem ZÚ pro zeměměřické činnosti na státních hranicích je Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN – Státní podnik Základní geoinformace a vyměřování Sasko). Údržbu, vyznačení a zaměření státních hranic prováděly celkem 4 smíšené měřické skupiny – 2 české skupiny (ZÚ) a 2 saské skupiny (GeoSN).

V prvním roce zahájení činností na státních hranicích v jejich části se Saskem vypracoval ZÚ ve spolupráci s německým partnerem Směrnice pro vyměřování a údržbu vyznačení státních hranic mezi ČR a SRN v části hranic se Svobodným státem Sasko (část I – údržba vyznačení). Vlastní údržba vyznačení průběhu státních hranic v terénu, tj. oprava porušených stabilizací hraničních znaků, případně doplnění chybějících nebo zničených znaků, nátěr znaků bílou barvou, jejich očíslování a vyčištění hraničního pruhu, byla zahájena v roce 1966 v délce 68 km v hraničním úseku I a části úseku II. Práce na údržbě v přidělených hraničních úsecích pokračovaly v obdobném rozsahu až do roku 1999, kdy byly ukončeny polní práce na údržbě vyznačení v celé části státních hranic se Saskem. Současně skupina technických expertů připravovala návrh technických směrnic pro metodiku budoucího nového zaměření průběhu státních hranic a jejich přesné připojení na souřadnicové referenční systémy obou států. Část II technických směrnic pro zaměření státních hranic byla dokončena a následně schválena Hraniční komisí v roce 1998. V roce 2003 bylo zahájeno 2. společné přezkoušení hraničních znaků a odstranění zjištěných nedostatků ve vyznačení státních hranic v jejich části se Svobodným státem Sasko spolu s novým zaměřením hraničních znaků a výpočtem souřadnic všech lomových bodů čáry státních hranic v ETRS89 a S-JTSK. Práce na přezkoušení pokračovaly v ročních etapách a cyklus druhého přezkoušení byl ukončen v roce 2013. Následně v roce 2014 bylo zahájeno v souladu s ustanoveními Smlouvy o státních hranicích 3. společné přezkoušení hraničních znaků a odstranění zjištěných nedostatků ve vyznačení státních hranic v jejich části se Svobodným státem Sasko.

V části státních hranic se Svobodným státem Bavorsko zahájil ZÚ zeměměřické činnosti v roce 2000. Státní hranice této části jsou rozděleny na 12 hraničních úseků a ČR přísluší spravovat úseky II, III, VI, VII, IX a X. Bavorským partnerem ZÚ pro zeměměřické činnosti na státních hranicích je Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV – Zemský úřad pro digitalizaci, širokopásmové připojení a vyměřování). ZÚ se zapojil do činností údržbou vyznačení v terénu společných státních hranic v hraničním úseku II v rámci zahájeného prvního přezkoušení této části státních hranic s Bavorskem a dokončeného v roce 2008. Druhé

společné přezkoušení státních hranic SRN v části s Bavorskem, které proběhlo v letech 2009 až 2014, bylo spojeno s novým zaměřením hraničních znaků a výpočtem souřadnic všech lomových bodů čáry státních hranic v ETRS89 a S-JTSK.

ZÚ vykonával v prvních letech činností na státních hranicích se SRN jen periodické udržovací a opravné práce na základě úkolů a požadavků Stálé česko-německé hraniční komise a samostatných skupin Koordinátorů ČR a SRN pro práce na společných státních hranicích pro jednotlivé části státních hranic. Samostatným a časově náročným úkolem bylo nové zaměřením v ETRS89 a vyhotovování příslušných hraničních dokumentů nového dokumentárního díla pro celý průběh státních hranic s Německem. Tyto měřické činnosti byly prováděny pro část státních hranic se Saskem od roku 2003 s dokončením prací v terénu v roce 2013 a pro část státních hranic s Bavorskem od roku 2009 s termínem dokončení stejných prací v roce 2014.

V roce 2017 byly údaje o státních hranicích v ETRS89 zpracovány v rámci mezinárodního projektu SBE. Byla vytvořena databáze česko-bavorských, resp. česko-saských státních hranic ve formátu SBE, která byla po dohodě s bavorskou, resp. saskou stranou odeslána do projektu SBE jako společná datová sada za oba státy. Od roku 2007 se pozornost zaměřila na tvorbu hraničního dokumentárního díla. S německými zpracovateli musel ZÚ také řešit sjednocení výstupů z používaných grafických systémů a řada diskusí byla na začátku věnována dosažení vzájemné shody všech tří stran na jednotné formě, zpracování a obsahu budoucího dokumentárního díla, protože každá zúčastněná strana měla zájem dosáhnout konečné podoby dokumentárního díla co nejvíce odpovídající dříve zpracovávaným hraničním dokumentům a používaným vlastním technologiím a grafickým systémům. Například v roce 2010 se uskutečnila dvě koordinační jednání expertů všech tří stran za účelem technického a metodického sjednocení tvorby nového dokumentárního díla v jednotné podobě pro celou délku státních hranic se SRN.

Délku státních hranic se SRN a počet hraničních znaků, kterými je vyznačen průběh hraniční čáry spolu s nevyznačenými lomovými body udává následující tabulka:

Spolkové země	Délka státních hranic	Počet hraničních znaků	Počet nevyznačených lomových bodů
Svobodný stát Sasko	459,508 km	10 530	33 731
Svobodný stát Bavorsko	359,442 km	5 702	26 947

Dokončením nového zaměřením v terénu státních hranic celé ČR je možno poprvé v historii určit celkovou délku těchto hranic ze závazných (měřením určených) souřadnic lomových bodů čáry státních hranic v S-JTSK. Aktuálně evidovaná celková délka státních hranic České republiky je 2 290,875 km. Po dokončení vyhotovení dokumentárního díla pro státní hranice s Rakouskem a SRN bude jejich celý průběh dokumentován formou moderně zpracovaných dokumentů, zejména polohovým určením hraničních znaků a všech nevyznačených lomových bodů hraniční čáry soudobými geodetickými metodami a s přesností splňující požadavky měřických činností pro katastr nemovitostí, pro který souřadnice lomových bodů státních hranic závazně vymezují polohu území ČR.

Zpracováno z materiálů a podkladů:

KUREČKA, Z.: Zeměměřické práce na česko-slovenských státních hranicích. Geodetický a kartografický obzor, 39/81, 1993, č. 11, s. 238–239.

ČERNOHORSKÝ, J.: Dvacet let Zeměměřického úřadu. Geodetický a kartografický obzor, 59/101, 2013, č. 7, s. 137–167.

Zeměměřický úřad: Zprávy o činnosti. Praha, roky 1993–2007.

Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2015.

Recenzovali: Ing. Jan Řezníček, Ph.D., Ing. Zdeněk Kurečka



Obr. 22 Stabilizace bodu na státních hranicích



Obr. 23 Měřické práce na státních hranicích



Obr. 24 Motorizace prací na státních hranicích



Obr. 25 Stabilizace bodu na česko-slovenských hranicích

► 1.7 Tvorba, obnova a vydávání Státní mapy v měřítku 1 : 5 000

V historii kartografické tvorby prošlo samostatným vývojem zpracování mapových podkladů v měřítku 1 : 5 000, které po celou dobu představovaly významné kartografické dílo s širokým uplatněním. Ještě v poválečných letech byla mapová tvorba pro potřeby plánování a projektování ve větších měřítkách nesystematická. Mapové podklady v měřítku 1 : 5 000 se vyhotovovaly pouze v malém množství, zpravidla jen pro konkrétní účely. Většinou byly tehdy nazývány „plány“, protože tato díla byla vyhotovována pro dosažení určitých budoucích představ. Ojediněle se vyhotovovaly také ve formě fotoplánů. V etapě prvního soustředění zeměměřických činností do Zeměměřického úřadu Čechy a Morava (1942–1945) byly ve větším rozsahu vyhotoveny např. mapové podklady pro projekt vodního kanálu Dunaj – Odra v měřítku 1 : 5 000 (240 km²) nebo zaměřeno území u Koněprus na Berounsku.

Koncem čtyřicátých let narůstala potřeba vytvořit urychleně celostátní mapové dílo, které by sloužilo v co nejkratší době jako podklad pro generelní projekty a účely všech průmyslových odvětví, pro zemědělství a lesnictví, plánování výstavby a dalších hospodářských činností. V té době byly k dispozici prakticky jen katastrální mapy různých měřítek bez výškopisu a dále topografické mapy v měřítku 1 : 25 000, avšak zastaralé a jen z malé části reambulované. Nových topografických map bylo jen velmi málo. Požadovaným potřebám nevyhovoval ani jeden z výše uvedených druhů map. Podle tehdejších požadavků mělo jít o komplexní mapy obsahující polohopis, výškopis i s drobnými terénními tvary, zobrazení umělých výtvorů lidské práce na zemském povrchu a opatřené dobrým názvoslovím. Dokonce měly zobrazovat i podzemní zařízení.

Pro generelní projekty bylo jako nejvhodnější vyžadováno mapové dílo v měřítku 1 : 5 000. S vyhotovováním map tohoto měřítka bylo započato malým pracovním kolektivem v Zeměměřickém úřadu již v roce 1945 a později i ve Státním zeměměřickém a kartografickém ústavu. Začaly se vyhotovovat dvě mapy v měřítku 1 : 5 000, označované jako Státní mapa 1 : 5 000 (vyhotovovaná novým tachymetrickým měřením) a Státní mapa 1 : 5 000 – polohopisná, jejíž mapové listy v kladu a rozměrech odvozených z kladu Státní mapy 1 : 50 000 obsahovaly pouze zmenšený obsah polohopisu katastrální mapy.

Předpokládalo se, že produktivita složek, které budou vyhotovovat Státní mapu 1 : 5 000 (SM 5) novým měřením, bude stále stoupat. Až do roku 1949 se polohopis a výškopis této mapy vyhotovoval výhradně stolovou tachymetrií, tedy způsobem obvyklým při mapování ve středních měřítkách. Při této metodě však byl pracovní postup zatěžován tím, že volba zaměřovaných bodů závisela z velké části jen na figurantech přenášejících tachymetrickou lať a při polních měřických pracích se také mnoho času muselo věnovat zakreslování polohopisu a řešení vrstevnic. Od roku 1949 byl pro nové měření proto vyzkoušen a dále zaveden postup obvyklý při výškopisných měřeních ve velkých měřítkách. Mapovací četa byla doplněna o technika, obsluhujícího autoredukční tachymetr a mapér nejen že rozhodoval o počtu a volbě zaměřovaných bodů, ale zároveň vyhotovoval polohopisný a výškopisný náčrt jako podklad pro zpracování originálu mapy v zimním období. Přes toto podstatné zlepšení kvality a dvojnásobně rychlejší postup mapování než při tachymetrii stolové se vyhotovení SM 5 novým měřením nerozvinulo do většího objemu zeměměřických činností. Skutečností bylo, že tvorba nové Státní mapy 1 : 5 000 se počátkem padesátých let nevyvíjela podle původních představ a tato situace se nezměnila ani během dalších 50 let do přelomu tisíciletí.

Každým rokem však vzrůstaly požadavky na dostupnost těchto map. Byly tak naléhavé, že kapacita zmíněného pracoviště naprosto nestačila. Bylo tedy nutné využít k urychlení tvorby mapy všechny existující

mapový a měřický materiál, který byl ihned k dispozici v různém provedení, a to v různých zobrazovacích soustavách i měřítkách se všemi jejich nedostatky, a vytvořit urychleně jednotné dílo v souvislém a jednotném zobrazení na území celé Československé republiky. Tímto, i podle tehdejších úvah jen provizorním mapovým dílem, které se mělo postupně obnovovat a nahradit výsledky nových měření, se stala Státní mapa 1 : 5 000 – odvozená (SMO-5).

Ta se začala vyhotovovat od roku 1949 v souvislém kladu a kartografickém zobrazení i na území Slovenska. Hlavními nositeli úkolu – vytvořit mapové dílo SMO-5 – se staly Státní zeměměřické a kartografické ústavy (SZKÚ) v Praze a Bratislavě za účasti celé řady dalších spolupracujících složek, a to jak technických složek lidové správy v okresech i krajích, tak složek družstva Geoplan, Stavoprojektu a různých komunálních podniků. Klad mapových listů byl odvozen z kladu listu Státní mapy 1 : 50 000, který byl rozdělen na 10 vrstev a 10 sloupců. Rozměr mapového obrazu listu SMO-5, ohraničeného rovnoběžkami se souřadnicovou sítí Křovákova zobrazení, je 2,5 x 2 km. Území ČR tak pokrývá celkem 16 301 mapových listů SMO-5.

Polohopis SMO-5 byl zpracován převzetím obsahu katastrálních map a mírně generalizován vzhledem k menšímu měřítku. Polohopis byl upravován a vyrovnán do pravouhelníkové sítě jednotného zobrazení ČSR, čímž vznikaly určité místní deformace převzatého polohopisu katastrální mapy, ale kladem bylo vyrovnání deformace celých listů a celých zobrazených katastrálních území způsobené srážkou mapového papíru i místních deformací způsobených nepřesnostmi katastrálních map, zvláště na hranicích katastrálních území. Protože vyrovnání těchto chyb se provádělo graficky v měřítku katastrální mapy a kresba se pak zmenšovala téměř na polovinu, nepřesahovaly chyby v polohopisu vzhledem k jednotné souřadnicové síti 3 m uvnitř území a 5 m na hranicích katastrálního území.

Velkým nedostatkem polohopisu katastrálních map však byla skutečnost, že tyto mapy již v té době nebyly aktualizovány tak pečlivě, jako bylo zvykem dříve a že tedy v převzatém polohopisu chyběly skutečnosti, které by znázorněny být měly. Dalším nedostatkem polohopisu byla skutečnost, že neznázorňoval objekty uvnitř vlastní držby. V lesích pak chyběly i základní orientační prvky (cesty, průseky, hranice lesních oddílů, čísla oddělení, atd.). Tekoucí vody byly zobrazeny v katastrální mapě jen tehdy, pokud byly vyjádřeny dvojčarou jako parcela. Velkým nedostatkem bylo, že katastrální mapa neznázorňovala skutečný fyzický stav v terénu (což bylo potřebné pro uživatele), ale znázorňovala jen parcely zaměřené jako dokumentace držby často i před mnoha lety. Tyto nedostatky byly teprve později předmětem doplnění a aktualizace polohopisu v dalších vydáních SMO-5.

Pokud jde o zpracování výškopisu, byla situace ještě horší. Jen velmi malá část území státu měla zaměřen a zobrazen terénní reliéf na mapách velkých měřítek. V územích, ve kterých nebylo provedeno žádné výškopisné měření pro takové mapy, bylo nutno reliéf znázornit méně přesným zvětšováním vrstevnic z různých druhů topografických map (např. v měřítku 1: 25 000). Zeměměřická služba neměla do té doby složku, která by se zabývala vyhodnocováním zobrazeného výškopisu vyhotoveného na podkladě určitého druhu polohopisu do polohopisného podkladu jiného druhu. Zavedením tvorby SMO-5 se převáděním výškopisu z map jednoho druhu do map jiného druhu zabývalo pouze jedno oddělení SZKÚ. Vzhledem k tomu, že kartografické zobrazení a deformace jednoho polohopisu měly vliv i na převzatou polohu výškových bodů z jiného elaborátu, nebylo jednoduché ani možné mechanicky převádět jednou vyhotovený výškopis do jiného polohopisu. Z toho důvodu bylo nutno vychovat v dalších letech v SZKÚ řadu specialistů pro úlohy spojené s tvorbou SMO-5.

Jakost převzatého neboli odvozeného výškopisu kolísala a každý uživatel mapy si musel všimnout vysvětlivek, kde bylo uvedeno, jakého původu jsou odvozené vrstevnice. Vrstevnice převzaté z nově vyhotovovaných topografických map 1 : 10 000, 1 : 20 000 a 1 : 25 000 byly sice méně hodnotné než vrstevnice převzaté z map velkých měřítek, ale přesto správnější než vrstevnice převzaté ze starších topografických map, jejichž dokonalost závisela v největší míře na svědomitosti autora – topografa.

Hlavním smyslem výškopisu v prvotní tvorbě SMO-5, převzatého z topografických map, bylo zobrazení reliéfu zemského povrchu. V tomto případě tedy nešlo o vyjádření geometricky správným průběhem vrstevnic. Pro celou řadu užití této mapy takový přibližný obraz reliéfu postačil. Provést tehdy přesnější měření výškopisu na celém státním území nebylo reálné. Potřeba mapových podkladů byla okamžitá, a proto bylo nutné se spokojit s danými možnostmi. Z uvedeného předpokladu využití orientačních vrstevnic se vycházelo již při koncepci díla, což bylo uvedeno již v základních ustanoveních Návodu k vyhotovení Státní mapy 1 : 5 000 – odvozené, kde se v příloze 1, odst. 1 v posledních větách uvádí: „Přesnost této mapy bude zvláště ve výškopisu pro technické práce nedostačující, přesto pro většinu účelů, k nimž je pořízení mapy vyžadováno, jako povšechná orientace plně postačí“. Kvalita a druh použitého výškopisu byly na každém mapovém listu uvedeny, takže nikdo nemohl být na pochybách o přesnosti vrstevnic.

Předpokládaná krátká doba zpracování celého mapového díla SMO-5 vyžadovala takovou organizaci práce, aby vyhotovení mapových listů se stalo „pásovou výrobou“. Při rozsáhlé spolupráci mnoha pracovišť bylo nutno bojovat i s nepochopením jejího významu ve vlastních řadách.

První etapou tvorby bylo vyhotovení polohopisu odvozením z katastrálních map na průsvitný materiál. Pro ten účel byly vtištěny konstrukční listy na kreslicím papíru, opatřené jednotnou sítí po 500 m, kterou pracovník převedl na průsvitku. Stejná síť byla konstruována postupně ve všech listech katastrálních map, přičemž byla zohledněna i srážka papíru. Průsvitka s vnesenou sítí pak byla přikládána na listy katastrálních map, průsečíky 500m sítě byly postupně ztotožňovány a obsah mapy byl v nejbližším okolí ztotožněných průsečíků vykreslen sytou černou barvou, schopnou dvojnásobného zmenšení při fotoreprodukci. Postupně byl tak celý polohopis vyrovnáván do jednotné sítě. Tyto práce zajišťovala z největší části externí pracoviště (krajské kanceláře Geoplanu, kanceláře Stavoprojektu a různých komunálních podniků). Při plánování této práce (více než 16 000 mapových listů) do pěti let a tří set pracovních dnů v roce to znamenalo zpracování 10 – 13 mapových listů denně. Tato výkonnost byla dosažena přibližně za 3 měsíce po rozběhu systematického zpracování.

Takto zpracované polohopisy se soustřeďovaly v nově vytvořeném oddělení SZKÚ v Praze. Došlé matrice byly přezkušovány po stránce reprodukční kvality, byl pořizován výpis názvosloví a po jeho vysázení v sazárně bylo názvosloví nalepováno na matici. Kromě toho byly prováděny i úpravy a popis vně mapového rámu. Celá skupina listů byla následně předána k reprodukci. Každý list se upravil na matnici fotoreprodukční kamery na rozměry 40 x 50 cm. Rozdílné působení srážky papíru v délce a šířce nebylo možno vyrovnat, ale jen zmenšit na nejmenší míru, a proto byla snaha udržovat deformace, posuzované podle srážky 500m sítě, co nejmenší. Při fotoreprodukci byla pečlivě prováděna stálá kontrola dosažených rozměrů. V územích bez katastrálních map se polohopis SMO-5 vyhotovoval zpravidla pomocí fotoplánů z disponibilních leteckých měřických snímků.

Vedle uvedeného fotomechanického způsobu vyhotovení polohopisné složky se v SZKÚ používal ještě zvláštní způsob vyhotovení tiskové desky. Na skleněné desce, opatřené plevou, se sestrojil rám listu SMO-5 a souřadnicová síť Křováková zobrazení. Obsah katastrální mapy se poté pantografoval rydlem do polevy

skleněné desky. Po retuši vyrytého polohopisu a doplnění mapovými značkami tak vznikl originál pro tiskovou desku polohopisu.

Negativ byl následně retušován prorýváním potrhaných čar a mechanické vady negativu zakrývány krycí barvou. Z hotového negativu se pořídila ozalidová kopie, do níž kartografické oddělení nakreslilo tužkou koncept vrstevnic. Vrstevnicový obraz ve větším měřítku se fotograficky zmenšoval do měřítka 1 : 5 000 a pomocí průsvitek se tvořila nová matrice vrstevnic 1 : 5 000, přičemž vrstevnice byly po částech vlícovány do polohopisu nově vznikající mapy. Vrstevnice převzaté z topografických map byly vykresleny na průsvitky, zvětšovací aparát zvětšeny a promítnuty na ozalidovou kopii polohopisu. Jako vlícovací body sloužily markantní body polohopisu topografické mapy. Vlícování se rovněž provádělo po částech, aby se vrstevnice co nejvíce přimykaly novému polohopisu. Promítnuté vrstevnice byly obtahovány tužkou. Do takto připravených konceptů vrstevnic byly zakreslovány výšky geodetického podkladu, které pomáhaly částečně vylepšit průběh vrstevnic. Koncept se upravil a dopracoval tak, aby kreslič mohl vrstevnice již jen mechanicky tuší vykreslit na průsvitný materiál a popsat čísla kót a kóty vrstevnic. Reprodukce se prováděla pozitivním kopírováním, tedy přímo průsvitem na preparovanou tiskovou desku.

Po vyhotovení vrstevnic se přikročilo k tisku nákladu, jehož výše kolísala mezi 100 až 200 kusy mapového listu. Pro tiskárny však bylo problémem, jak nejhospodárněji vytisknout ofsetem tak malý náklad. Překonání tento úzký profil ve výrobě SMO-5 se podařilo až prostřednictvím k tomu nejvhodnějších několika tzv. Havlíkových ofsetových přenosů, vyráběných pod jménem Zetakont (později ještě dlouho využívaných v kartografické produkci jako nátiskové stroje).

K organizaci zpracování tak velkého počtu mapových listů SMO-5 vznikl nepřetržitý pracovní pás s pravidelným přísunem „suroviny“ a s pravidelným počtem „výrobků“. Pro zpracovávané mapové listy byla vyhotovena výrobní průvodka, podle které, jako článek vřazený do výrobního pásu, procházel mapový list s ostatními listy téže průvodky automaticky stejné výrobní procedury. Každá nepravidelnost narušovala plynulost tvorby mapových listů, a proto nemohlo být vyhověno náhle se vyskytnutým požadavkům na urychlené vyhotovení a dodání konkrétního mapového listu. Pásový způsob výroby map byl u nás v takové formě a rozsahu použit poprvé.

SMO-5 byla od svého vzniku vyžadována a používána pro tyto účely:

- směrné územní plány a k nim příslušející rozbory (geologická mapa, vodní poměry, meteorologie a klimatologie, doprava, dopravní síť, funkce obce, zastavení a zelené plochy, stav budov, druh krytin pro požární účely, půdní mechanika, osídlení a plochy zdravotně závadné),
- podklad pro nové mapy lesního hospodářství v měřítku 1 : 5 000,
- podklad pro zemědělské plánování a pedologii,
- ústřední geologický průzkum,
- podklady pro generelní skici prací silničních a železničních, vodních děl a rozvodu energie, apod.

Celostátního uplatnění dosáhla takto vyhotovovaná SMO-5 již v padesátých letech jako podklad pro vyhotovení Jednotné mapy lesnické. Ministerstvo lesů a dřevařského průmyslu proto schválilo nákup potřebného množství otisků SMO-5 a současně přijalo zásady, podle kterých byly v následujícím desetiletí postupně přepracovány a doplněny dosavadní lesnické mapy do jednotného mapového elaborátu v měřítku 1 : 5 000, nazvaného Státní lesnickou mapou. Tato mapa obsahovala navíc zakres skutečné hranice a situace lesů, často odlišné od zákresu v katastrálních mapách, a proto bylo možné lesnické varianty mapy zpětně s výhodou využít pro upřesnění polohopisu v lesích při vyhotovování SMO-5. V oboru lesnictví

jsou tyto lesnické mapy, zpracované a aktualizované na mapovém podkladu SMO-5, prakticky využívány do současné doby.

Zeměměřická služba tak vyplnila vyhotovením uceleného jednotného a souvislého díla SMO-5 citelnou mezeru v mapových podkladech. První vydání souboru SMO-5 pro území celé ČSR bylo dokončeno v roce 1955. V dalších letech pokračovaly práce na tvorbě SMO-5 zpracováním aktualizovaného nebo obnoveného vydání mapy na podkladě existujících map pozemkových evidencí. Dočasnost vyhotovování odvozeného mapového díla neskončila a záměr náhrady obsahu mapou z přímého měření nebo fotogrammetrickým vyhodnocením polohopisu popř. výškopisu se nenaplnoval. Uzavřením pozemkových knih a tím i důsledné aktualizace pozemkových map spolu s dalším obdobím nesystematického vedení mapového obrazu pozemkových map v etapě Jednotné evidence půdy, později pak přechodem na Evidenci nemovitostí (EN) v roce 1964 a v jejím rámci vedení několika druhů map velkého měřítka (THM, ZMVM) způsobily, že polohopisný podklad pro tvorbu SMO-5 doznával častých obsahových i kvalitativních změn.

To způsobilo, že se nedařilo zajistit dlouhodobou jednotnost obsahu a formy SMO-5. Docházelo ke změnám značkového klíče, změnám v obsahovém pojetí polohopisu, apod. Vzhledem k poměrně pracnému výrobnímu postupu, cyklu aktualizace mapových listů, velkému a častému počtu změn spolu s rozsáhlým objemem práce na tak početném mapovém souboru se nedařilo udržovat zejména polohopisnou složku mapy v přijatelně aktuálním stavu. Cyklus aktualizace mapy přesahoval v některých oblastech i více než 15 let, takže například v takové mapě nebylo zobrazeno již dlouhou dobu existující sídliště, apod. Výškopisná složka mapy byla rovněž málokdy aktualizována, i když u vrstevnicového zobrazení reliéfu nedocházelo k zásadním změnám většího rozsahu. Převážně se jednalo o úpravy průběhu vrstevnic přizpůsobené současnému stavu terénu, kterými se odstranily očividné nesrovnalosti zobrazení průběhu reliéfu v terénu s technickým stavem objektů polohopisu (např. zákresem velkých zářezů nových dopravních staveb).

Soulad SMO-5 se skutečným fyzickým stavem v terénu byl závislý na obsahovém souladu katastrálních podkladů, které byly orientované na zobrazení vlastnických a užívacích vztahů se změnami v obsahu mapy, které mnohdy nebyly ani zjištěny, ani zaměřeny. Také často nemohly být zaměřené změny realizovány v katastrální mapě, protože nebyly dořešeny po právní stránce, nebo se jednalo o změny nepovolené, apod. Podle technických předpisů pro Základní mapu velkého měřítka (ZMVM) nebyly rovněž předmětem obsahu této mapy budovy uvnitř průmyslových závodů, podniků skladového hospodářství, budovy celostátních drah a letišť a jiné, pokud neměly popisné nebo evidenční číslo nebo nebyly veřejně přístupné. Z důvodů utajení nemohly být v mapách v souladu se skutečností zobrazovány vojenské objekty. Úskalí použití map v dané době platných pozemkových evidencí pro odvození polohopisu SMO-5 byla zřejmá již při vydání Instrukce a Metodického návodu pro tvorbu SMO-5 v roce 1983 v rámci Jednotného systému technických předpisů ČÚGK. Proto již tyto předpisy zdůrazňovaly, že mapy pozemkových evidencí jsou hlavním a prvotním, ale nikoli jediným podkladem pro odvození polohopisu. Výslovně byla uváděna možnost využití tematických map, leteckých snímků a jiných dostupných podkladů. Tvorbu SMO-5 zajišťovaly v rozsahu územní příslušnosti pracoviště Oblastních ústavů geodézie a kartografie, následně pak Geodézie, n. p., v krajích.

V osmdesátých letech byla snaha řešit zkvalitnění obsahu a přesnosti SMO-5. Ukázalo se, že nejužitečnějším pramenem pro aktualizaci této mapy jsou letecké snímky. Z důvodu vysokých nákladů na pořízení leteckých měřických snímků a hospodárnosti bylo zřejmé, že využití dat z leteckých snímků nebude pouze pro tento účel, ale zprostředkovaně přes obnovu Základní mapy v měřítku 1: 10 000 (ZM 10). Využití leteckých snímků podporovalo i v té době přijaté rozhodnutí provádět tvorbu a obnovu SMO-5

v rozsáhlých ucelených lokalitách a nikoliv dosud praktikovaným mozaikovitým postupem po celé ploše kraje v závislosti na počtu výtisků, zbývajících od každého listu v prodejně map. Využití činnosti topografů, provádějících při topografické přehlídce v terénu sběr dat pro ZM 10 a zároveň pro obnovu SMO-5, se dílčím způsobem uskutečnilo až v devadesátých letech, kdy bylo ukončeno utajování leteckých snímků. Výhodou metody společného sběru dat bylo také využívání výsledků přípravných prací pro aktualizaci ZM 10 (vyšetření změn základního bodového pole, hranic správních celků a chráněných území i změn názvosloví). Přínos ve zkvalitnění obsahu SMO-5 však byl za cenu vyšší časové náročnosti i náročnosti přípravy podkladů. Automatizace prací na zpracování polohopisu se tehdy rozvíjela spoluprací s Výpočetním střediskem Geodetického a kartografického podniku v Praze (později Zeměměřického ústavu a Zeměměřického úřadu), které zajišťovalo zpracování povelové pásky pro rytinu kartografického originálu polohopisu na Digigrafu na pracovištích v Praze nebo Pardubicích.

Forma mapových listů SMO-5 byla po celou dobu tvorby poplatná době jejich vzniku a technickým předpisům, platným pro vyhotovení podkladů použitých pro odvození. Do 1. 1. 1992 byly používány mapové značky podle různých směrnic a instrukcí, podle kterých se postupně provádělo mapování ve velkém měřítku, a to i v rámci jednoho mapového listu SMO-5. Mělo se tím umožnit přímé odvozování mapy s využitím tiskových podkladů zejména v měřítku 1 : 2 000, avšak tento postup se prakticky neosvědčil.

V devadesátých letech rostl zájem o tisky SMO-5, především vlivem politických událostí a jejich dopadů do změn ve vlastnictví a užívání pozemků a zemědělské půdy spolu s procesem restitucí nemovitostí. V této době byl také značný zájem restituentů o vyhotovení kopií prvního vydání SMO-5, protože na těchto mapách byl zobrazen polohopis se stavem pozemkové mapy z počátku padesátých let. Frekventované mapové listy SMO-5 měly v té době již více než 10 vydání od vzniku mapy. Český úřad geodetický a kartografický řešil sjednocení dosavadní formy mapy a z toho důvodu vydal v roce 1992 instrukci, která stanovila jediný závazný seznam mapových značek, jednotnou podobu rámu mapy a mimorámových údajů.

V rámci organizačních změn vytvořením resortu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního k 1. 1. 1993 byla tvorba SMO-5 zařazena do působnosti nově zřízených KÚ I. typu v krajích, organizačně pak do odborů státního mapového díla těchto úřadů. Tvorbou SMO-5 se v resortu zabývalo celkem cca 130 pracovníků. Další vývoj automatizace činností začalo ovlivňovat rychlé vybavování novou výpočetní technikou – osobními počítači o parametrech dostačujících k provozování interakčních grafických systémů. Z praktických důvodů byl na KÚ I. typu provozován programový systém KOKEŠ, a proto se řešilo jeho uplatnění. Změnou tvorby SMO-5 v podmínkách, kdy docházelo na katastrálních úřadech k útlumu katastrálního mapování, ale pro aktualizaci bylo možno použít nové digitální produkty (data ZABAGED, Ortofoto ČR, Geonames), se intenzivně zabývala pracoviště na KÚ I. typu v Pardubicích a v Brně. Návrhy však nevedly k požadovanému podstatnému zjednodušení tvorby SMO-5 ani ke snížení potřebných kapacit na vyhotovování mapy.

Počátkem devadesátých let došlo navíc ke změně polygrafického zpracování mapy. Kartografický originál polohopisu byl vyryt automatizovaně, ale originál výškopisu prozatím rytý ručně do transparentní negativní rycí vrstvy na rozměrově stálé polyesterové podložce. Oba kartografické originály se archivovaly a výhodně používaly při dalších vydáních mapy. Tisk mapy ve dvou barvách ofsetem byl opuštěn a všechna pracoviště na KÚ I. typu byla vybavena kopírovacími rámy a čpavkovými vyvolávacími pro dvoubarevné kopírování (tmavě modře a hnědě) výtisků mapy na dvousložkový diazopapír. Tím nemusely být výtisky mapy kopírovány na sklad, ale operativně v počtech odpovídajících počtu kopií podle objednávek a s minimální zásobou. V prodejnách map tím odpadlo skladování stohů map a objemná skartace neprodaných výtisků.

K zásadní změně došlo v roce 2000. Na základě Programu útlumu kartografických a polygrafických prací v resortu ČÚZK v letech 2001 až 2006 (ČÚZK č.j. 4858/2000-22 ze dne 5. 10. 2000) z důvodu přechodu z tvorby analogové formy na digitální tvorbu a počítačové vedení mapových děl ve vektorové, resp. rastrové formě. SMO-5 začala být po ověření v roce 2001 postupně nahrazována Státní mapou 1 : 5 000 (SM 5) ve vektorové formě v návaznosti na digitalizaci souboru geodetických informací katastru nemovitostí a v rastrové formě (SM 5R). Mapa v rastrové formě měla – kromě polohopisu a výškopisu – také topografickou složku ve formě ortofota. Časem však převládá názor, že jde vlastně o duplicitu a konkurenci pro odbyt Ortofota ČR. Tvorba a obnova SM 5 byla prováděna s využitím grafického systému MicroGEOS SM5, který snížil časovou náročnost tvorby listu mapy na cca 50 hodin (časová náročnost tvorby SMO-5 byla 90 – 120 hodin). Metodicky se postupovalo podle Prozatímního návodu pro tvorbu SM 5 a navazujícího technologického postupu.

Tvorba SMO-5 byla ukončena v roce 2003. V letech 2001 až 2007 byla na cca 30 % území České republiky vyhotovena vektorová forma SM 5 a doplněna rastrovými soubory pořízenými skenováním tiskových podkladů posledního vydání původní SMO-5 pro zbývajících cca 70 % území. Digitální forma mapy byla pro uživatele doplněna o možnost objednání Ortofota ČR v kladu listů SM 5. V roce 2003 se dokončením tvorby SMO-5 a tvorbou SM 5 zabývalo na pracovištích KÚ I. typu ještě celkem 123 pracovníků. Katastrální úřady dokončily pokrytí celého území ČR rastrovými soubory (SM 5R) v roce 2007 a uvolněné kapacity byly využity pro práce v katastru nemovitostí.

V rámci dalších organizačních změn uvnitř resortu ČÚZK v roce 2004, kdy byly odbory státního mapového díla z katastrálních úřadů převedeny do organizační struktury Zeměměřického úřadu (ZÚ), přešla budoucí tvorba a aktualizace SM 5 do působnosti ZÚ se zajištěním prací vlastními kapacitami. Katastrální úřady dokončily pokrytí území České republiky digitální formou SM 5R postupně (poslední listy v roce 2007) a uvolněné kapacity byly využity pro práce v katastru nemovitostí. ZÚ do té doby neprováděl žádné činnosti při tvorbě tohoto mapového díla mimo spolupráci na výpočetním zpracování podkladů v odboru centrálních databází. V roce 2005 však začal řešit zcela novou technologii tvorby SM 5 založenou na využití vektorové digitální katastrální mapy a stávajících digitálních datových sad spravovaných v ZÚ, a to s minimální náročností na pracovní kapacity. Řešitelé na pracovištích zeměměřického odboru v Pardubicích, odboru správy ZABAGED a odboru poskytování geografických dat v ZÚ, vyvíjeli novou technologii téměř 3 roky, protože se připravovala i zcela nová podoba mapy (stanovení obsahu, katalogu objektů, seznamu mapových značek, atd.) a diskutovalo se několik variant výrobních postupů. V roce 2008 byl ověřován nový software pro tvorbu mapy a provedena analýza chybovosti využívaných dat z Informačního systému katastru nemovitostí (ISKN) použitých k odvození polohopisu. V následujícím roce ještě pokračovaly přípravné práce, ale již bylo zahájeno zpracování dat. Z výměnných formátů ISKN se stavem k 10/2009 byla zpracovávána katastrální složka SM 5 pro ta katastrální území, kde byla dokončena digitalizace katastrálních map do formy DKM nebo KMD (v souřadnicovém referenčním systému S-JTSK). Na 25 % území ČR byl zpracován a zkontrolován popis vrstevnic.

Nová podoba SM 5 je koncipována jako automatizovaná vizualizace vybraných typů objektů odvozených nebo převzatých z dat katastrálních map, ZABAGED®, Geonames a Databáze bodových polí. Katastrální složka se zpracovává z výměnných formátů ISKN v ArcGIS modelu a ArcGIS je též využíván pro tvorbu vrstevnic. Další typy objektů jsou sdíleny či odvozovány z uvedených databází až v prostředí publikační databáze Geoportálu ČÚZK, jehož technologie byla využita s cílem minimalizovat pracnost a náklady procesu

kartografické vizualizace nové podoby SM 5. Během roku 2010 byla zpracována katastrální složka již dvakrát se stavem k 2/2010 a 8/2010 na celém státním území s tehdy dokončenou vektorovou katastrální mapou. Mimo další úpravy byl zaveden dávkový způsob pořízení souborů mimorámových údajů nástrojem, který vyvinul ZÚ po nevydařeném řešení ve VÚGTK. V polovině roku byla spuštěna publikace nové podoby SM 5 prostřednictvím mapové služby WMS a provedena příprava pro poskytování mapy v roce 2011 jak formou mapových služeb WMS, tak jako souborová data v rastrovém (TIFF + TFW s rozlišením 300 dpi) i vektorovém (SHP) formátu. Rovněž začaly být poskytovány aktuální výtisky nové SM 5 a databázové uspořádání umožnilo zajistit speciální výstupy jako je např. polohopis s popisem v binární formě pro potřeby Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů.

S postupem digitalizace katastrálních map se zvětšoval každoročně rozsah území, ve kterém byla nově zpracována SM 5. Zpracováním katastrální složky pokaždé pro celé území s digitální katastrální mapou se podstatně zvýšila aktuálnost SM 5 v porovnání s dřívějším stavem. Při dvojnásobném generování dat digitální katastrální mapy a jejich zpracování ročně (např. k termínu 1/2011 a 7/2011) byl polohopis SM 5 aktualizován (v porovnání s dřívější periodou aktualizace SMO-5 více než 10 let) v neuvěřitelné půlroční periodě.

Z dat digitálního modelu reliéfu DMR 5G, vytvořeného z dat leteckého laserového skenování celého území ČR v letech 2010, 2011 a 2013 byly v prostředí SW ATLAS DMT 5 a ArcGIS zkušebně pro 100 mapových listů SM 5 generovány nové vrstevnice s jednometrovým intervalem. Zároveň byly ověřeny možnosti znázornění dalších výškopisných prvků SM 5 na podkladě výškopisných dat získaných z LLS. Po posouzení a výběru optimální varianty nového zpracování výškopisu SM 5 bylo v roce 2012 zahájeno jeho rutinní zpracování. Ve stejném roce byly také dořešeny exporthy SM 5 z publikační databáze Geoportálu ČÚZK do vektorových formátů DGN a SHP.

Technologie tvorby SM 5 se po letech úprav a doplňování ustálila a stala zavedenou technologií. K tomu byl zpracován v roce 2015 návrh nového Návodu pro tvorbu a vedení Státní mapy 1 : 5 000, který nahradil stávající Technologický postup pro tvorbu Státní mapy 1 : 5 000 – rastrové, dosavadní Návod pro tvorbu a obnovu Státní mapy 1 : 5 000 a Technologický postup pro tvorbu a obnovu Státní mapy 1 : 5 000. Návrh předpisu byl ČÚZK schválen dne 16. 6. 2015 pod č. j. ČÚZK-086516/2015-22 s účinností od 1. 7. 2015.

Přehled zpracování katastrální složky a publikování aktualizovaných dat:

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Aktualizace k termínu	10/2009	2/2010 8/2010	1/2011 7/2011	1/2012 7/2012	1/2013 7/2013	1/2014	1/2015	1/2016

V roce 2016 byla SM 5 zpracována a publikována již pro 15 795 mapových listů z celkového počtu 16 301 listů. Z území, kde dosud nebyla dokončena digitalizace katastrální mapy, byla SM 5 po celou dobu nové tvorby poskytována formou výstupů odvozených z původní (od roku 2003) neaktualizované SMO-5. S úplným dokončením digitalizace katastrální mapy v roce 2017 pokryje nové zpracování SM 5 moderní technologií celé území ČR. Je založeno na maximálním využití spravovaných zdrojových datových sad v resortu ČÚZK s minimální časovou kapacitou výrobních pracovníků ZÚ. Podoba nové SM 5 se blíží obsahové podobě souboru Základních map ČR v míře podrobnosti měřítko 1 : 5 000.

Slabou stránkou popsaného produktu je závislost na aktuálnosti obsahu použité vektorové katastrální mapy, která je mj. poznamenána i absencí periodických revizí v terénu v téměř 25 minulých letech

a spoléháním na vágní ohlašovací povinnost vlastníků nemovitostí. Nedostatkem je i okleštění sortimentu tzv. dalších prvků polohopisu vedených v katastru nemovitostí katastrální vyhláškou z roku 2013 (např. vynechání stožárů a průběhu vedení zvláště vysokého a velmi vysokého napětí), které tvoří důležitou složku obsahu základní mapy velkého měřítka.

V dubnu 2016 byla podle záměrů, vytyčených Konceptí rozvoje zeměměřictví v letech 2015 až 2020 (ZÚ, říjen 2014), zahájena příprava zpracování nového státního mapového díla, které rozšíří měřítkový soubor Základních map ČR o mapové dílo v měřítku 1 : 5 000. Vývojové práce byly zahájeny prvotními testy automatizovaného výstupu ze zpřesněných dat ZABAGED®, Geonames a Databáze bodových polí. Pro tento záměr byla dále zahájena tvorba značkového klíče a úprava databáze ZABAGED® v určeném prostoru pro testy (rozšíření o reprezentace geografických objektů nebo jejich vlastností, které nejsou v současné době obsahem databáze). Po sedmdesáti letech existence SMO-5 (SM 5) by tím mělo skončit vedení tohoto samostatného mapového díla v měřítku 1 : 5 000 s historicky specifickou podobou – mapového díla, které mělo prakticky stále provizorní obsahový charakter a v minulosti nikdy nedosáhlo aktuálnosti, jakou předpokládali tvůrci koncepce při zahajování původního projektu tvorby této mapy.

Zpracováno excecí těchto materiálů:

PTÁK, J.: Vznik a účel Státní mapy 1 : 5 000 – odvozené. *Zeměměřictví*, 2/40, 1952, č. 10, s. 146–148.

MATĚJŮ, K.: Lesnické mapy 1 : 5 000. *Zeměměřictví*, 2/40, 1952, č. 10, s. 148–150.

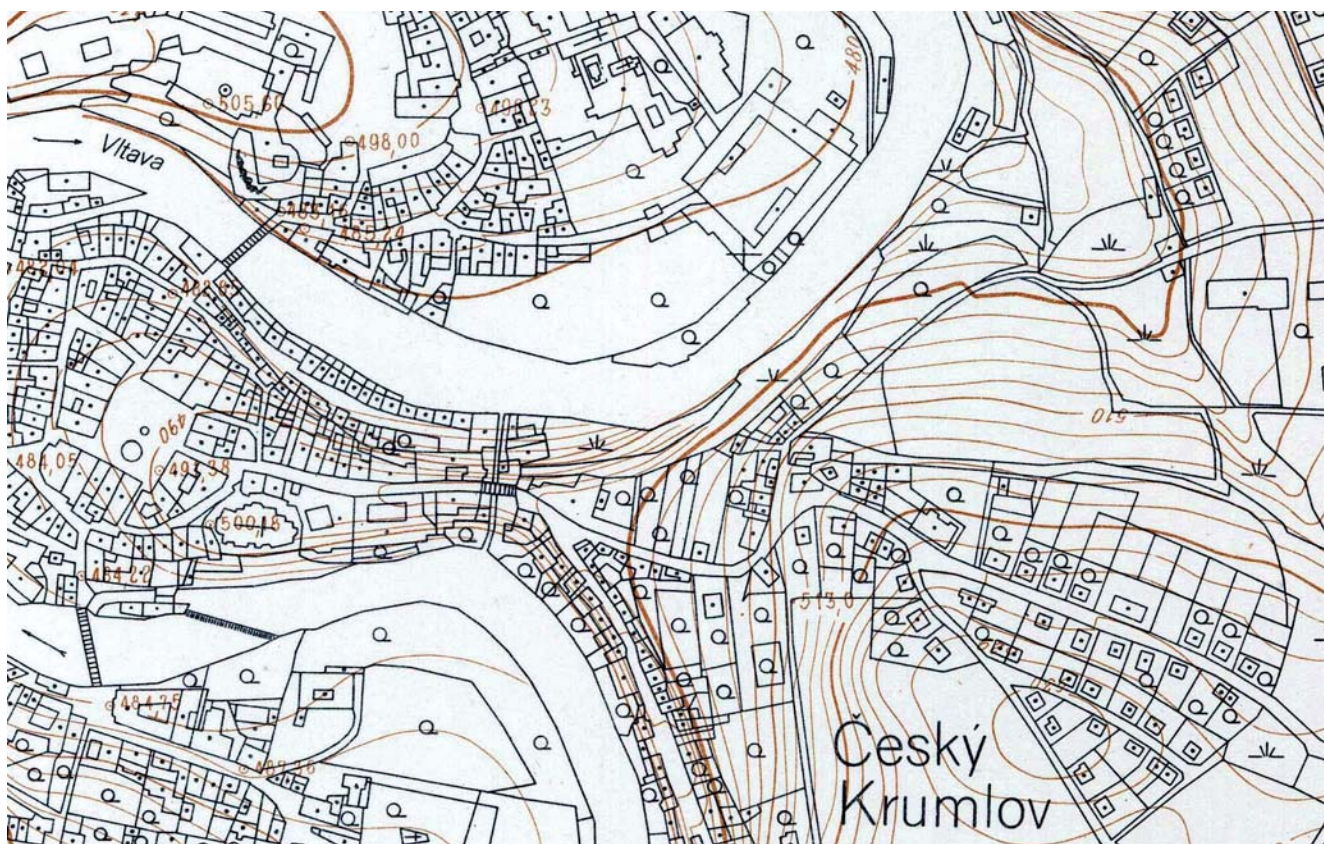
PTÁK, J.: Organizace výroby Státní mapy 1 : 5 000 – odvozené. *Zeměměřictví*, 2/40, 1952, č. 10, s. 150–151.

KAFKA, O.: Nové možnosti tvorby a obnovy Státní mapy 1 : 5 000 – odvozené. *Geodetický a kartografický obzor*, 40/82, 1994, č. 2, s. 28–31.

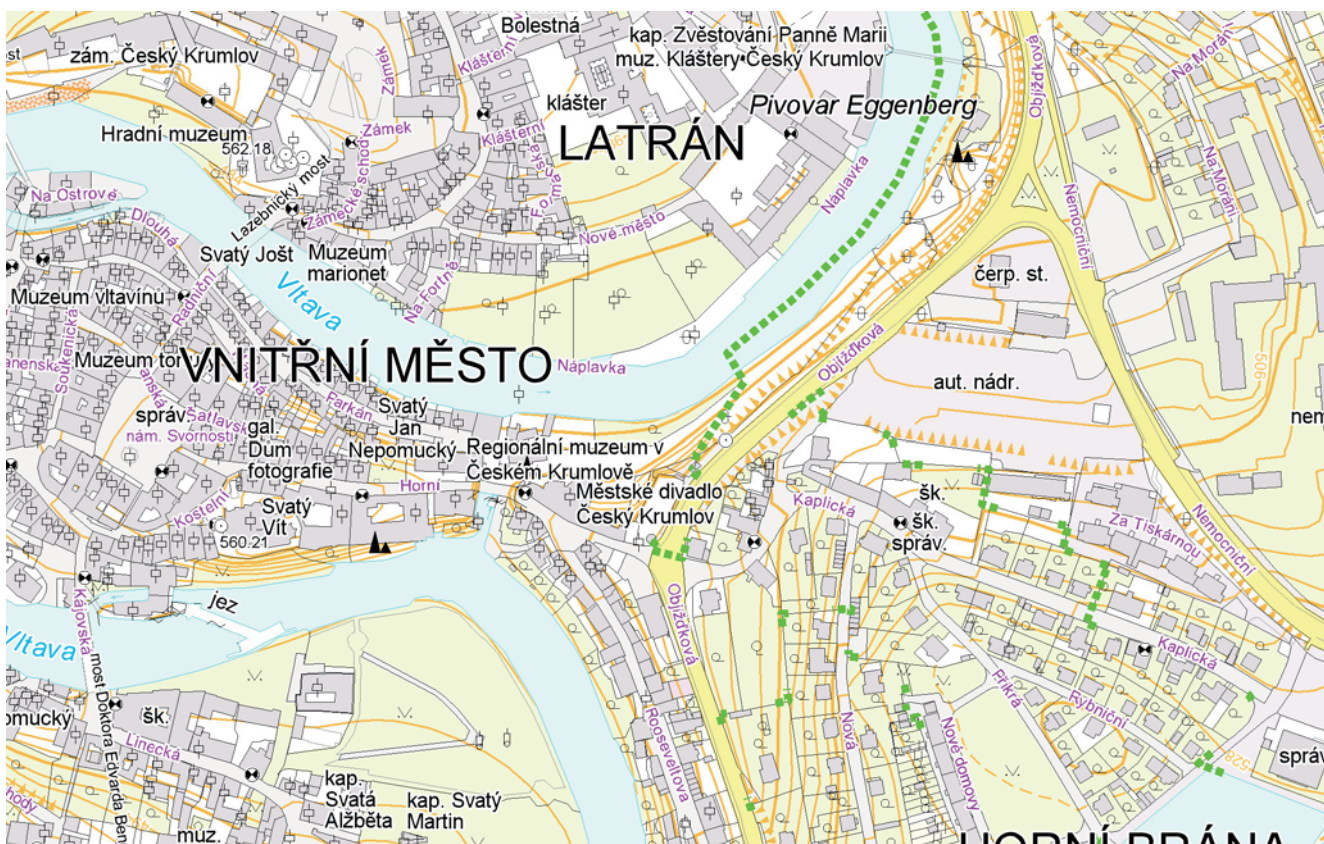
Zeměměřický úřad: Zprávy o činnosti. Praha, roky 1995–2007.

Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2016.

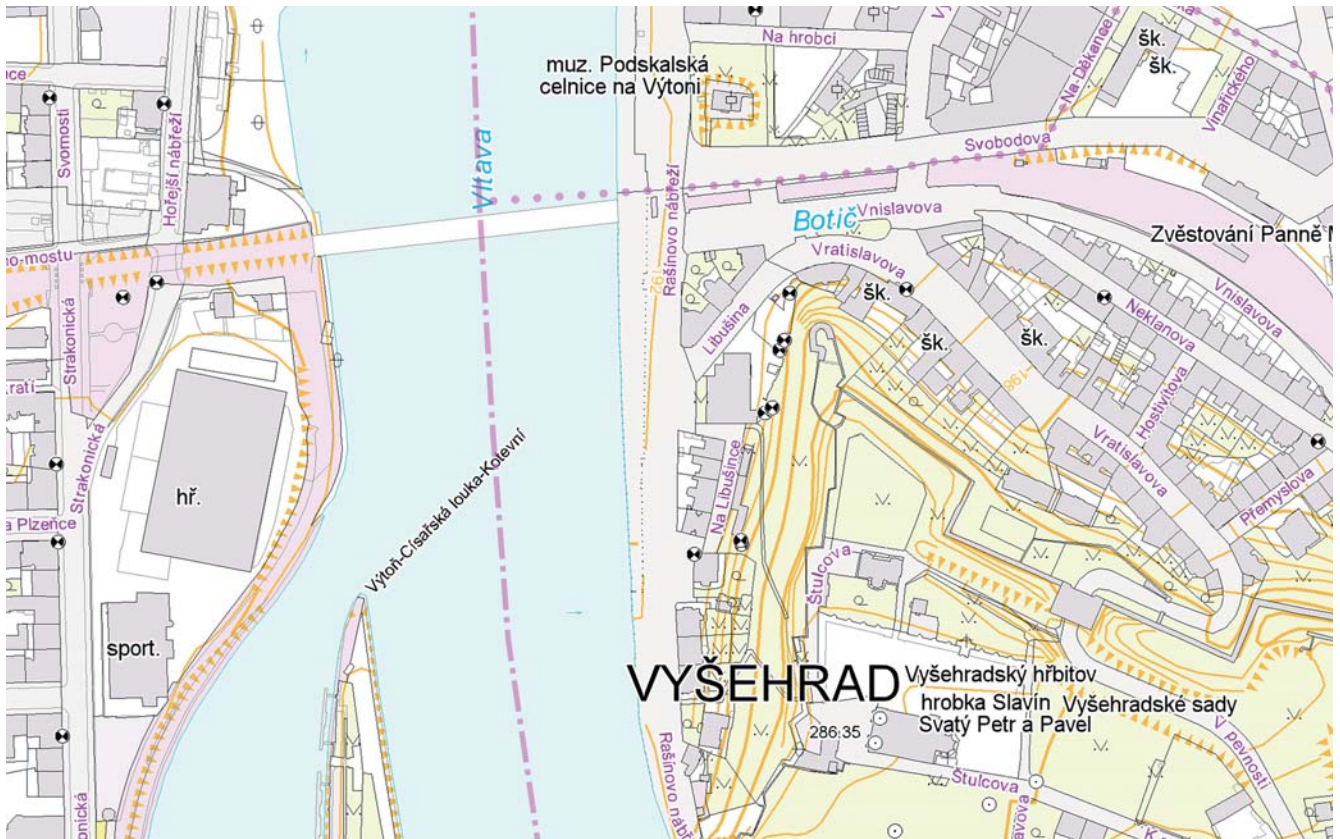
Recenzovali: Ing. Oldřich Kafka, Ing. Petr Čech



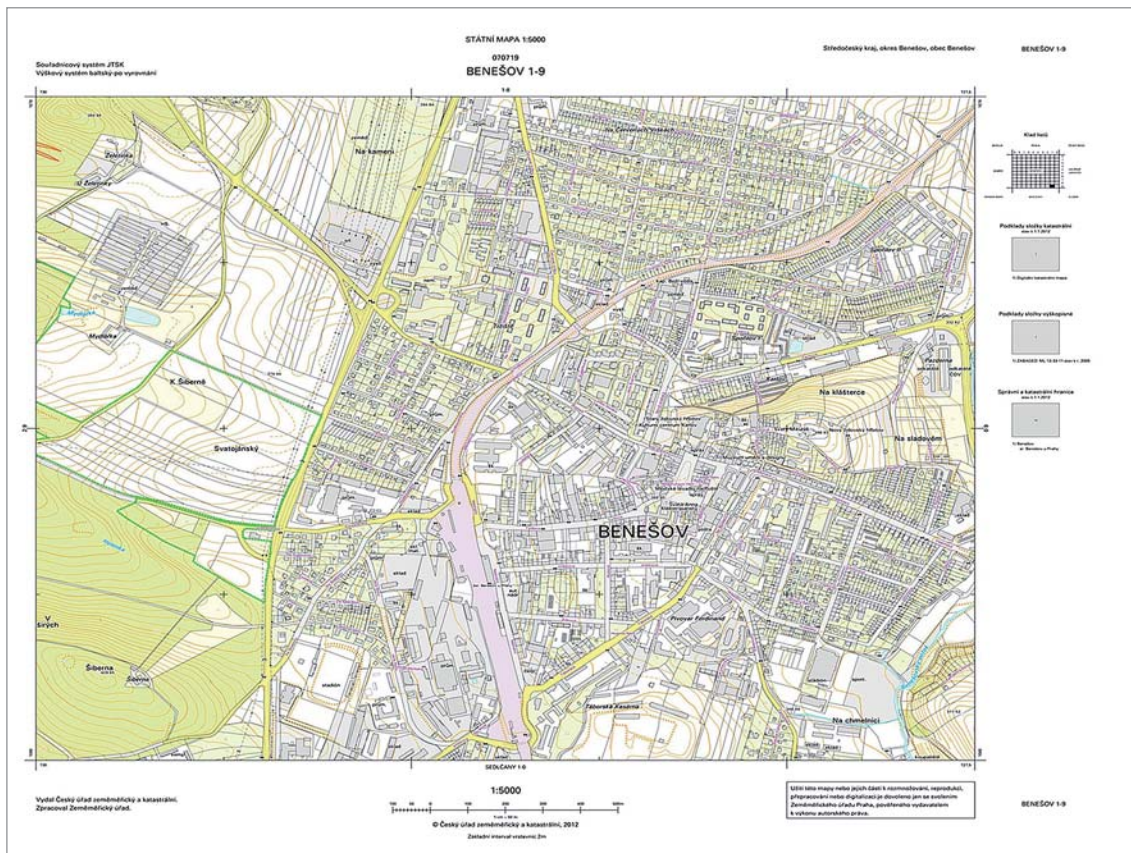
Obr. 26 SMO-5, 1. vydání, 1954 (Český Krumlov)



Obr. 27 Nová podoba SM 5, 2017 (Český Krumlov)



Obr. 28 Nová podoba SM 5 s výplněmi ploch (Praha-Vyšehrad)



Obr. 29 List SM 5 (Benešov)

► 1.8 *Tvorba, obnova a vydávání základních a vybraných tematických státních mapových děl*

Z map vytvořených Vojenským zeměpisným ústavem ve Vídni v rámci III. vojenského mapování na území tehdejší Československé republiky, převzatých čs. Vojenským zeměpisným ústavem po roce 1918, dosáhly největšího rozšíření a využití v civilní sféře speciální mapy v měřítku 1 : 75 000, na kterých byla provedena reambulace záměnou německých a maďarských geografických jmen za jména česká a slovenská a v dalších vydáních i dotisk zelené barvy pro lesní porosty. Byly využity např. při tematickém geologickém mapování a široce oblíbeny jako turistické mapy. Až do roku 1956 to bylo jediné mapové dílo středního měřítká, pokrývající celé území státu (ČSR, Protektorátu Čechy a Morava a opět ČSR).

Do roku 1938 lze československou kartografii dělit přibližně na tři typy: soukromou, vojenskou a civilní státní. Soukromou kartografii provozovaly některé nakladatelské firmy ve spolupráci s pracovníky vysokých škol. Vojenskou kartografií se zabýval Vojenský zeměpisný ústav, který na svých podkladech vydával i některé mapy pro turistiku a veřejnost. V období 1923–1939 byla tvorba a vydávání původních mapových děl (topografických map ve středních měřítkách) zcela v působnosti Vojenského zeměpisného ústavu, a to pouze pro potřeby armády Československé republiky. Nebylo však dosaženo úplného pokrytí státního území (mapy 1 : 10 000 v rozsahu 1 395 km², mapy 1 : 20 000 v rozsahu 14 218 km²). Státní civilní kartografii zajišťoval Reprodukční ústav Ministerstva financí, který zpracovával především mapy katastrální. Takto rozvrstvená činnost československé kartografie byla přerušena okupací Československa v roce 1939.

Jádro civilního topografického mapování vzniklo v roce 1942 po předchozím zrušení Vojenského zeměpisného ústavu. Jeho základ vytvořil nově zřízený Zeměměřičský úřad Čechy a Morava (1942–1945) svým prvním topografickým kurzem. Celoroční topografické kurzy requalifikovaly geodety na topografy a mapéry, a to jak po stránce teoretické, tak i praktické. Do úřadu byla začleněna část pracovníků z Vojenského zeměpisného ústavu a část dalších civilních zeměměřických složek (kromě katastrální služby). Budování nového státu po roce 1945 zastihlo mapovací útvar již v plné práci s opodstatněným uplatněním především pro požadavky řešení urbanistických problémů. V této etapě prvního dílčího soustředění topografických a kartografických činností se převážně jednalo ve větším rozsahu o vyhotovování mapových podkladů v měřítku 1 : 5 000. V období 1949–1955 byla následnými civilními zeměměřičskými orgány vytvářena původní topografická mapa v měřítku 1 : 5 000 – Státní mapa 1 : 5 000. Vzhledem k zájmu technické veřejnosti o toto mapové dílo byl pro urychlené vyhotovení na celém území státu naplněn nejprve projekt tvorby Státní mapy 1 : 5 000 – odvozené. O vlastní tvorbě tohoto mapového díla a jeho následné obnově pojednává oddíl 1.7.

Mapy středních a malých měřítek, vydávané v Zeměměřičském úřadu Čechy a Morava a později v Zeměměřičském úřadu, byly nazývány mapami oficiálními a většinou obsahovaly fyzicko-geografické zobrazení území republiky nebo jejích částí, popř. se jednalo o jiná účelová vydání jednotlivých kartografických děl.

V roce 1945 byla však v civilním Zeměměřičském úřadu situace v oborech topografie a fotogrammetrie svízelná. Z tehdejšího úřadu, který v době okupace slučoval všechny zeměměřické složky civilní i vojenské, odešli vojenští topografové a fotogrammetři do obnovených vojenských institucí a v úřadu zůstalo jen několik jedinců, kteří dobře ovládali uvedené disciplíny. Kádry topografů a fotogrammetrů musely být rozmnoženy. V průběhu následujících deseti let bylo organizováno šest topografických kurzů, ve kterých bylo vyškolen přes 50 odborně zdatných topografů.

Zeměměřický úřad v Praze zahájil v roce 1946 práce na souboru Přehledných map pro plánování a statistiku v měřítku 1 : 75 000. Šlo o účelové mapy, které byly zpracovány v jednoduchém značkovém klíči pro Zemský národní výbor. Topografickým podkladem těchto map byly speciální mapy v měřítku 1 : 75 000. Od roku 1949 tyto mapy zpracovával a vydával ve 2. vydání Státní zeměměřický a kartografický ústav a po roce 1954 převzala jejich vydávání jako dotisk 2. vydání ÚSGK. Tyto mapy byly zpracovávány ve dvou základních verzích:

- tzv. O-mapy, jejichž topografický základ tvořily hranice správních a soudních okresů a hranice obecní,
- tzv. P-mapy, jejichž topografický podklad tvořil zákres silniční a železniční sítě s vyznačením obvodu zástavby obcí a státní a zemské hranice.

V případě O-map byla sídla vyznačena pouze popisem. Různými typy písma byla odlišena statutární města, města se sídlem okresního národního výboru, a místa se sídlem místního národního výboru. Do těchto map bylo podle požadavků objednatelů dotiskováno v modré barvě vodstvo (tzv. O_1 -mapy), v zelené barvě lesní porosty (tzv. O_2 -mapy), respektive v hnědé barvě vrstevnice (tzv. O_3 -mapy). Základní vrstevnicový interval byl zvolen 100 m, v plochých územích byly doplňkové vrstevnice s intervalem 50 m. O-mapy byly rovněž tištěny v kombinaci topografického základu s popisem a uvedenými prvky nebo v kombinaci všech prvků (O_{12} , O_{13} , O_{23} a O_{123}). Pro mapy bylo použito Sansonovo stejnoploché zobrazení, měřítko 1 : 75 000 a klad listů shodný s kladem speciální mapy. Označení listů bylo shodné se speciálními mapami.

U P-map byla sídla vyznačena obvodem zastavěné části, který byl vyplněn linkovou sítí. Polohopis obsahoval zákres silnic I. třídy a ostatních silnic, vícekolejných a jednokolejných železnic a státní a zemské hranice. Tisk polohopisných prvků byl v barvě šedé, popis sídel v barvě černé. Města, sídla, obce nebo jejich části a samoty byly odlišeny velikostí písma. Ve fialové barvě byly tištěny lemovky státní a zemské hranice a dále průběh hranic správních, soudních okresů a hranic obecních. Tyto prvky tvořily společný obsah všech vydávaných P-map. Nadstavbu tvořilo vodstvo (tisk v modré barvě), lesní plochy (tisk v zelené barvě) a vrstevnice se základním intervalem 100 m (tisk v hnědé barvě). Obdobně jako u O-map bylo použito stejné Sansonovo zobrazení, měřítko a klad listů shodný s kladem speciální mapy. P-mapy byly vydávány rovněž s dotiskem vod (označení P_1), lesních ploch (P_2) a vrstevnic (P_3) nebo byly tištěny v kombinaci základního obsahu s jednotlivými prvky ve variantách P_{12} , P_{13} , P_{23} a P_{123} .

Za připomenutí stojí i skutečnost, že do počátku padesátých let spadá též snaha o vytvoření dalšího samostatného mapového díla v měřítku 1 : 50 000, tzv. Státní mapy 1 : 50 000. Došlo však pouze k rozpracování asi 15 mapových listů z území Moravy a vydání jen jednoho, byť po všech stránkách reprezentačního, mapového listu tohoto díla. Teoretický klad listů Státní mapy 1 : 50 000 byl uplatněn pro stanovení kladu mapových listů SMO-5.

Do roku 1955 bylo v měřítku 1 : 10 000 prakticky účelově zmapováno pro potřeby výstavby průmyslových objektů a vodních děl a pro geologický průzkum pouze 3 473 km² území Československé republiky. Tento rok, který byl význačný dokončováním celostátního díla SMO-5, byl současně rokem zahájení díla druhého. Vládní usnesení č. 155/1955 Sb. předložilo koncepci pro tvorbu nové Topografické mapy 1 : 10 000, jejíž charakter tehdy vyhovoval požadavkům pro obranu státu a zároveň nárokům všech resortů národního hospodářství. Bylo zřejmé, že na splnění tohoto úkolu nelze vystačit s metodami stolové a číselné tachymetrie, užitých při tvorbě SM 5. Urychlení termínu realizace topografického mapování vedlo k co nejširšímu využití letecké fotogrammetrie. Fotogrammetrické oddělení bylo již tehdy součástí provozu mapování SZKÚ a tak jako v letech čtyřicátých dovedl provoz vychovat kádry schopných topografů, v letech padesátých vychoval nové fotogrammetry.

Od roku 1953 přešlo nové původní topografické mapování v měřítku 1 : 25 000 celé ČSR (1953 až 1957) plně do kompetence orgánů Ministerstva národní obrany. Mapéři civilní správy se však rovněž zúčastnili na urychleném dokončení tohoto mapového díla, vydávaného vojenskou správou. Dílo se podařilo dokončit v tak krátkém termínu díky masovému využití letecké fotogrammetrie (jednosnímkové a stereofotogrammetrie) a koordinované spolupráci disponibilních kapacit – jak vojenské, tak civilní zeměměřické služby. V letech 1953 až 1957 bylo zpracováno a vydáno celkem 1736 mapových listů v měřítku 1 : 25 000.

Na konferenci geodetických služeb tehdejšího SSSR a tzv. lidově-demokratických států, která se konala v roce 1954 a na níž za ČSR byly zúčastněny jak vojenská, tak i nová civilní zeměměřická služba, vznikl podnět k novému topografickému mapování v měřítku 1 : 10 000 a 1 : 5 000. Jeho zahájení schválila vláda ČSR výše uvedeným usnesením z 1. června 1955. Následně v letech 1957 až 1972 pak probíhalo dosud zavedenými technologickými postupy topografické mapování v měřítku 1 : 10 000 (v některých lokalitách v měřítku 1 : 5 000), na jehož tvorbě se na převážné části území ČSR podílely civilní orgány resortu Ústřední správy geodesie a kartografie; ve zbývajících lokalitách – příhraničních oblastech a ve vojenských výcvikových prostorech – vojenská topografická služba. Jednalo se o poslední původní mapové dílo vytvořené novým mapováním v měřítku 1 : 10 000, které souvisle pokrylo území celého státu. Cennou součástí jeho obsahu byl zejména výškopis, znázorněný vrstevnicemi se základním intervalem 2 m (1 m v rovinnatém území), který po ověření byl nejpřesnějším výškopisným zobrazením reliéfu až do nedávných let, kdy byl nahrazen digitálními modely výškopisu z dat leteckého laserového skenování.

Obě díla (TM10 a TM25) byla vyhotovena v příčném válcovém zobrazení Gaussově na referenční ploše Krasovského elipsoidu v šestistupňových poledníkových pásech v Krügerově úpravě a v souřadnicových referenčních systémech S-52 (TM25) a S-42 (TM10 a TM5) a ve Výškovém systému baltském – po vyrovnání. Topografické originály TM10 byly vyhotovovány převážně fotogrammetricky – stereofotogrammetrickým vyhodnocením leteckých měřických snímků, nebo tvorbou fotoplánů v rovinnatých územích s tachymetrickým měřením výškopisu metodou stolovou a číselnou. Kartografické originály TM10 byly zpočátku vyhotovovány kartografickou kresbou, postupně však stále více narůstal podíl využití metody rytí, a to v závislosti na stavu vybavení kartografických pracovišť OÚGK mechanizačními pomůckami pro rytí a na stavu zácviku pracovníků do techniky rytí. Tiskovými podklady TM 10 byly stranově převrácené kopie čárových i plošných prvků obsahu mapy, vyhotovené na plastových foliích. Tisk map se prováděl ofsetovou technikou. TM10 se neobnovovala a TM25 měla průměrný interval obnovy 7 let. V padesátých a šedesátých letech tak vznikla v Československu soustava topografických map středních a malých měřítek, která pokrývala celé území státu (TM10 – celkem 6 432 mapových listů, TM25 – 1 697 mapových listů) a uspokojovala v tehdejší době současně požadavky civilní sféry i potřeby obrany státu. Soustava byla reprezentována jednak mapou měřítko 1 : 10 000, vytvořenou a spravovanou v působnosti ÚSGK, a jednak mapami v měřítkách 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 500 000 a 1 : 1 000 000.

Vyhotovování TM10 plně vytižilo provoz mapování až do konce roku 1965, kdy došlo ke zrušení Geodetického a topografického ústavu. Zrušení postihlo v plné míře zejména tento provoz. Pracovníci, kteří od čtyřicátých let zakládali a budovali mapovací službu, pokud nepřešli do Oblastních ústavů geodézie a kartografie, odešli do mimoresortních organizací, kde mnohdy ani nemohli uplatnit své značné topografické schopnosti. Těžiště topografického zpracování map středních měřítek se přesunulo z GTÚ na pracoviště OÚGK v krajích. V oblasti map středních měřítek pro potřeby národního hospodářství se tak resort ÚSGK

od svého vzniku podílel svými kapacitami na tvorbě a vydání topografických map v měřítkách 1 : 10 000 a 1 : 25 000, zatímco v měřítkách 1 : 50 000 a 1 : 200 000 pak vytvořil a vydal pro celé státní území ucelené soubory (vojenských) topografických map, přizpůsobené již specifickým potřebám národního hospodářství.

Tyto mapy vznikly zjednodušením obsahu původních vojenských topografických map stejných měřítek a novou kresbou v čs. značkovém klíči. Mapy sloužily jako podklad pro odvození celé řady odvětvových tematických map, jako např. Silniční mapy ČSR (později ČSSR), Vodohospodářské mapy ČSR (ČSSR) a Mapy základních územních jednotek (všechny v měřítku 1 : 50 000), dále geologických a půdních map v měřítku 1 : 200 000 a dalších. Samotné základní mapy ČSR 1 : 200 000 nebyly vydány, ale sloužily jen jako mapový podklad.

Období existence jediné soustavy topografických map středních a malých měřítek bylo ukončeno v roce 1968 vydáním Usnesení vlády ze dne 18. 9. 1968 č. 327/1968 Sb., o používání souřadnicových systémů a geodetických a kartografických materiálů na území ČSSR, kterým byly mapy vedené v souřadnicovém systému S-42 (S-52) z důvodu ochrany státního tajemství vyhrazeny pro účely obrany státu. Usnesení uložilo v ÚSGK a v ostatních státních orgánech a socialistických organizacích používat geodetické a kartografické dílo v S-JTSK podle předpisů platných pro geodetické a kartografické práce v civilním sektoru a stanovilo další zásady pro vytváření a použití kartografických děl, např. mapy měřítka menšího než 1 : 5 000 zpracovat v kladu listů odlišném od kladu v S-JTSK, avšak souvislém pro celé státní území. Usnesení vlády vyvolalo okamžitou nutnost vytvořit pro potřeby národního hospodářství nové ucelené soubory map. K tomu účelu ještě do konce roku vydala ÚSGK Zásady tvorby, vydávání a rozšiřování souboru map určených pro potřeby národního hospodářství ze dne 29. 12. 1968 č.j. 6070/1968-5. Zásady rozpracovaly a konkretizovaly obecně platné rámcové zásady usnesení vlády pro potřeby kartografické tvorby se zřetelem k:

- jednoznačnému požadavku, aby mapy neobsahovaly utajované skutečnosti,
- přednostní nutnosti včasného a pohotového nahrazení dosavadních mapových děl novými soubory zejména v těch měřítkách, kde se jevila naléhavá potřeba,
- hospodárnosti prací a tedy maximálnímu využití stávajícího fondu map pro hospodářskou výstavbu.

Vytvoření nového mapového souboru se proto soustředilo na mapy v měřítkové řadě 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000. Pro volbu nového kladu mapových listů na celém území ČSSR byla uživateli požadována alespoň přibližná orientace mapového obrazu k severu. Státní území tedy bylo rozděleno umělou konstrukcí pravidelně se sbíhajících čar, které přibližně sledují obraz zeměpisných poledníků. S ohledem na konvergenci obrazů poledníků a s přihlédnutím k podmínce, aby rámy mapových listů nebyly tvořeny zeměpisnou sítí, byl navržen jako základní (výchozí) mapový list v měřítku 1 : 200 000 ve tvaru rovnoramenného lichoběžníku o přibližném poměru základny k výšce 5 : 4. Základny mapových listů jsou rovnoběžné a jejich odlehlost je 380 mm v měřítku mapy (tj. 76 km ve skutečnosti). Přiřazením osmi sloupcových lichoběžníků k sobě ztotožněním jejich sousedních rohů byla pokryta celá plocha státního území souvislým kladem čtyřiceti základních mapových listů v tomto měřítku. Přitom klad listů bylo nutno volit tak, aby souřadnice rohů mapových listů byly obecnými čísly, tj. aby bylo vyloučeno použití kladu listů podle kilometrového dělení S-JTSK, v němž byla zpracována SMO-5. Orientace tohoto kladu listů vůči zeměpisné síti byla provedena tak, že východní rameno čtvrtého lichoběžníkového sloupce se ztotožnilo se spojnicí bodů středního poledníku ČSSR. Umístění skeletu ve směru sever-jih bylo provedeno tak, aby mapové listy optimálně pokryly území ČSSR.

Souřadnice rohů mapových listů ve větším měřítku byly odvozeny postupným půlením sekčních čar, a to až do měřítka 1 : 25 000. Dělením základního mapového listu na čtyři díly (čtyři pravouhlé lichoběžníky),

a to podle střední příčky a vertikální osy, vznikly listy mapy 1 : 100 000 a obdobným dělením pak mapové listy pro měřítka 1 : 50 000 a 1 : 25 000. Mapové listy v měřítku 1 : 10 000 vznikly rozdělením listu v měřítku 1 : 50 000 na 25 dílů spojnicemi odpovídajících bodů na rámu listu 1 : 50 000. Příloha č. 1 výše uvedených Zásad obsahuje grafické zobrazení kladu mapových listů nového mapového souboru. Přesné definování nového kladu mapových listů tvoří k tomu účelu vydaný Seznam souřadnic rohů mapových rámu listů map všech měřítek v Křovákově zobrazení a souřadnicovém systému JTSK, který zpracoval VÚGTK. Návrh rozměru mapových listů též sledoval snahu po jednotném formátu mapového listu a tím i jednotného formátu papíru všech listů celého měřítkového souboru, který by byl shodný s formátem papíru SMO-5.

Počty mapových listů pokrývajících celé území ČSSR (včetně Slovenska):

Měřítko	Klad mapových listů	
	topografických map	nových základních map
1 : 10 000	6 452	7190
1 : 25 000	1 734	1226
1 : 50 000	439	336
1 : 100 000	126	93
1 : 200 000	39	28

S návrhem nového kladu mapových listů stanovily Zásady i nové označení mapových listů, které vychází z číslování základních listů v měřítku 1 : 200 000, počínaje číslem 01 u rohového severozápadního listu a pokračuje zleva doprava. Každá další řada začíná novou desítkou (11, 21, 31 a 41). Zásady dále stanovily pro nový mapový soubor zobrazovací systém, obsahové prvky, které bylo možno uvažovat pro soubor map určených potřebám národního hospodářství a způsob zobrazení utajovaných skutečností v těchto mapách. Počínaje rokem 1969 dochází tak v civilní sféře zeměměřičtví k zahájení realizace politicky vynuceného nákladného projektu, v rámci kterého byla odvozením vytvořena celá měřítková řada obsahově ochuzených Základních map ČSSR (ČR) středního měřítka v pořadí ZM 50, ZM 200, ZM 100 (1969–1971) ZM 10 (1975–1988) a ZM 25 (dokončena v roce 1995) s použitím souřadnicového referenčního systému S-JTSK. Rozšiřovány byly pouze pro hospodářské účely, a to mapovými službami resortu ČÚGK (v prodejnách map) v režimu Pro vnitřní potřebu státních orgánů a socialistických organizací. Postup zpracování jednotlivých mapových děl se odvíjel na území ČSR a SSR samostatně pod koordinací národních zeměměřických orgánů ČÚGK a SÚGK, ale podle jednotně zpracovaných technických předpisů. Toto zaručovalo vydávání mapových listů v jednotném provedení na území celé ČSSR. Pořadí a volba způsobu výrobního zpracování mapových souborů jednotlivých měřítek byly určovány poptávkou, hospodárností prací, časovou a technologickou náročností odvození a objemem prací.

Základní mapa ČSR (ČR) 1 : 10 000 (ZM 10)

Území ČR pokrývá celkem 4 572 mapových listů. ZM 10 se původně zpracovávala ve dvou verzích; první neobsahovala tehdy utajované skutečnosti, druhá verze navíc znázorňovala i utajované skutečnosti – polohové a výškové bodové pole, pravouhloú rovinnou souřadnicovou síť a zeměpisnou síť. Tato verze měla označení Tajné. Opatřením ČÚGK č. j. 3560/1991-21 ze dne 10. září 1991 bylo utajování druhé verze mapy zrušeno a další tvorba, obnova i vydávání ZM 10 k veřejnému rozšiřování a využívání bez

omezení byla prováděna již pouze ve druhé verzi mapy. Hlavním podkladem pro tvorbu ZM 10 byly topografické mapy v měřítku 1 : 10 000. Jednalo se o reambulanci a kartografické přepracování tiskových podkladů TM 10, výjimečně též o nové mapování. Podklady k topografickému zpracování ZM 10 byly pro 1. vydání této mapy připraveny montáží tiskových podkladů TM 10. Jejich kvalita proto do značné míry odpovídala kvalitě tiskových podkladů TM 10. Ta však byla značně rozdílná a nesla s sebou i různé nedokonalosti rozvoje nových metod zpracování kartografických originálů – např. při počáteční rytině výškopisu do hydrovosku. Na podkladě zpracovaných topografických originálů ZM 10 se vyhotovovaly kartografické originály, přitom pro každý kartografický originál polohopisu se vyhotovovaly obě verze polohopisu. Součástí kartografického zpracování ZM 10 bylo kompletní převedení topografického originálu do seznamu mapových značek ZM 10. Obtíže způsobovala též změna základního intervalu vrstevnic z 2,5 na 2 m. Vlastní fyzické opotřebování tiskových podkladů bylo řešeno jejich postupným převáděním z plastových folií zn. astralon na folie firmy Renker. Reprodukce a tisk se v principu technologicky neodlišovaly od obdobných prací pro TM 10.

Práce na 1. vydání ZM 10 probíhaly v letech 1970–1988. Na topografických a kartografických pracích při tvorbě ZM 10 se postupně podílela všechna odborná resortní pracoviště. V průběhu celého období tvorby 1. vydání značně vzrostla úroveň jejich prací. Také polygrafické zpracování mělo rostoucí tendenci, takže se podařilo odstranit počáteční rozdíly tvorby mapových listů ZM 10 z různých topografických, kartografických a polygrafických pracovišť.

Vzhledem ke značné frekvenci obsahových změn v některých lokalitách bylo již před dokončením 1. vydání mapy přikročeno v roce 1979 k její obnově. Podkladem pro topografický originál ZM 10 byla zpravidla soukopie čárových prvků a popisu na rozměrově stálé transparentní podložce vyhotovená z tiskových podkladů předchozího vydání ZM 10. Lokality pro obnovu se volily a vymezovaly mimo jiné též tak, aby obnovená ZM 10 byla ekonomicky využitelná pro tvorbu a obnovu ZM 25. Interval obnovených vydání se pro různé lokality pohyboval v rozmezí 3 až 15 let. Průměrný interval mezi následnými vydáními byl cca 8,5 roku. Tiskové náklady mapových listů ZM 10 dosahovaly na začátku devadesátých let v průměru 250 až 300 výtisků každého mapového listu.

Základní mapa ČSR (ČR) 1 : 25 000 (ZM 25)

Území ČR pokrývá celkem 788 mapových listů. ZM 25 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Základní interval vrstevnic je 5 m. Grafickým podkladem pro tvorbu ZM 25 byly zpravidla tiskové podklady předchozího vydání ZM 10. Tvorba mapy spočívala v kartografické generalizaci obsahu a v kartografickém přepracování zmenšených tiskových podkladů ZM 10. V zájmu zvýšení kvality kartografických prací i generalizace se kartografické originály polohopisu a vodstva vyhotovovaly v pracovním měřítku 1 : 16 667. ZM 25 proto zachovala všechny podstatné předměty obsahu ZM 10. Mapové značky byly samozřejmě rozměrově menší, mnohdy jednodušší, a tím o něco více schematizované. Vydavatelské originály polohopisu se zpracovávaly kresbou na zajištěné modrokopii, výškopis negativní rytinou. Tvorba ZM 25 byla postupně realizována jejím 1. vydáním v letech 1971–1995. Maximální obsahová aktuálnost 1. vydání byla zajišťována koordinací a časovou návazností na tvorbu popř. obnovu ZM 10. Obdobný princip byl uplatňován i pro obnovená vydání ZM 25. Její obnova byla zahájena v roce 1981. Volba lokalit k obnově ZM 25 se řídila opět především koordinací s obnovou ZM 10. Závislost ZM 25 na tvorbě a obnově ZM 10 a dlouhá etapa tvorby 1. vydání způsobovaly, že interval obnoveného vydání byl převážně delší než 9 let.

Na tvorbě této mapy se podílela rovněž všechna odborná kartografická pracoviště resortu ČÚGK (ČÚZK). Celkově lze tiskové analogové podklady ZM 25 hodnotit jako nejkvalitněji zpracované mapové dílo ze souboru základních map středních měřítek. Průměrný tiskový náklad dosahoval 300 až 350 výtisků jednoho mapového listu.

Základní mapa ČSR (ČR) 1 : 50 000 (ZM 50)

Území ČR pokrývá celkem 217 mapových listů. ZM 50 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Základní interval vrstevnic je 10 m. ZM 50 je jediným měřítkovým souborem základních map ČR, v němž se znázorňují předměty jejího obsahu i mimo území ČR v rozsahu všech hraničních listů ZM 50. S doplněním obsahu zahraničního území bylo započato v roce 1994 a dokončeno v roce 1998, a to zejména z mapových podkladů získaných v rámci mezinárodní spolupráce s geodetickými službami sousedních států.

Původním předchůdcem současné ZM 50 byla Silniční mapa ČSR (ČSSR) 1 : 50 000, doplněná vrstevnicemi, jejíž zpracování zahájila tehdejší ÚSGK před rokem 1960. Mapa byla zpracována na podkladě prozatímní TM 50, a to přímo vydavatelskou kresbou (bez sestavitelských originálů). Mapa byla označena jako tajná. I tak byly práce prováděny přes značný odpor tehdejší armádní Topografické služby. Mapa byla proto koncipována ve značně generalizovaném a obsahově redukovaném pojetí. Obsah 1. vydání mapy (1960–1965) výrazně preferoval silniční komunikace. Dokončení 1. vydání listů této mapy bylo již v českých krajích zpracováno a vydáno jako Základní mapa ČSSR 1 : 50 000. Mapa byla po některých obsahových úpravách vydávána až do roku 1968 (do účinnosti usnesení vlády č. 327/1968 Sb.). Protože dosavadní edice Základní mapy ČSSR 1 : 50 000 (z období před rokem 1968) obsahově neodporovala platným seznamům utajovaných skutečností, byla využita jako výchozí mapa nového souboru ZM 50. Z kopií tiskových podkladů jednotlivých barev této výchozí mapy byly vyhotoveny montážní listy v novém kladu listů základních map a z nich následně tiskové podklady ZM 50 jako pozitivní stranově převrácené kopie na průsvitné a rozměrově stálé podložce.

ČÚGK si byl od počátku vědom nedostatků ZM 50, a proto považoval její převedení do neutajované podoby za provizorium a předpokládal v budoucnu koncepčně nové zpracování státního mapového díla v měřítku 1 : 50 000. Návrh zpracovaný ve VÚGTK (1971) předpokládal odvození nové generace ZM 50 odvozením ze ZM 25. Návrhy se však neuskutečnily z důvodu, že práce na ZM 25 teprve začínaly a jejich rozvoj byl v nedohlednu. Obdobná snaha z podnětu ČÚGK se uskutečnila až v roce 1987, kdy navrhované záměry tvorby ZM 50 předpokládaly využít pro odvození ZM 50 podklady ZM 25 a ZM 10, souhrnnější klasifikaci předmětů a jevů obsahu mapy a robustnější mapové značky, aby jejich grafika byla využitelná pro případné automatizované zpracování mapy. Z kapacitních důvodů se však ani tyto návrhy nerealizovaly, a tak původně uvažované provizorium trvalo prakticky až do doby zahájení digitální tvorby základních map ČR po roce 2000.

Obnova ZM 50 byla prováděna systémem prací, převzatým pro ZM 50 podle způsobu stálé údržby obsahu 1. vydání Základní mapy ČSSR 1 : 50 000 se skutečností po roce 1965, který přetrval až do doby tvorby státních mapových děl z digitálních databází. Údržbu mapy prováděla všechna tehdejší střediska geodézie v okresech v rozsahu své územní působnosti. Účast středisek geodézie na údržbě již od počátku vybočovala z jejich běžné pracovní náplně. Tato činnost sestávala z průběžného zaznamenávání změn a jejich jednorázového vyznačení do Mapy změn 50 – kyvadlové. Její listy byly každoročně poskytovány tehdejšími kartografickým a reprodukčním ústavům, později GPK a jeho nástupcům, k dalšímu využití.

Při evidování změn pro ZM 50 vycházela střediska geodézie zejména ze skutečností známých z údržby map velkých měřítek, z provedených měřických prací a místních šetření, z materiálů okresních názvoslovných sborů a ze styků s různými orgány a organizacemi. Dlouhodobá zkušenost s frekvencí obsahových změn ukázala, že aktualizovaná vydání ZM 50 je vhodné zajišťovat v pětiletých obdobích, a to v ucelených a plošně přibližně stejných územích. Po celou dobu analogové tvorby a existence ZM 50 nedošlo k rozsáhlejším změnám obsahu mapy. Jedinou výjimku tvořilo obohacení obsahu mapy o jména a identifikační čísla územně technických jednotek.

Tiskový náklad jednotlivých mapových listů ZM 50 dosahoval průměrně 350 až 450 výtisků, maximální náklady byly cca 750 výtisků. ZM 50 byla svým využitím nejfrekventovanějším analogovým SMD středního měřítka, a to nejen intervalem vydání vlastní základní mapy, ale i častým užíváním pro tematická státní mapová díla. Frekvence využití ZM 50 značně převyšovalo jiné soubory základních map středních měřítek. Na jejím podkladě bylo zpracováno množství odvětvových tematických mapových děl, která měla větší charakter státních mapových děl. Byly to zejména:

- Přehled trigonometrických bodů,
- Přehled výškové (nivelační) sítě,
- Mapa základních sídelních jednotek ČR 1 : 50 000,
- Základní vodohospodářská mapa ČR 1 : 50 000,
- Silniční mapa ČR 1 : 50 000,
- Mapa tranzitního plynovodu 1 : 50 000,
- Mapa geofaktorů životního prostředí 1 : 50 000,
- Signální mapa střetu zájmů 1 : 50 000,
- Mapa významných krajinných jevů 1 : 50 000,
- Mapa geofyzikálních indikací a interpretací 1 : 50 000,
- Mapa geochemie povrchových vod 1 : 50 000,
- Půdní mapa 1 : 50 000,
- Mapa geochemické reaktivity hornin 1 : 50 000,
- Mapa ložisek nerostných surovin 1 : 50 000,
- Mapa inženýrsko-geologického rajonování 1 : 50 000,
- Hydrogeologická mapa 1 : 50 000,
- Geologická mapa 1 : 50 000,
- Mapa půdně interpretační 1 : 50 000,
- Mapa okresů 1 : 50 000.

Základní mapa ČSR (ČR) 1 : 100 000 (ZM 100)

Území ČR pokrývá 64 mapových listů. ZM 100 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Základní interval vrstevnic je 20 m. Počet barev 7. Tvorba ZM 100 byla při úvahách k rozpracování usnesení vlády č. 327/1968 Sb. až na posledním místě. Postupně se však začal projevovat zájem i o neutajovanou základní mapu v měřítku 1 : 100 000. Zásadní předpoklad pro uspokojení tohoto zájmu byl dán dřívějším zpracováním a koncepcí generalizace obsahu ZM 50. Tiskové podklady ZM 50 tak umožnily účelné fotoreprodukční zmenšení do měřítka 1 : 100 000. Montáží zmenšených tiskových podkladů a s minimálními obsahovými úpravami postupně vznikly tiskové podklady jednotlivých listů ZM 100. První mapový list

(nomenklatura 12-1 Žatec) byl vydán v roce 1976. Obnova mapy pro 2. a další vydání spočívala v jednorázové obsahové aktualizaci tiskových podkladů jejího předchozího vydání. Základním zdrojem aktualizčních informací byly materiály z každoroční údržby ZM 50. Cyklus obnovy ZM 100 byl zpravidla 5 let.

ZM 100 byly zejména grafickým podkladem pro tvorbu celostátní edice Mapy okresů ČSR (ČR) 1 : 100 000. Další využití ZM 100 pro tvorbu jiných mapových děl nebylo příliš četné. Tiskový náklad jednotlivých mapových listů ZM 100 dosahoval průměrně 300 výtisků.

Základní mapa ČSR (ČR) 1 : 200 000 (ZM 200)

Území ČR pokrývá 19 mapových listů. ZM 200 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Základní interval vrstevnic je 50 m. Počet barev 6. Grafickým podkladem ZM 200 byla Silniční mapa ČSR (ČSSR) 1 : 200 000 doplněná vrstevnicemi, jejíž zpracování a vydání realizovala tehdejší ÚSGK v letech 1959 až 1968. V rámci realizace opatření, vyplývajících z usnesení vlády č. 327/1968 Sb., byla tato mapa přemontována do kladu listů základních map středních měřítek a nadále vydávána od roku 1970 jako ZM 200. Protože území ČR je zobrazeno na pouhých 19 mapových listech, byly tyto práce prováděny v rámci realizace uvedeného usnesení vlády přednostně. Tím byl dokumentován zájem ČÚGK na kompletaci ucelené měřítkové řady neutajovaných základních map středních měřítek pro civilní potřebu. Základním zdrojem aktualizčních informací pro aktualizovaná vydání ZM 200 byly materiály z každoroční údržby ZM 50. Cyklus obnovy byl cca 5 let. Tiskové podklady se využívaly zejména pro opakovaná vydání ZM 200. Tiskový náklad dosahoval průměrně 500 výtisků. V minulosti byla ZM 200 častým topografickým podkladem tematických mapových souborů, avšak zájem o toto využití postupně klesal a přesouval se více k využití ZM 50.

Početně rozsáhlé soubory základních map ČSR (ČR) středních měřítek vyžadovaly pro jejich tvorbu a obnovu početná topografická a kartografická pracoviště a technologicky vybavenou vlastní resortní polygrafickou základnu. Topografická polní pracoviště a kartografické zpracování ZM 10 a ZM 25 zajišťovaly odborné útvary při Oblastních ústavech geodézie a kartografie, později u n. p. Geodézie v krajích. GÚ pomáhal svým topografickým oddílem pracovišti Geodézie n. p. Liberec, které zpočátku nemělo topografický útvar. GÚ sám neprováděl kartografickou kresbu a předával ji k dalšímu kartografickému zpracování jiným organizacím. Topografické oddělení se v GÚ postupně redukovalo a na konci sedmdesátých let existoval již jen oddíl topografů zařazený do provozu triangulace ZÚ. V roce 1973 bylo rozhodnuto o výstavbě kartografického provozu v Sedlčanech, do kterého byla soustředěna především kartografická tvorba mapových souborů základních map středních měřítek od měřítko 1 : 50 000 po 1 : 200 000 spolu s dalšími odvozenými produkty. Polygrafické zpracování a tisk těchto mapových děl zajišťovala specializovaná pracoviště v Sedlčanech a při n. p. Geodézie v Pardubicích.

Organizačními změnami k 1. 1. 1993 a novou působností resortu ČÚZK se kartografická produkce map, vydávaných v resortu ČÚZK, vymezila pouze na státní mapová díla (SMD) a z nich odvozené produkty vydávané ve veřejném zájmu. Resortní organizace se tak zaměřily na pokračování systematické tvorby celostátně vedených klasických analogových produktů, tj. mapových souborů základních map ČR v měřítkové řadě 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000, dále na vydávání map územních celků (Mapa okresů ČR 1 : 100 000, Mapa krajů ČR 1 : 200 000, ČR 1 : 500 000, ČR – Fyzicko-geografická mapa 1 : 500 000, ČR 1 : 1 000 000), dále na mapy správního rozdělení (Mapa správního

rozdělení ČR 1 : 200 000, ČR – Mapa správního rozdělení 1 : 500 000, Mapa správního rozdělení ČR 1 : 2 000 000) a přehledy kladu mapových listů SMD. Hlavní kartografická produkce v resortu ČÚZK byla později (1996) vymezena nařízením vlády č. 116/1995 Sb. Vydávané mapové tituly stanovuje ČÚZK v každoročně vydávaném Edičním plánu ČÚZK, který připravuje a koordinuje ZÚ s potřebami obnovy a aktualizace SMD. Ze Slovenské republiky a naopak byly v roce 1993 delimitovány tiskové podklady listů základních map, které byly spravovány před zánikem federativního uspořádání. Delimitací se vyznačil počet spravovaných mapových listů souborů základních map ČR, které pokrývají v současnosti území celé ČR na následujících počtech:

SMD	ZM 10	ZM 25	ZM 50	ZM 100	ZM 200
Počet mapových listů	4 572	788	217	64	19

Počátkem devadesátých let začalo období rostoucí poptávky uživatelů o geografická data a o kartografické produkty v digitální formě. Rozvoj počítačového zpracování geografických dat a jeho aplikací podnítil potřebu dostupnosti dat o topografii zemského povrchu ČR. ZÚ zahájil koncepční, metodické a ověřovací činnosti k naplňování geografické databáze ZABAGED. Pro urychlené uspokojení uživatelů se rozhodl primárně digitalizovat tiskové podklady ZM 10, protože tato mapa představovala nejpodrobnější topografický podklad v ČR a zároveň byla zvolena jako zdrojový datový soubor pro prvotní naplňování ZABAGED. V roce 1993 zadal ZÚ naskenování jednotlivých výtisků posledního vydání ZM 10 soukromé firmě a externímu zpracovateli (firmě MultiMedia Computer) ke zpracování bezešvého rastrového souboru této mapy. V průběhu jednoho roku tak vznikl první digitální kartografický produkt pokrývající území celé ČR – barevná rastrová ZM 10, tehdy označovaná jako ZABAGED/2 (později RZM 10 – barevná bezešvá). Ačkoliv se jednalo o pohotově pořízený, leč původně provizorní, produkt nahrazující v té době teprve vytvářený a technologicky náročný vektorový topografický model ZABAGED/1, jeho ohlas a využití překonaly původní očekávání. Získal velkou popularitu v uživatelské sféře a zájem o něj okamžitě několikanásobně převýšil užití analogové formy ZM 10.

Na základě této skutečnosti ZÚ urychlil v následujících letech, v mezích zejména svých kapacitních možností, skenování a tvorbu dalších digitálních produktů. Skenováním vždy předem obnovených tiskových podkladů ZM 10 pro tvorbu ZABAGED vznikla rastrová ZM 10 černobílá – po vrstvách. V roce 1995 byla zpracována RZM 50 – barevná bezešvá i po jednotlivých tiskových vrstvách z celého území ČR jako digitální dubleta základní mapy stejného měřítka, která byla ještě stále tradičně integrujícím mapovým podkladem nejrozšířenějších souborů tematických státních mapových děl. Zároveň byly změnou již dříve uvedeného územního postupu vytvořeny předpoklady pro každoroční aktualizaci datového souboru z 20 % státního území v návaznosti na aktualizaci tiskových podkladů ZM 50 pro úkoly edičního plánu ČÚZK. Současně byly v ZÚ vytvořeny podmínky pro předání souborů RZM 10 k distribuci v regionech prostřednictvím KÚ I k operativnímu uspokojování potřeb lokálních uživatelů. V následujících letech pokračoval převod dalších kartografických produktů do digitální formy, a tím se průběžně navýšovaly počty a dostupnost vydávaných SMD v digitální formě v obvyklých datových formátech. Vysoký zájem uživatelů byl rovněž o samostatně vedený soubor správních hranic na úrovni podrobnosti ZM 50 a po jeho digitalizaci poskytovaný jako vektorový soubor správních hranic. Soubor byl pravidelně aktualizován

v rámci průběžné aktualizace ZM 50 a do ZÚ zasílaných hlášení o změnách průběhu katastrálních hranic z katastrálních pracovišť. Po naplnění ZABAGED byl tento soubor převáděn do podrobnosti odpovídající měřítku 1 : 10 000.

Tvorba kartografických děl a polygrafické zpracování bylo do roku 2000 zajištěno ustálenými výrobními i organizačními postupy, na kterých se podílely odbory státního mapového díla při KÚ I. typu (ZM 10 a ZM 25), kartografické a polygrafické pracoviště ZÚ v Sedlčanech a polygrafické pracoviště na KÚ I. typu v Pardubicích. Kartografické zpracování tiskových podkladů kresbou a rytinou bylo kapacitně i časově náročné. Tisk základních map ČR a ostatních map podobných formátů se prováděl ofsetovou technikou na jednobarvových nebo dvoubarvových tiskových strojích Dominant. Způsob tisku po jednotlivých barvách byl časově náročný a z hlediska postupně klesajícího počtu tiskových nákladů se stával neefektivním, neoperativním i ekologicky zatěžujícím.

Současně s naplňováním ZABAGED začal ZÚ po četných úvahách od roku 1996 řešit využití této databáze pro kartografickou tvorbu. Na řešení úkolu spolupracoval odbor ZABAGED s odborem kartografie a polygrafie ZÚ s firmou VARS Brno, a. s. K tomu účelu bylo na pracovišti v Sedlčanech v říjnu 1997 instalováno zařízení pro zpracování digitálních geografických dat pořízené v rámci programu PHARE. Jednalo se o hardwarové a softwarové vybavení (Film Plotter - osvitová jednotka od firmy Emma Ltd., jejíž instalaci však zpočátku provázely neočekávané problémy, dále pracovní stanice Sparcstation 5 s ripovacím softwarem, inkoustová tiskárna Inkjet Plotter DesignJet 750C Plus, která sloužila pro nátisk kartografických děl, vyvolávací automat Film Processor od IGP Ltd. a kartografický software LAMPS2 od anglické firmy LaserScan). Toto vybavení umožnilo první ověřování vyvíjených digitálních technologií pro kartografickou tvorbu a napomohlo řešit vzniklé problémy dané specifickým technickým prostředím vedení ZABAGED. Po tříletém vývoji technologie digitálního zpracování ZM 10 na podkladě již značného rozsahu naplnění ZABAGED, spolu s naplňováním databáze Geonames, byla technologie dokončena v roce 1998 a v následujícím roce úspěšně ověřena.

Od roku 2000 byla zahájena aktualizace ZABAGED pro některá území ČR a od tohoto data začaly tiskové podklady ZM 10 v těchto územích vznikat digitálním zpracováním. Základní technologický postup zpracovala dle zadání ZÚ firma VARS Brno, a. s., a v roce 1999 jej implementovala na kartografickém pracovišti ZÚ v Sedlčanech. Hardwarové vybavení představovaly pracovní stanice TD260 s operačním systémem Windows NT 4.0, plotr HP 750 Cplus a osvitová jednotka Emma. Základem pro softwarové zpracování byl programový balík GIS Office 7.0 firmy Intergraph, pracující jako nadstavba MicroStation 95 firmy Bentley. Tisk byl podporován programovým balíkem InterPlot V 9.0 firmy Intergraph. Technologie byla založena na zpracování dat v datové struktuře MGE projektu. V tomto projektu byla uložena vstupní vektorová data (soubory dgn). K vektorovým datům byly připojeny atributové záznamy uložené v databázových tabulkách MS Access 97. Ve zdrojových datech ZABAGED, koncipované jako GIS, byl některým prvkům, které jsou v ZM 10 vyjádřeny různými mapovými značkami, přiřazen jeden jediný grafický objekt, jehož přesnější specifikace byla dána atributovými záznamy v databázi. Technologie řešila pomocí modulů MGE převedení informace z atributových záznamů do grafické podoby (proces resymbolizace), použitelné pro tiskový výstup podle parametrického souboru v MGE Map Finisheru. Technologie byla zpracována jako otevřený systém, který byl v dalších letech dále rozvíjen a přizpůsobován změnám ve struktuře a formátu vstupních dat ZABAGED a požadavkům na úpravy výsledného grafického vzhledu mapy.

Přechod z tradiční kartografické tvorby na digitální technologii znamenal vynaložit obrovské úsilí všech zaměstnanců ZÚ na pracovišti v Sedlčanech. Pro práci s novým aplikačním vybavením došlo péčí řešitelů projektu přímo na pracovišti k internímu přeškolení kreslíček z činností s grafickými pomůckami na práce s počítačem. V roce 2001 byl nahrazen tisk ZM 10 z klasicky vyhotovených tiskových podkladů tiskem z tiskových podkladů vytvořených digitálními technologiemi kartografické vizualizace dat ZABAGED. Období této technologické změny znamenalo zároveň zásadní změnu v pojetí zpracování a vedení geografických dat. Užitím ZM 10 pro prvotní naplnění ZABAGED byla tato databáze obsahovým obrazem předmětů vedených na ZM 10. Následným přechodem na užití ZABAGED pro tvorbu kartografických děl se tato díla stala odvozeným produktem z tohoto nově spravovaného a aktualizovaného jednotného primárního zdroje geografických dat. Tím byl dán základ obsahové jednotnosti, přesnosti a aktuálnosti geografických dat, jejich vzájemnému sdílení a z nich vytvářených produktů (GIS nebo kartografických děl), které spravuje ZÚ. Byla modernizována podoba mapového obrazu v celé měřítkové řadě základních map ČR.

Po zahájení tvorby ZM 10 digitálním způsobem se tato technologie rozšířila v následujících letech na tvorbu dalších mapových děl. Technologie pro další měřítka již byla vyvinuta na pracovišti ZÚ v Sedlčanech, zároveň byla optimalizována technologie pro ZM 10. Pro celé území ČR byla zpracována SMD v následujících časových obdobích: ZM 10 (2000–2006), ZM 50 (2002–2007), ZM 25 (2004 až 2009) a ZM 100 (2004–2008). Ke kompletaci celé digitální produkční linky tvorby SMD došlo v roce 2004, v němž byl nahrazen ofsetový tisk základních map ČR tiskem digitálním. Polygrafické pracoviště v Sedlčanech bylo vybaveno v únoru 2004 digitálním tiskovým strojem MAN Roland - DICOPRESS 500, který byl zprovozněn v dubnu. Pro tiskové výstupy byl použit program Map Publisher (Intergraph). Tiskový stroj umožnil ukončit mokré polygrafické procesy a provádět tisk přímým oboustranným tiskem ve stabilizovaném čtyřbarvotisku (CMYK). To vedlo k mírné úpravě barevnosti značkového klíče, ale především k možnosti rychlého tisku velkého počtu mapových titulů v malých nákladech, stanovených operativně podle požadavků prodejen map. Tím se snížila na minimum skartace mapových výtisků při obnoveném vydání mapového listu. Důsledné užití datových souborů zdrojových databází a ucelené digitální technologie tvorby zvýšily produkci vydávaných SMD na téměř dvojnásobný počet titulů ročně v porovnání s předchozím obdobím. V roce 2004 to bylo celkem 934 vydaných titulů, v roce 2013, po dalších fázích modernizace technologické linky, již celkem 1 596 mapových titulů.

Zavedení digitální technologie tvorby SMD centrálně v ZÚ umožnilo uskutečnit Program útlumu kartografických a polygrafických prací v resortu ČÚZK v letech 2001 až 2005 ze dne 5. 10. 2000, č. j. 4858/2000-22. KÚ I. typu postupně omezovaly topografické a kartografické práce na ZM 10 a ZM 25. Jejich úplné převedení do ZÚ bylo ukončeno již v rámci změny organizační struktury v resortu ČÚZK k 1. 1. 2004. Výjimkou byly pouze práce na dokončení převodu SMO 5 na SM 5. Tvorbu a obnovu ZM 50, stejně jako u SMD menších měřítek, nadále zajišťoval ZÚ. Doplnění změn do tzv. kyvadlových map a evidenčních seznamů pro údržbu ZM 50 na KÚ II. typu bylo ukončeno v roce 2003 v souběhu s vydáváním jednotlivých mapových listů nové vektorové ZM 50 a od roku 2004 z celého zbývajících území. Polygrafická pracoviště na KÚ I. typu (celkem 34 pracovníků), kromě pracoviště v Pardubicích (13 pracovníků), byla postupně rušena od roku 2001. Na katastrálních úřadech byly ponechány pouze kopírny, podmíněné potřebami prodeje SMO 5 a obnovou katastrálních map na plastové folii. Technologické změny přinesly výraznou úsporu pracovní kapacity nejen na KÚ I. typu (91 pracovníků), ale i v celkovém počtu zaměst-

nanců resortu ČÚZK, pracujících v oblasti kartografie a polygrafie. Vývoj tohoto počtu zaměstnanců ve vybraných letech je uveden v následující tabulce.

Vývoj počtu zaměstnanců v oboru kartografie a polygrafie:

Rok	1993	1999	2000	2001	2004	2013
Celkový počet zaměstnanců	230	204	161	149	102	79

Kuriózní situace nastala při řešení problému, jak naložit s obrovským množstvím tiskových podkladů na plastových foliích, které byly uchovávány v archivu tiskových podkladů ZÚ, umístěném v ulici U Průhonu v Praze 7. Diskuse vedená k tomuto problému neměla jednoznačné řešení, protože i přes výraznou modernizaci tvorby SMD, spojenou s uchováváním datových souborů (nikoliv analogových tiskových podkladů), existovalo mnoho zastánců uchovávání plastových folií pro případ, že by došlo k selhání rozběhnuté digitální technologie. Problém nakonec vyřešila vyšší moc – povodně v Praze v roce 2002. Archiv tiskových podkladů byl zatopen a tím byly zničené tiskové podklady odkázány k jednoznačné likvidaci. Částečně se obdobná situace dotkla i prodejny map v Českých Budějovicích. Úspěšně rozběhnutá digitální technologie tvorby však prakticky zcela eliminovala možné škody.

Základní mapy ČR středních měřítek v celé měřítkové řadě (kromě měřítka 1 : 200 000) byly přepracovány digitálními technologiemi pro celé území ČR v období 2000 až 2009 a na toto přepracování navázala plynule jejich obnova. V roce 2010 byla již prakticky všechna SMD poskytovaná ZÚ dostupná v digitální formě. Z praktických důvodů užití papírových výtisků základních map ČR, které byly v dlouholeté tradici vydávány a poskytovány pouze v nesloženém archovém provedení, byla od roku 2005 doplněna jejich produkce o formu složené mapy s oboustranným potiskem s názvem TOPOMAPA. Jako zcela nové mapové dílo byla v roce 2008 vyvinuta Mapa obcí s rozšířenou působností (MORP) v měřítku 1 : 50 000. Tyto mapy vznikly na podkladě ZM 50 a byl rozšířen jejich tematický obsah. Území obce s rozšířenou působností je vytištěno vždy na samostatném mapovém listu. Kvalitu vydávaných základních map ČR potvrdilo ocenění ZM 25 na 23. Mezinárodní kartografické konferenci ICA (International Cartographic Association) v roce 2007 v Moskvě udělením bronzové plakety v kategorii Topografické mapy.

Přes zásadní technologické změny v tvorbě SMD v období po roce 2000 se vývoj nezastavil a ZÚ připravoval nová řešení odpovídající soudobým technologickým možnostem. Novou etapu tvorby SMD, vydávaných v působnosti ČÚZK, představuje přechod z digitální technologie, postavené na grafickém prostředí Microstation s využitím nadstaveb MGE, na zdokonalenou formu digitální technologie soustředěnou do Informačního systému SMD (IS SMD) na platformě ArcGIS. Řešení a příprava nového aplikačního systému byla v ZÚ zahájena v roce 2007 ve spolupráci s firmou T-MAPY, spol. s r. o. Cílem projektu bylo:

- integrovat tvorbu SMD do Informačního systému zeměměřictví,
- vytvořit novou moderní kartografickou produkční linku se zachováním vazeb na zdrojové databáze ZABAGED a Geonames,
- uložením dat v bezešvé databázi umožnit produkci map i mimo obvyklý klad mapových listů,
- provést přechod ze „souborové“ na „databázovou“ kartografii,
- aktualizovat mapová díla především pomocí změnových vět ze zdrojových databází,
- zdokonalit všechny procesní režimy.

Implementace a pilotní ověřování systému proběhly v roce 2009 a v následujícím roce otevřel ZÚ novou digitální kartografickou produkční linku pro tvorbu základních map ČR a jejich tematických mutací. Ta nahradila předchozí více než deset let starou technologii. Informační systém SMD je vytvořen s použitím vícevrstvé architektury, která zajišťuje optimální rozložení výkonu mezi datovým úložištěm, aplikační a prezentační vrstvou. Prvním významným pilířem systému je datový model Esri Geodatabase, který umožňuje k jednomu prvku v databázi uložit více kartografických reprezentací, čímž není nutné vícenásobné uložení prvků v databázi. Druhým pilířem je robustní databázové řešení Oracle Spatial, které zajišťuje efektivní správu rozsáhlých databází. To umožňuje práci s bezešvou kartografickou databází pro celé území ČR a její aktualizaci na základě detekce změn ve zdrojových databázích. Třetím pilířem je produkční systém, který je postaven na technologiích ArcGIS, v jehož prostředí se zpracovávají mapové výstupy. Posledním pilířem systému je systém řízení produkce Workflow Manager, který umožňuje plánovat, řídit a vyhodnocovat celý výrobní proces.

Vstupními daty jsou databáze ZABAGED, Geonames, databáze bodových polí a data externích zdrojů. Z nich jsou vytvořeny dvě databáze Data10 a Data50, udržované v prostředí Oracle Spatial, s daty v bezešvé podobě. To je hlavní rozdíl oproti původní technologii, kde každý mapový list představoval samostatný celek. Data jsou uložena v datovém modelu geodatabáze Esri, kde byly po migraci vytvořeny kartografické modely obou databází s využitím kartografických reprezentací. Popisy prvků byly odvozeny z vlastností migrovaných prvků a zůstávají s nimi propojeny vazbou.

Databáze DATA 10 zajišťuje tvorbu ZM 10, ZM 25 a jejich tematických mutací. Databáze DATA 50 dále tvorbu ZM 50 a ZM 100, opět včetně tematických variant. Na aplikačním serveru jsou dále instalovány ostatní serverové aplikace IS SMD. Pro řízení kartografického zpracování je k dispozici speciálně vyvinutá aplikace Workflow Manager, která umožňuje na operativní úrovni definovat změnová řízení a přidělovat je jednotlivým pracovníkům. Mapy jsou zpracovávány po jednotlivých listech daného měřítka. Pro zadávání do výroby se však používají ucelené lokality stanovené mapovými listy ZM 50, které obsahují čtyři listy ZM 25 a 25 listů ZM 10. Práce probíhají v prostředí ArcMap a zahrnují generalizaci obsahu, řešení konfliktů a kartografické doladění kontextu. V okolí mapových rámců jsou navíc popisy objektů a vybrané bodové symboly řešeny dvěma způsoby – jedním pro zobrazení v bezešvé mapě, druhým pro zobrazení v kladu mapových listů. Aktualizace mapových výstupů probíhá prostřednictvím změnových vět, zařazených do pracovních jednotek, na principu geografické souvislosti. Operátor tak nemusí zpracovávat celý pracovní prostor vymezený změnovým řízením, ale řeší pouze změny v datech. Nově vloženým prvkům je automaticky přiřazeno jejich znázornění (kartografická reprezentace), nové a změněné prvky operátor zkontroluje a podle kontextu případně upraví jejich kartografické vyjádření. Přínosem technologie ArcGIS je i výrazně přívětivější uživatelské prostředí. Původní technologie pracovala s drátěným modelem a čitelnost mapy zobrazené na monitoru vyžadovala zkušenosti a velkou představivost. V současné technologii vidí kartograf mapu tak, jak bude v tisku skutečně vypadat a jeho orientace při práci je tak podstatně jednodušší.

Díky přechodu ze souborově orientovaného uložení dat na bezešvou databázi nabízí systém více možností výstupů a rovněž aktualizaci dat napříč kladem mapových listů. To vše urychluje cyklus aktualizace a umožňuje i flexibilnější reakci na požadavky uživatelů. Nasazením nových technologií a pracovních postupů došlo ke zvýšení produkční schopnosti při stejném počtu pracovníků. Již v druhém roce nasazení nové technologie došlo při zpracování ZM 10 až ZM 100 k nárůstu o více než 30 % zpracovaných mapových

listů. V IS SMD zpracovává ZÚ následující produkty: ZM 10, ZM 25, ZM 50, ZM 100, MORP 50, Přehled výškové (nivelační) sítě 1 : 50 000, Přehled trigonometrických a zhušťovacích bodů 1 : 50 000 a Silniční mapu ČR 1 : 50 000. Ostatní mapové produkty jsou vyhotovovány mimo tento ucelený systém.

V roce 2013 byla do IS SMD implementována významná vylepšení, která umožnila i v následujících letech dále zvyšovat produktivitu. Spoluúčast pracovního týmu ZÚ na řešení, implementaci a průběžném doplňování IS SMD podstatně zkvalitnila jeho odbornou úroveň tak, aby další správu systému a možný přechod na vyšší verzi programového vybavení zajistil vlastními silami pouze s podporou dodavatelů základního softwaru.

V polovině roku 2013 byl na polygrafickém pracovišti v Sedlčanech instalován nový digitální tiskový stroj Xeikon 8500, který nahradil již porouchaný a softwarově nepodporovaný stroj DICOPRESS 500. Oproti vyřazenému tiskovému stroji má nový Xeikon 8500 dvojnásobně vyšší fyzické rozlišení, tj. 1 200 dpi, plně automatickou kontrolu denzity barev, podstatně rychleji probíhá ripování tiskových úloh a umožňuje tisk rychlostí až 12 m za minutu v případě čtyřbarevného oboustranného tisku. Vzhledem k dostatečné polygrafické kapacitě i pro potřeby resortních organizací v Sedlčanech bylo v roce 2014 zrušeno polygrafické pracoviště ZÚ v Pardubicích přesunem polygrafického vybavení do Sedlčan (především ofsetového stroje Adast Dominant 715C). Vybavení a výkonová kapacita tiskových strojů pro digitální i ofsetový tisk je tak dostatečná pro uspokojení požadavků na tisk všech mapových produktů, požadovaných periodických i neperiodických edičních titulů a užívaných tiskopisů pro resortní orgány. Rozměrnější tituly edičního plánu, požadované v jednotlivých nebo malých nákladech, se z úsporných důvodů a vzhledem ke klesajícímu zájmu o tištěné mapové produkty již převážně tisknou jednostranně na velkoformátovém plotru, a to na konkrétní objednávku uživatelů.

V roce 2014 bylo dokončeno souvislé bezešvé pokrytí celého území ČR ZM 50 a ZM 100 vytvořených na platformě Esri. Tím se otevřela nová možnost pro publikaci bezešvé verze ZM 50 s každoročně aktualizovaným stavem silniční sítě a správního členění.

V souvislosti s aktualizací databází menších měřítek bylo z celého území ČR zpracováno obnovené vydání ZM 200 a Mapy správního rozdělení ČR v měřítkách 1 : 200 000 a 1 : 500 000. Dále byla nad aktuální Mapou ČR 1 : 500 000 vytvořena po 18 letech obnovená Fyzickogeografická mapa ČR 1 : 500 000. V roce 2015 bylo dokončeno obdobně souvislé bezešvé pokrytí celého území ČR mapami ZM 10 a ZM 25, vytvořených uvedenou technologií.

Do kartografické tvorby se významně promítlo i zpracování digitálních modelů reliéfu nového výškopisu území ČR z dat leteckého laserového skenování. Od roku 2012 se mapy správních celků (Mapa krajů 1 : 200 000 a Mapa České republiky 1 : 500 000) a další základní mapy doplňují stínovaným modelem reliéfu, zpracovaném pomocí SW ArcGIS. Vstupními daty jsou body DMR 4G. Pro tvorbu terénního reliéfu bylo využito obvykle uplatňované šikmé osvětlení, které je pro uživatele názorné a působí plasticky. Stínovaný model reliéfu je rovněž možné připojit v aplikaci Geoprohlížeč na Geoportálu ČÚZK do kompozice s rastrovými ekvivalenty ZM ČR.

Během doby používání technologie tvorby základních map středních měřítek 1 : 10 000 až 1 : 200 000 na platformě softwaru ArcGIS od roku 2010 se podařilo procesy vyladit a stabilizovat tak, že výroba probíhá zcela plynule a bez výpadků. Zohlední-li se k tomu výhody použité technologie, jako je využití výpočtu a začlenění změnových dat ZABAGED, automatické promítnutí zásahů kartografa do dalších měřítek nebo tematických map a především skutečnost, že v předchozích letech byla dokončena prvotní

tvorba ZM ČR v prostředí ArcGIS, je možné – kromě běžné aktualizace v rámci edičního plánu – začleňovat i významné změny napříč celou ČR, např. aktualizaci silniční sítě v souvislosti se zprovozněním některých nových komunikací a především se změnou kategorizace silnic, vyplývající z novely zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. V současné době se vydává aktualizovaná (tj. verifikovaný kompletní obsah) RZM10 a RZM 25 z celého území ČR ve čtyřleté periodě. Obdobně se s pravidelnou aktualizací databází menších měřítek (DATA 200, DATA 500 a DATA 1M) zpracovávají obnovená vydání z nich vyhotovovaných mapových děl těchto měřítek.

V souladu s Konceptí rozvoje zeměměřičství na léta 2015 až 2020 zahájil ZÚ v roce 2015 přípravné práce vyhotovení nového SMD středního měřítka. Záměrem je zpracovat současně v rozsahu celé ČR a v zásadě automatizovanými postupy nové soubory map ČR v novém kladu mapových listů, a to jednak pro variantu map v referenčním souřadnicovém systému JTSK, jednak i pro variantu v souřadnicovém referenčním systému ETRS89-TMzn s plánovaným užíváním veřejnou správou od 1. 1. 2023.

Zpracováno z následujících materiálů:

KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ GTÚ V PRAZE: 10 let rozvoje geodetických základů a mapování v osvobozené ČSR.

Geodetický a kartografický obzor, 1/43, 1955, č. 5, s. 85–88.

SOUDSKÝ, V.: Mapování. In: Sborník k dvacetileté činnosti ústavu 1954–1974. Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1974, s. 43–44.

ŠÍMA, J.: Historie, současnost a budoucnost tvorby a vydávání map ve středních měřítkách českých zemí. Zdiby, VÚGTK, 1993, publikace č. 8, 11 stran.

KUCHAŘ, S.–ŠÍDLO, B.: Vývoj a stav současných státních mapových děl. Interní materiál ZÚ. Praha, Zeměměřický úřad, n. p., Praha, č. j. 1004/1998-301, 1998, 53 stran, nepublikováno.

MIKŠOVSKÝ, M.–ŠÍDLO, B.: Topografické mapování území České republiky ve 20. století. Geodetický a kartografický obzor, 47/87, 2001, č. 8–9, s. 217–223.

VOLKMEROVÁ, O.–KŘÍŽEK, M.: Digitální zpracování tiskových podkladů Základní mapy ČR 1 : 10 000 na základě ZABAGED. Geodetický a kartografický obzor, 45/87, 1999, č. 7–8, s. 152–157.

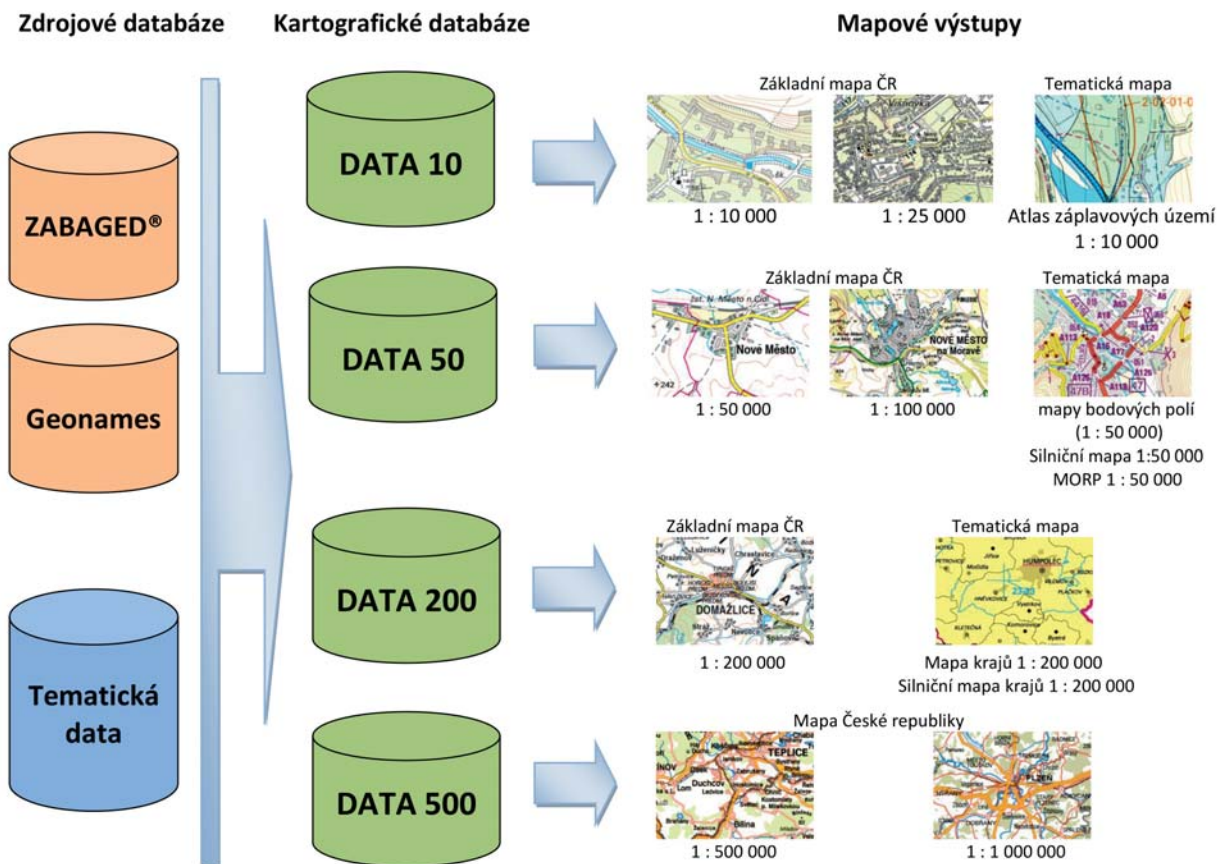
TRAURIG, M.–LANG, J.: Informační systém státního mapového díla Zeměměřického úřadu. Geodetický a kartografický obzor, 57/89, 2011, č. 8, s. 180–185.

ARCDATA PRAHA, s. r. o.: Informační systém Státního mapového díla. Informační leták, 2015, s. 1–4.

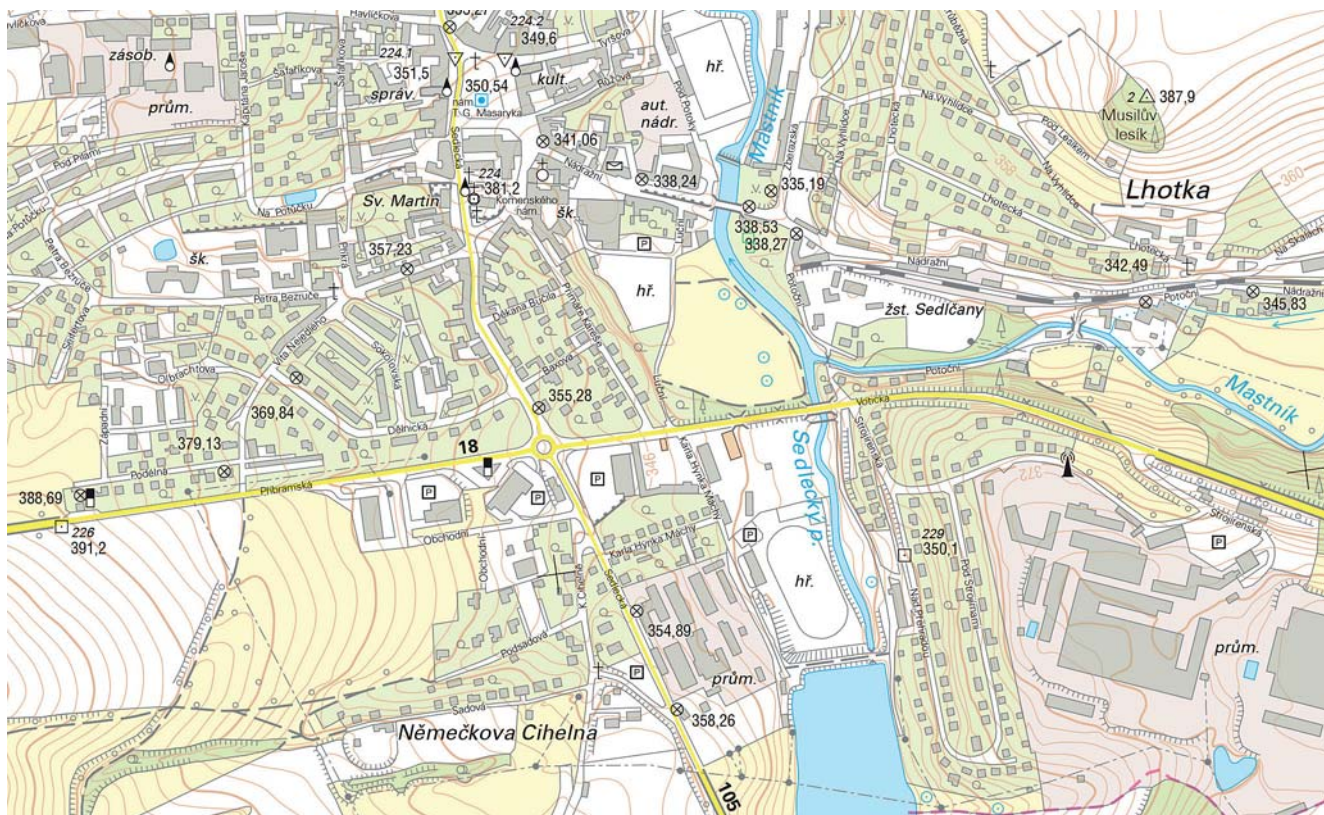
Zeměměřický úřad: Zprávy o činnosti. Praha, roky 1995–2007.

Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2016.

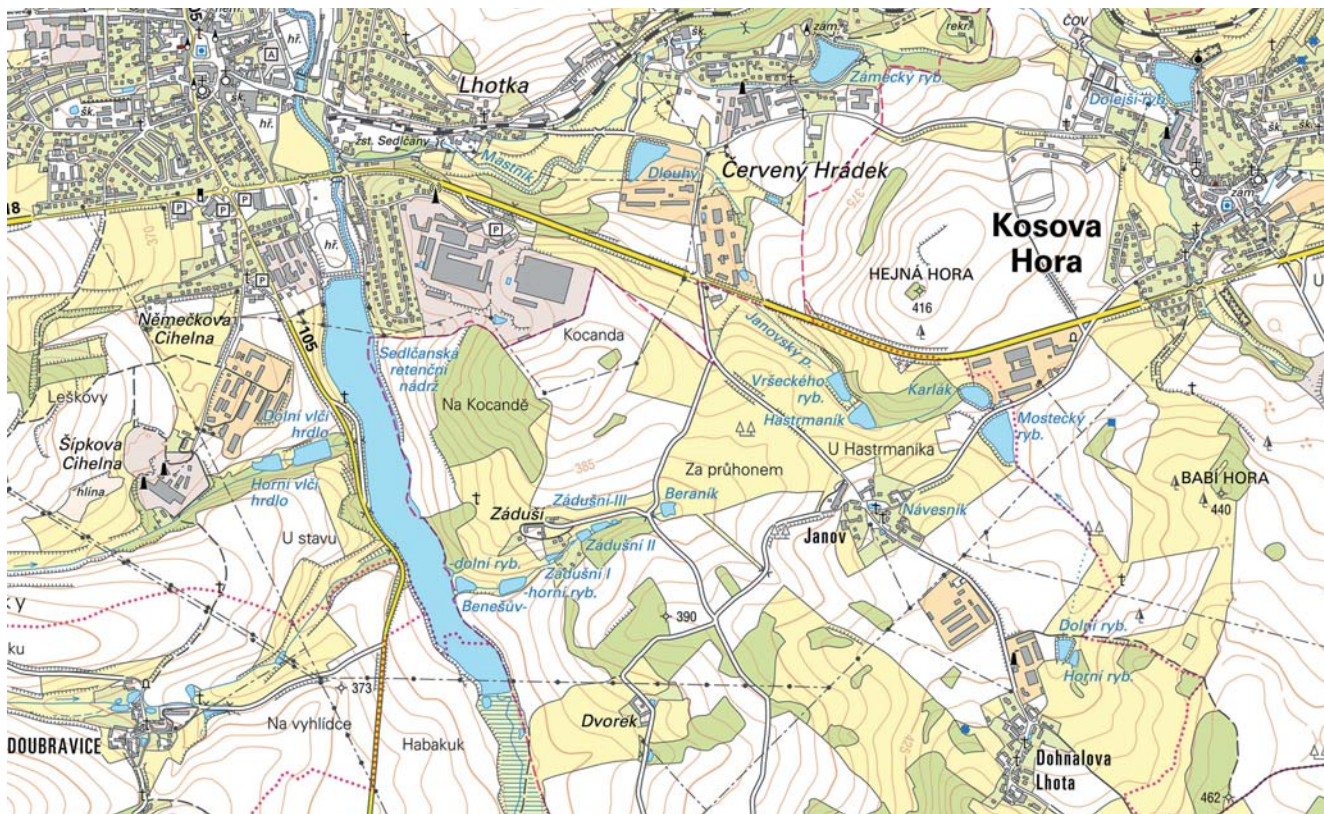
Recenzovali: Ing. Přemysl Jindrák, Ing. Bedřich Němeček, Ing. Jaroslava Bořkovcová



Obr. 30 Schéma produkce kartografických děl v ZÚ



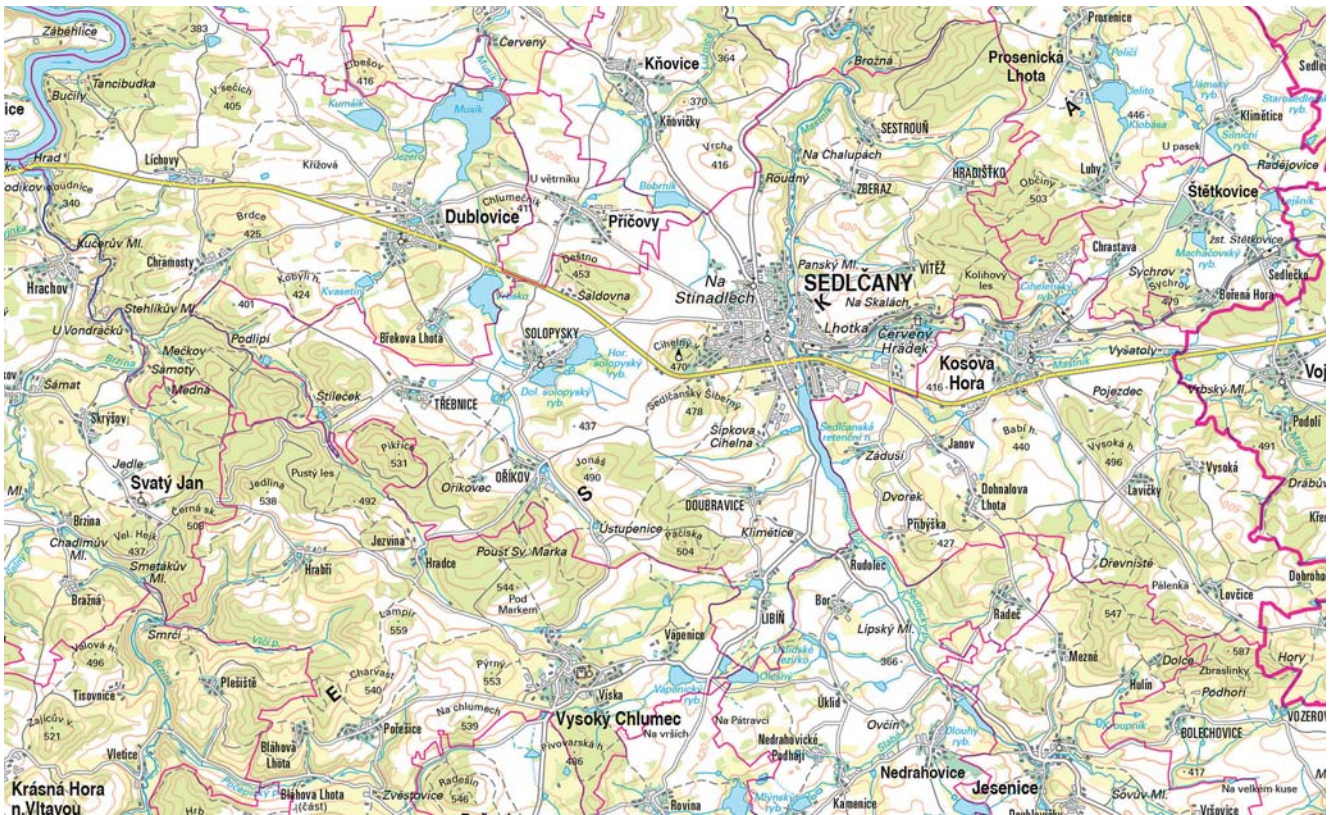
Obr. 31 Základní mapa ČR 1 : 10 000 (výřez)



Obr. 32 Základní mapa ČR 1 : 25 000 (výřez)



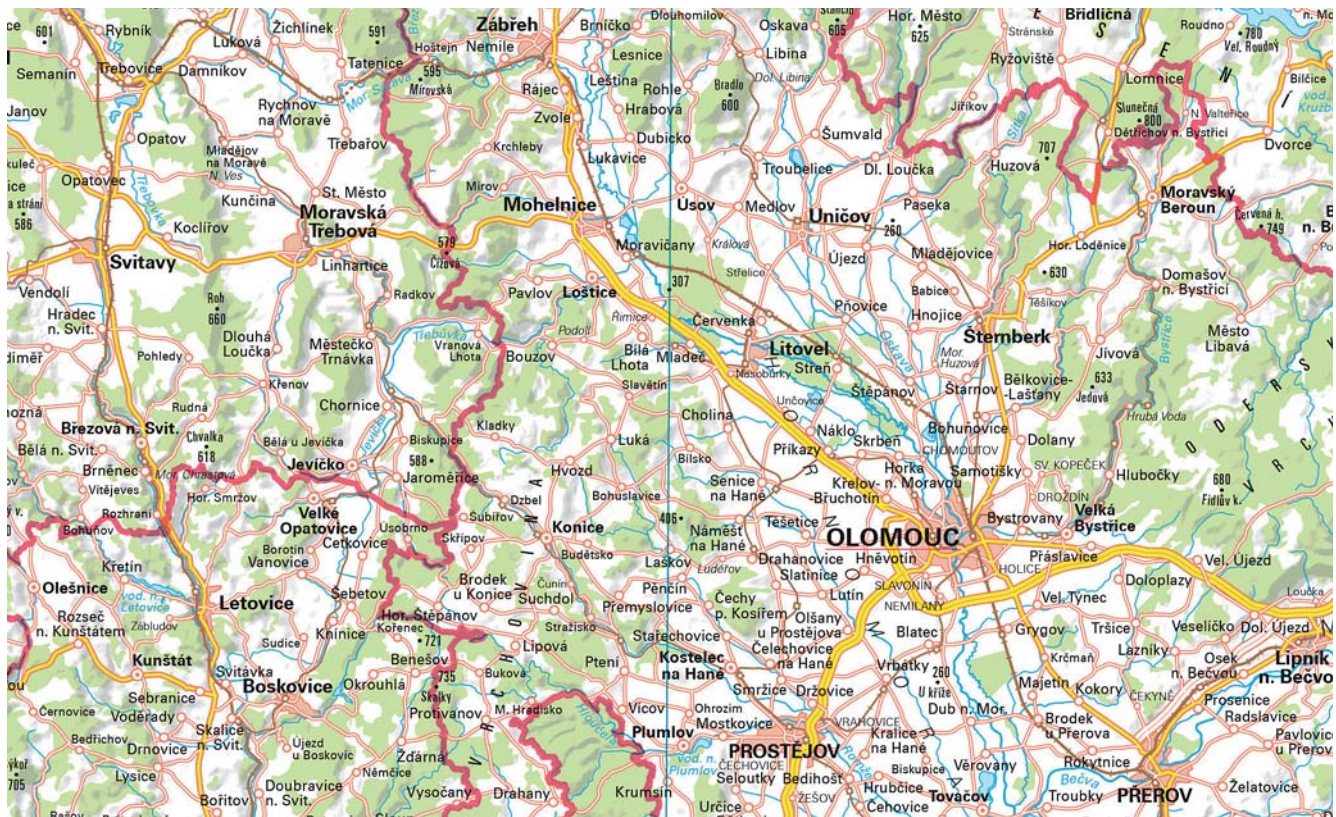
Obr. 33 Základní mapa ČR 1 : 50 000 (výřez)



Obr. 34 Základní mapa ČR 1 : 100 000 (výřez)



Obr. 35 Základní mapa ČR 1 : 200 000 (výřez)



Obr. 36 Mapa České republiky 1 : 500 000 (výřez)



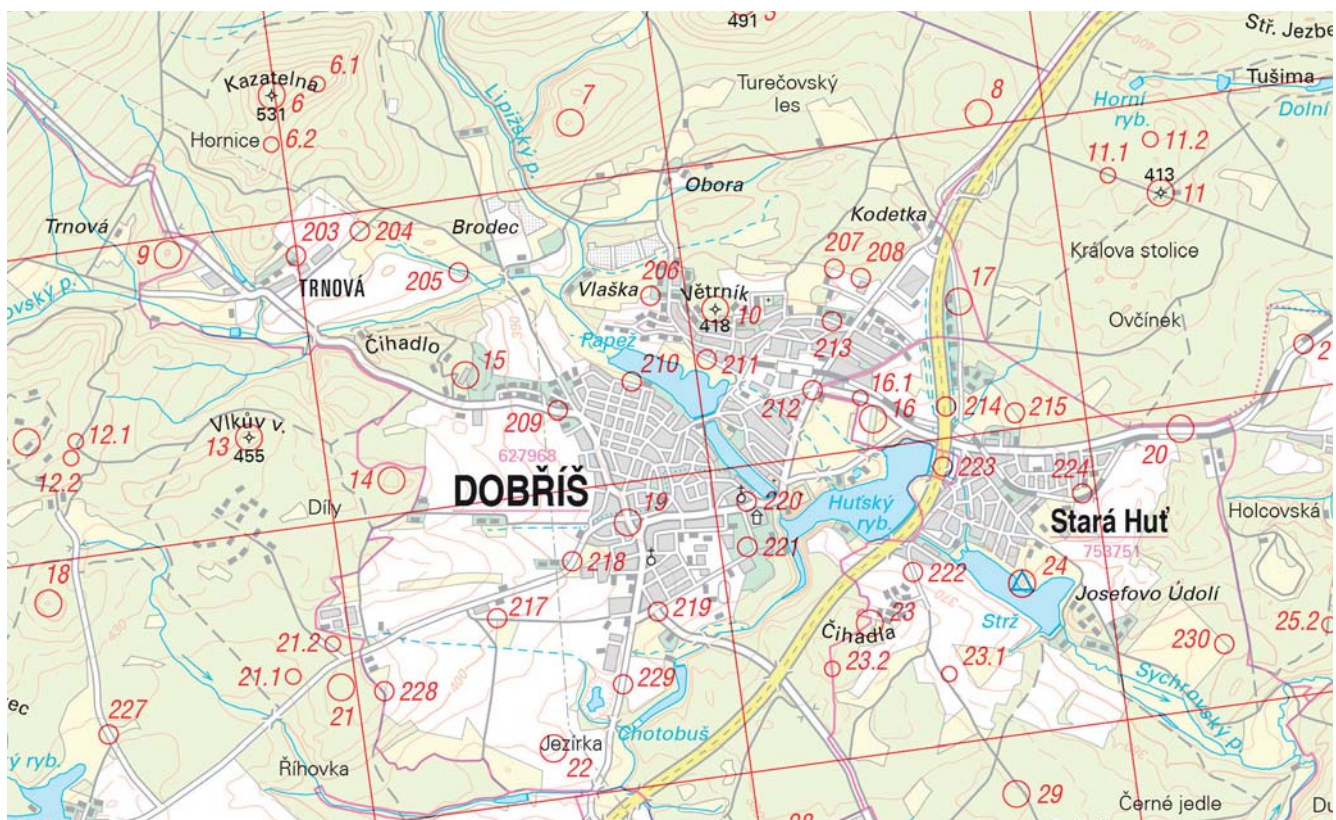
Obr. 37 Mapa České republiky 1 : 1 mil. (výřez)



Obr. 38 Mapa obce s rozšířenou působností 1 : 50 000 (výřez)



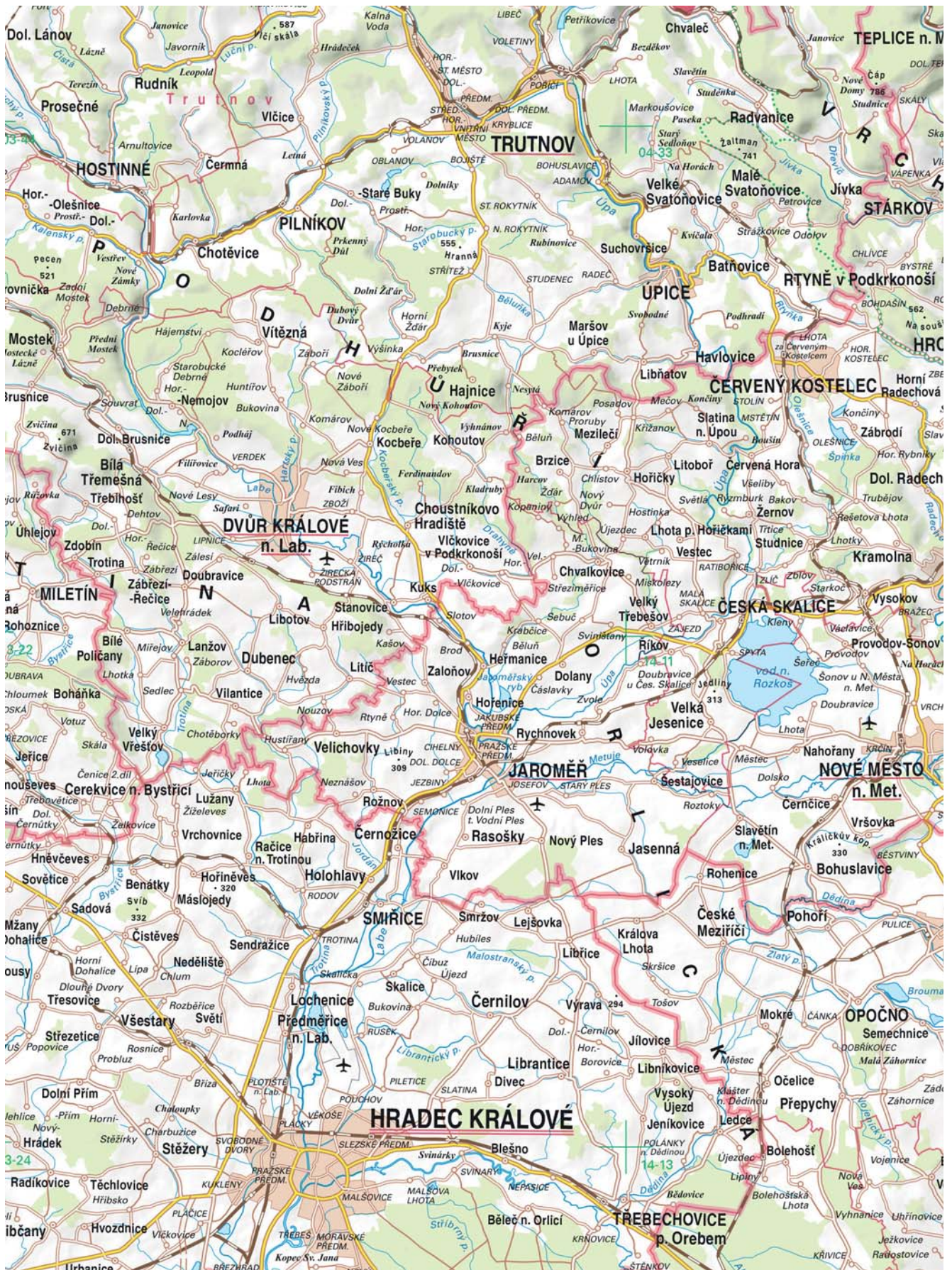
Obr. 39 Mapa správního rozdělení 1 : 200 000 s barevnou výplní (výřez)



Obr. 40 Přehled trigonometrických a zhušťovacích bodů (výřez)



Obr. 41 Silniční mapa ČR 1 : 50 000 (výřez)



Obr. 42 Mapa krajů 1 : 200 000 (výřez)

► 1.9 Standardizace geografického názvosloví

Žádné zobrazení povrchu Země by nebylo úplné bez jmen útvarů, které jsou obsahem mapového zobrazení. Souhrn všech těchto pojmenování označujeme jako místopisné názvosloví (toponyma, pro Zemi geonoma). Z tohoto souhrnu se vydělují tyto druhy pojmenování:

- choronyma (názvy větších celků): světadíl, kontinent, ostrov, území, stát, kraj, oblast, okres, region,
- jména místní (názvy výtvarů lidských) – např. obce a jejich části, místní části, sady, parky, samoty, jednotlivé objekty, atd.,
- hodonyma (jména cest, železničních tratí, ulic, náměstí, mostů, lanovek, letišť apod.),
- jména pomístní (názvy výtvarů přírody), která zahrnují:
 - pozemková jména (jednotlivých parcel, jejich shluků, polních a lesních tratí až větších ploch území),
 - jména tvarů vertikální členitosti terénu (oronyma) rovin, pahorkatin, vysočin, pohoří, horstev i jednotlivých terénních tvarů vrcholových, úbočních i údolních, hor, skal, údolí, svahů, propastí atd.,
 - jména vodstva (tekoucího i stojatého),
 - speleonyma (jména podzemních tvarů) jeskyní, závrťů a dalších jevů,
 - názvy drobných přírodních útvarů,
- exonyma, což jsou české podoby jmen geografických objektů ležících za hranicemi České republiky.

Místopisné názvosloví, dnes označované jako geografické názvosloví, vždy oživovalo polohopisnou a výškopisnou složku mapy. V současnosti plní obdobnou funkci pro geografické informační systémy a k tomu ještě přistupuje další významná funkce usnadňující lokalizaci příslušného geografického objektu nejen na základě polohového souřadnicového určení, ale také podle názvu. Z toho vyplývá i hlavní účel standardizace geografického názvosloví – používat a uvádět geografické názvosloví podle zásad určujících jazykovou a historickou správnost používaných názvů.

Práce na sběru (dotazníkový materiál) a zkoumání historických pramenů (např. z katastru, z berní ruly z roku 1654), geografických jmen a také lidové mluvy na území dnešní České republiky poprvé soustavně prováděla od roku 1912 Místopisná komise při České Akademii věd a umění. Úkolem této komise bylo též vydat výsledky bádání tiskem. Český zemský výbor roku 1912 dal rozeslat po všech českých i německých obcích a osadách v Čechách dotazníky navržené filology ke shromáždění jmen a zjištění dialektických tvarů. Následovníkem Místopisné komise je dnes Onomastická komise a Onomastické oddělení Ústavu pro jazyk český Akademie věd ČR.

Zákon ze dne 14. 4. 1920 o názvech měst, obcí, osad a ulic, jakož i označování obcí místními tabulkami a číslováním ustavil jako poradní orgán Stálou komisi pro stanovení úředních názvů míst v Republice československé (právníci, praktici zastupující jednotlivé úřady, pracovníci vědečtí, rovněž i ze zemského archivu a také zástupce České Akademie věd a umění, tedy jeho Místopisné komise). Řídila se Statutem z 9. 6. 1920. Tato komise se věnovala i revizním pracím – tedy odbornému posuzování a úpravám geografických jmen, ovšem pouze u sídel a jejich částí.

Již v roce 1918 zahájil Vojenský zeměpisný ústav revizi pomístních názvů na topografických mapách pocházejících z doby Rakouska-Uherska, neměl však pro ni dostatek podkladů. Pro úkol

nahradit německé a maďarské názvosloví českým a slovenským byla na 1. sjezdu československých geografů v Brně v roce 1919 z podnětu velitele ústavu plk. (a později brigádního generála) Karla RAUSCHE vytvořena Československá názvoslovná komise, jejímž předsedou se stal prof. Lubor NIEDERLE a tajemníkem JUDr. et PhDr. Ivan HONL, příslušník ústavu. Přes úsilí prof. NIEDERLEHO byla práce komise ztížena nedostatkem názvoslovných pramenů.

Další výzvu k řešení nejasných otázek v oblasti názvosloví dal na 1. sjezdu Československé společnosti zeměpisné v Brně v roce 1930 brigádní generál Karel RAUSCH. Při geografickém komitétu Československé národní rady badatelské byla pak ustavena názvoslovná komise a jejím předsedou byl zvolen přední český geograf prof. Dr. Bohuslav HORÁK. Materiální zabezpečení komisi pro její činnost poskytl Vojenský zeměpisný ústav. Komise začala pracovat v lednu 1931, zabývala se především stanovením hranic a názvů základních orografických celků (větší horopisné celky byly dokončeny v roce 1935) v měřítku 1 : 200 000 a stanovením jmen hlavních říčních toků až do pátého řádu. Komise pracovala pod předsednictvím Bohuslava HORÁKA do roku 1937. Vyšly i generální mapy, kam byly tyto celky zakresleny. Přes veškerou snahu však nebylo zpracování složky názvoslovné proti složkám polohopisu a výškopisu v mapách dostatečně důsledné. Doba ji překrývala často zapomenutím nebo překroucením původního znění, někdy ji i deformovala vlivem jiných jazyků. Velkou pozornost věnovaly pomístnímu názvosloví úřady na okupovaném území (1939–1945). V obcích bylo provedeno šetření a uvedena současná i dřívější zjištěná česká i případná německá jména s pomocí Zeměpisného ústavu Ministerstva vnitra (od roku 1942 Zeměměřického ústavu Čechy a Morava). Byly používány jednak seznamy a náčrty, ale také mapy 1 : 75 000. Podle pokynů byly vyšetřovány obvyklé, popřípadě dřívější pomístní názvy v obcích, příp. osadách, tj. názvy výšin, (pohoří, horských hřbetů, hor a kopců) a nížin (údolí, propastí, kotlin), vodstev (řek, potoků, příkopů, kanálů, rybníků, jezer) a niv (lesů, polí, luk, držebrností apod. s udáním parcelních čísel).

Na předválečnou Komisi pak navázala od roku 1946 činnost Názvoslovné komise pro pomístní názvosloví při Vojenském zeměpisném ústavu. Tato komise si stanovila velké cíle, ale přes snahu některých členů je nekázala dosáhnout. Její činnost skončila v roce 1947, formálně o rok později. Její neúspěch byl zaviněn nevhodným pracovním postupem. Jediným podkladem pro práci byly zprávy a návrhy místních sborů národní bezpečnosti, většinou málo vyhovující. V plénu komise se pak podle nich probíral název po názvu. Názory byly značně rozdílné, debaty proto velmi vleklé. Podle svědectví člena komise se jednou za osm hodin jednání probralo pouze 18 názvů. To ovšem muselo práci znechutit a komisi umrtvit.

Výraznější změna k odpovědnějšímu výkonu standardizace nastala po roce 1951 na základě dvou organizačních opatření. Prvním bylo ustavení Názvoslovné komise Ministerstva stavebního průmyslu (MSP), která svým výkonem byla zařazena do Státního zeměměřického a kartografického ústavu v Praze. Hlavním úkolem komise byla revize a ustálení pomístního názvosloví v Československé republice. V komisi bylo zastoupeno 7 ministerstev, místopisná komise České akademie, Ústav pro jazyk český a další instituce. Komisi vedl mezinárodně uznávaný vědec univ. prof. Dr. Vladimír ŠMILAUER, DrSc. Ustavení obdobné komise proběhlo i na Slovensku. Názvoslovná komise MSP, ustavená po dohodě a za účasti zástupců celé řady zainteresovaných ministerstev, byla vrcholným orgánem pro otázky, týkající se přepisu místopisných názvů v řečech celého světa do češtiny a slovenštiny a byla vrcholným orgánem pro otázky pomístního názvosloví v českých zemích.

Druhým opatřením, uskutečňujícím decentralizaci práce názvoslovné komise do malých územních celků, byl Výnos o zřizování Okresních poradních sborů pro úpravu pomístního názvosloví (zkráceně nazývané Okresní názvoslovné sbory). Podle dohody učiněné mezi ministerstvy vnitra, národní obrany, školství, věd a umění, informací a osvěty, lesů a dřevařského průmyslu, zemědělství a stavebního průmyslu, zřídily se tyto sbory při technických referátech okresních národních výborů. Do činnosti sborů se zapojili mimo zástupce ostatních referátů ONV i zástupci složek archivních, muzejních a osvětových, konzervátoři státní péče o ochranu přírody a krajiny nebo pro státní památkovou péči a další odborní poradci např. z řad filologů a historiků. Příslušný výnos byl uveřejněn ve Sbírce oběžníků pro Krajské národní výbory, ročník IV (1952) č. 34, poř. č. 395.

Práce Názvoslovné komise MSP i práce Okresních názvoslovných sborů se rozvinula v roce 1953. Jako hlavní úkol stanovilo MSP provedení úpravy pomístního názvosloví v rozsahu a hustotě, jaká byla obsažena ve speciální mapě 1 : 75 000, a to na celém území státu. K tomu Názvoslovná komise MSP zasílala postupně všem Okresním názvoslovným sborům speciální mapy sestavené tak, aby zobrazovaly celá území tehdejších okresů s vyznačením všech dosud podaných, zjištěných nebo vyšetřených návrhů úprav názvosloví. Dodaný materiál přezkoumaly, přešetřily a upravily Okresní názvoslovné sbory po dohodě s jednotlivými místními národními výbory. Konečný návrh předložily ke schválení radě ONV a tou schválený návrh byl následně zaslán Názvoslovné komisi MSP, která jej posoudila ještě z celostátního hlediska. Případné námitky Názvoslovné komise MSP k návrhu znovu projednal příslušný Okresní názvoslovný sbor a rozhodnutí, schválené Okresní radou ONV, již mělo konečnou platnost. Všechny takto schválené pomístní názvy měly být přebírány do map státního mapového díla. K jednotnému vykonávání činností Okresních názvoslovných sborů na celém území státu vydalo MSP Směrnice pro úpravu pomístního názvosloví.

Dalším úkolem Názvoslovné komise MSP i Okresních názvoslovných sborů byla úprava názvů částí osad, neboť Ministerstvo vnitra tehdy upravilo jen názvy obcí a osad. Úprava názvů částí osad, ke kterým došlo v důsledku nové organizace území a politických změn v padesátých letech, nebyla řešena, zejména v úzké souvislosti pomístních jmen a jmen částí osad.

Názvoslovné komisi MSP také připadlo zpracování a následná péče o předpis pro přepis užívaných zeměpisných jmen celého světa do češtiny a slovenštiny jako součást péče zeměměřické služby o všeobecnou kartografickou tvorbu. Nejednota a nedůslednost v psaní cizích zeměpisných jmen se již dávno ukazovala jako skutečnost, která vyžaduje důkladné nápravy. Doposud byla používána zeměpisná jména jazyků některých samostatných národů, převedená prostřednictvím angličtiny, francouzštiny, němčiny atd. Otázka jednotného usměrnění se stávala stále naléhavější, jak se rozvíjely přímé styky se zahraničím, orientálními zeměmi apod. Názvoslovná komise MSP se tímto úkolem zabývala v roce 1952 a její práce byla rozdělena do čtyř subkomisí:

- subkomise pro latinské abecedy,
- subkomise pro nelatinské abecedy,
- subkomise orientální a africká,
- subkomise geografická.

Teprve při podrobné diskusi o zadání se ukázala celá složitost řešených otázek a nemožnost vyhovět všem požadavkům vyčerpávajícím způsobem. Obrovský podíl v práci musela vykonat zejména subkomise orientální. Výsledkem celoroční činnosti byly vypracované zásady pro přepis zeměpisných

jmen v češtině a slovenštině a dále návrh na vydání publikace, ve které byly zveřejněny zásady a systematicky podány informace o nejužívanějších úředních jazycích světa a abecedně sestavena nejužívanější zeměpisná jména v počtu cca 50 000 jmen ve znění a ve způsobu přepisu, jak byl schválen pro jejich používání.

Věc byla komplikována tím, že zeměpisné názvy se neužívaly jen na mapách, ale též v tiskovinách, učebnicích, literatuře, rozhlasovém a televizním vysílání apod. Všichni zájemci z těchto oborů museli důkladně uvážit, zda stanovení určitých regulativů nebude brzdou jejich tvorby. Proto byl celý elaborát návrhů Názvoslovné komise MSP předán všem zájmovým ministerstvům ke schválení, popř. podání připomínek. Po schválení byl celý materiál publikován k praktickému používání. Aktivitu zeměměřické služby spojenou s vydáváním regulativů pro úpravu a převod (přepis) cizích geografických jmen do češtiny tehdy uvítali nejen pracovníci v oboru kartografie a geografie, ale i překladatelé z cizích jazyků, autoři zeměpisných učebnic a zejména pracovníci Orientálního ústavu.

Tradice názvoslovné činnosti v resortu ČÚZK tím prvotně navázala na činnost Názvoslovné komise MSP, která provedla nejen úpravu geografického pomístního názvosloví především v pohraničních oblastech ČSR, ale také poskytla solidní vědecké základy k práci s geografickými jmény vůbec. Od roku 1954 byla zahájena návaznost standardizace v samostatném resortu geodézie a kartografie zřízením Názvoslovné komise (kartografické) při Ústřední správě geodesie a kartografie, kterou vedl zpočátku doc. Dr. Jaromír JANKA, CSc.

Principem postupů této komise bylo rozdělení práce a přesun jejího těžiště do okresů. V každém okrese (v českých zemích jich bylo 79) bylo zřízeno okresní měřické středisko, služebně podléhající Ústřední správě geodesie a kartografie. Těmto střediskům uložilo tehdejší Ministerstvo stavebního průmyslu dne 25. 6. 1952, aby vytvořila okresní názvoslovné sbory (ONS, přesně: okresní poradní sbory pro úpravu pomístního názvosloví). Vedle okresního geometra v nich měli zasedat místní historikové, archiváři, filologové, osvětoví pracovníci, konzervátoři i jiní zájemci. Tyto okresní názvoslovné sbory dostaly z Prahy mapy a veškerý materiál, který byl k dispozici (hlavně z prací předcházející komise). Podle tohoto materiálu prošly pomístní názvosloví ve svém okrese a objekty, u nichž shledaly potřebu nějaké změny, zapsaly do zvláštního seznamu. V něm byl vedle dosavadního názvu a jeho druhového zařazení i návrh na nový název se jménem navrhovatele a stručným odůvodněním. Tyto návrhy dostala pak kancelář komise. Objekty na mapě každého okresu byly průběžně očíslovány a rozděleny do čtyř známých skupin (území, vodstvo, terénní tvary, objekty) a podle nich odděleně zapsány v abecedním pořádku do seznamu. Seznamy dosud existují a jsou uloženy v Sekretariátu Názvoslovné komise (NK). V současné době jsou opisovány a digitalizovány. Celkem se však spíše přidávalo než ubíralo, zejména proto, že šlo o podklad pro mapu 1 : 50 000.

Názvoslovná komise kartografická popsaným způsobem revidovala pomístní názvosloví v českých zemích. V létě roku 1957 vyšly v Státním technickém nakladatelství první tři sešity Hlavních pomístních názvů (kraje Karlovarského, Ústeckého, Libereckého). Další publikace však již nevyšly, přestože se dr. Vladimír ŠMILAUER, předseda této komise, o jejich vydání snažil.

Standardizace geografických jmen obsažených ve státních mapových dílech byla ve druhé polovině 20. století prováděna ve třech časových etapách. Do konce padesátých let byl standardizován toponymický obsah topografických map České republiky v měřítku 1 : 75 000. V letech šedesátých byl standardizován toponymický obsah topografických map České republiky v měřítku 1 : 50 000 a 1 : 10 000.

Od sedmdesátých let byl postupně standardizován názvoslovný materiál obsažený v Základní mapě ČR v měřítku 1 : 10 000. Od šedesátých let byly postupně přebírány a zaváděny zásady mezinárodních transkripčních a transliteračních, případně transpozičních systémů z nelatinkových abeced do latinky.

V padesátých letech suplovala činnost sekretariátu komise Kartografická informační služba (KIS) v Kartografickém a reprodukčním ústavu. Vydávala Zprávy kartografické informační služby, shromažďovala kartografická díla a vydala např. též Seznam význačných atlasů zahraniční výroby, Seznam názvů a výšek nejvýznačnějších vrcholů v ČR, Seznam užívaných a vžitých českých zeměpisných názvů podle pravidel, Seznam užívaných českých a úředních názvů zemí a států světa a Seznam měst světa nad 100 000 obyvatel podle jednotlivých kontinentů.

Významnými okamžiky pro směřování činností při standardizaci geografických jmen na národní úrovni byly mezinárodní konference OSN o standardizaci geografického názvosloví. Zvláště 1. konference OSN o standardizaci geografického názvosloví (UNCSGN), která se konala v Ženevě v roce 1967, doporučila v rezoluci č. 4 (Národní standardizace), zřídit v každém státě národní orgán pro geografická jména (doporučení A resoluce) a určila některé ze základních principů pro jejich shromažďování (doporučení B), pro jejich kancelářské zpracování (doporučení C) a pro zpracování národních seznamů geografických jmen (doporučení E). Konference UNCSGN se konají jednou za 5 let, nejbližší byla v srpnu 2017. Zároveň také při OSN vznikla Skupina expertů pro geografické názvosloví (UNGEGN), která se schází v období mezi konferencemi (naposledy 2016 v Bangkoku). Dnes je UNGEGN jedním ze sedmi stálých expertních orgánů ECOSOC, má 24 geograficko-lingvistických skupin a 10 pracovních skupin.

V návaznosti na rostoucí význam standardizace geografických jmen a uvedená doporučení výše uvedené konference OSN byla Rozhodnutím předsedy ČÚGK ze dne 12. 8. 1971, č. 3800/1971-2, o zřízení Názvoslovné komise pro stanovení pomístního a geografického názvosloví používaného na kartografických dílech vydávaných v ČR, zřízena při ČÚGK Názvoslovná komise (NK ČÚGK). Podrobnou organizaci a úkoly NK ČÚGK stanovil její Statut NK ČÚGK ze dne 28. 10. 1971 č. 4889/1971-2. Komise jako odborný poradní orgán ČÚGK sestávala z odborných pracovníků resortu ČÚGK, jiných ústředních úřadů, orgánů a institucí, které měly zájem na spolupráci v oboru pomístního názvosloví. Členem komise byl i zástupce Slovenské názvoslovné komise. Jako výkonný orgán komise byl zřízen Sekretariát NK ČÚGK s umístěním v Kartografii, n. p., Praha, která v té době vykonávala činnost Oborového informačního střediska.

NK ČÚGK, jako odborný poradní orgán ČÚGK ve věcech geografického názvosloví, užívaného v kartografických dílech vydávaných v ČR, byla pověřena zejména:

- vypracovávat zásady pro úpravu a stanovení geografických jmen na území ČR,
- vypracovávat zásady pro úpravu a převod cizích geografických jmen do češtiny a podle nich tato jména stanovovat,
- spolupracovat při úpravě geografických jmen pro vydávání kartografických děl s organizacemi ČÚGK, ministerstvy a ústředními úřady, geografickými pracovišti Československé akademie věd, vysokými školami a dalšími vědeckými institucemi,
- sledovat pro potřeby ČÚGK způsoby užívání geografického názvosloví na kartografických dílech vydávaných v ČSSR i v zahraničí,
- zpracovávat odborné informace, posudky, návrhy, vysvětlení a zprávy ve věcech geografického názvosloví a doporučovat ČÚGK k vydání publikace v oboru geografického názvosloví,

- spolupracovat při řešení celostátních názvoslovných otázek se slovenskou NK SÚGK pro jednotnou úpravu geografického názvosloví v ČSSR,
- metodicky řídit činnost okresních názvoslovných sborů.

Jednalo se o soubor poměrně náročných úkolů co do problematiky i množství. Pokud jde o množství jmen, odhadovalo se, že v té době je na území ČSR asi 900 000 geografických pomístních jmen, z nichž asi 400 000 obsahovala ZM ČSSR 1 : 10 000, a v ostatním světě asi 1 milion jmen, s nimiž dříve nebo později bylo nutné se zabývat. Na území ČSR bylo ještě dále cca 100 000 místních jmen, která sice nespádala do kompetence ČÚGK, ale byla k nim vyžadována spolupráce NK ČÚGK.

Opatřením ČÚGK č. 6621 ze dne 16. 12. 1974 byla převedena činnost NK ČÚGK a jejího sekretariátu z Kartografie, n. p., Praha do Geodetického ústavu, n. p., Praha. Od roku 1975 je činný sekretariát Názvoslovné komise jako pracoviště, které vykonává odborné, technické a administrativní činnosti týkající se standardizace názvosloví, zajišťuje autorské a redakční zpracování řady názvoslovných dokumentů, ale zejména prakticky vykonává standardizaci geografického názvosloví na Základní mapě ČR 1 : 10 000 a vede jeho dokumentaci. Organizační změna umožnila využívat bohatých fondů Ústředního archivu geodézie a kartografie a postupně vytvářet samostatné pracoviště sekretariátu NK ČÚGK jako organizovanou názvoslovnou základnu resortu ČÚGK, v níž bylo možno přistoupit k systematickému řešení praktických úkolů v dané oblasti.

Činnost NK ČÚGK byla usměrňována mezinárodně přijatými doporučeními celosvětových konferencí OSN o standardizaci geografického názvosloví. Jejich početné resoluce plnily a do současnosti plní funkci metodických návodů pro řešení jednotlivých problémů spojených uplatňováním standardizace geografického názvosloví na celém světě. V obdobích mezi celosvětovými konferencemi se problematikou zabývalo celkem 14 lingvisticko-geografických regionálních skupin OSN. ČSSR patřila do 7. lingvisticko-geografické regionální skupiny o standardizaci geografického názvosloví spolu se státy NDR, PLR, MLR a SFRJ. Geografickým názvoslovím, tj. endonymy (vlastními geografickými jmény), obecnými geografickými jmény a exonymy (vžitými cizími jmény geografickými), jako jednou z důležitých složek každého národního jazyka, se zabývala i další odborná setkání jazykovědců, odborné konference onomastiků a od roku 1976 byla tato problematika již pravidelným předmětem zájmu a odborného programu národních kartografických konferencí.

Vlastní náplň činnosti NK ČÚGK a jejího sekretariátu se zpočátku řídila podle Instrukce ÚSGK (č. 021 701-2 408/1958) a Ministerstva školství a kultury (č. 18 661 – L) ze dne 10. 7. 1958, o okresních názvoslovných sborech, Směrnice pro úpravu pomístního názvosloví (výnos ministerstva stavebního průmyslu ze dne 24. 3. 1952 č. 1875/13-měř – 1952), podle Gramatických pravidel úpravy geografických, zejména místních a pomístních názvů v ČSR (příloha č. II k č.j. 3849/1975-22), Zásad pro provádění úprav a standardizace geografického, zejména pomístního názvosloví v etapě topografických prací při zpracování ZM ČSSR 1 : 10 000 (ČÚGK č.j. 3905-22/1976) a z nich odvozovaných prozatímních stručných technologických postupů a Zásad tvorby a vydávání názvoslovných publikací.

NK ČÚGK se scházela přibližně 2x ročně a sestávala z necelých dvaceti členů, v sekretariátu komise pracovalo přibližně 5 pracovníků. Od roku 1980 byl předsedou komise prof. Václav KRÁL z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. V roce 1980 zpracovala NK ČÚGK návrh Koncepte standardizace geografického názvosloví v ČSSR, kterou po projednání a meziresortních připomínkách schválil ČÚGK dne 24. 2. 1983 pod č.j. 5086/1982-21. Přes poměrně obsažné plány do dalších let

však vlastní činnost NK ČÚGK postupně ochabovala a poslední schůze pléna NK ČÚGK se před téměř patnáctiletou odmlkou uskutečnila 28. 11. 1985. Bez přerušení však plnil své úkoly Sekretariát NK ČÚGK.

Nejdůležitějším úkolem sekretariátu byly činnosti kolem standardizace geografického názvosloví z území ČSR (později ČR) v rozsahu Základní mapy ČSSR 1 : 10 000 (později ZM ČR 10), jejíž standardizovaná jména z území ČR se stala určujícími pro jejich uvádění ve státních mapových dílech. Z geografických pomístních jmen byla posuzována:

- vlastní jména vod (hydronyma),
- vlastní jména jednotlivých tvarů vertikální členitosti povrchu (oronyma),
- vlastní jména pozemková,
- vlastní jména komunikací (hodonyma) s výjimkou jmen ulic,
- vlastní jména jednotlivých objektů přírodních nebo vytvořených lidmi.

Podle významu se negeografická pomístní jména dělila na:

- hlavní pomístní jména (pomístní jména zeměpisná širšího významu v rozsahu obsaženém v ZM ČSSR 1 : 50 000),
- pomístní jména I. etapy (hlavní pomístní jména zeměpisná s částí pomístních jmen místního významu v rozsahu obsaženém v ZM ČSSR 1 : 25 000),
- pomístní jména II. etapy (pomístní jména zeměpisná širšího významu spolu s významnými pomístními jmény místního významu obsažené v ZM ČSSR 1 : 10 000),
- pomístní jména III. etapy (pomístní jména zeměpisná zahrnující pomístní jména místního významu v rozsahu obsaženém v pozemkových a technicko-hospodářských mapách a na mapách evidence nemovitostí).

V roce 1975 byly ukončeny práce na standardizaci hlavních pomístních jmen v rozsahu ZM ČSSR 1 : 50 000, kdy bylo na 214 mapových listech graficky standardizováno na 30 000 geografických jmen z celého území ČSR. Od roku 1976 se průběžně každoročně prováděla standardizace geografických pomístních jmen II. etapy na ZM ČSSR 1 : 10 000, a to jak v etapě topografických prací, jako součást zpracování nových listů ZM ČSSR 1 : 10 000, tak po vydání v návaznosti na zpracování ZM ČSSR 1 : 25 000. Standardizace geografických pomístních jmen byla dokumentována graficky popisem geografického objektu v mapě a písemně formou seznamů uspořádaných podle obcí a mapových listů. Standardizace jmen uváděných na ZM ČSSR (ZM 10) 1 : 10 000 trvala téměř 25 let. Podobu standardizovaných jmen po roce 1993 ovlivnila stanoviska místně příslušných obecních a katastrálních úřadů.

Výsledek standardizačního procesu představoval toponymický soubor Seznam geografického názvosloví ZM 10. Dokumentace tohoto souboru jmen byla až do roku 1997 vedena na kartách písemnou formou jako rejstřík ručně psaných seznamů geografických jmen po mapových listech ZM 10. Každé heslo seznamu obsahovalo:

- úplné znění standardizovaného jména (jméno použité na mapě),
- nestandardizované varianty jmen,
- stručný popis pojmenovaného objektu,
- lokalizaci pojmenovaného objektu v mapovém podkladu (jméno obce, a katastrálního území, označení mapového listu).

Nejvýznamnějším okamžikem v historii standardizace geografických jmen bylo dokončení standardizace geografických jmen pro měřítko 1 : 10 000 na celém území České republiky v roce 2002

(v území vojenských újezdů Hradiště a Libavá). Od té doby se názvosloví především aktualizuje v přibližně pětiletých intervalech nebo se standardizují nově doplněná místní jména, od roku 2010 především z katastrálních map a názvy objektů na základě údajů získaných v terénu topografie při aktualizaci ZABAGED®.

Významnou část věcné působnosti Sekretariátu NK ČÚGK (ČÚZK) představovalo vždy vydávání neperiodických názvoslovných publikací. Jejich edičním posláním bylo sjednocení publicistiky v užívání geografických jmen, a to nejen v resortu ČÚZK. Do roku 1997 byly vydány v ediční řadě vydávaných publikací ČÚZK Geografické názvoslovné seznamy OSN – ČSSR (ČR), která navázala na ediční řadu bývalých ČÚGK a SÚGK pro ČSSR a následně ČSFR a ČR, tyto tituly:

- B1 – Jména států a jejich územních částí, Praha 1982, Praha-Bratislava 1988, Praha 1993,
- B2 – Vžitá česká vlastní jména geografická, Praha 1982,
- B5 – Změněná cizí vlastní jména geografická, Praha 1986,
- C1 – Toponymický návod na používanie geografických názvov z území ČSSR, Bratislava-Praha 1987,
- C4 – Mezinárodní slovník geografických termínů užívaných na obecně geografických mapách, Praha-Bratislava 1991,
- A17 – Geografické názvy Českej a Slovenskej Federatívnej Republiky, Bratislava-Praha 1990,
- A1 – Vyšší geomorfologické jednotky ČR, Praha 1996,
- A – mimo řady: Toponymic Guidelines of the Czech Republic, Prague 1997.

Příkladem náročnosti zpracování názvoslovných publikací je vydání prvních dvou publikací (B1 a B2) v roce 1982. Jen Seznam vžitých vlastních jmen geografických vznikl výběrem cca 10 % z 12 500 jmen, která byla vybrána asi ze 140 tehdy novějších kartografických i literárních děl, v nichž se ve větší míře užívalo geografické názvosloví. Uživatel v něm našel abecední seznam těchto jmen, seznam podle podob v úředních jazycích a v uspořádání podle států. Seznam byl doplněn mapovou částí (26 stran) a k jednotlivým jménům byly připojeny nutné gramatické údaje i údaje o lokalizaci a souřadnicích. Obě publikace byly výsledkem víceleté přípravné práce sekretariátu i NK ČÚGK a spolupráce s téměř padesáti externími odbornými jazykovými poradci komise.

Po dlouholeté přestávce v aktivní činnosti NK ČÚGK (od roku 1993 ČÚZK) se od druhé poloviny osmdesátých let její činnost vrátila do běžného pracovního režimu teprve v roce 1997 vydáním nového Statutu NK ČÚZK ze dne 25. 3. 1997 č.j. ČÚZK 1319/1997-22 a následným sestavením nového složení komise, které odpovídalo aktuálním potřebám a zastoupení nových dotčených orgánů zřízených v ČR po roce 1990. Předsedou komise byl jmenován prof. PhDr. Rudolf ŠRÁMEK, CSc., z Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, a tajemníkem je vedoucí Sekretariátu NK ČÚZK. Jmenováním 19 členů nově ustavené NK ČÚZK v roce 2001 se činnost komise vrátila k programovému zaměření, obsahově podobnému pracovní náplni předcházejících komisí, avšak s cílem zajistit lepší a kvalitní prezentaci výsledků na národní i mezinárodní úrovni, a to:

- na úseku tvorby technických předpisů ČÚZK stanovujících zásady pro standardizaci geografických jmen,
- na úseku vlastní standardizace geografických jmen státních mapových děl středních měřítek, resp. map územních celků a správního rozdělení,
- na úseku vydávání edice názvoslovných publikací Geografické názvoslovné seznamy OSN – ČR.

Po novém ustavení NK ČÚZK se její aktivita zřetelně zvýšila. Tuto skutečnost dokumentuje četnost a pravidelnost jednání pléna NK ČÚZK od roku 2001. Přehled počtu jednání pléna komise je uveden v tabulce:

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Počet jednání NK	2	3	3	4	5	4	4	4
Rok	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Počet jednání NK	3	5	3	4	4	4	4	3

Činnost NK ČÚZK se řídí koncepcí a pracovními plány. Pracovní plány komise se vyhotovují zpravidla na dobu jednoho roku a stávají se součástí plánů činnosti zejména Zeměměřického úřadu, resp. edičních plánů ČÚZK a jiných zainteresovaných orgánů a organizací. Pro řešení dílčích odborných problémů komise zřizuje vlastní skupiny nebo spolupracuje s jinými odbornými skupinami. V roce 2004 byla zahájena činnost stálé pracovní skupiny pro exonyma. V roce 2006 zahájila činnost Terminologická komise ČÚZK, se kterou NK ČÚZK spolupracovala na přípravě a vydání české verze mezinárodního Slovníku toponymické terminologie pro standardizaci geografických jmen, publikovaného až v roce 2013. Na vyžádání se vyjadřuje k definicím a výkladům odborných pojmů užívaných v oboru zeměměřictví a katastru nemovitostí, které jsou publikovány v Terminologickém slovníku zeměměřictví a katastru nemovitostí na internetových stránkách VÚGTK (www.vugtk.cz/slovník).

Od roku 2013 pracuje i stálá pracovní skupina NK ČÚZK pro jména států, která spolu s Ministerstvem zahraničních věcí, Českým statistickým úřadem a Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví spolupracuje na jednotném číselníku států se standardizovanými českými jmény a kódy podle ISO 3166. Aktuální data publikuje na webových stránkách Úřadu a ve webové aplikaci Jména světa. Pro vydávání nových publikací v ediční řadě názvoslovných seznamů OSN-ČR vznikají další pracovní skupiny. V současnosti má NK ČÚZK 16 členů, předsedou komise je od roku 2010 PhDr. Vladimír LIŠČÁK, CSc., z Orientálního ústavu AV ČR, v. v. i. Pro zaměření činnosti NK ČÚZK v následujících letech zpracovala komise v roce 2015 koncepční návrh Výhled v oblasti standardizace geografických jmen v ČR 2016–2020, schválený ČÚZK dne 29. 1. 2016 pod č. j. ČÚZK- 01919/2016-22.

Převážnou část náplně činnosti NK ČÚZK i nadále představuje zpracování a vydání nebo zveřejňování na internetových stránkách odborných publikací vydávaných v rámci ediční řady Geografické názvoslovné seznamy OSN – ČR. Komise zajišťuje zejména jejich autorské a redakční zpracování. Po roce 1993 zpracovala NK ČÚZK publikace uvedené v tabulce na str. 129.

V současnosti se komise zaměřuje i na modernější způsoby zpracování a zpřístupnění publikačních výstupů. Všechny publikace vycházejí ve formátu PDF a jen část publikací se tiskne. V e-knihách je mnohem snazší vyhledávání informací. Příkladem je i příprava dat a založení a provoz databáze pro nově vytvořenou aplikaci Jména světa v roce 2015. Aplikace obsahuje nyní česká jména oceánů, moří, jejich částí, podmořských útvarů a mořských proudů, dále česká jména v Arktidě a Antarktidě a také jména států a jejich územních částí a bude doplňována daty z nových vydání publikací. Aplikace s vyhledávací službou je přístupná na webové stránce ČÚZK <http://jmenasveta.cuzk.cz>. V aplikaci lze udržovat aktuální data (např. v roce 2016 byl přidán Jižní oceán). Nejmladším produktem je databáze

Rok	Název publikace
2002	Geografická jména České republiky
2005	Jména států a jejich vybraných územních částí
2006	Index českých exonym
2009	Jména států a jejich územních částí
2011	Index českých exonym (2. rozšířené vydání)
2013	Slovník toponymické terminologie používané při standardizaci geografických jmen
2014	Česká jména moří a mezinárodních území (pouze PDF)
2014	Jazyková pravidla pro standardizaci pomístního názvosloví
2015	Česká jména moří a mezinárodních území
2016	Geografická jména Evropy České republiky, 2. rozšířené a pozměněné vydání
2016	Jazyková pravidla pro standardizaci jmen sídelních a nesídelních geografických objektů mimo ČR, Geografická jména Evropy
2016	UNGEGN Brochure (v českém překladu mimo ediční řadu)
2016	Jazyková pravidla pro standardizaci jmen sídelních a nesídelních geografických objektů mimo ČR

Historická jména ČR, která je od konce roku 2016 v testovacím provozu. S její pomocí bude moci odborná veřejnost dopisovat další historická geografická jména z území ČR přímo na Geoportálu ČÚZK.

NK ČÚZK ve své činnosti stále vychází z příslušných doporučení konferencí organizace UNGEGN při OSN ve věcech standardizace. Za tím účelem se zástupce komise pravidelně zúčastňoval mezinárodních konferencí a jednání UNGEGN pro standardizaci geografických jmen. NK ČÚZK zastupuje Českou republiku od roku 1993 v regionální lingvisticko-geografické geograficko-lingvistické divize expertů OSN pro geografické názvosloví, a to ve skupině Východní, střední a jihovýchodní Evropa (East Central and South-East Europe Division – ECSEED), které na základě pověření ČÚZK předsedala v letech 2002–2007. Z tohoto důvodu Sekretariát NK ČÚZK organizoval v Praze v roce 2003 17. a v roce 2007 18. zasedání uvedené lingvisticko-geografické skupiny zemí OSN, obě spojené se zasedáním (5. a 6.) Pracovní skupiny OSN pro exonyma (UNGEGN Working Group on Exonyms). V práci této pracovní skupiny UNGEGN je NK ČÚZK nadále aktivní. Komise má také stálého zástupce ve zmíněné pracovní skupině pro exonyma (WGE) UNGEGN a spolupracuje s dalšími pracovními skupinami UNGEGN (pro romanizační systémy, pro datové soubory a soupisy jmen). V posledním období se komise zaměřila i na společná jednání a spolupráci se zástupci názvoslovných komisí sousedních, především slovan-ských států – Polska a Slovenska (v roce 2016 se uskutečnilo 4. společné jednání v Praze). Na podzim 2016 se tajemnice NK zúčastnila jako host 140. jednání StAGN všech německy hovořících států ve Frankfurtu nad Mohanem.

Po společenských změnách na počátku devadesátých let upravuje národní standardizaci geografického názvosloví v ČR řada právních předpisů schválených převážně v letech 1992–1996 a později novelizovaných. Národní standardizace jmen geografických objektů nesídelního charakteru a názvů katastrálních území je zabezpečena podle zákona č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgá-

nech, resortem ČÚZK. Národní standardizaci názvů územně správních celků, tj. obcí a jejich částí, zabezpečuje podle zákona č. 367/1990 Sb. Ministerstvo vnitra ČR a standardizaci názvů základních sídelních jednotek, tj. územně urbanistických celků, Ministerstvo pro místní rozvoj ČR. Standardizace jmen sídelních a nesídelních objektů z území mimo ČR je podle zákona č. 200/1994 Sb. zeměměřičkou činností ve veřejném zájmu a spadá do působnosti ČÚZK. Postup při standardizaci geografických jmen objektů obsažených pouze na mapách velkých měřítek (především na katastrálních mapách) stanovuje příslušná vyhláška ČÚZK ke katastrálnímu zákonu. Jména se standardizují podle pravidel spisovného jazyka s přihlédnutím k místně užívané podobě jmen.

Jedním z opatření reflektujících kvalitativní změny při standardizaci geografických jmen od druhé poloviny devadesátých let bylo zpracování Prováděcího projektu na vyhotovení databáze geografických vlastních jmen (databáze Geonames) v roce 1996, který byl v následujícím roce schválen. Na základě zadání veřejné obchodní soutěže bylo vybráno řešení aplikace od firmy Pointer, a. s., s cílem, aby vytvořený software sloužil nejen k evidenci geografických vlastních jmen převzatých ze ZM 10, ale i k tvorbě dat, která obsahují tato jména jako podklad pro tvorbu ZM 10 připravovanou digitální technologií. Po dodání aplikačního programového vybavení na pracoviště Sekretariátu NK ČÚZK probíhal po celý rok 1997 zkušební provoz funkčního modelu databáze spojujícího rastrové podklady tehdejší ZABAGED/2 s databází Oracle. Ani pro řešitele nebylo snadné v tomto období vytvořit ideální model databáze v oblasti digitalizace geografických jmen. Programové vybavení bylo několikrát upravováno a doladováno, zejména pro zvýšení spolehlivosti a snazší ovládání a vyhledávání. Po počátečních problémech se zhroucením systému byl dopracován a ověřen systém přípravy, vkládání a následné kontroly vložených dat a bylo zahájeno naplňování databáze.

Do konce roku 1997 byla databáze naplněna daty pouze z 56 listů ZM 10 (tj. 1 050 ověřených záznamů doplněných o znění pro mapu, nestandardizovaná jména objektu, lokalizaci (souřadnice textu, mapový list, katastrální území), dále druh objektu, údaje o používání, resp. vzniku názvu, zkratka užívaná na mapě, identifikační kódy ze systémů dalších správců dat a údaje o druhu, barvě a velikosti písma, řádkování a rozpalu podle značkového klíče ZM 10, a také o souřadnice definičního bodu). Příprava podkladů pro přímý tiskový výstup ve spojení s tehdejší ZABAGED/1 byla ověřena pro zkušební tisk listu ZM 10 s nomenklaturou 24-32-16. V následujícím roce pak byl vyřešen převod dat do souborů DGN použitelných pro tvorbu kartografického modelu. V souvislosti s tím byl vyřešen souběh územního a časového postupu naplňování databáze geografických jmen s harmonogramem tvorby ZABAGED. Aktuální data byla do konce devadesátých let doplňována z tzv. kyvadlových map, zasílaných SNK jednotlivými katastrálními úřady, později byla data aktualizována jednak prostřednictvím obnovy katastrální mapy a jednak sběrem dat v terénu při aktualizaci ZABAGED.

V dalších letech byla databáze postupně naplňována popisnými daty ze Seznamu geografického názvosloví ZM 10, zpočátku jedním pracovníkem na jedné pracovní stanici. Od roku 1999 se naplňování databáze rozběhlo již na dvou stanicích a více pracovníky ve dvousměnném režimu. Roční objem naplňování se tím postupně zvyšoval. Od roku 2007 byla do databáze doplňována nově i jména z pozemkových úprav a katastrálních map, aby bylo možné data použít např. i pro Státní mapu 1 : 5 000. Postup byl velmi pomalý, za celý rok 2007 bylo zpracováno 13 katastrálních území, v roce 2008 již 87 území a v následujícím roce 766 území. Tento počet rostl do roku 2012 a od té doby klesl pod 1 000 území ročně. Ke jménům se vždy vyjadřuje příslušná obec.

Postup prvotního naplňování databáze Geonames podle mapových listů ZM 10:

Rok	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Počet m. l. ZM 10	56	160	513	521	519	565	743	833	576

Data byla ukládána v tabulkách relační databáze Oracle. Spojení s kombinovanými daty rastrové ZM 10 umožňoval speciální systém ORBIS. Prostorová data byla exportována ve vektorovém formátu DGN neb DXF, popisná v tabelární formě ASCII nebo CSV souborů, od roku 2000 i ve formátu XLS. Od roku 2006 bylo možné data předávat i ve formátu SHP. Data byla vydávána jako výběr dat (select) z databáze podle textového řetězce nebo dalších atributů záznamu, podle mapových listů, podle hranic katastrálních území a podle vybraného území.

Výsledkem této činnosti od roku 1997 bylo založení databáze Geonames pro celé území ČR, kterou spravuje Sekretariát NK ČÚZK. Digitalizace geografických jmen probíhala po mapových listech ZM 10 s tím, že v databázi bylo geografické jméno vedeno v počtu jeho výskytů na mapových listech (tedy Vltava 541x) a lokalizováno souřadnicemi definičního bodu (levého dolního rohu) jeho umístění na mapě, pravým dolním rohem (délka textového pole) a úhlem jeho natočení. Databáze Geonames byla prvotně naplněna v říjnu 2005 pro celé území ČR, přičemž část dat byla v průběhu naplňování také aktualizována. Geonames zajistila mimo podstatně širších možností jejího užívání pro praktické potřeby uživatelů zejména hlavní účel jejího zakládání, tj. digitální vstup do digitální technologie tvorby ZM 10, která byla v ZÚ zavedena v roce 2000. Naplněním databáze byl současně ukončen analogový způsob vedení souboru geografických jmen. Z analogového vedení geografických jmen pak zůstala pouze Evidenční mapa, která se užívá i v roce 2018. Založení databáze Geonames výrazně rozšířilo možnosti, ale hlavně i význam užívání geografických jmen v informačních systémech. Geografická jména se stávají jedním z praktických lokalizačních identifikátorů geografických jevů. V roce 2006 byl vytvořen softwarový nástroj pro převod dat Geonames do formátu SHP. Prvním celoplošným uživatelem dat Geonames se stal Integrovaný záchranný systém ČR.

Až do roku 2003 se územní postup standardizace geografických jmen podřizoval požadavkům odborů státního mapového díla na Katastrálních úřadech I. typu v souvislosti s obnovou jednotlivých listů ZM 10, kterou zajišťovala tato pracoviště do doby převedení této činnosti plně do ZÚ (na pracoviště v Sedlčanech) z důvodu zavedení digitální tvorby ZM 10. V roce 2004 bylo dokončeno prvotní naplnění ZABAGED a územní postup při standardizaci geografických jmen se od tohoto roku harmonizoval s postupem aktualizace ZABAGED a využití jejích dat v procesu tvorby ZM 10 již výhradně ze ZABAGED. Zároveň se územní postup promítnul do první celoplošné aktualizace databáze Geonames, která proběhla ve spolupráci s katastrálními a obecními úřady v letech 2005–2009. Celkový územní rozsah zpracování standardizace geografických jmen, zajišťovaný Sekretariátem NK ČÚZK po roce 2000, je uveden v tabulce:

Rok	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	550	937	1 004	1 031	1 056	1 356	1 260	1 129	577	644	1 367

Od roku 2000 začal Sekretariát NK ČÚZK rovněž samostatně spolupracovat s Pozemkovými úřady na standardizaci geografických jmen v souvislosti s probíhajícími komplexními pozemkovými úpravami (v roce 2000 pro 12 katastrálních území). V dalších letech se jednalo o požadavky v průměru pro 15 katastrálních území ročně. Útlum těchto požadavků způsobilo po roce 2008 následné užívání digitálních katastrálních map s ověřeným názvoslovím. Data z pozemkových a komplexních pozemkových úprav jsou nyní Sekretariátu NK zasílána prostřednictvím příslušných katastrálních úřadů. Dokončení KoPÚ se neustále oddaluje a zřejmě přesáhne rok 2020. Mimo to Sekretariát zajišťuje různé přímé požadavky zájemců formou zpracování a vyřízení telefonických nebo písemných odborných rešerší v počtu cca 50 požadavků ročně. Nejnáročnějšími rešersemi byla expertiza k jednoslovnému pojmenování České republiky, tedy Česko, pro 7. veřejné slyšení Senátu ČR v roce 2004 a také k jednoslovnému označování Česka v databázích OSN ve všech 7 oficiálních jazycích OSN, která byla připravena v roce 2016 podle požadavku Ministerstva zahraničních věcí.

V dalším období se ukázalo jako stále více nevyhovující vedení Geonames jako databázi popisu ZM 10 a částečně duplicitní vedení geografických jmen a názvů v ZABAGED, což bylo pro uživatele nejednoznačné a tím i neúnosné. ZÚ proto v roce 2008 přistoupil po náročné etapě přípravy k zahájení integrace Geonames se ZABAGED, jejímž cílem bylo vytvoření objektově orientované databáze geografických jmen v podobě integrovaného databázového souboru pojmenovaných objektů, v němž budou příslušná data ZABAGED a Geonames systémově propojena. V rámci této integrace bylo zavedeno nové aplikační vybavení zpracované společností BERIT, a. s., na základě veřejné obchodní soutěže a provedeny zásadní změny ve způsobech vedení databáze. V dubnu 2009 byl uveden do provozu tento nový integrovaný systém a v následujících měsících bylo zejména řešeno špatné nebo chybějící napojení objektů Geonames na příslušné objekty ZABAGED a problémy s funkcionalitou propojení. Poslední a nejkomplicovanější etapa vytvoření vazeb vodních toků proběhla na konci roku 2009 a na ni navázalo provedení finálních kontrol spojených s validací dat. Integrace byla dokončena v roce 2010 s těmito výsledky:

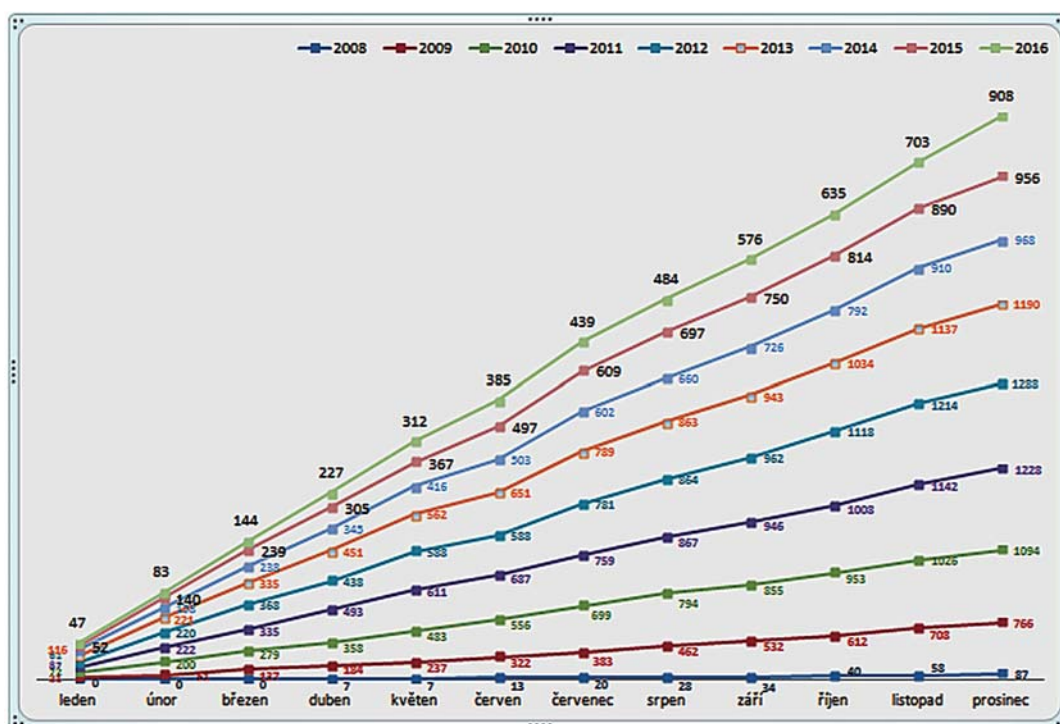
- vznik databáze pojmenovaných objektů,
- obsah databáze se již nevztahuje ke konkrétní mapě,
- data Geonames se vztahují ke geografickým objektům a splňují jedno z hlavních kritérií datových specifikací INSPIRE,
- geometrická reprezentace některých objektů Geonames odpovídá poloze geografického objektu vedeného v ZABAGED, k němuž je jméno připojeno,
- jména Geonames bez vazby na objekty ZABAGED, především pomístní jména a některé místní názvy, jsou v Geonames vedena s vlastní zjednodušenou geometrií,
- atributy objektů charakteru geografického jména v ZABAGED jsou vesměs kopírovány z Geonames,
- kartografické umístění geografického jména je řešeno až v rámci kartografické tvorby, nikoliv v rámci Geonames,
- geografická jména jsou vkládána vždy pouze jednou, nikoliv v počtu výskytů na více sousedních mapových listech,
- geografické jméno má vždy prostorovou složku.

Rok 2009 byl pro činnost Sekretariátu NK ČÚZK velmi významný. V jeho průběhu se postupně podařilo zprovoznit nový systém správy a údržby dat Geonames. V dubnu byla ukončena práce v původním

systemu, a to před ukončením první aktualizace Geonames. Od července byl systém nasazen do rutinního provozu. Od zavedení integrovaného systému vedení databáze probíhá další postup průběžné aktualizace databáze Geonames přímo v systému ZABAGED-Geonames již jako součást sběru dat pro aktualizaci ZABAGED odbornými pracovníky příslušných územních pracovišť odboru ZABAGED Zeměměřického úřadu a ve spolupráci s obecními úřady. V roce 2010 byla databáze Geonames rozšířena o jména zeměpisných objektů ze základních státních mapových děl malých měřítek, což bylo přínosem při využití databáze ve vyhledávacích službách. Vedení databáze Geonames dále zajišťuje Sekretariát NK ČÚZK. Veřejnosti jsou data poskytována prostřednictvím Geoportálu ČÚZK ve formě souborových dat (bodová vrstva), vyhledávacích, prohlížečích a stahovacích služeb. Od roku 2016 jsou připravena i změnová data ve formátu GML.

V roce 2009 byly, zároveň s průběžnou aktualizací Geonames, rozvinuty činnosti ke zpracování názvoslovných dat pro potřeby tvorby digitální katastrální mapy (DKM). Tento nemalý úkol Sekretariátu NK ČÚZK spočívá v úzké spolupráci s katastrálními úřady a jejich katastrálními pracovišti v rámci obnovy katastrálního operátu a tvorby digitální katastrální mapy (DKM) a tvoří tak druhý plošně organizovaný způsob zjišťování změnových dat pro aktualizaci databáze. Podle nové metodiky, zpracované ČÚZK v 1. pololetí 2008, byla zahájena výměna digitálních názvoslovných podkladů s pracovišti KÚ. Objem prací byl ročně limitován plánovaným rozsahem zpracování DKM podle projektu stanoveného ČÚZK s cílem dokončit tvorbu DKM na celém území ČR do konce roku 2017. Splněný úkol umožnil doplnit do databáze Geonames i geografická jména z úrovně map velkého měřítka. Celkový počet zpracovaných katastrálních území podle požadavků katastrálních pracovišť v jednotlivých letech je uveden v následující tabulce:

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Počet katastr. území	13	87	766	1 094	1 228	1 420	1 190	968	956	908



V roce 2013 byla zahájena další spolupráce ZÚ a katastrálních složek resortu ČÚZK na záměru harmonizovat Geonames a geografická jména vedená jako popis katastrální mapy. Cílem je sjednotit způsob jejich poskytování prostřednictvím prohlížečích a stahovacích služeb včetně služeb harmonizovaných podle INSPIRE a služby EuroGeonames. ČÚZK převzal souborová data a byl zajištěn přímý přístup k datům produkční databáze pro analýzy dat. Následně probíhá porovnání dat Geonames a katastrálních území nad katastrální mapou.

Již v závěru roku 2008 bylo zahájeno testování Geonames podle datové specifikace INSPIRE s cílem ověření konformity datových struktur Geonames s požadavky INSPIRE. Od roku 2012 je poskytována samostatná datová sada Zeměpisná jména dle stanovených specifikací obsahující data Geonames spolu s názvy ulic a chráněných území.

Po naplnění databáze Geonames byla v rámci společenství EuroGeographics rozvíjena spolupráce s konsorciem mezinárodního projektu sítě evropských webových služeb EuroGeoNames účastí na tvorbě jednotného datového modelu, katalogu objektů a obchodního modulu EuroGeoNames, zpočátku účastí zástupce Sekretariátu NK ČÚZK na přípravných mezinárodních workshopech. Pro potřeby tohoto projektu byla v roce 2011 implementována lokální WFS služba a poskytnuta modifikovaná data Geonames pro potřeby testování kompatibility s centrální službou při Spolkovém úřadu pro kartografii a geodézii ve Frankfurtu nad Mohanem. Zahájení poskytování dat se delší dobu nedařilo pro přetrvávající problémy s připojením k centrální WFS službě. Službu EuroGeoNames zajišťuje finský Geodetický institut, který vyčkával s aktualizací dat až do doby, kdy bude více zemí připravených poskytnout aktuální data. Od roku 2012 tak poskytovatel služby nová data stále nepožadoval. V roce 2014 byla na Geoportálu ČÚZK provedena úprava XML a metadat k EuroGeoNames, avšak ani v roce 2016 spolupráce na projektu zapojených 17 evropských zemí dále výrazněji nepokročila. Jména z databáze Geonames spolu s dalšími jmény z dat resortu (RÚIAN) jsou publikována podle evropské směrnice INSPIRE (sada Zeměpisná jména) jako prohlížečích a stahovacích (WFS a WMS) služby a také v evropském projektu ELF.

V současné době charakterizované tvorbou a vedením velkého množství informačních systémů, spolu se snadnou celosvětovou dostupností informací o geografických objektech, roste význam standardizace geografických jmen a jejich užívání v jednotné, jazykově správné formě a správném fyzickém přiřazení k předmětnému objektu. Vymezená působnost NK ČÚZK a jejího sekretariátu spolu s výše uvedenými výsledky jejich činností dokladují naplňování těchto cílů standardizace geografických jmen v ČR.

Zpracováno excerpcí následujících publikací:

Zemský archiv: Zprávy českého zemského archivu, svazek 6. Praha, 1924.

PTÁK, J.: Místopisné názvosloví – součást mapy. *Zeměměřičtví*, 3/41, 1953, č. 2–3, s. 39–41.

ŠMILAUER, VI.: Sjednotíme psaní cizích zeměpisných jmen. *Zeměměřičtví*, 3/41, 1953, č. 2–3, s. 41–44.

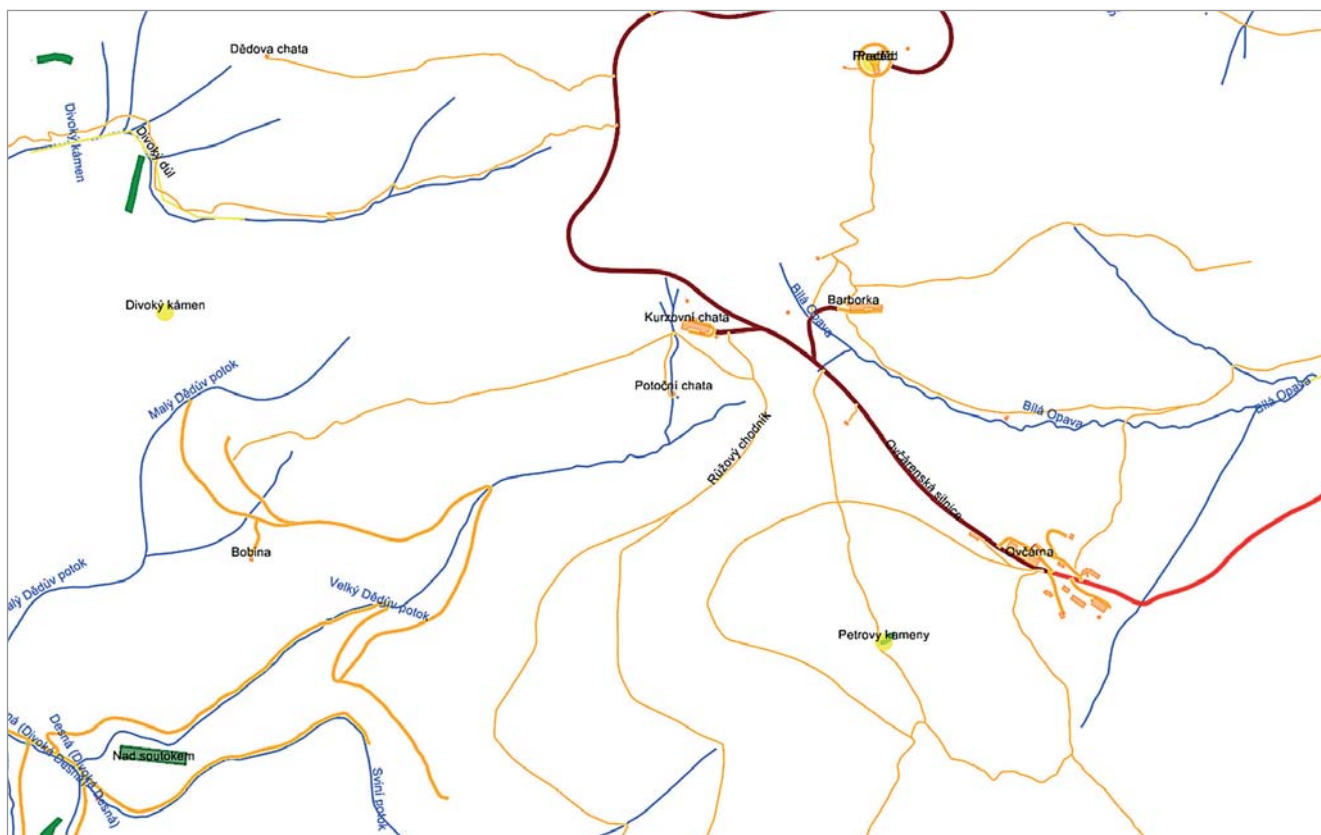
BOHÁČ, P.: Názvoslovná komise ČÚZK – současný stav a výhled. Interní zpráva. Praha, Zeměměřický úřad, 1998, s. 1–3.

ČERNOHORSKÝ, J.: Dvacet let Zeměměřického úřadu. *Geodetický a kartografický obzor*, 59/101, 2013, č. 7, s. 137–167.

Zeměměřický úřad: Zprávy o činnosti. Praha, roky 1993–2007.

Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2016.

Recenzovala: Irena Švehlová, prom. fil. a hist.



Obr. 43 Geonames – ukázka dat

► 1.10 Vedení Ústředního archivu zeměměřictví a katastru a jeho předchůdců

Shromažďování, uchovávání a zpřístupňování historických materiálů a archivních podkladů poskytuje nenahraditelný zdroj informací o vývoji oboru zeměměřictví a dokumentuje nejen jeho technickou, ale i kulturní úroveň v příslušné době. Tuto dlouholetou práci a snahu soustavně soustřeďovat a odborně rozšiřovat mapové fondy a písemné dokumenty z oborů zeměměřictví a katastru nemovitostí v současnosti reprezentuje Ústřední archiv zeměměřictví a katastru v resortu ČÚZK.

Jeho unikátní archivní bohatství vznikalo postupně. Základem sbírek se stal obsáhlý mapový fond a operát stabilního katastru, který vznikl již od třicátých let 19. století. V roce 1822 byly zřízeny v zemích rakouské monarchie Zemské archivy map a v roce 1832 pro celou říši Centrální archiv pozemkového katastru se sídlem ve Vídni. Po vzniku Československé republiky byly v rámci archivní rozluky převzaty z vídeňského centrálního archivu materiály stabilního a reambulovaného katastru včetně triangulačního a oceňovacího operátu Čech, Moravy a Slezska, tj. zemí, které se staly součástí Československé republiky. Tyto materiály byly soustředěny v nově vytvořeném Ústředním archivu katastrálních map při Ministerstvu financí v Praze, z něhož vládním nařízením v roce 1928 vznikl Ústřední archiv pozemkového katastru v Praze.

Po zřízení Litografického ústavu (rovněž při Ministerstvu financí v roce 1919), jehož název byl později změněn na Reprodukční ústav, byly mapové fondy archivu stále doplňovány o povinné výtisky mapové produkce. Tak docházelo k prudkému vzestupu počtu archiválií, což bylo důvodem k postupnému vytváření fondů map historických, topografických, geografických, atlasů a glóbulů. Sbírkové byly rozšiřovány také o písemné dokumenty z oborů geodézie a kartografie, fotografie, dále o měřické přístroje a pomůcky, měřické znaky a značky starých typů, apod.

Na konci druhé světové války byla činnost archivu na krátkou dobu pozastavena. K jejímu obnovení došlo v roce 1945, a to přibližně v rozsahu z předválečného období. V letech 1942–1945 však fungovalo v rámci Zeměměřičského úřadu Čechy a Morava oddělení, které archivovalo mapy Protektorátu Čech a Morava a všechna kartografická díla vydaná pro veřejnost v té době.

V roce 1950 byl archiv převeden z Ministerstva financí do Státního zeměměřického a kartografického ústavu (SZKÚ) v Praze jako Ústřední mapová a listinná dokumentace (tzv. Ústřední dokumentace). Zřízením Ústřední správy geodesie a kartografie v roce 1954 se stávající dokumentace a později opět archiv stávají nedílnou součástí jeho orgánů a organizací. Zpočátku bylo pracoviště dokumentace součástí nově zřízeného Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického (1954–1962). Odtud bylo delimitováno do Geodetického a topografického ústavu v Praze (1963 až 1965) a dále převáděno jako součást jeho následnických organizací – Kartografického ústavu v Bratislavě, pobočka v Praze (1966–1968) a od 1. 1. 1969 do Geodetického ústavu, n. p.

Za počátek systematického uchovávání archiválií z dřívější doby i nově vznikajících z činností resortních organizací v pojetí moderního archivnictví lze pokládat rok 1971, kdy byl rozhodnutím ministra vnitra ČSR ze dne 4. 1. 1971 čj. Ar/2-177/1971 ve smyslu směrnice MV ČSR Archivy zvláštního významu zřízen Ústřední archiv geodézie a kartografie (ÚAGK). Na podkladě ustanovení vládního nařízení č. 29/1964 Sb. mu byl přiznán charakter archivního celku zvláštního významu, jako jednomu z 15 tehdejších archivů obdobného významu v ČSSR. Poslání archivu, jeho územní působnost, rozsah spravovaných sbírek a fondů, popis hlavních úkolů a činností, spolu s vedením a vnitřní

organizací, vymezil Statut ÚAGK ze dne 1. 7. 1971 č.j. 15-1582/1971 vydaný Geodetickým ústavem, n. p. Zvláštní postavení ÚAGK mezi ostatními archivy a mapovými sbírkami spočívá v tom, že uchovává a zpřístupňuje, v souladu s platnými směrnici Archivní správy Ministerstva vnitra ČSR, archivní a dokumentační materiály z oboru geodézie a kartografie. Uložené archiválie podávají chronologický a téměř vyčerpávající přehled o bývalých pozemkových evidencích a kartografických dílech, která od minulosti do současnosti zobrazovala území Čech, Moravy a Slezska v hranicích historických i současných správních celků.

Materiály ÚAGK se staly součástí Jednotného archivního fondu a metodicky podléhaly centrální evidenci Archivní správy Ministerstva vnitra ČSR. V sedmdesátých letech vedl archiv dokumenty v těchto 7 fondech:

- fond map katastrálních a pozemkových,
- fond map topografických a základních,
- fond map geografických a tematických,
- fond map starých (historických),
- fond starých (historických) geodetických základů,
- fond písemných dokumentů starých (historických) katastrů,
- archivní sbírky (výzkumných zpráv z oboru geodézie a kartografie, tiskopisů zeměměřické služby, grafických přehledů, obrazů, fotografií, negativů, diapozitivů a filmů, exponátů a firemních prospektů z oboru geodézie, měřických pomůcek a přístrojů, stabilizačních značek a znaků aj.).

Kromě náročné systematické práce, související se zpracováním sbírek a fondů, plnil archiv tyto další významné úkoly:

- celostátní evidence půdního fondu (zpracování výkazů úhrnných katastrálních hodnot – ÚKH) stabilního katastru od roku 1848 do roku 1927, pozemkové statistiky ÚKH od roku 1927 do roku 1956, sumarizační práce podle údajů EN (JEP), tj. Úhrnné hodnoty druhů pozemků do roku 1956,
- každoročně zpracování Statistické ročenky o půdním fondu v ČSSR a Sumarizace údajů evidence chmelnic v ČSSR,
- celostátní evidence elaborátů chráněných území významných bodů geodetických základů, přírodních rezervací a chráněných národních kulturních památek, ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů,
- ústřední evidence změn hranic a názvů územních správních jednotek a katastrálních území v ČSSR (podle přehledů k. ú. 1 : 25 000), výměr ploch katastrálních území (kartotéka), změn adres a názvů resortních orgánů a organizací ČÚGK a orgánů a organizací pověřených ověřováním výsledků geodetických prací,
- oborového informačního střediska (OBIS) pro státní mapová díla, a to pro katastrální i topografické mapy z území ČSSR a pro mapy geografické a historické, domácí i zahraniční produkce,
- publikační činnosti, např. příležitostným vydáváním anotací přírůstků v publikaci Informátor ÚAGK, apod.

Dále zajišťoval ÚAGK ve smyslu svého statutu archivní péči pro resortní orgány a organizace v souladu s resortním skartačním řádem formou odborného posouzení mapových materiálů, které podléhaly celoresortnímu skartačnímu řízení. Mimo to, ve spolupráci s dokumentačními útvary resortních organizací, řešil řadu dalších úkolů, např.:

- s odděleními všeobecné dokumentace středisek geodézie a odděleními technické dokumentace Geodézií, n. p., v krajích ústřední evidenci změn hranic územních správních jednotek, názvů i výměr ploch katastrálních území a vytřídění map a písemných dokumentů historických pozemkových katastrů, popř. jiných materiálů, k prozkoumání a uložení podle příslušnosti archiválie,
- s Ústřední dokumentací Geodetického ústavu, n. p., Praha, přebírání a posuzování operátů i elaborátů geodetické dokumentace, které byly vyřazeny z provozní dokumentační činnosti a měly charakter archiválie a také spolupráce při skartačním řízení, obdobně jako pro ostatní resortní dokumentační útvary.

V roce 1978 byla nejobsáhlejší a velmi náročnou prací poprvé od vzniku archivu provedená Generální inventura ÚAGK v souladu s pokyny Archivní správy Ministerstva vnitra.

O sbírky a fondy archivu byl již v té době velký zájem, o čem svědčí množství zpracovaných běžných rešerší, které dosahovaly počtu až 15 000 ročně spolu se zpracováním jednotlivých obsáhlých rešerší k zadaným tématům (např. Soupis pramenů k dějinám rozvojových zemí aj.). Kromě zájmu našich i zahraničních odborníků a exkurzí absolvovali v archivu dlouhodobou stáž dva pracovníci z Polska a jeden z Iráku.

V dalších letech ÚAGK již zůstal nedílnou organizační součástí všech dalších nástupnických organizací tehdejšího Geodetického ústavu, n. p. Prakticky jen formální změnou byla změna názvu na současný Ústřední archiv zeměměřictví a katastru v roce 1993.

Pracoviště archivu spolu s uložením archiválií bylo po jejich dislokaci z Vídně od roku 1919 až do roku 1999 ve stále stejných původních prostorách v budově Ministerstva financí s přístupem z Dražického náměstí v Praze. Hlavní prostor tvořila tzv. mapová hala, která byla přeplněna originálními dřevěnými a kovovými mapovými skříněmi a regály nastavenými až ve čtyřech úrovních nad sebou. Kancelářské pracoviště archivářů bylo umístěno v patrové nástavbě uvnitř prostoru haly. To však již dlouhou dobu nevyhovovalo nejen potřebám odborné činnosti archivářů, ale i badatelů, veřejnosti i ostatních návštěvníků archivu pro jejich optimální práci.

Velké množství nashromážděných archiválií za léta existence archivu – spolu s každoročním nárůstem přírůstků archiválií, které již nebylo možné zpracovávat, ukládat a uchovávat způsobem, jaký archiválie vyžadují – si vynutilo zajistit pro ukládání dokumentů dostatečně prostorný depozitář. K tomu účelu byl v roce 1966 převeden do správy a užívání tehdejšího Kartografického a geodetického fondu v Bratislavě, pobočka v Praze, zámek v Libočanech u Žatce. Od roku 1954 byl používán státním statkem jako skladiště zemědělských strojů a ubytovna zemědělských pracovníků. V době převzetí byla budova zámku zcela zdevastována. Neumožňovala okamžité využití, a proto bylo nutné provést její kompletní rekonstrukci. V průběhu let 1966–1970 byla provedena nákladem cca 1,5 mil. Kčs generální oprava včetně vybudování nákladního výtahu. V té době se také uvažovalo zřídit v budově muzeum geodézie a kartografie. Všechny prostory však byly v krátké době vyplněny uloženými archiváliemi ÚAGK, především operáty a mapami stabilního katastru, školními nástěnnými mapami, geodetickými přístroji a pomůckami a dalšími archiváliemi. Ve vstupní hale byly vystaveny historické měřické značky a stabilizační znaky. Částečně byly prostory zámku využity i jako depozitář ústřední dokumentace Geodetického ústavu k uložení historických operátů z prací v geodetických základech a jako podnikový archiv personálních spisů.

Interiér převážně kamenné budovy zámku sice navozoval atmosféru vhodného archivního depozitáře a detašovaného pracoviště archivářů, ale ve skutečnosti zde nebylo možné vytvořit optimální pod-

mínky pro archivní činnost. Nebylo např. možné udržovat stabilnější teplotu v různých ročních obdobích. V budově nebylo vytápění a úroveň vlhkosti se redukovala prakticky jen větráním. V průběhu dalších 20 let po rekonstrukci došlo k řadě dalších škod (spodní vlhkost prosákla do stěn, chátrala fasáda i střešní krytina). V letech 1994–1996 byla proto provedena další celková oprava budovy v objemu cca 5 mil. Kč. Po dohodě s památkáři byla vyměněna celá střecha, napuštěny krovy, zhotovena nová mansardní okna, vyměněny veškeré klempířské prvky a udělána nová fasáda. Současně byly základy zámku odizolovány proti zemní vlhkosti. V interiéru byly přebroušeny dřevěné podlahy i schody a vybudováno nové sociální zařízení v obou podlažích. Pro práci archivářů a studijní účely byla zřízena a účelně vybavena pracovna vedle jediné dochované původní místnosti v zámku, tzv. místnosti Václava Hájka z Libočan. Žádné opravy však nepomohly odstranit statické problémy s praskáním stěn a poměrně vysokou vlhkost v interiéru budovy. Následně byla jednoduchým způsobem renovována i přilehlá zahrada s kašnou a zděné oplocení v historické dispozici původní parkové úpravy. Depozitář archivu v Libočanech se po roce 1996 tak stal reprezentativním místem ÚAZK pro přijímání významných domácích i zahraničních návštěv a odborných exkurzí. Stísněné prostory pracoviště v Praze k tomu totiž nebyly vhodné. V libočanském depozitáři byla uložena přibližně třetina spravovaných archiválií.

Přestože budova depozitáře nebyla optimální pro uchovávání archiválií, plnila tuto úlohu od roku 1967 do roku 2015. Po vydání budovy zámku v Libočanech Benediktinskému arcidiecézi v rámci církevních restitucí v roce 2014 a ukončení dočasného nájemního vztahu s novým vlastníkem budovy bylo nutno tento depozitář definitivně opustit. Pro založení nového depozitáře byly proto adaptovány prostory Zeměměřického úřadu v Pardubicích – Štrossově ulici v prostorách bývalého polygrafického pracoviště. Vlastní stěhování archivu bylo zahájeno v květnu 2015. Přibližně 40 tun papírových archiválií, a také geodetických nebo kartografických přístrojů a pomůcek, bylo naloženo na celkem 203 palet a postupně převezeno kamiony (16 jízd) do Pardubic. Stěhování bylo úspěšně dokončeno v listopadu téhož roku, kdy byly všechny palety uloženy v zabezpečených prostorách nového depozitáře.

Zcela radikální změnu přineslo přestěhování ÚAZK z budovy Ministerstva financí do účelově vybudovaných nových archivních prostor v nové budově zeměměřických a katastrálních úřadů v Praze-Kobylisích v roce 2000. Uložení archiválií ve dvou prostorných halách, samostatná badatelna a nové pracoviště archivářů vytvořilo podmínky požadované pro vedení specializovaného archivu. V obou archivních halách je udržována konstantní teplota i vlhkost vzduchu, čímž – spolu s dalšími technickými stavebními parametry (temperování a ventilace vzduchu) – tyto prostory splňují podmínky stanovené pro vykonávání archivní činnosti. Haly jsou vybaveny pojízdným systémem úložných regálů s podstatně větší kapacitou úložných míst pro mapové i písemné archiválie. Přestěhování umožnilo přehledné uložení archiválií částečně i z depozitáře v Libočanech. Zároveň usnadnilo jejich kvalitní odborné zpracování a rozvinutí odborné činnosti ÚAZK ve vztahu k badatelům trvalým zpřístupňováním archiválií nejen přímo na pracovišti archivu, ale i v digitální formě na internetu a také popularizací nejzajímavějších archiválií účelovými akcemi a publikacemi.

Změnou archivního zákona č. 499/2004 Sb., konkrétně ve smyslu § 80 odst. 2 a se zřetelem na zvláštní povahu uchovávaných archiválií, došlo ke změně statutu ÚAZK z dosavadního archivu zvláštního významu na nově zavedený statut specializovaného archivu. Dřívější obhajoba akreditace specializovaného archivu narážela po roce 2010 na problémy se splněním stanovených podmínek v depozitáři v Libočanech. Přemístěním archiválií v rámci depozitáře a provedením několika dalších opatření

v dohodě s akreditační komisí v depozitáři (úpravy zabezpečení neoprávněného přístupu osob a monitorování teploty a vlhkosti) byl statut specializovaného archivu ÚAZK zachován.

Více než půl milionu specifických archiválií uložených v ÚAZK je součástí Národního archivního dědictví ČR. Archiválie jsou v současné době uloženy do 23 fondů a 7 sbírek. Tematicky se dělí do dvou bloků.

První blok zahrnuje díla, která lze chápat v dnešním slova smyslu jako státní, tj. vyhotovená ve státním zájmu, pokrývající celé státní území a mimo jiné sloužící jako základ pro většinu tematické kartografické produkce. Do této skupiny patří dokumenty geodetických základů, z velkých měřítek pak mapy katastrální, dále mapy topografické, jakož i instrukce a metodické návody, podle kterých byla tato díla vyhotovena.

Nejcennějším materiálem uloženým v ÚAZK je unikátní dílo z první poloviny 19. století – stabilní katastr. Je to ucelený, maximálně objektivní a přesný obraz kvalitativního a kvantitativního stavu půdního fondu a tehdejší ekonomiky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku.

Operát stabilního katastru se dělí na vceňovací, písemný a měřický:

- vceňovací operát stabilního katastru obsahuje okresní, krajské a zemské sumáře o oceňování zemědělské půdy a šetření o domovní dani a hospodářské, správní a statistické soupisy,
- písemný operát stabilního katastru vyjadřuje vlastnické vztahy k půdě a její evidenci; tento materiál se pro všechna katastrální území v úplnosti nedochoval,
- měřický operát stabilního katastru je výsledkem podrobného měření metodou měřického stolu.

V letech 1824–1843 bylo zaměřeno a zobrazeno na 49 700 mapových listech 12 691 katastrálních území. V ÚAZK jsou uloženy ručně kreslené a kolorované originální mapy všech katastrálních území v měřítku 1 : 2 880 a dva soubory otisků, z nichž jeden, ručně kolorovaný, byl určen jako povinný kontrolní exemplář do vídeňského archivu. Tyto tzv. císařské otisky patří k nejžádanějším ze strany badatelů a dodnes poskytují cenné informace zájemcům z řad historiků, památkářů, architektů, geografů a ekologů.

Měřický operát stabilního katastru byl udržován v souladu se skutečností reambulací v sedmdesátých letech 19. století a pravidelnými revizemi. Katastrální mapy vzešlé z této údržby, katastrální mapy pozemkového katastru, mapy v souvislém zobrazení (Jednotné evidence půdy, Mapa evidence nemovitostí a Technickohospodářská mapa) jsou rovněž archivovány až do osmdesátých let minulého století. Tím je ÚAZK jedinou mapovou sbírkou, kde je možné sledovat vývoj katastrálního mapování na našem území. Navíc, v případě Hlučínska, které bylo do roku 1920 součástí Pruska, lze zde studovat i odchylně založený a vedený katastr pruský.

Stejného cíle se snaží archiv dosáhnout i v oblasti map středních měřítek, tj. dokumentovat v úplnosti výsledky mapování na našem území. Nejstarší mapová díla tohoto typu vzešla z prvního a druhého vojenského mapování v době od 2. poloviny 18. století v rakouské monarchii. V archivu jsou uloženy pouze odvozené mapy – první veřejná mapa rakouského císařství a speciální a generální mapy. Mapy třetího vojenského mapování z konce 19. století jsou již archivovány v celé měřítkové řadě – topografické sekce 1 : 25 000, speciální mapy 1 : 75 000, generální mapy 1 : 200 000 a Přehledné mapy Evropy 1 : 750 000. Tyto tituly překonaly svým významem zánik monarchie a upravené a aktualizované byly vydávány až do padesátých let 20. století jako jediná mapová díla středních měřítek, která pokrývala celé území státu. Četná opakovaná vydání svědčí o rozsáhlém uplatnění nejen pro vojenské účely, ale především v řadě civilních oborů.

Záměrem československého státu krátce po jeho vzniku bylo tyto mapy nahradit novým mapováním. To se však podařilo pouze na necelých 10 % území vytvořením vojenské Topografické mapy v Benešově zobrazení s předpokládanou měřítkovou řadou 1 : 10 000, 1 : 20 000 a 1 : 50 000 a rovněž vojenské Topografické mapy v Křovákově zobrazení s předpokládanou měřítkovou řadou 1 : 20 000, 1 : 50 000 a 1 : 500 000. I když již nelze očekávat jejich větší využití, jde o historicky velmi cenné dokumenty.

Obdobně lze chápat i fond Státní mapová díla v systému S-JTSK. Vznikla po roce 1947 v měřítkové řadě 1 : 5 000, 1 : 10 000, 1 : 50 000 a 1 : 200 000. Z nich však jen původně provizorní Státní mapa odvozená 1 : 5 000 dosáhla řady opakovaných vydání a značného využití. Topografické mapy v systému S-1942 v kompletní měřítkové řadě jsou v archivu pouze v prvním vydání, Základní mapy ČSSR (dnes ČR) však ve všech aktualizovaných vydáních. Za zvláštní zmínku stojí zřídka se vyskytující soubory německých topografických map a německých vojenských map (Deutsche Heereskarte), doplněných geografickými popisy zemí (Militärgeographische Angaben über ...).

Stěžejní součástí dokumentace geodetických základů je kompletní triangulační operát stabilního katastru, který ilustruje měřické práce při založení a zaměření trigonometrické sítě katastrální I. – III. řádu, následně zhuštěné grafickou triangulací. Jejím výsledkem byly body sloužící jako východiska podrobného měření. Triangulační operát tvoří zápisníky vodorovných úhlů a zenitových vzdáleností měřených na trigonometrických bodech I. – III. řádu, zápisníky triangulačních výpočtů a triangulačních výsledků na těchto bodech, zobrazení triangulačních sítí I. a II. řádu z let 1825–1840 a fundamentální a triangulační listy grafické triangulace včetně seznamu souřadnic a místopisů stanovisek měřického stolu. Do kategorie geodetických základů je zařazen i hraniční operát, vystihující od konce 18. století historický vývoj hranic Království českého a Československa.

Do druhého bloku je zařazena mapová tvorba evropských kartografů a kartografických dílen, kartografických vydavatelství a nakladatelství, národních a státních podniků, vědeckých ústavů a zájmových a profesních sdružení. Na rozdíl od státních mapových děl není shromáždění veškeré produkce těchto subjektů možné. Přesto tvoří uložené archiválie tohoto bloku velmi zajímavý a hodnotný archivní materiál.

Sbírka map, plánů, atlasů a glóbů do roku 1850 obsahuje kartografická díla od druhé poloviny 16. století včetně soudobých atlasových kopií nejstarších zobrazení českých zemí. Vznik tematické kartografie, spojený s rozvojem průmyslu, dopravy, obchodu a služeb, se odráží ve skladbě sbírky kartografických děl pro školy a veřejnost po roce 1850. Dělí se na mapy zahraničních území, bohemika, plány měst, atlasy, glóby a plastické (reliéfní) mapy. Zastoupeny jsou mapy tuzemské i zahraniční provenience. Mapové tituly, u kterých se předpokládalo využití odborníky vědeckých a hospodářských institucí a úřadů a které mají vysokou odbornou úroveň, jsou obsahem sbírky tematických a účelových map pro hospodářskou, vědeckou a úřední potřebu. K získání celistvého obrazu o historii oborů geodézie a kartografie slouží:

- sbírky měřických přístrojů, stabilizačních značek a znaků,
- sbírka fotografií, filmů a fonodokumentů,
- sbírky listinných a obrazových dokumentů a soubor statistických lexikonů.

Odborná činnost ÚAZK spočívá v přejímání a systematickém zpracování archiválií, jejich popisu a doplňování záznamů do interní databáze archivu. Zcela nový systematický popis jednotlivých fondů

a sbírek byl zahájen po roce 1993, tehdy vše analogově bez větší automatizace ve formě strojopisů. V návaznosti na uvedené činnosti začali po roce 2000 pracovníci archivu vlastními silami zakládat Informační systém archivu (ISAR). V roce 2005 publikoval ÚAZK informační systém na internetových stránkách ZÚ. Zpočátku obsahoval pouze přehledný seznam spravovaných archiválií po jednotlivých fondech a sbírkách vedený v souborově orientované aplikaci. V systému bylo možné zjistit strukturu ÚAZK, jeho rozdělení na fondy, sbírky a na archivní soubory nižších řádů, a které konkrétní archiválie jsou uloženy v archivu. Možnosti zpřístupňování vlastních archiválií na internetu umožnila až v roce 2006 zahájená systematická digitalizace archiválií skenováním.

Digitalizace začala skenováním nejžádanějších archivních souborů, tj. císařských povinných otisků Čech, Moravy a Slezska, topografických sekcí třetího vojenského mapování, sbírky map a plánů do roku 1850 a souboru 1. vydání SMO-5. Skenování dokumentů archivu je rozsáhlou činností na více než desetiletí, a proto bylo pracoviště archivu v následujících letech vybaveno velkoformátovými skenery – válcovým a přesným plošným skenerem. Spolu s využitím maloformátových skenerů A3/A4 se objem digitalizace zvýšil z původní kapacity cca 20 000 mapových podkladů na současnou hodnotu více než 50 000 dokumentů ročně. Systematicky skenované archiválie ÚAZK jsou na internetu zpřístupněny v mapové kompozici Archivní mapy v rámci Geoprohlížeče na Geoportálu ČÚZK na adrese <http://geoportal.cuzk.cz/>. Druhou možností dálkového přístupu k těmto archiváliím je samostatná aplikace Archivní mapy na adrese <http://archivnimapy.cuzk.cz/>, která je dostupná ze stránek Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, Zeměměřického úřadu a Geoportálu ČÚZK. Digitalizace dalších souborů archiválií pokračuje průběžně. Stále zdokonalované aplikace pro nahlížení výrazně zjednodušily přístup k archiváliím pro badatele, odborníky i laickou veřejnost. To se projevuje i v klesajícím počtu návštěv badatelů (viz tabulku na s. 143), kteří dosud studovali archiválie přímo na originálech v badatelně archivu.

Více než půlmilionové množství spravovaných archiválií v roce 2015 představovalo v inventurním vyjádření celkem 1 169 běžných metrů archiválií a celkem 85 254 evidenčních jednotek. Mapové fondy a sbírky ÚAZK jsou každoročně rozšiřovány o nové přírůstky trojím způsobem:

- povinnými výtisky z aktuální produkce ZÚ,
- skartačním řízením, při kterém jsou archivu nabízeny jednotlivými katastrálními úřady a katastrálními pracovišti pro jejich činnost již nepotřebné operáty mapových dokumentací,
- dary (archiv nedoplňuje sbírky nákupem).

Ročně převezme ÚAZK do archivní péče a do základní evidence zařadí průměrně 3 000 nových položek. Veškeré přírůstky vykazuje každý rok do systému celostátní evidence vedené Odborem archivní správy Ministerstva vnitra. V letech 2012 a 2013 proběhla v ÚAZK celostátně vyhlášená generální inventura Národního archivního dědictví, která se týkala všech archivů a všech uložených archiválií.

V rámci průběžné inventarizace archiválií byla zprovozněna nová databázová aplikace ProArchivWEB od firmy Bach systems, s. r. o., která je postupně naplňována v minulosti získanými i nově přibývajícími daty o archiváliích. Aplikace je zatím pouze interní, ale připravuje se její publikační modul – webová aplikace Vademecum ÚAZK. Ta po zveřejnění nahradí původní informační systém ISAR, publikovaný a rozvíjený od roku 2005. Naplňování databáze ProArchivWEB a publikování jejích dat (samozřejmě včetně dalších tisíců celých digitalizovaných archiválií) prostřednictvím aplikace Vademecum jsou nyní nejdůležitějším rozvojovým úkolem ÚAZK v oblasti zpřístupňování archiválií, která je pro každý archiv jednou ze stěžejních činností.

Přehledná tabulka o činnostech ÚAZK:

Rok	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Počet badatelů	549	696	611	819	724	539	403	335	340	284	273	240	208
Počet badatelských návštěv	1 301	1 516	1 724	1 707	1 409	1 146	796	691	675	597	591	545	442
Počet vyhotovených kopií archiválií	4 836	6 891	6 640	7 502	6 376	4 243	3 170	2 813	2 895	2 573	2 005	2 276	1 317
Počet objednaných archiválií písemně	886	326	265	290	250	236	304	906	983	508	1 019	141	49
Počet exkurzí skupinových	6	11	21	12	16	15	11	8	8	10	4	5	6

Zájem o ÚAZK uspokojují jeho zaměstnanci pořádáním skupinových exkurzí, přijímáním zahraničních i domácích návštěv, pořádáním seminářů nebo tematických výstav (zpravidla v prostorách archivu), vydáváním tematických publikačních materiálů, aj. Značný pozitivní ohlas vyvolala archivem připravená výstava ze sbírek ÚAZK Staré a nové mapy z území České republiky ve Varšavě. Výstava byla připravována ve spolupráci s velvyslanectvím ČR v Polsku a s firmou Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne, S.A., v jejichž prostorách se výstava konala v roce 2013.

Nárůst objemu činností archivu, spojených především s digitalizací a zpřístupňováním archiválií, si vyžádal úměrné navýšení počtu pracovníků archivu a jejich odborné kvalifikace. Zatímco do přelomu tisíciletí měl archiv přibližně 6 pracovníků a uplatnění zde často nacházeli i pracovníci dříve vykonávající kartografické nebo geodetické činnosti, v roce 2015 to bylo již 11 pracovníků se zastoupením odborností archivář a operátor informačních technologií. Odborný i společenský význam ÚAZK se v posledním desetiletí výrazně zvýšil. Především proto, že kromě zodpovědnosti k plnění povinností, které vyplývají z funkcí specializovaného archivu, se cíleně zaměřil na co nejsnazší zpřístupňování spravovaného kulturního bohatství soudobými moderními způsoby.

Zpracováno excerpcí následujících publikací:

MACHANOVÁ, M.: Ústřední archiv geodézie a kartografie. In: Sborník k dvacetileté činnosti 1954–1974.

Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1974, s. 45–48.

MACHANOVÁ, M.: Ústřední archiv geodézie a kartografie. In: Zpravodaj – jubilejní. Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1979, č. 5, s. 54–60.

KOSTKOVÁ, P.–ŘÍMALOVÁ, J.: Ústřední archiv geodézie a kartografie (ÚAGK). Geodetický a kartografický obzor, 1992, 38/80, č. 2, s. 40–41.

KOSTKOVÁ, P.–ŘÍMALOVÁ, J.: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru. Praha, Zeměměřický úřad, 1995, 17 s.

GEOPORTÁL ČÚZK – Archiválie. Dostupné na <http://archivnimapy.cuzk.cz/>.

ÚAZK: Výroční zpráva za rok 2015. Dostupné na <http://archivnimapy.cuzk.cz/>.

Recenzoval: RNDr. Miroslav Kronus



Obr. 44a Zámek v Libočanech při převzetí (1966)



Obr. 44b Zámek v Libočanech při předání v rámci restitucí (2015)



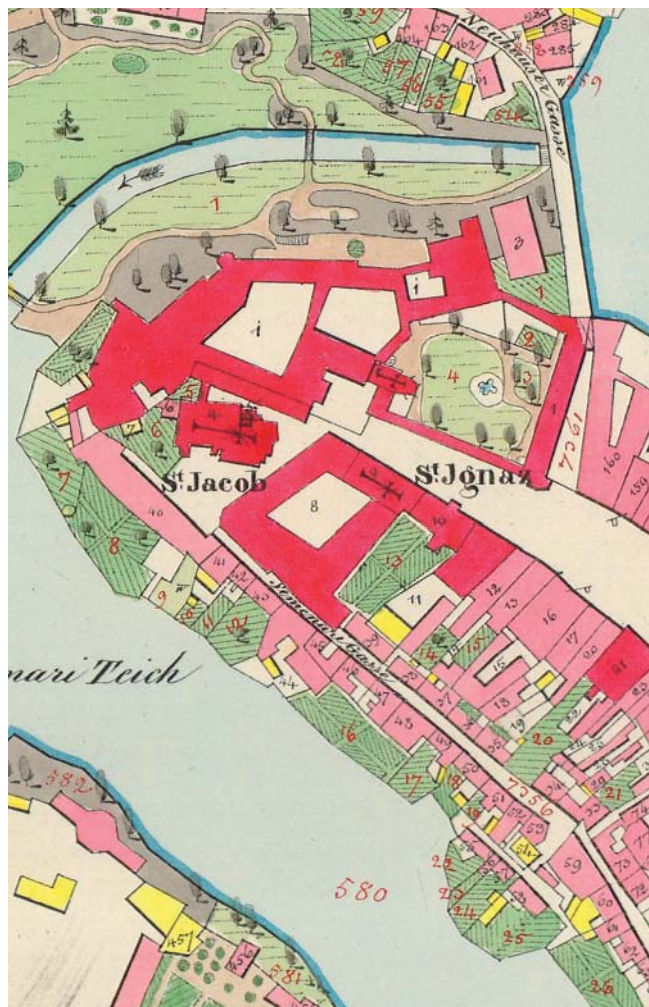
Obr. 45a Prostory ÚAGK v objektu Ministerstva financí (do roku 1999)



Obr. 45b Prostory ÚAGK v objektu Ministerstva financí (do roku 1999)



Obr. 46 Nová budova ÚAZK
v Praze-Kobylisích



Obr. 47 Císařský otisk mapy
stabilního katastru (Telč)



Obr. 48 Badatelna a mapová hala ÚAZK



► 1.11 Kartografická díla pro školy a veřejnost (období do roku 1992)

Významnou část objemu kartografické činnosti, kterou zajišťovaly orgány a organizace zeměměřictví od roku 1945 až do roku 1990, tvořila produkce map a kartografických děl určených pro školy a veřejnost. Kartografická díla pro veřejnost představovala především atlasy fyzicko-geografické, politické, světových a československých dějin, autoatlasy a automapy, mapy pro turistiku a sport, orientační plány měst, mapy historické kartografie a ostatní kartografická díla, např. astronomické mapy. Samostatná pozornost byla věnována tvorbě map a kartografických pomůcek pro školy, která představovala rozsáhlou oblast kartografické tvorby jak z hlediska titulů, tak i z hlediska výše tiskových nákladů. Školní kartografické pomůcky byly určeny především k výuce zeměpisu a dějepisu a několika tituly zasahovaly do vlastivědy, občanské nauky, biologie a mateřského jazyka.

Ediční činnost v kartografické produkci pro školy a veřejnost byla po skončení 2. světové války zajišťována různými institucemi bez jednotící koncepce, i když prakticky od roku 1948 již kartografická tvorba nebyla předmětem soukromého podnikání. Vydáváním map pro potřeby národního hospodářství se zabýval do roku 1954 především Státní zeměměřický a kartografický ústav v Praze. Jeho prvním atlasovým dílem, určeným veřejnosti, byl Malý politický atlas světa z roku 1952, který mapovou a textovou částí poskytoval všeobecné politicko-geografické informace o světě. V té době se v Československu zabývalo vydáváním atlasů pro školy a některých tematických map a atlasů pro veřejnost nakladatelství Orbis v Praze. Nástěnné mapy pro školy vydávalo Státní pedagogické nakladatelství z podkladů, které v naprosté většině vznikly již před druhou světovou válkou. Pro pěší turistiku a automobilisty vydával Vojenský zeměpisný ústav speciální mapu v měřítku 1 : 75 000 a generální mapu v měřítku 1 : 200 000, doplněnou barevnou výplní silniční sítě.

Snaha obnovit po roce 1945 režim vydávání kartografických děl pro veřejnost a školy v původních nakladatelstvích, i když znárodněných, byla prakticky ukončena v roce 1954 soustředěním veškerých kartografických a polygrafických prací pro vyhotovení těchto děl do resortu Ústřední správy geodesie a kartografie. První kroky kartografické služby řídilo od 1. 1. 1954 Státní kartografické vydavatelství, které tvořilo odbor ÚSGK. V roce 1955 vydalo první ediční plán, který zahrnoval opakované vydání školního zeměpisného atlasu světa, vydání tří nástěnných map a deseti příručních školních map a čtrnácti titulů z oblasti map pro veřejnost. Současně s vytvořením ÚSGK vznikl Kartografický a reprodukční ústav v Praze, který realizoval tvorbu kartografických děl, tematicky a obsahově řízenou přímo ÚSGK. Vybudování kartografické a polygrafické základny resortu ÚSGK umožnilo přistoupit k výrobnímu a edičnímu programu na kartografická díla nejen pro národní hospodářství, ale i pro veřejnost a školy, případně i další objednatele, a to na sjednocené celostátní úrovni.

Od vzniku resortu až do roku 1968 byla ediční činnost řízena celostátně ÚSGK, která ve spolupráci se Správou geodézie a kartografie na Slovensku (do roku 1962) vydávala ročně Celostátní titulový ediční plán (CTEP) na základě dlouhodobého Perspektivního plánu základní vydavatelské tematiky (PPZVT). Od roku 1969 pak byla ediční činnost řízena republikově národními ústředními orgány geodézie a kartografie.

Od 1. 1. 1967 přešla z ÚSGK tvorba a vydávání kartografických děl pro veřejnost, školy a ostatní objednatele do n. p. Kartografické nakladatelství, jehož výrobním partnerem byla Kartografie, n. p., Praha. Od roku 1971, sloučením Kartografického nakladatelství a Kartografie, byla jak vydavatelská,

tak i výrobní činnost při tvorbě kartografických děl v ČSR soustředěna do jednoho národního podniku Kartografie, n. p., Praha, který jako vydavatelská a nakladatelská organizace s výrobní základnou zajišťoval potřeby škol, veřejnosti a ostatních objednatelů kartografických děl v ČSR.

Vydávání map pro veřejnost bylo od roku 1970 postiženo „utajovací mání“ podle sovětského vzoru, zdůvodněnou nebezpečím získání přesných geoprostorových informací imperialistickým agresorem. Na základě usnesení vlády ze dne 18. 9. 1968 č. 327/1968, o používání souřadnicových systémů a geodetických a kartografických materiálů na území ČSSR, vydal ČÚGK v dohodě s Ministerstvem národní obrany Směrnici pro zpracování kartografických publikací území ČSSR určených k veřejnému rozšiřování, ze dne 20. 1. 1970, č. j. 020/1970-2, která ovlivnila kvalitu polohové přesnosti mapového obrazu, zobrazení utajovaných skutečností i neutajovaných vojenských objektů a zároveň i formu vydávání těchto kartografických děl. Přijatá opatření tím striktně oddělila kartografickou tvorbu pro veřejnost od kartografické tvorby pro hospodářské účely.

Při zpracování map pro veřejnost měřítka většího než 1 : 400 000 se sice vycházelo z nedeformovaných map určených pro vnitřní potřebu státních orgánů a organizací, ale kartografický podklad musel být „vhodně“ upraven. Dopady opatření vyžadovaly zejména:

- úpravu přesného kartografického podkladu v situačním posunu ± 700 m a dosáhnout průměrné absolutní hodnoty 500 m,
- úpravy částí území schematizací zákresu a změnu skutečného měřítka mapy v rozmezí 3 – 5 % oproti číselnému a grafickému měřítku uvedenému na mapě, a to u každé mapy odlišně,
- nevydávat mapy většího měřítka než 1 : 200 000 v celostátním souvislém kladu listů, ale jako jednotlivé samostatné listy bez číselných nebo grafických údajů o kartografickém zobrazení,
- nezobrazovat vojenské objekty nebo je kamuflovat (např. kasárna označená jako tabáková továrna apod.),
- zákaz nebo omezení v zobrazování a popisu vybraných objektů, např. geodetických a jiných měřicích bodů, podrobných technických charakteristik budov, pozemních komunikací a mostů, podrobného zákresu kolejí, vybraných letišť, těles přehradních hrází, produktovodů, ale i popisu, rozměrů a rozestupů lesního porostu a úplného zákresu lesních průseků, atd.

Hodnoty deformací a hodnoty změn délkového měřítka vzhledem k přesnému kartografickému podkladu byly tajného charakteru. Po vydání uvedených opatření musely vydavatelské a zpracovatelské organizace neprodleně provést již do 31. 1. 1970 inventuru všech rozpracovaných map a mapových souborů a již od 1. 2. 1970 mapy vydané s určením pro veřejnost musely odpovídat úpravám podle ustanovení směrnic. Zcela zjevným příkladem dopadu deformačních opatření, se kterým se uživatelé setkávali nejčastěji při užití turistických map, vydávaných v celorepublikové edici v měřítku 1 : 100 000 (později 1 : 50 000), je to, že mapové obrazy jednotlivých map s uvedením jednotného měřítka, avšak ve skutečnosti deformovaných do různého měřítka, na překrytu obrazu spolu nelícovaly. Z neznalosti skutečností, které nemohly být veřejně prezentovány, uživatelé toto posuzovali neprávem někdy i jako nekvalitní práci kartografů.

Technologie výroby v sedmdesátých letech se ustálila na schématu sestavitelský originál – vydavatelský originál – tiskový podklad. Vstupní fázi výroby alternativně nahrazoval autorský koncept, topografický originál nebo podobné podklady. Vydavatelské originály byly nejčastěji zpracovávány kresbou nebo rytím do vrstev na plastických foliích, v ojedinělých případech rytinou do vrstvy na skle nebo

kresbou na zajištěný papír. Základním prvkem výrobního procesu map se staly plastické folie, převážně na bázi PVC, které umožňovaly zejména jednoduché provádění oprav tiskových podkladů. Popis map se prováděl výhradně s použitím fotosazby, která nahradila dřívější kovovou typografickou sazbu. Převážně se užívaly titulkové fotosázecí stroje, které byly vybaveny širokou škálou řezů písma i velkým počtem písmových znaků, což umožňovalo sazbu mezinárodní abecedy, českých a slovenských akcentů.

Prvořadým úkolem soustředěné kartografie v resortu ÚSGK bylo zabezpečení potřeb škol nově zpracovanými atlasy a nástěnnými mapami. Ze školních atlasů existoval pouze Školní zeměpisný atlas pro školy 2. a 3. stupně (autoři Karel KUCHAR a Bedřich ŠALAMON), který vyšel poprvé v roce 1950 na základě přepracování map z předválečného atlasu autorů Josefa BRUNCLÍKA a Františka MACHÁTA a byl vydáván i ÚSGK až do roku 1958. To, že úsilí nově vytvořeného resortu bylo úspěšné, potvrzuje skutečnost, že v průběhu prvních osmi let bylo vydáno pět školních atlasů v úplně novém obsahovém i grafickém zpracování. Již v roce 1956 vychází Školní zeměpisný atlas pro 4. a 5. postupný ročník, který do roku 1973 dosáhl šestnácti vydání (od roku 1963 jako Malý školní zeměpisný atlas); kromě slovenského vydání byl vydáván i v jazykových verzích ukrajinské, polské a maďarské a v roce 1965 arabsky pro Maroko. V roce 1958 pak vychází první vydání nově zpracovaného Školního zeměpisného atlasu pro 6. a 7. postupný ročník a jeho dalších devět vydání pod názvem Školní zeměpisný atlas světa se uskutečňuje takřka každoročně až do roku 1969; v letech 1962 a 1964 jsou z něho zpracována dvě vydání ve španělštině pro kubánské školy. V roce 1959 byla prvním vydáním Školního atlasu československých dějin zahájena atlasová tvorba pro výuku dějepisu; atlas vyšel v roce 1979 již ve svém 13. vydání. O rok později, v roce 1960, vychází první vydání Školního zeměpisného atlasu Československé socialistické republiky a další jeho čtyři vydání se uskutečňují do roku 1970. Školní atlas světových dějin pak následuje v prvním vydání v roce 1962 a jeho 12. vydání se uskutečňuje v roce 1978.

Ze školních nástěnných map se zeměpisnou tematikou byly dříve vydány jen jednotlivé kontinenty, dále SSSR, střední Evropa a Československo. Po soustředění čs. kartografie byly převzaty do edičního fondu ÚSGK a podle požadavků byly vydávány v aktualizovaných vydáních. Tvorba nových map v resortu ÚSGK se především zaměřila na doplnění souboru obecně zeměpisných map mapami hospodářskými, které dosud nebyly školám k dispozici. V roce 1956 vychází Hospodářská mapa světa 1 : 20 mil. a Československá republika – hospodářská mapa 1 : 400 000 a v letech 1958 až 1962 hospodářské mapy všech kontinentů. Nástěnné mapy s dějepisnou tematikou jsou reprezentovány do roku 1954 jen několika tituly vydanými před druhou světovou válkou. Proto se pozornost soustředěné kartografie obrací i na tuto oblast a po mapě Husitské výpravy do zahraničí z roku 1955, zpracované ještě ve Státním pedagogickém nakladatelství, vycházejí již v letech 1956 až 1957 tři nové tituly (Imperium Romanum, Husitské revoluční hnutí v letech 1419–1437 a Evropa po vídeňském kongresu 1815–1874). Do roku 1970 je pak vydáno dalších deset titulů nástěnných map.

I když soustředění čs. kartografie umožnilo v prvním desetiletí podstatně lépe uspokojovat potřeby školní výuky, než tomu bylo kdy dříve, vycházela ediční činnost především z jednotlivých požadavků školství (zejména u nástěnných map), avšak neměla ucelený charakter. Z tohoto důvodu byl celý dosavadní systém tvorby školních kartografických pomůcek v letech 1959–1968 předmětem výzkumu ve Výzkumném ústavu geodetickém, topografickém a kartografickém, který ve spolupráci s Výzkumným ústavem pedagogickým vyústil v projekt Jednotné soustavy školních kartografických pomůcek (JSŠKP), jenž zařadil čs. kartografii v této oblasti na přední místo ve světové kartografii. Dosavadní školní mapy

a atlasy vznikaly postupně v různých obdobích jako samostatné tituly, a proto tvořily volné seskupení školních kartografických pomůcek. Z jejich posouzení a rozboru funkce vyplynulo, že do té doby školní atlas, považovaný za nejdokonalejší kartografickou pomůcku, je žádoucí nahradit celým souborem výchovně vzdělávacích map, atlasů a ostatních kartografických pomůcek sjednocených do systémového uspořádání. Struktura JSŠKP sestávala z těchto skupin pomůcek:

- Pomůcky pro vyučování zeměpisu
 - zeměpisný atlas,
 - nástěnné mapy (soubor map ČSSR, soubor map zahraničních států a zemí, soubor map světadílů, soubor map světa),
 - příruční mapy místního kraje, globusy, reliéfní mapy a pomůcky, cvičební mapy a jiné pomůcky.
- Pomůcky pro vyučování dějepisu
 - dějepisný atlas,
 - nástěnné mapy.
- Pomůcky pro vyučování vlastivědě
 - vlastivědný atlas,
 - nástěnné mapy.
- Pomůcky pro přípravu učitele (atlas učitele).

Kromě ediční koncepce jednotlivých součástí celé soustavy předcházela vlastní výrobě rozsáhlý výzkum vnímání mapových značek, jejich tvaru, velikosti a barevnosti, jehož cílem bylo vypracování optimální interpretace zobrazovaných jevů. Z hlediska technologie výroby byla pro jednotnost soustavy uplatněna:

- jednota měřítek a způsobů zobrazení (projekcí), která umožnila zobrazit výhodně zemský povrch po vrstvách ohraničených rovnoběžkami,
- shoda tematických map s obecně zeměpisnou mapou téhož území, co do měřítka, způsobu zobrazení, formátu a umístění zobrazeného území v zrcadle mapy,
- nové pojetí funkce nástěnné mapy, jehož důsledkem byla shoda každé nástěnné mapy s analogickou mapou atlasu.

Dále byly při současném zpracování atlasových a nástěnných map uplatněny nové progresivní prvky; k nim patřilo zpracování vydavatelských originálů map rytinou na skle v meziměřítku, společné litografické zpracování plošných barev, využívání fotosazby apod. Zeměpisná část JSŠKP byla v podstatě realizována téměř ve všech svých formách do roku 1974, dějepisná část se naplňovala až po roce 1980. V roce 1970 vychází první vydání Atlasu světa a současně jsou vydávány i nástěnné mapy – v podstatě jako zvětšeniny map atlasových, čímž byla zajištěna vazba mezi atlasem a nástěnnou mapou v rozsahu zobrazeného území, obsahu i vyjadřovacích prostředcích. Atlas světa byl v roce 1980 vydán již v sedmém vydání; jednotlivé nástěnné mapy byly vydávány podle požadavků škol. V roce 1972 vychází v rámci JSŠKP první vydání Atlasu ČSSR a v roce 1979 již jeho 5. vydání.

V osmdesátých letech dochází ke změnám ve výchovně vzdělávacím procesu. Dosavadní učebnice a učební pomůcky byly převážně určeny pro žáky jako objekty učitelovy činnosti; nové učebnice a učební pomůcky jsou koncipovány pro žáky jako aktivní činitele vyučovacího procesu. Proto, v souvislosti s přestavbou čs. vzdělávací soustavy, byla v roce 1977 zhodnocena i soustava školních a kartografických pomůcek s přihlédnutím k nižšímu věku žáků, v němž se budou s novými poznatky sezna-

movat. Z hlediska tematického byla doplněna témata věnovaná přírodním poměrům a ochraně životního prostředí. Po metodické stránce byly ve větším rozsahu akcentovány mapy na transparentních fóliích a soubory zeměpisných tabulí k podrobnějšímu vysvětlení obtížnějších partií učiva. Pro výuku dějepisu se realizovala nová soustava dějepisných pomůcek, která obsahuje i nové netradiční typy, jako jsou jednoduché nástěnné mapy – tabule apod. Celá soustava byla chápána jako otevřený systém, v němž při konkrétním zpracování jednotlivých titulů může dojít z obsahových důvodů ke změnám, tzn. sloučení nebo rozdělení některých témat.

Kromě uvedených základních skupin školních kartografických pomůcek byly vydávány soubory map politickovýchovného charakteru, sloužících občanské nauce a tehdejší názorné agitaci. Z uvedených konkrétních údajů vyplývá značný rozsah prací, který věnovala kartografická a polygrafická pracoviště resortu ČÚGK na zabezpečení potřeb školní výuky. U školních atlasů se pohybovala roční produkce mezi 50 000 až 100 000 výtisků u jednotlivých titulů. U školních nástěnných map, tištěných na celastiku a lištovaných, dosahovala kolem 30 000 výtisků ročně.

Kartografická díla pro veřejnost sloužila na jedné straně k dalšímu vzdělávání člověka, k rozšiřování jeho znalostí o světě, k hlubšímu porozumění informacím získaným hromadnými sdělovacími prostředky, na druhé straně pak k jeho seberealizaci v rámci účelného využívání volného času poznáváním krás a zajímavostí naší vlasti a ostatních zemí. Za tím účelem reprezentovala kartografická díla pro veřejnost, vydávaná v resortu ÚSGK (později ČÚGK), kartografickou činnost v oblastech tvorby atlasů, všeobecně vzdělávacích map, autoatlasů a automap, map pro turistiku a sport, orientační plánů měst a ostatních kartografických děl.

V atlasové tvorbě dokončila ÚSGK vydání Politicko-hospodářského atlasu světa v roce 1956, Lesnického a mysliveckého atlasu v roce 1955 a Historického atlasu revolučního hnutí v roce 1956 (doplňkový pátý svazek v roce 1959), které byly již rozpracovány před soustředěním čs. kartografie. V rámci své vlastní ediční činnosti vydala ÚSGK v roce 1956 Malý atlas světa (upravené vydání Malého politického atlasu světa vydaného SZKÚ v letech 1952 a 1953) a v letech 1957, 1958 a 1959 další tři tzv. příruční vydání o polovičním formátu. V letech 1960 až 1961 vychází první vydání nově zpracovaného Kapesního atlasu světa, který si získal značnou popularitu u čs. uživatelů (do roku 1977 zaznamenal devět českých vydání) a od poloviny šedesátých let byl vydán ve dvou anglických (Velká Británie a USA) a dvou španělských verzích (Kuba a Španělsko), dále v esperantu a ve švédské, finské, norské, dánské, srbochorvatské, německé a francouzské verzi (poslední dosáhla již deseti vydání). Jeho mapová část (kromě popisu) byla použita pro vydání japonského kapesního atlasu. Ve stejném formátu vyšel v roce 1967 Kapesní atlas Afriky.

Tematické atlasy z území Československa představuje Atlas podnebí Československé republiky z roku 1958 a Atlas obyvatelstva ČSSR z roku 1962. Dvěma nejvýznamnějšími díly čs. kartografie, zpracovanými a vydanými ve spolupráci s ČSAV, jsou Atlas československých dějin z roku 1965 a Atlas Československé socialistické republiky z roku 1966, za jejichž zpracování byla kolektivům pracovníků udělena vysoká státní vyznamenání. Oba atlasy ukazují kartografickou formou podrobnou historii a geografii ČSSR až do doby jejich vydání. Počátkem sedmdesátých let byly v rozsahu kapesního formátu vydány tituly Filatelistický atlas známkových zemí a Vlajky a znaky zemí světa, které zaznamenaly v roce 1978 svá druhá vydání. V roce 1977 vychází ve stejné řadě 1. díl Kapesního atlasu světových dějin, s vydáním jeho 2. dílu v roce 1980. Svými kartografickými a polygrafickými kapacitami se resort podílel v letech 1956–1964 na zpracování významných astronomických atlasů, sestavených Dr. Antonínem

BEČVÁŘEM a vydaných Nakladatelstvím ČSAV, a to Atlas Coeli 1950.0, Atlas Eclipticalis 1950.0, Atlas Borealis 1950.0 a Atlas Australia 1950.0.

Všeobecně vzdělávací mapy byly především reprezentovány velmi populárním souborem map *Poznááme svět*, který lze plným právem označit za kartograficko-geografickou encyklopedii světa a současně za postupně vydávaný velký atlas světa. Soubor ve své době podával podrobný a spolehlivý přehled o fyzicko-geografických a politicko-administrativních poměrech jednotlivých států. S jeho vydáváním bylo započato v roce 1960 na základě zkušeností s předchozí edicí souboru *Politických map světa*. Zpočátku se plánovalo vydat celkem 25 svazků, ale celkem bylo nakonec zpracováno 30 svazků. Jako první byl v listopadu 1960 vydán svazek pro Československo v měřítku 1 : 750 000, poslední svazek *Svět* v roce 1991. Některé svazky obsahovaly zobrazení státu na dvou základních mapách – fyzických a administrativních. Přílohou k mapám byly doprovodné texty se základním zeměpisným a stručným doplňkovým historickým popisem území spolu s podrobným rejstříkem pro snadné vyhledávání. Mapový soubor byl velmi oblíbený a některé svazky byly vydány opakovaně. Jeho rozsah a pracnost zpracování charakterizují následující údaje: Celkem vyšlo 58 vydání, úhrnný počet výtisků činil 980 840 ks. Doprovodné texty byly otištěny na 978 stranách a byly doprovázeny 1 585 fotografiemi. Rejstříky obsahovaly 221 715 hesel. Tiskové podklady části vyhotovených map byly později v různé míře využity k tvorbě četných odvozených map, k jiným navazujícím vydáním, např. automap vybraných evropských zemí v měřítku 1 : 1 500 000 a mnoha dalších obecných zeměpisných map pro veřejnost.

Z řady dalších titulů je třeba připomenout několik vydání *Mapy světa* v měřítkách 1 : 30 mil. a 1 : 40 mil., knižní vydání *Mapy hradů a zámků ČSSR* v měřítku 1 : 750 000 a *Mapy kulturních památek ČSSR* v měřítku 1 : 500 000. Dále následovalo vydání titulů *Chráněná území přírody ČSSR* 1 : 750 000 a *Lázně, zřídla a minerální prameny ČSSR* 1 : 750 000.

Čs. kartografie se edičně i zpracovatelsky podílela na přípravě a vydání mezinárodní *Mapy světa* v měřítku 1 : 2 500 000, jejíž tvorba se uskutečnila v rámci vědeckotechnické spolupráce geodetických služeb sedmi socialistických států (Bulharsko, Československo, Maďarsko, Německá demokratická republika, Polsko, Rumunsko, Sovětský svaz). Čs. služba zpracovala a vydala v letech 1966–1971 osmáct základních listů a dva listy překrytové z území Austrálie a jihovýchodní Asie a Oceánie.

Pro motoristickou veřejnost byla v prvních letech po soustředění kartografie vydána přehledná automapa *ČSR* v měřítku 1 : 750 000 a později *Automapa ČSR* 1 : 500 000 v knižním vydání. První vydání *Autoatlasu ČSSR* 1 : 400 000 vyšlo v roce 1963 a do roku 1979 dosáhlo dvanácti vydání. Od roku 1965 byl téměř každoročně vydáván i v německé verzi. Dále byla vydávána nově zpracovaná přehledná *Automapa ČSSR* 1 : 750 000, jejíž vydávání končilo 9. vydáním z roku 1976 a bylo nahrazeno nově zpracovanou automapou v měřítku 1 : 800 000. Oba tituly byly vydávány i v německé verzi. V šedesátých letech vznikl soubor šestnácti titulů automap *ČSSR* v měřítku 1 : 200 000 (z území *ČSR*), který celkem úspěšně plnil po jeho přepracování svou funkci podrobné automapy až do devadesátých let. Od roku 1971 vyšla v sedmi vydáních *Mapa autokempinků ČSSR* 1 : 1 000 000, která byla počínaje rokem 1980 vydávána v novém zpracování. Pro zahraniční autoturistiku byly koncem šedesátých let vydány automapy evropských socialistických států a Itálie z upravených podkladů jednotlivých map souboru *Poznááme svět*. Svým způsobem motoristům jistě sloužily, avšak plnou funkci automap mohly plnit jak vzhledem k měřítku, tak i vzhledem k vyjadřovacím prostředkům až po nových přepracovaných vydáních v devadesátých letech.

Mapy pro pěší turistiku mají mnohaletou tradici, vyplývající jak ze zájmu veřejnosti o turistiku obecně, tak i vzhledem k originálnímu jedinečnému systému značení turistických cest na území republiky. Resort zahájil jejich vydávání již v roce 1957 první ediční řadou nejprve v měřítku 1 : 75 000 a později v měřítku 1 : 100 000, která byla od první poloviny šedesátých let postupně vystřídána druhou ediční řadou, pokrývající všechny turisticky významné oblasti a obsahující 41 titulů. Třetí ediční řada v rozsahu 39 titulů, vycházející od roku 1975, byla přizpůsobena současnému vymezení turisticky významných oblastí a po stránce obsahové a grafické využívala všech kladných rysů předcházejících edičních řad.

Pro lyžařskou turistiku byly vydány mapy Krkonoš, Beskyd a Jeseníků; největšího úspěchu dosáhly Krkonoše. Vodákům byly určeny mapy Vltavy, Lužnice a Ohře. Od prvních dvou titulů se uskutečnilo po třech vydáních.

Od soustředění čs. kartografie byla postupně vydána řada titulů orientačních plánů více než třiceti měst, a to v různých úpravách (nástěnná, příruční, knižní) a jazykových verzích. Tak např. plán středu Prahy byl od konce šedesátých let vydáván v sedmi jazykových verzích, což dokumentovalo snahu vydavatele o plné uspokojení cizineckého ruchu. V obchodní síti však tento široký sortiment nebyl plně využit. V osmdesátých letech probíhaly práce na nové, jednotně koncipované edici orientačních plánů měst, která obsáhla více než tři desítky měst významných z hlediska správního, kulturního, lázeňského a turistického.

V rámci ostatních titulů určených veřejnosti je třeba také vyzvednout vydávání faksimile, z nichž zejména vydání dvou dílů Mapového obrazu českých zemí a následně vydání historických plánů Prahy (Plán Starého a Židovského Města Pražského, Plán Prahy z roku 1816, Mapový obraz Malé Strany a Strahova v XVII. století) a Palackého mapy Království českého. U příležitosti významných stranických a státních výročí a aktuálních politických událostí ve světě bylo vydáno několik titulů v rámci politických aktualit. V průběhu uplynulých dvaceti pěti let bylo vydáno též několik titulů astronomických map (Mapa severní a jižní hvězdné oblohy – též ve čtyřech jazykových verzích, šestidílná Mapa Měsíce apod.). Návštěvníkům a obyvatelům Prahy byla určena dvě vydání Pražského informátora (1971, 1976) a v roce 1978 Praha – městská hromadná doprava.

Tento stručný přehled o kartografických dílech pro veřejnost, vydávaných v letech 1955 až 1990, nemůže v plném rozsahu postihnout celou šíři ediční tvorby. Popisuje jen v hlavních rysech tuto oblast kartografické činnosti v resortu geodézie a kartografie pro uspokojování potřeb veřejnosti. V osmdesátých letech představovala roční produkce kartografických děl pro veřejnost cca 25 titulů o celkovém nákladu přes 1 milion výtisků.

Československá kartografická tvorba se uplatnila i na zahraničních trzích, kde v koedici se zahraničními nakladatelstvími se uskutečnila řada titulů pro školy i veřejnost. Zde je třeba připomenout zejména řadu samostatných cizojazyčných vydání Kapesního atlasu světa a vývoz některých titulů do tehdejší Německé demokratické republiky.

K ediční činnosti hlavních kartografických titulů je vhodné doplnit ještě zpracování a vydávání jednotlivých map, především jako příloh k různým publikacím (jízdní řády, kalendáře apod.) nebo samostatných propagačních titulů, turistických orientačních tabulí apod.), které se uskutečňovalo na základě požadavků různých orgánů a organizací. Do vydavatelského programu pak ještě spadalo vydávání středoškolských a vysokoškolských učebnic z oboru geodézie a kartografie a odborné neperiodické geodetické a kartografické literatury.

Za samostatnou ediční oblast lze považovat tvorbu a vydání trojrozměrných kartografických děl – glóbusů a reliéfních map, prostorově zobrazujících zemský reliéf. V roce 1955 vydala ÚSGK Zemský glóbus v politickém provedení v měřítku 1 : 38 500 000 a v roce 1958 Školní fyzicko-geografický glóbus ve stejném měřítku. Oba byly převzaty do edičního fondu ze Státního pedagogického nakladatelství. Nově zpracovaný glóbus v politickém provedení v měřítku 1 : 40 000 000 vyšel poprvé již v roce 1959 společně s obecně zeměpisným glóbusem v měřítku 1 : 70 000 000. Oba byly vydávány pro školy a veřejnost v aktualizovaných vydáních a nejprve vyráběny klasickou technologií (tisk segmentů na speciální papír a jejich nalepení na kouli). Výroba termoplastických hmot otevřela možnosti jejich využití při vydávání reliéfních map. Vytištěná mapa na termoplastické fólii byla po zahřátí podtlakově tvarována 3D modelem reliéfu. Postup umožnil zavedení strojové výroby, a tím i širší využití map tohoto druhu. Z titulů vydaných touto technologií to bylo především Československá socialistická republika 1 : 1 000 000, několik turistických map, dále učební modely terénních tvarů apod. Od druhé poloviny šedesátých let byla výroba reliéfních map soustředěna na Slovensko (Slovenská kartografia, n. p., Bratislava) a v resortu ČÚGK již nepokračovala.

Organizační změny v resortu ČÚGK v roce 1990 a zavedení nové organizační struktury orgánů zeměměřictví a katastru od 1. 1. 1993 již vyloučily kartografické činnosti pro veřejnost a školy z působnosti státních orgánů zeměměřictví a plně přešly do působnosti podnikatelských subjektů. V období let 1955 až 1990 v rámci soustředěné kartografické činnosti pro oblast vydávání kartografických děl pro veřejnost a školy se podařilo vytvořit celou řadu titulů, které dosáhly rozsáhlého využití a případně i oficiálního a mezinárodního uznání. Uvedený přehled ediční činnosti v resortu ÚSGK (ČÚGK) nepředstavuje její bibliografii. Jeho cílem je dokumentovat obsah vývoj odborných kartografických činností v předmětné oblasti, a proto byly v jednotlivých edičních oblastech zdůrazněny především nosné a hlavní tituly a bylo poukázáno na význam jejich vydání v daných historických podmínkách.

Zpracováno úpravou a doplněním textu článku:

HAŠEK, A.–MIKŠOVSKÝ, M.: Dvacet pět let ediční kartografické činnosti v resortu ČÚGK a její další perspektivy. *Geodetický a kartografický obzor*, 25/67, 1979, č. 9, s. 237–242.

a excerpce článků:

KOUBA, J.: Současné kartografické práce v Československé socialistické republice. *Geodetický a kartografický obzor*, 10/52, 1964, č. 7, s. 153–155.

KOLÁČNÝ, A.: Budování Jednotné soustavy školních kartografických pomůcek. *Geodetický a kartografický obzor*, 10/52, 1964, č. 7, s. 165–169.

HAŠEK, A.–MIKŠOVSKÝ, M.: Kartografie pro školy a veřejnost. *Geodetický a kartografický obzor*, 24/66, 1978, č. 8, s. 185–188.

GRIM, T.: 50 let souboru *Poznáváme svět*. *Geodetický a kartografický obzor*, 57/99, 2011, č. 3, s. 61–63.

Recenzoval: doc. Ing. Miroslav Mikšovský, CSc.

► 1.12 Automatizace výpočetních a zobrazovacích prací (od šedesátých let 20. století)

Rozvoj výpočetní techniky a prostředků automatizace na bázi elektronických systémů v padesátých a šedesátých letech 20. století přinesl rovněž nové možnosti modernizace mapovacích a kartografických technologií, které byly doposud realizovány v zásadě klasickými manuálními technikami. Výpočetní práce v zeměměřictví byly do této doby prováděny „ručně“, případně byly využívány mechanické počítačové stroje. Tvorba zeměměřických (kartografických) výstupů byla prováděna ruční kresbou nebo rytím do speciálních fólií a dalším zpracováním zpravidla fotochemickými a klasickými polygrafickými procesy.

Na konci padesátých let byla zahájena první automatizace výpočetních prací v resortu ÚSGK, a to zavedením strojně výpočetní stanice s děrnoštítkovými stroji (děrnoštítkový tabelátor Aritma T520) jako prostředku pro vedení Jednotné evidence půdy. První využití samočinného počítače v oboru zeměměřictví bylo výpočetní zpracování analytické aerotriangulace na sovětském elektronkovém počítači URAL I v nočních směnách v Ústavu teorie informace a automatizace Akademie věd. Výkonnost a spolehlivost těchto počítačů, které zabíraly celou místnost od podlahy až ke stropu, charakterizovala jejich malá operační rychlost (100 operací za sekundu), miniaturní feritová paměť a bubnová magnetická paměť s 1 024 místy. Výpočet jedné úlohy trval prakticky celou noc a podařilo se jej úspěšně dokončit pouze ve 30 % směn. Od roku 1961 začalo postupné zavádění strojových výpočtů pro potřeby různých pracovišť Geodetického a topografického ústavu. Zpočátku byl používán malý reléový počítač ZUSE 11 ve Výpočetním středisku Výzkumného ústavu tepelné techniky pro výpočty jednodušších základních geodetických úloh (polygonové pořady, protínání, transformace souřadnic, astronomické orientace aj.).

Pro organizačně jednotné zpracovávání dat a systematické zavádění automatizační a výpočetní techniky zřídila ÚSGK v roce 1963 výpočetní středisko jako resortní pracoviště zajišťující úlohy racionalizace a automatizace výpočetních prací.

V první etapě jeho existence (v letech 1963 až 1965) bylo středisko pod názvem Oborové a racionalizační středisko samostatným provozem v rámci Ústavu geodézie a kartografie Praha s cílem:

- řešit problémy organizace řízení ústavů geodézie a kartografie včetně mechanizace a automatizace zpracování rozhodujících agend z oblasti správy a řízení,
- řešit otázky změn organizace práce v důsledku postupného přechodu na hromadnou mechanizaci a automatizaci geodetických a kartografických prací,
- vytvořit centrální výpočetní středisko, dostatečně personálně i technicky vybavené pro zajištění vlastní realizace automatizačních prací v resortu ÚSGK.

V souladu se základním vybavením (18 děrovačů a přezkoušečů, 4 třídiče, 3 tabelátory, 2 děrnoštítkové počítače a prototyp děrnoštítkového koordinátografu – Válkův koordinátograf) se středisko orientovalo na zpracování ekonomických agend pro pražské resortní organizace. K tomu postupně zahájilo zpracování a pravidelné obnovování sestav evidence nemovitostí (v roce 1965 pro Středočeský kraj a hl. m. Prahu, Severočeský a Severomoravský kraj), výpočet souřadnic určených ortogonální nebo polární metodou a následným bodovým zobrazením na Válkově koordinátografu (v roce 1964 zobrazeno 102 mapových listů THM, celkem o 171 000 bodech). V tomto období nastal postupný přechod k transistorovým počítačům typu Elliot 803, ZUSE Z23, MINSK 32 aj. To umožňovalo další programování a tvorbu již náročnějších programů pro komplexnější a složitější výpočetní úlohy. Kromě klasických geo-

detických úloh a výpočtů z oboru geodetické astronomie vznikly programy pro inženýrské aplikace i v kombinaci s fotogrammetrií (výpočty pro projektování liniových staveb, výpočty kubatur odtěžených hmot v povrchových lomech, apod.). Zatímco všechny programy byly vytvářeny vlastními silami v GTÚ a později i ve VÚGTK, strojový čas počítačů byl v té době ještě stále výhradně pronajímán u různých podniků a organizací.

Ve druhé etapě (v období 1966–1969) dochází k přechodu od děrnoštítkové techniky na počítače. Středisko bylo vybaveno vlastním počítačem ODRA 1003 – malým počítačem druhé generace s bubnovou magnetickou pamětí o kapacitě 39 kB se vstupy a výstupy prostřednictvím děrné pásky. Byla zpracována rozsáhlá knihovna programů pro úlohy v oboru nižší geodézie a příbuzných disciplin (vývoj počítačového zpracování zápisníků podrobného měření a výpočty souřadnic podrobných bodů při tvorbě technicko-hospodářských map). Od roku 1966 se zpracování pro evidenci nemovitostí rozšířilo o kraje Západočeský a Východočeský. V souvislosti s celkovou reorganizací resortu a se záměrem posílení významu střediska jako resortního výpočetního střediska bylo středisko převedeno od 1. 1. 1968 do organizační struktury Kartgeofondu Bratislava, pobočka Praha, s působností provozního zajišťování výpočtů a zobrazovacích prací. Činnosti na úseku racionalizace řízení byly převedeny do působnosti VÚGTK. Koncem tohoto období dochází k likvidaci děrnoštítkové techniky z důvodů fyzického a morálního opotřebení. V roce 1969 se skončilo s výpočtem souřadnic a zobrazováním na Válkově koordinátografu.

Ve třetí etapě (v období 1970–1976) se další vývoj zaměřil na automatizaci zobrazovacích prací a těžiště prací se přesunulo do oblasti tvorby a údržby map velkých měřítek. Původně více méně individuální programátorské aktivity jednotlivých pracovníků byly v roce 1971 soustředěny do racionalizační skupiny pro automatizaci, ze které se následně stalo programátorské oddělení resortního Výpočetního střediska Geodetického ústavu, umístěného na Arbesově náměstí v Praze. Středisko bylo vybaveno dalším malým počítačem ODRA 1013 (1970), třemi automatickými švýcarskými koordinátografy CORAGRAPH (1970, 1972 a 1975) se vstupy z děrné a později i magnetické pásky, a přesným poloautomatickým digitalizátorem CODIMAT (1974) od stejného výrobce. Byly vytvořeny první programové systémy:

- systém MAPA pro tvorbu polohopisné složky mapy velkého měřítko vyvinutý v letech 1972–1974; šlo o soubor řady vzájemně navazujících programů pro automatizované zpracování výsledků mapování s výpočty souřadnic se vstupy z klasického měření, fotogrammetrie a kartometrické digitalizace, dále o výpočet zobrazovacích pásek pro automatické koordinátografy CORAGRAPH a též výpočet a sestavení výměr (systém byl zamýšlen již pro budoucí počítač EC 1030),
- systém pro výpočet a zobrazení geometrických plánů,
- systém pro tvorbu tištěných spojů.

Kapacity koordinátografů plně pokrývaly požadavky na zobrazování map velkého měřítko. Rozsah činností však způsoboval výrazný nedostatek strojového času počítačů i přes více než dvousměnného využití obou počítačů ODRA. Nedostatek vyrovnávalo výpočetní středisko prací v kooperaci na počítačích TESLA 200 (mapování), MINSK 22 a 32 (geometrické plány) a dalších, v objemu mnoha set hodin strojového času ročně. Kooperace na externích počítačích, již vybavených magnetickými jednotkami, přispěla mimo pokrytí chybějící kapacity současně k programové a technologické přípravě na přechod do další etapy – období užití počítačů sovětské výroby řady EC. Disproporce mezi potřebnými kapacitami výpočetních prací byly odstraněny teprve instalací vlastního středního počítače EC 1030 v roce 1976. Po jeho uvedení do provozu byla definitivně ukončena likvidace děrnoštítkové techniky a byl

zrušen i počítač ODRA 1003. V té době soustředilo Výpočetní středisko prakticky veškeré výpočetní a zobrazovací práce pro oddělení mapování národních podniků Geodézie v krajích.

Pro čtvrtou etapu (v období 1976–1990) bylo charakteristické využití počítačů tzv. sálového typu, které umožnily další rozšíření výpočetních a zobrazovacích prací, zejména však jejich zpracovávaného objemu. Do většiny programových systémů byl zařazován progresivnější vstup dat způsobem optického snímání dokladů. Využívalo se dosažitelných prostředků pro čtení ručního písma i strojem psaných zápisů (písmo OCR). Programový systém MAPA se přizpůsobil pro tvorbu map velkých měřítek a pro grafický výstup na československém automatickém kartografickém systému DIGIKART. Sálový počítač EC 1030 s kapacitou vnitřní paměti 256 kB, 6 magnetopáskovými jednotkami, 5 diskovými jednotkami po 7,25 MB, 3 rychlotiskárnami i s možností vstupu a výstupu děrnou páskou zajistil po své instalaci v té době dostatečnou počítačovou kapacitu. Podstatná část strojové kapacity výpočetního střediska přitom byla věnována zajišťování resortních úkolů. Ve většině případů šlo o dlouhodobé nebo periodické práce, při nichž se prolínaly činnosti organizační, kontrolní, výpočetní i zobrazovací. Na počítač byla implementována nová verze programu MAPA 2, orientovaná na využití magnetických médií. V roce 1978 bylo zahájeno počítačové vedení evidence nemovitostí pro Hl. m. Prahu, Středočeský kraj a část Jihomoravského kraje. Bylo zahájeno pravidelné zpracování roční sumarizace údajů evidence nemovitostí a pro Geodetický a kartografický podnik (od roku 1983) byly prováděny i sociálně ekonomické výpočty, tj. výpočty mezd, účetní evidence, evidence základních prostředků, prostředků postupné spotřeby, materiálová evidence, apod.

Koncem sedmdesátých let získalo Výpočetní středisko švýcarskou grafickou stanicí GRADIS 2000 – předchůdce pozdějších interaktivních grafických systémů. Sloužila však především ke studijním a výzkumným účelům. K praktickému využití pro mapování nedošlo vzhledem k omezené kapacitě a obtížnému zapojení do stávající výrobní linky systému MAPA.

Dostatečné počítačové kapacity umožnily zahájit v roce 1981 také práce na úseku digitálních metod dálkového průzkumu Země pro potřeby Střediska dálkového průzkumu Země, a to spoluprací na tvorbě programů a posléze i provozními výpočty. Obdobně se započalo s automatizací gravimetrických výpočtů a později i s vedením zakládaného registru Základního polohového bodového pole pro provoz nivelace a gravimetrie a provoz triangulace GKP. V období 1981 až 1984 se výpočetní středisko zapojilo do mezinárodní vědeckotechnické spolupráce tím, že se podílelo na zakládání kubánského katastru digitalizací nových katastrálních map 1 : 10 000 a výpočtem a sestavováním zemědělských ploch.

Končící životnost počítače EC 1030 si vyžádala v roce 1985 jeho obnovu výkonnějším počítačem 4. generace – EC 1045 s kapacitou vnitřní paměti 4 MB, 8 magnetopáskovými jednotkami, 8 diskovými jednotkami po 100 MB, 4 rychlotiskárnami, 16 místními terminály a multiplexorem pro dálkový přenos dat. Po softwarové stránce disponoval diskovými operačními systémy DOS 2 a DOS4 s překladači obecných programovacích jazyků. Obměna počítače znamenala v té době (obdobně jako každá předcházející změna v technickém vybavení střediska) podstatný skok v růstu rychlosti výpočetní jednotky, v kapacitách diskových jednotek a v tomto případě i možnosti terminálové práce.

Starší programové systémy byly nahrazovány modernějšími, plně využívajícími dosavadní uživatelské zkušenosti a zejména vyššího výkonu počítače a paměťové kapacity. Tak vznikla nová generace programového systému pro zpracování základních map velkých měřítek (ZMVM) – MAPA 2, přinášející především podstatné zrychlení, vyšší komplexnost výpočtů a zejména významné zdokonalení automatizace zobrazovacích prací. Kromě kresby (rytiny) lineamentu byl téměř plně automatizován i popis mapy, což

minimalizovalo nároky na dokončovací práce. Systém MAPA 2 byl masově využíván při tvorbě ZMVM, která dosáhla v osmdesátých letech značného rozsahu (16 % území současné ČR). Dosud roztržštěné a chaoticky ukládané číselné výsledky mapování z předchozí etapy prací v systému MAPA byly inventarizovány, konvertovány do jednotného formátu a reorganizovány v novém jednotném archivním systému souřadnic a předpisu kresby – Registru souřadnic (RES). Současně byla zahájena systematicky řízená počítačová archivace výsledků mapovacích prací. Vznikl tak datový fond, jehož význam a neocenitelná hodnota se projevila až po deseti letech, kdy zásadním způsobem ovlivnil koncepci a relativně rychlou realizaci tvorby digitálních katastrálních map.

V roce 1986 bylo vybavení výpočetního střediska doplněno o československý systém ISAP, který se skládal z minipočítače SM4/20, dvou koordinátografů DIGIGRAF a digitizéru. Technické doplnění vytvořilo v té době dostatečnou základnu pro plnění požadavků na toto pracoviště cestou dávkového zpracování dat a pasivního režimu práce na počítačové technice. V roce 1989 bylo středisko vybaveno v rámci celorepublikové akce 2000 AIP (automatizovaných inženýrských pracovišť) interaktivním systémem A3, založeným na počítači typu PC/AT Hewlett Packard s barevným 19" monitorem a digitalizačním tabletem s operačním systémem MS DOS a speciálním grafickým softwarem AutoCad verze 7.

Koncem osmdesátých let tvořily obsahovou náplň činnosti Provozu výpočetního střediska GKP v Praze, n. p., z 90 % potřeby resortních organizací ČÚGK. Předmětem široké škály těchto činností bylo:

- Zpracování sociálně ekonomických výpočtů (výpočet mezd pro 8 organizací, výpočet plánových a výsledných kalkulací, zpracování sestav účetní evidence, materiálové evidence a evidence základních prostředků a prostředků postupné spotřeby).
- Tvorba ZMVM programovými systémy MAPA, GEOMAP a MAPA 2 včetně výpočtů sítí analytickou aerotriangulací, kreseb čísel bodů, výpočtu výměr a propojení na evidenci nemovitostí.
- Provozování Informačního systému geodézie a kartografie (ISGK) – spočívalo převážně ve vedení souborů, které představovaly základ budoucích informačních souborů připravovaného ISGK, tj.:
 - vedení registru evidence nemovitostí (REN) – od roku 1989 vedení aktualizace a zajišťování výstupů evidence nemovitostí pro resortní i mimoresortní organizace z území celé ČSR,
 - vedení registru souřadnic (RES) – archivace a aktualizace souřadnic podrobných bodů vzniklých v rámci tvorby ZMVM (v roce 1989 v rozsahu 12,4 mil. bodů),

Přehled počtu vyřetých listů ZMVM a podrobných bodů v jednotlivých letech:

Rok	Počet mapových listů	Počet podrobných bodů (v tis.)	Rok	Počet mapových listů	Počet podrobných bodů (v tis.)
1970	109	98	1980	950	762
1971	337	400	1981	727	728
1972	259	577	1982	1 150	1 123
1973	387	505	1983	1 146	813
1974	770	926	1984	1 354	1 032
1975	891	917	1985	1 704	1 054
1976	1 044	968	1986	1 631	950
1977	719	771	1987	1 862	1 135
1978	947	679	1988	2 112	1 368
1979	1 094	977			

- vedení registru základního polohového bodového pole (RZPBP) – v rozsahu souboru údajů o trigonometrických bodech I. až V. řádu pro celou ČSSR,
- vedení gravimetrického systému v rozsahu zpracování výpočtů tíhových měření, vyrovnání sítí a dokumentace bodů základního tíhového bodového pole.
- Výpočty pro dálkový průzkum Země (podpora Střediska SDPZ spoluprací na tvorbě programů a strojovém zajištění digitálního zpracování obrazových dat).
- Zpracování podkladů pro konstrukční listy (automatizované zobrazení bodů základního bodového pole, kilometrové sítě a rohů a průsečíků mapových listů pro tvorbu ZM ČSSR v měřítkách 1 : 25 000 a 1 : 10 000.
- Tvorba a údržba tematických a účelových map pro externí objednatele (např. zakládání technicko-provozní dokumentace o provedení stavby pro Jadernou elektrárnu Temelín a další).
- Práce pro Městský informační systém v Praze (MIS) – digitalizace a údržba souborů definičních bodů EN všech parcel na území Hl. m. Prahy, hranic stálých statistických obvodů a uličních bloků, spolupráce na vyhotovování technické mapy Prahy její průběžné aktualizaci a při poskytování numerických a grafických výstupů mapy).

Po roce 1990 dochází ve Výpočetním středisku (již jako organizační součástí Zeměměřického ústavu a následně úřadu) k postupnému útlumu činností pro externí objednatele a jeho působnost se orientuje výhradně na činnosti pro aktuální potřeby resortu ČÚZK. Jedná se především o vedení počítačových souborů nově zavedeného katastru nemovitostí a jejich transformace do připravovaného nového Informačního systému katastru nemovitostí (ISKN). V centrálním výpočetním středisku v Zeměměřickém ústavu (od roku 1994 úřadu) byl instalován vysoce výkonný výpočetní systém IBM 7903, osobní počítače se stávaly stále dostupnějšími a do praxe se zaváděla počítačová grafika. Do roku 1994 spolupracovalo Výpočetní středisko svými vývojovými kapacitami s firmou Gepro, s. r. o., na zdokonalování a přizpůsobování k provoznímu použití v oboru českého grafického interaktivního systému KOKEŠ. Souběžně bylo také zkoušeno uplatnění grafického systému MicroStation firmy Bentley.

Na počátku devadesátých let skončilo zpracování Evidence nemovitostí v podniku PVT a soubory popisných informací byly zpočátku vedeny počítačově pouze v resortním výpočetním středisku v centrální databázi pod databázovým systémem IDMS. Odtud byly v letech 1993–1994 naplňovány lokální databáze systému KN na všech katastrálních úřadech. Tak vznikla první generace reálného informačního systému katastru nemovitostí pracujícího na principu kooperace centrální databáze a lokálních databází, jejichž soulad byl dlouhou dobu udržován „off line“ prostřednictvím pravidelných aktualizací dávek předávaných do Výpočetního střediska ZÚ na magnetických páskách. Výpočty souřadnic při zpracování výsledků mapování se poté plně decentralizovaly na krajská pracoviště mapování při KÚ s plným využitím osobních počítačů a k tomu účelu vyvinutého programového systému MAPA PC. Od roku 1995 již také začínala příprava a vývoj Informačního systému katastru nemovitostí (ISKN).

Narůstající zájem o digitální formu mapových děl vyvolal i větší potřebu digitalizace analogových map. Kartometrická metoda snímání souřadnic z mapových podkladů pomocí přesného digitalizátoru CODIMAT, využívaná v sedmdesátých a osmdesátých letech především pro speciální a výzkumné účely (např. snímání definičních bodů parcel, výzkum přesnosti katastrálních map, aj.) byla v devadesátých letech nahrazena technikou skenování a digitalizace, případně vektorizace, rastrových obrazů. Již v letech 1992–1993 bylo Výpočetní středisko vybaveno skenerem EAGLE a grafickými stanicemi firmy Intergraph CZ,

později pak dalšími přesnými stolovými skenery (CARTOSCAN FB III norské výroby a firmy CANON), které již splňovaly vyšší nároky na přesnost rastrových dat požadovanou v procesu digitalizací map.

Přibližně do přelomu tisíciletí Výpočetní středisko rovněž plnilo funkci vedení registrů a souborů digitálních dat, počítačové a odborné podpory v oblastech působnosti ZÚ, které urychleně přecházely na tvorbu digitálních dat v souladu s očekávaným výhledem jejich užití v následujících letech. Jednalo se především o přípravu a realizaci nového projektu – tvorby Základní báze geografických dat ZABAGED po roce 1992. V době prvotního naplňování databáze byla ve středisku vedena data této databáze a na jeho pracovišti probíhalo skenování všech tiskových podkladů ZM 10 pro jejich vektorizaci. Řada odborných pracovníků Výpočetního střediska se stala řešiteli tohoto projektu a následně (se zahájením naplňování databáze) přešla do nově zřizovaných organizačních útvarů ZÚ.

Zavádění personálních počítačů, interaktivních grafických systémů a informačních systémů všeobecně, počítačových sítí LAN a WAN si vynutilo zcela obměnit a dále úměrně doplňovat moderní vybavení Výpočetního střediska. Prudký nárůst tvorby a tím i objemu digitálních geografických dat vyžadoval především zvyšovat stále nepostačující kapacitu pro jejich ukládání. Vybavení střediska bylo doplňováno o kapacitní disková pole, výkonné servery, přesné skenery pro skenování katastrálních map i Základních map ČR pro tvorbu ZABAGED, kvalitní plotry pro grafické zobrazování apod. Dalším rozvojem soudobých počítačových možností a moderního zpracování geografických dat, spravovaných v Zeměměřickém úřadu v jednotlivých oborech jeho působnosti, bylo jejich vedení převáděno do interní působnosti jednotlivých odborných pracovišť ZÚ.

Se zavedením ISKN v resortu ČÚZK v roce 2001 se původní výpočetní středisko stalo Odborem centrálních databází katastru nemovitostí s hlavním předmětem náplně jeho činnosti v oblasti katastru nemovitostí. Zatímco oddělení počítačové grafiky zůstalo v rámci ZÚ, ostatní části odboru byly v roce 2004 převedeny do organizační struktury ČÚZK.

Tímto opatřením dochází v zásadě k oddělení technické infrastruktury pro ISKN a pro zeměměřičtví s výjimkou komunikačních technologií WAN. Automatizace zeměměřických činností v jednotlivých oborech působnosti ZÚ byly nejdříve rozvíjeny samostatně v jednotlivých odborech a pracovištích. Po roce 2000 se však začínají projevovat integrální tendence související s potřebou efektivního sdílení výpočetních a automatizačních prostředků. V roce 2014 byl v rámci ZÚ vytvořen Odbor správy informačních systémů, do kterého byly soustředěny jednak centrální disková pole a centrální servery pro všechny obory činností ZÚ. Decentralizovány zůstávají prostředky speciální pro příslušný obor (automatizovaná kartografie, správa CZEPOS, stereofotogrammetrie, apod.).

Zpracováno excerpty článků:

HOUDA, V.: Výpočetní středisko Geodetického ústavu, n. p., Praha. Zpravodaj – jubilejní. Praha, Geodetický ústav, n. p., Praha, 1979, s. 34–39.

HOUDA, V.: Výpočetní středisko GKP. In: Zpravodaj. Geodetický a kartografický podnik v Praze, n. p., 1989, č. 3, s. 37–42.

ŠŤASTNÝ, V.: 50 let historie automatizace výpočetních a zobrazovacích prací v resortu ČÚZK. Osobní archiv autora. Praha, 2017, nepublikováno.

Recenzovali: Ing. Jiří Poláček, CSc., Ing. Karel Brázdil, CSc.

► 1.13 Dálkový průzkum Země (od osmdesátých let 20. století)

Koncem sedmdesátých let 20. století vyvrcholila snaha o uplatnění nových technologií dálkového průzkumu Země pro potřeby více resortů v ČSSR prostřednictvím centralizovaného pracoviště. Za tím účelem rozhodla federální vláda ČSSR usnesením č. 249 z 8. 9. 1977 o vytvoření orgánu pro koordinaci požadavků na materiály a technické prostředky v oblasti výzkumu, vývoje i praktických aplikací nového oboru dálkového průzkumu Země. Na základě tohoto usnesení bylo od 1. 1. 1978 v rámci resortu ČÚGK zřízeno Středisko dálkového průzkumu Země (SDPZ). Zpočátku bylo zařazeno do organizační struktury VÚGTK a v roce 1981 bylo organizačně převedeno do Geodetického ústavu, n. p., a dalšími reorganizacemi pak do Geodetického a kartografického podniku, n. p., v Praze a Zeměměřického ústavu. Celostátní koordinaci činností dálkového průzkumu Země zúčastněných resortů prováděla vládou zřízená Koordinační rada DPZ. Důležitou úlohu v činnostech pracovních orgánů rady plnila aktivní účast několika pracovníků SDPZ.

Činnost SDPZ byla od počátku jeho zřízení věnována převážně úkolům spojeným s registrací různých aspektů životního prostředí pomocí leteckých a kosmických snímků. Jednalo se zejména o výzkumné a z nich vycházející realizační práce především při zjišťování stupňů poškození lesních porostů, prognózách průběhu regenerace přírodního prostředí po haváriích produktovodů a větrných kalamitách, monitorování stavu zeleně, zralosti, poškození a odhadu výnosů pěstovaných zemědělských plodin aj. Z důvodu obsahu a zaměření prací bylo SDPZ organizačně rozděleno na dvě části – výzkumnou a výrobní. Kolektiv přibližně třiceti specializovaných odborných pracovníků Střediska představoval širokou škálu oborů – geodézii, fotogrammetrii, kartografii, chemii, polygrafii, elektroniku, kybernetiku, matematiku včetně programování, fyziku a geografii, které se uplatňovaly v činnostech SDPZ. Z celkového počtu pracovníků jedna třetina tvořila výzkumné oddělení, jehož náplní bylo zejména řešení úkolů tehdejšího státního plánu technického rozvoje. Ostatní pracovníci byli zařazeni do části výrobní, která se skládala z pracovišť analogových metod, digitálních metod a fotolaboratoře. Součástí SDPZ byla centrální evidence a dokumentace kosmických i leteckých průzkumových snímků s celostátní působností.

Speciální a do té doby zcela nové přístrojové vybavení bylo vesměs investičně náročné. SDPZ bylo postupně vybaveno zařízením pro zpracování snímků jak klasickým analogovým způsobem, tak i pro aplikaci digitálního zpracování obrazu. Pro operativní snímkování z vrtulníku nebo letadla, které zajišťovali sami pracovníci střediska, bylo k dispozici pět fotografických kamer Hasselblad 500EL/M. Jimi bylo možné provádět synchronní multispektrální snímkování na tři ze čtyř disponibilních filmových materiálů, a to na černobílý panchromatický, černobílý infračervený, barevný inverzní a spektrozónální film. Formát originálních snímků byl 5,5 x 5,5 cm a jejich měřítko nejčastěji 1 : 10 000. K laboratornímu zpracování exponovaných filmů nebo i k vyhotovení duplikátních kopií byly postupně opatřeny poloautomatické vyvolávací přístroje. Pro vyvolávání černobílých a barevných materiálů byl zakoupen přístroj s rotujícím válcem Colenta 60 HSV od německé firmy Labortechnik, který byl později nahrazen přístrojem s řízeným procesem Colenta 60 AT. Pro vyvolávání diapozitivních barevných fotografických materiálů Cibachrome firmy Ilford byl dále zakoupen rotační vyvolávací přístroj JOBO CPA 2 (Labortechnik). Původní přístroj s ručním dávkováním lázni byl později nahrazen přístrojem JOBO ATL 1 s automatickým řízením sledu operací s dávkováním.

Nedílnou součástí vybavení SDPZ pro kopírování snímků byla kopírka Combicop III od firmy VEB Reprrotechnik Leipzig. Pro rozšíření výrobní kapacity byla opatřena další kopírka Spektra-Proof Darkroom německé firmy Theimer vybavená mechanickým přitlakem. Pro průběžné kopírování z filmového pásu šíře 70 mm bylo vybavení doplněno přístrojem PKA B firmy VEB Carl Zeiss Jena s možností ovlivňování senzimetrických vlastností kopií. Finálním produktem fotografického zpracovatelského procesu byly černobílé nebo barevné zvětšeniny. Za tím účelem bylo pracoviště fotografické laboratoře vybaveno zvětšovacími přístroji československé výroby a později rozšířeno ještě o zvětšovací přístroj Durst Laborator 1200 stejnojmenné firmy pro formát snímku 9 x 12 cm, opatřený barevnou hlavou a barevným analyzátozem. Pro zvětšování velkoformátových předloh byla zakoupena verze Durst Laborator 1840 pro formát 25 x 25 cm.

Nejdůležitějším analogovým přístrojem byl multispektrální projektor MSP 4B firmy Carl Zeiss Jena umožňující barevnou syntézu až čtyř dílčích zonálních snímků při jejím pětinasobném zvětšení. Nedostatek ve variabilním zvětšení fotografických syntéz se podařilo odstranit zakoupením překreslovače Rectimat C firmy Carl Zeiss Jena, díky kterému bylo možné zhotovovat syntézy aditivním způsobem v různých poměrech zvětšení. K vybavení fotografické laboratoře náležely i měřicí přístroje, a to registrační mikrodenzitometr MD 100 firmy Carl Zeiss Jena a běžné denzitometry tuzemského původu.

Laboratoř digitálních metod byla vybavena systémem pro digitální zpracování obrazu. Skener Photomation P-1700 spolu s počítačem LSI 2/20 od firmy Optronics, Int., který umožňoval naskenování fotografických leteckých snímků, počítačovou analýzu těchto skenů nebo družicových digitálních záznamů a zobrazení výsledků ve formě černobílých nebo barevných obrazů. K těmto účelům byl počítačový systém vybaven řadou periferních zařízení – magnetickými disky, magnetickou páskou, terminály a tiskárnou. Z nich nejdůležitější byl barevný obrazový terminál umožňující průběžnou kontrolu zpracování dat. Současně byla při SDPZ vybudována elektronická dílna pro údržbu minipočítače a ostatních přístrojů, vybavena v té době špičkovou měřicí technikou firem Tektronix a Schlumberger.

Středisko vlastnilo také několik fotogrammetrických přístrojů – jednoduchý přístroj pro přípravu fotogrammetrického vyhodnocení a interpretaci snímků Interpretoskop, přesný stereokomparátor s automatickou registrací Stecometer + Coordimeter, analogový přístroj v sestavě Topocart a Orthophot (vše od firmy VEB Carl Zeiss Jena) a řadu dalších interpretačních pomůcek.

Aby SDPZ mohlo uspokojit různorodé požadavky zadavatelů prací, disponovalo též celou řadou měřicích přístrojů pro podpurný průzkum v terénu (termistorový dotykový teploměr, anemometr, vlasový hygrometr, barograf, termohygrograf, polní spektrometr vyrobený ve VÚZORT, soupravu pro měření půdní vlhkosti a hmotnosti, a další). Později byly tyto přístroje dále doplněny o přenosný spektrometr LI 1800 firmy Licor (USA) umožňující polní i laboratorní měření spektrálních charakteristik objektů v rozsahu 300 až 1100 nm a tři bezdotykové infračervené teploměry Raynger firmy Raytek (USA). Koncem roku 1988 bylo středisko vybaveno termovizní aparaturou Thermovision 880 se zpracovatelským systémem TIC-8000 firmy AGEMA (Švédsko).

Výzkumná činnost SDPZ byla od počátku osmdesátých let zaměřena především na úkoly spojené s vyhodnocováním stavu území pro následné monitorování a registraci vlivů na vývoj životního prostředí pomocí leteckých a kosmických snímků. V období 1981–1985 spolupracovalo SDPZ na řešení úkolu státního plánu technického rozvoje v oblasti tvorby a ochrany životního prostředí Aerokosmický

průzkum území státu jako koordinační pracoviště pro řadu dalších organizací. Postup prací se jednou částí soustředil na technické a metodické zabezpečení sběru, zpracování a interpretaci průzkumových dat. Souběžně probíhala druhá část, která se orientovala na aplikace dálkového průzkumu v oblasti informačního zabezpečení vybraných problémů tvorby a ochrany životního prostředí. Odpovědnost za řešení první části spočívala převážně na pracovnících SDPZ. Řešení úkolu druhé realizační části probíhalo ve spolupráci s organizacemi z oborů geologie, lesního a vodního hospodářství, na dalších pak včetně účasti VÚGK v Bratislavě. Při řešení tohoto úkolu byly získány cenné zkušenosti pro další činnost SDPZ v hlavních oblastech dálkového průzkumu, tj. při volbě parametrů snímků a způsobu jejich zpracování s finálním stanovením vhodné interpretační metody, na jejímž základě se zjišťovaly hledané jevy.

V následujícím období 1986–1990 byly výzkumné práce soustředěny na řešení dalšího úkolu státního plánu technického rozvoje Aerokosmický průzkum životního prostředí ČSSR, ve kterém SDPZ plnilo rovněž úlohu koordinačního pracoviště. Náplní úkolu byl vývoj metod a postupů získávání dat a z nich pak informací o územních faktorech životního prostředí ČSSR na základě leteckých a kosmických snímků. Úkol sestával z pěti dílčích úkolů:

- tvorba dílčích mapových podkladů pro zdokonalení ekologického generelu ČSSR,
- tematické mapování vybraných položek ekologie hl. m. Prahy,
- objektivizace mapování vybraných územních faktorů rozvoje Severočeského hnědouhelného revíru,
- rozbor možností využití aerokosmických snímků pro tvorbu mapových podkladů vhodných pro zaznamenávání zjištěných prvků životního prostředí,
- mezinárodní spolupráce SDPZ s pracovišti dálkového průzkumu v Polsku (IGiK-OPOLiS) a v SSSR (GOSCENTR PRIRODA).

V oblasti realizačních prací a poskytovaných služeb SDPZ shromažďovalo a koordinovalo požadavky různých odvětví národního hospodářství v ČSSR na letecký a kosmický průzkum státního území. Pro plánované a připravované akce leteckého multispektrálního snímkování i leteckého průzkumu z vrtulníku poskytovalo konzultace a současně zájemce informovalo o způsobu pořizování, zpracování a základních a možnostech optimálního využití materiálů dálkového průzkumu Země v ČSSR. Poskytované služby a výrobní činnost SDPZ se týkaly zejména:

- dodávek sovětských kosmických snímků z území ČSSR,
- leteckého multispektrálního snímkování a operativního snímkování ve viditelné i infračervené oblasti záření,
- pozemního podpůrného měření, např. zjišťování objemové vlhkosti a hmotnosti půd, hodnot osvětlení a různých charakteristik záření,
- zpracování snímků analogovými a digitálními metodami,
- analogového vyhodnocování snímků stereofotogrammetrickými metodami,
- organizačního zabezpečení a praktického provedení průzkumného snímání nefotografickými metodami (barevné video snímání, termovizní snímání, radarové snímání).

Výsledkem prací pro objednatele byly zpravidla následující finální výrobky a výstupy:

- černobílé nebo barevné snímky na papíru nebo filmu a to buď jako kontaktní kopie nebo zvětšeniny v požadovaných měřítkách nebo transformované do kartografických podkladů,
- černobílé nebo barevné fotomozaiky,

- barevné syntézy v přirozených nebo nepravých barvách na fotografickém papíru nebo filmu,
- digitalizace snímků se záznamem na magnetické pásky,
- vyhotovení histogramu četnosti optických hustot snímků,
- výběr a přepis přenosových charakteristik pro počítačové zpracování obrazových dat,
- geometricky transformovaný snímek apod.

Výsledky prací SDPZ využívala především mimoresortní pracoviště pro jimi prováděnou účelovou interpretaci dat získaných dálkovým průzkumem. Takových odvětvových pracovišť bylo na konci osmdesátých let celkem 18 v oborech zemědělství, lesnictví, geologie, hydrologie a životního prostředí. Od roku 1986 se rozvíjela úzká spolupráce s nově zřízeným obdobným Slovenským strediskom diaľkového prieskumu Zeme při VÚGK v Bratislavě.

Významnou úlohu pro činnost SDPZ hrála mezinárodní spolupráce nejen na úrovni vědeckotechnické spolupráce, ale především proto, že v daném období nebyly běžně dostupné materiály DPZ z kosmu ani možnost zajistit zdrojové výstupy speciálních snímkovacích akcí národním dodavatelem. V letech existence SDPZ se uskutečnilo několik takových akcí mezinárodní dvoustranné spolupráce k plnění výrobních úkolů střediska na území ČSSR, konkrétně:

- 1981 – experimentální termovizní snímání vybraných lokalit (PLR, IČIK-OPOLIS),
- 1982 až 1984 – celkem 4 snímkovací akce s letadlovou laboratoří AN-30 (SSSR-Aeroflot),
- 1986 – radiolokační snímání celého území ČSSR letadlovou laboratoří QAN-24V (SSSR-Aerogeologia Leningrad),
- 1987 – antropogenní experiment ANNEX 87 s letadlovou laboratoří IL-14 (SSSR-LAM Moskva),
- 1987 – termovizní snímání vybraných lokalit (PLR, IČIK-OPOLIS).

Přes zamýšlené rozvojové záměry v oblasti užití dálkového průzkumu a vlastního SDPZ ještě na konci osmdesátých let však společenské změny v roce 1989, spolu s novou dostupností soudobé počítačové techniky, zdrojů kosmických obrazových dat ze zahraničí a možnostmi pořizovat průzkumové snímky z civilních leteckých nosičů bez jejich následného utajování způsobily, že SDPZ se postupně redukovalo, až v roce 1993 úplně zaniklo. Dalším důvodem bylo, že v důsledku organizačních změn v resortu ČÚZK se působnost Zeměměřického úřadu orientovala výhradně na zeměměřické činnosti ve veřejném zájmu, nikoliv na zakázky pro externí objednatele. Řada zkušených pracovníků SDPZ odešla do soukromé sféry a ostatní resorty řešily zpracování a využití dat dálkového průzkumu Země budováním vlastních odborných pracovišť. Zbývající část pracovníků SDPZ uplatnila své odborné zkušenosti při zpracování geografických dat. Spolu s několika pracovníky výpočetního střediska přešli do nových organizačních útvarů ZÚ, zřízených v roce 1993 pro přípravu a následnou realizaci začínajícího projektu tvorby ZABAGED. Personálně tak v jednotlivých resortech vytvořili základ odborného zázemí pro začínající novou působnost ZÚ, která se v následujících letech stala nejdůležitější činností ve věcné náplni ZÚ.

Zpracováno úpravou a doplněním článku:

HROUDA, J.: Středisko dálkového průzkumu Země. In: Zpravodaj – jubilejní. Praha, Geodetický a kartografický podnik v Praze, n. p., 1989, č. 3, s. 43–48.

Recenzoval: Ing. Jiří Hrouda st.

► 1.14 Vedení Základní báze geografických dat (od devadesátých let 20. století)

Na počátku devadesátých let byly v tehdejší České a Slovenské Federativní Republice (ČSFR) zaznamenávány stále častější případy využití geografických informačních systémů (GIS) pro poznávací a rozhodovací činnosti příslušných orgánů. Všeobecně byl pocíťován nedostatek kvalitních, aktuálních a konzistentních geografických dat, spojených s určitým místem na Zemi, která představují až 90 % hodnoty GIS. Běžně docházelo k nekoordinovanému a opakovanému sběru digitálních rastrových a vektorových dat, často jen digitalizací dostupných otisků státních mapových děl, a tak k plýtvání pracovními kapacitami i finančními zdroji.

Poznatky z této oblasti, zjištěné ve vyspělých evropských zemích, byly základem pro přípravu a zahájení prací na koncepci Základní báze geografických dat v tehdejší Zeměměřickém ústavu na sklonku roku 1991. Česká republika, jako většina evropských států, vyšla z rasterizace a vektorizace aktualizovaného státního mapového díla největšího disponibilního měřítka – Základní mapy ČR 1 : 10 000 s vědomím, že tento obrovský soubor geografických dat, periodicky aktualizovaný v sedmdesátých a osmdesátých letech 20. století, představuje hodnotu kolem 1 miliardy korun.

Nepříznivou situaci – pokud jde o dostupnost kvalitních, aktuálních, standardních a sourodých geografických dat, nejasné vymezení práv a povinností zúčastněných subjektů a podmínek pro všestranné využití jednou vytvořených dat – konstatovala bývalá Komise vlády ČR pro státní informační systém a v usnesení č. 4/1992 uložila tehdejšímu Českému úřadu geodetickému a kartografickému zpracovat projekt Základní báze geografických dat ČR (ZABAGED). Projekt byl vytvořen v tehdejší Zeměměřickém ústavu Janem NEUMANNEM (1934) v koordinaci spolupráci s Jiřím ŠÍMOU (1936), tehdejší ředitelem Zeměměřického ústavu.

Český úřad geodetický a kartografický předložil tento projekt Komisi v říjnu t.r., a ta po projednání prohlásila ZABAGED za integrální součást státního informačního systému, což ji ve skutečnosti učinilo společnou geometrickou osnovou všech prostorově orientovaných informačních systémů s adekvátní úrovní podrobnosti (vyjma informačního systému katastru nemovitostí). Usnesením vlády ČR č. 492 z 8. 9. 1993 bylo pak uloženo Českému úřadu zeměměřickému a katastrálnímu předložit do 28. 2. 1994 Koncepci ZABAGED ústředním správním orgánům. Po meziresortním projednání byla koncepce schválena dne 1. 11. 1994 předsedou ČÚZK pod č.j. 5005/1994-1 a publikována ve Zpravodaji ČÚZK.

Geografická data soustředěná v ZABAGED představují kombinaci prostorových dat, která svou metrikou zobrazují polohu jevů a topologií relace vůči okolí, a popisných dat (atributů), která popisují kvalitativní a kvantitativní charakteristiky územních jevů, popř. jejich jednoznačné identifikátory. Zatímco sběr, zpracování a vedení prostorových dat náleží podle zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřičství, do působnosti ČÚZK, popisná data jsou doménou příslušných správců územních jevů (silnic, železnic, vodních toků apod.). Podmínkou úspěšného vytvoření a dalšího vedení ZABAGED je proto plánovaná úzká meziresortní spolupráce a obecná shoda v integračních klíčích. Výjimkou jsou popisná data technologické povahy dodávaná orgány resortu ČÚZK, která umožňují např. kartografickou vizualizaci nebo generalizaci základních map nové generace vzniklých ze ZABAGED.

V souladu s Nařízeními vlády č. 116/1995 Sb. a č. 430/2006 Sb. jsou prostorová data v ZABAGED vedena v závazném geodetickém referenčním systému S-JTSK a Výškovém systému baltském – po vyrovnání.

Vzhledem k existenci vhodného státního mapového díla – Základní mapy ČR 1 : 10 000 (ZM 10) v analogové formě, konkrétně jejích aktualizovaných tiskových podkladů, a rovněž k nutnosti vytvoření ZABAGED v co nejkratším časovém období a s únosnými finančními požadavky na státní rozpočet, bylo rozhodnuto vytvořit Základní bázi geografických dat České republiky rastrovou digitalizací aktualizovaných tiskových podkladů (polohopisu, výškopisu, vodstva a areálů vybraných druhů porostů a využití půdy, popisu) 4 555 mapových listů Základní mapy ČR 1 : 10 000 a jejich konverzí do:

- rastrového kartografického modelu (původně nazvaného ZABAGED/2, později Rastrová reprezentace ZM ČR 1 : 10 000, po roce 2000 Základní mapa ČR 1 : 10 000 – barevná bezešvá),
- topologicko-vektorového topografického modelu (do roku 1998 nazývaného ZABAGED/1, později jen ZABAGED a po získání ochranné známky 30. 12. 2013 ZABAGED®); jeho součástí měl být původně digitální model reliéfu (DMR) ve tvaru čtvercové mříže, kde velikosti čtverců této sítě jsou proměnlivé a nepřímo úměrné vertikální členitosti reliéfu v daném místě; síť pak vznikne interpolací mezi vybranými body vektorizovaných vrstevnic, které jsou významné pro vystižení jejich křivosti.

Tato představa DMR však nebyla realizována, nýbrž byl vytvořen model ZABAGED – výškopis 3D vrstevnice a z něj odvozen mřížový model ZABAGED – výškopis grid 10 x 10 m, používaný zejména pro ortogonalizaci leteckých měřických snímků při tvorbě Ortofota ČR v letech 1999–2012.

Během jediného roku 1994, při efektivní spolupráci s firmou MultiMedia Computer, s. r. o., byly naskenovány existující tiskové podklady na plastových fóliích 4 555 listů Základní mapy ČR 1 : 10 000, tj. 22 775 tiskových podkladů. Rastrové záznamy byly afinně transformovány do S-JTSK a následně vytvořena bezešvá digitální barevná rastrová mapa ČR s označením ZABAGED/2 strukturovaná do čtverců 2 x 2 km se stranami rovnoběžnými se souřadnicovými osami Y a X geodetického referenčního systému S-JTSK. Ke každému čtverci náležela metadata obsahující údaje o jeho poloze v S-JTSK a o stáří jeho obsahu. Hustota rastru činila minimálně 200 dpi, použit byl barevný rastrový formát BMP a později i TIFF s hustotou 400 dpi. Pro určité aplikace GIS se ukázalo být vhodnější rastrové zobrazení jednotlivých tematických vrstev mapových listů (digitální rastrové ekvivalenty tiskových podkladů) ve formátech CIT, TIFF a RCW s hustotou 400 dpi, které byly rovněž uživatelům poskytovány.

Původním záměrem akce z roku 1994 bylo dočasně a částečně nahradit postupně vytvářený topografický model ZABAGED/1 v letech 1994–2000, ale pro trvalý zájem o rastrový kartografický model bylo rozhodnuto o další aktualizaci tohoto produktu i po roce 2000 začleněním rastrového ekvivalentu Základní mapy ČR 1 : 10 000, vytvořené již kartografickou vizualizací ZABAGED. Navíc, v letech 1995–2000 byly vyhotoveny a komerčně zpřístupněny digitální rastrové ekvivalenty Základní mapy ČR 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 200 000 s obdobnými technickými parametry. Data ZABAGED/2 a další rastrové produkty byly poskytovány za úplaty podle Pravidel užití státních mapových děl vydávaných v působnosti ČÚZK z roku 1994. V následujících 15 letech se staly nejžádanějšími a nejužívanějšími produkty Zeměměřického úřadu.

Topologicko-vektorový topografický model území České republiky ZABAGED/1 byl zkušebně vytvořen v několika lokalitách koncem roku 1994 (cca 100 mapových listů) a systematicky naplňován od roku 1995; od roku 1996 pak s kapacitou až 1 000 listů polohopisu a 600 listů výškopisu Základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000 ročně. Hlavním zdrojem dat byly aktualizované tiskové podklady polohopisu, výškopisu a vodstva ZM 10. Regionální redakce v 7 katastrálních úřadech I. typu prováděly

kompletní revizi tiskových podkladů, aktualizovaných v rámci běžné obnovy státního mapového díla, a redakční přípravu pro vektorizaci rastrového záznamu včetně editace objektů podle Katalogu objektů ZABAGED/1. V roce 1996 si redakční práce vyžádaly kapacitu 28 pracovníků na katastrálních úřadech. Zásadní úlohu v tomto procesu sehrála Ústřední redakce ZABAGED v Zeměměřickém úřadu vedená Eduardem MUŘICKÝM, která metodicky sjednocovala postup regionálních redakcí a kontrolovala soulad výsledků revize na rozhraní jejich územní působnosti. Práce zde vykonávalo 7 odborných pracovníků. Principiálním dokumentem se stal popis konceptuálního modelu ZABAGED/1 ve formě Seznamu jevů zobrazených v ZABAGED/1 (ČÚZK č.j. 6093/1994-22) následovaný Katalogem objektů ZABAGED/1 (Zeměměřický úřad, č.j. 2459/1995-36. Na jeho vytvoření měl zásluhu zejména Jaroslav UHLÍŘ. 106 typů objektů zobrazených v ZABAGED/1 bylo rozděleno do 8 kategorií (sídelní, hospodářské a kulturní objekty, komunikace, rozvodné sítě a produktovody, vodstvo, územní jednotky, vegetace a povrch, reliéf a geodetické body) a jednotlivým typům přiřazeny kódy, převážně převzaté z databáze DIGEST (Digital Geographic Information Exchange Standard), popř. ETDB (European Territorial Data Base) nebo modifikované s ohledem na obsah ZM 10. Většina typů objektů byla dále podrobněji charakterizována pomocí atributů. Ke každému typu objektu byl vyhotoven Katalogový list obsahující zejména kód, definici, typ geometrického zobrazení (bod, linie, areál), charakteristiku polohové přesnosti (skupina A-D) a atributy.

Aktualizované tiskové podklady ZM 10 byly skenovány na velmi přesném plošném skeneru kARTsCAN FB III norské firmy Kongsberg Scanners AS rozlišením 1016 dpi a vektorizovány na pracovních stanicích v Zeměměřickém úřadu podle údajů redakční přípravy s kapacitou cca 19, později až 23 operátorů. Původní databáze ZABAGED/1 byla tvořena jednak grafickými vektorovými soubory, jednak relační databází ORACLE a budována v programovém prostředí MGE/Microstation. Grafické prvky byly rozvrstveny do 60 vrstev, což umožnilo snadnější rozpoznávání, manipulaci a export dat do různých systémů. Kapacitně nejnáročnější prací se ukázala tvorba vektorového topologicky čistého topografického modelu vektorizací rastrových souborů polohopisu, vodstva a výškopisu (vrstevnic). K tomuto účelu byl využit programový produkt firmy Intergraph pro poloautomatickou vektorizaci (GEOVEC).

V roce 1999 byl instalován programový systém MGE Data Manager pro zdokonalení správy ZABAGED/1 jako bezešvé databáze celostátního rozsahu. V oboru zpracování geografických dat byly významným přínosem odborné a organizační zkušenosti Vratislava PLISCHKEHO a Lidmily PENÍŽKOVÉ. Pracovní jednotkou byly mapové listy ZM 10, pracovním prostředím Microstation 3 (později vyšší verze). Byl využit tzv. spaghetti-model, kdy informace o využití půdy a půdním krytu byly vyjádřeny formou hranice a bodu – centroidu, který nesl informace o charakteru území. Všechny prvky byly ukončeny na rámu mapového listu. Organizačně a kontrolami byla zajišťována nezbytná kontinuita prvku na sousedním mapovém listu a topologické vazby mezi prvky. Pro nepřipravenost některých správců územních informačních jevů nebyly až do roku 2001 naplňovány některé v ZÚ připravené tabulky atributových dat.

Výstupem ze ZABAGED/1 byl vektorový soubor polohopisu ve formátu DGN (případně DXF) a podobný vektorový soubor výškopisu (vrstevnic). Až do doplnění detailů intravilánů v rámci 2. etapy vývoje ZABAGED (po roce 2000) byl ještě poskytován rastrový soubor intravilánu ve formátu CIT, protože polohopis ZABAGED/1 obsahoval v těchto lokalitách pouze vodní toky a průjezdní komunikace. Takto bylo polohopisnou i výškopisnou složkou pokryto celé území České republiky v roce 2000.

Detailní a polohově dostatečně přesné vyhodnocení sídel umožnilo teprve vybavení resortu ČÚZK moderní fotogrammetrickou technikou v rámci pomoci švýcarské vlády v roce 1998. Pro fotogrammetrická pracoviště KÚ v Českých Budějovicích, Plzni, Brně a Opavě byly získány analytické vyhodnocovací přístroje Leica SD2000, pro KÚ v Liberci nejpřesnější varianta Leica SD3000, umožňující provádění blokové aerotriangulace leteckých měřických snímků. Pro ZÚ a KP Pardubice byly získány dvě digitální fotogrammetrické stanice HPW 770 Leica Helava, které umožnily mj. zahájit éru tvorby ortofot s rozlišením 0,5 m na zemi (v ZÚ od roku 1998 pod vedením Pavla ŠIDLICHOVSKÉHO a Tomáše MORÁVKA v KÚ Pardubice, když s malým předstihem byl z programu PHARE získán fotogrammetrický skener PHODIS SCAI fy Zeiss pro digitalizaci analogových snímků na filmu na pracovišti v KÚ Pardubice).

Zatímco Koncepce 1. etapy ZABAGED byla autorským dílem, na tvorbě Koncepce 2. etapy vývoje ZABAGED se podílel širší kolektiv odborníků (převážně ze Zeměměřického úřadu) pod patronací předsedy ČÚZK Jiřího ŠÍMY. Za nejdůležitější opatření byla považována:

- aktualizace polohopisného obsahu ZABAGED,
- zpřesnění absolutní polohy některých typů objektů,
- doplnění detailů intravilánů a atributů,
- zpřesnění a aktualizace výškopisu ZABAGED,
- zavedení plošného a průběžného sběru geografických dat pro aktualizaci,
- využití ZABAGED v technologiích digitální tvorby státních mapových děl středních měřítek,
- společný územní postup při leteckém měřickém snímkování pro potřeby resortů MO a ČÚZK.

Důležitým rozhodnutím pro 2. etapu vývoje ZABAGED bylo také převést všechna základní státní mapová díla středních měřítek do digitální formy na podkladě aktuálních dat ZABAGED a takto je dále udržovat.

Z koncepce vyplývalo, že zpřesnění polohy vybraných typů objektů bude provedeno v rámci 1. plošné aktualizace. Mělo být dosaženo fotogrammetrickými metodami – digitálním stereofotogrammetrickým vyhodnocením polohopisu z leteckých měřických snímků a v případě extravilánu a malých intravilánů s řídkou zástavbou superpozicí digitálního ortofota s vektorovým obrazem obsahu ZABAGED/1. Více mělo být využito aktuálního obsahu digitálních katastrálních map a sběru změnových dat přímo v území nebo od zainteresovaných správců. Zpřesnění se mělo týkat i výškopisu. Byla předpokládána revize a doplnění vrstevnicového 3D modelu, zejména vrstevnic v údolích řek, doplněním charakteristických hran reliéfu a mříží výškových kót v rovinatém území stereofotogrammetrickým vyhodnocením leteckých měřických snímků na analytických přístrojích a digitálních fotogrammetrických pracovních stanicích.

Bylo deklarováno, že aktualizovaná ZABAGED/1 již nebude zcela odpovídat původní kartografické předloze – Základní mapě ČR 1 : 10 000, a proto se počítá s archivací historických verzí v intervalu 3 let. Po realizaci 1. cyklu plošné aktualizace se již ZABAGED neměla jednorázově geometricky zpřesňovat, ale pouze aktualizovat o změny nastalé v zobrazených objektech. Byly studovány nově vznikající softwarové nástroje modelové a kartografické generalizace s cílem jejich uplatnění při odvození vektorové databáze menší podrobnosti, zejména pro počítačovou tvorbu Základní mapy ČR v měřítku 1 : 50 000. Koncepce 2. etapy vývoje Základní báze geografických dat byla schválena předsedou ČÚZK dne 1. 4. 1999 a vydána pod č. j. 1209/1999-1.

Získané i zakoupené technické a programové vybavení pro tvorbu ortofot z leteckých měřických snímků umožnilo zahájit v resortu ČÚZK (a zčásti též ve Vojenském topografickém ústavu) systematické pokrytí celého území státu bezešvou mozaikou ortogonalizovaných snímků s rozlišením 0,5 m na zemi. V letech 1998–2002 ještě šlo o černobílý rastrový produkt, ale počínaje rokem 2003 o barevné Ortofoto ČR vyhotovované periodicky v intervalu 3 let.

Využití Ortofota ČR umožnilo realizovat v rámci 1. cyklu plošnou (periodickou) aktualizaci ZABAGED v letech 2000–2005 a geometrické zpřesnění objektů ZABAGED. Superpozice Ortofota ČR, georeferencovaného do geodetického referenčního systému S-JTSK, s vektorovým obrazem ZABAGED umožnila odstranit hrubé chyby v obsahu jejího polohopisu a aktualizovat jej o nově vzniklé či změněné objekty s tím, že přípustné odchylky měly být menší než 5 m (tj. 0,5 mm na Základní mapě ČR 1 : 10 000).

Plošná aktualizace ZABAGED dále vycházela ze způsobu aktualizace Základní mapy 1 : 10 000 a změnové informace byly zajišťovány pracovníky katastrálních úřadů I. typu, kteří se zabývali aktualizací státních mapových děl. Hlavními aktualizacími zdroji byly měřické snímky, ortofota a terénní topografické šetření. Organizaci prací, jednotné metodické a pracovní postupy, obsahovou a technickou podporu, začlenění změnových informací do databáze zajišťoval v ZÚ Odbor ZABAGED pod vedením Eduarda MUŘICKÉHO, později Vratislava PLISCHKEHO za aktivní pomoci Lidmily PENÍŽKOVÉ. V letech 2000–2003 došlo v rámci aktualizace k doplnění polohopisu ZABAGED o podrobnou kresbu v intravilánech obcí a měst využitím dostupné fotogrammetrické techniky a kooperací s vybranými soukromými firmami, které však v některých případech nespĺnily požadované kvalitativní parametry.

Sběr změnových dat a náprava polohy i geometrie objektů nad ortofotem probíhaly na KÚ ve stejném programovém prostředí jako proběhla vektorizace. Grafická část polohopisu byla zpracována v prostředí Microstation 95 (a vyšších verzí). Zpracované mapové listy byly posílány do ZÚ ve formě digitálních dgn výkresů (nyní po rozřezání dvojlistů šlo o 4 572 mapových listů) a tisků na fólii, kde byly vývodkami doplněny zjištěné hodnoty atributů. Operátoři v ZÚ pak zaznamenali uvedené grafické a popisné informace do bezešvé databáze Oracle, resp. vyměnili původní vektorizované výkresy za výkresy se zpřesněnými a aktualizovanými geometrickými a atributovými informacemi. Tyto operace byly prováděny pomocí softwaru MGE Data Manager.

Pokud jde o digitální model reliéfu ZABAGED/1, vzniklý v druhé polovině devadesátých let vektorizací vrstevnic na tiskových podkladech výškopisu ZM 10, ten vykazoval řadu nedostatků, zejména v místech chybějících nebo přerušených vrstevnic, v blízkosti vodních toků a v údolních nivách, kde byl reliéf vystižen jen minimem vrstevnic. Také chyběla většina terénních hran, které byly vedeny pouze v polohopisu ve 2D. Náprava byla realizována v letech 2005–2008 fotogrammetrickým vyhodnocením chybějících výškových dat na analytických přístrojích SD2000/3000, vybavených softwarem PRO600, a Planicomp P33, později zejména na digitálních fotogrammetrických pracovních stanicích Dephos. Zde byl také konfrontován mřížový model ZABAGED – výškopis grid 10 x 10 m s 3D modelem území z leteckých měřických snímků a jeho výškové kóty případně „usazovány“ na terén.

Kromě úspěšného průběhu plošné aktualizace ZABAGED byly postupně vytvářeny podmínky pro zavedení dalšího způsobu aktualizace a to tzv. průběžné aktualizace ZABAGED. Na základě smluvně zajištěných dat od externích správců jsou od té doby a v rozsahu celé ČR aktualizovány vybrané typy

objektů ZABAGED (zejména jejich atributové údaje). První spolupráce byla navázána s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR, Ředitelstvím silnic a dálnic ČR, Centrem dopravního výzkumu, v. v. i., a Výzkumným ústavem vodohospodářským TGM, v. v. i.

Velkým přínosem byly změny v organizační struktuře resortu ČÚZK k 1. 1. 2004: dosavadní pracoviště odborů státních mapových děl na katastrálních úřadech I. typu se stala součástí Zeměměřického úřadu pod vedením ředitele zeměměřické sekce. Od roku 2006 pak byla všechna pracoviště, zabývající se plošnou aktualizací ZABAGED, soustředěna do Odboru sběru dat ZABAGED. Pracovníci zabývající se centrální správou dat, spoluprací s externími správci a rozvojem systému ZABAGED, vytvořili Odbor správy ZABAGED. Agendami kolem ZABAGED se tak zabývalo až 196 pracovníků.

Používaný systém MGE Data Manager + Oracle byl navržen a užíván pro naplňování polohopisné databáze. S pokrokem techniky a novými požadavky na rychlost aktualizace bylo nutno uvažovat o změně systému vedení databáze. Proto byl v lednu 2006 zahájen projekt, jehož cílem bylo vytvoření systému, který umožnil provádět aktualizaci polohopisu ZABAGED v režimu on-line. Nový systém APV ZABAGED byl navržen, implementován a zprovozněn v průběhu následujících 12 měsíců, včetně migrace dat a výškolení uživatelů. Realizaci zajistily společnosti BERIT, a. s. a Bentley System ČR, s. r. o. Implementaci v ZÚ koordinovala Danuše SVOBODOVÁ, v té době ředitelka zeměměřické sekce.

Modernizovaný systém byl navržen a vybudován ve třívrstvé architektuře (klient, aplikační a databázový server), která umožňuje optimalizovat rozsah přenášených dat. Prostorová a popisná data jsou uložena v databázi ORACLE 10G s komponentou Oracle Spatial. Aplikační server je založen na J2EE standardech a hraje hlavní úlohu v architektuře celého systému. Poskytuje standardní služby definované sdružením Open Geospatial Consortium (WFS, WMS, SFS, GML) a s klienty komunikuje na bázi XML/GML. Klientská část systému je postavena na technologii.NET a pro modifikaci dat využívá prostředí systému MicroStation V8 XM edition.

Nový systém podstatně zjednodušil a urychlil procesy aktualizace polohopisu (2. cyklus plošné aktualizace, průběžnou aktualizaci) a změnil organizaci práce. Všichni zainteresovaní pracovníci především tak získali on-line přístup do databáze a pracují v režimu dlouhých transakcí s optimistickým přístupem. V 7 územně detašovaných odděleních Odboru sběru dat ZABAGED (v Praze, Českých Budějovicích, Plzni, Liberci, Pardubicích, Brně a Opavě) byla spojena role topografa a operátora. Zjištěné změny jsou oprávněným pracovníkem přímo zaznamenávány do databáze. Pracovní jednotkou zůstává území mapového listu ZM 10, ale prvky nejsou nuceně ukončeny na rámech mapového listu, ale změny se zpracovávají najednou v celém jejich průběhu. Výsledná aktualizovaná data mohou být snadno a okamžitě podrobena komplexním kontrolám kvality. Systém APV ZABAGED nabízí i řadu analytických funkcí, kdy každý prvek nese jednoznačný identifikátor, je zaznamenávána jeho historie, zjednodušilo se i poskytování dat uživatelům. Aktualizací ZABAGED a správou systému ZABAGED se v té době zabývalo až 135 zaměstnanců a jejich počet mohl být postupně snižován až na 117 pracovníků v roce 2009.

Významným krokem pro harmonizaci datových sad ZÚ bylo zahájení integrace databáze geografického názvosloví (Geonames) do systému APV ZABAGED v roce 2009. Do té doby byla Geonames vztažena k názvosloví jednotlivých mapových listů ZM 10. Propojením se ZABAGED došlo k navázání geografických jmen na grafické reprezentace geografických prvků v ZABAGED. O realizaci této významné inovace se zasloužila Danuše SVOBODOVÁ ve spolupráci s Pavlem BOHÁČEM a Irenou ŠVEHLOVOU.

Nejrozsáhlejší interní aplikací ZABAGED byla její kartografická vizualizace ve formě Základní mapy ČR nové generace – nejprve v měřítku 1 : 10 000 a návazně v měřítkách 1 : 50 000 a 1 : 25 000. K tomu bylo kartografické a polygrafické pracoviště ZÚ v Sedlčanech vybaveno moderní výpočetní a polygrafickou technikou a ve spolupráci s firmou VARS Brno, a. s., vybudovalo na konci devadesátých let ryze digitální technologii vyhotovení uvedených základních map, která umožnila postupně od roku 2000 zahájit digitální tvorbu a po roce 2004 zcela opustit klasickou kartografickou a polygrafickou tvorbu základních a tematických map středních měřítek vydávaných v působnosti ČÚZK. Již v roce 2010 byla realizována změna dosavadního programového prostředí a spuštěn Informační systém státního mapového díla ZÚ, vytvářený od roku 2008 ve spolupráci s firmou T-mapy, s. r. o., na platformě ArcGIS. V roce 2011 byla dokončena integrace databáze geografických jmen Geonames se ZABAGED, což přispělo zejména k automatizované tvorbě státních mapových děl vytvářených v ZÚ.

Od roku 2009 je správa a aktualizace dat ZABAGED stabilizována a probíhala v úzké spolupráci Odboru sběru dat ZABAGED pod vedením Jany PRESSOVÉ – konkrétně plošná aktualizace polohopisu i výškopisu, aktualizace Geonames, a Odboru správy ZABAGED (průběžná aktualizace, správa systému APV ZABAGED) pod vedením Pavla ŠIDLICHOVSKÉHO. Oba odbory měly v roce 2013 dohromady 109 zaměstnanců.

V letech 2010–2012 byl uskutečněn 3. cyklus plošné aktualizace a následně zahájen 4. cyklus. S rozvojem Internetu nejsou zdrojem informací pro plošnou aktualizaci pouze Ortofoto ČR, letecké měřické snímky, terénní šetření včetně dotazování obcí, ale i volně přístupné, tematicky zaměřené webové stránky nebo mapové služby (např. LPIS, ISKN) či tematické registry orgánů a organizací státní správy nebo soukromých subjektů. Stále větší rozsah a důležitost však získává průběžná aktualizace. Některé typy objektů jsou aktualizovány v rozsahu celé ČR 1x – 4x ročně. V souvislosti se vznikem Registru územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN) dochází i k propojení s Informačním systémem územní identifikace (ISÚI), kdy jsou všechny nově navržené ulice nebo změny průběhu definiční čary ulice aktualizovány obcemi užitím systému APV ZABAGED.

V rámci průběžné aktualizace je navázána spolupráce se správci dalších informačních systémů (např. SŽDC, ŘLP, ČHMÚ, ČSÚ, Česká pošta, MPO ČR, MŠMT ČR, ERÚ, SPS, ČEPS, E.ON). Na základě dalších požadavků uživatelů i v souvislosti s intenzivním využíváním dat správců, jimi užívané struktury dat a definic geografických prvků, dochází i k úpravě datového modelu ZABAGED. Schválení a zakotvení těchto změn je pravidelně publikováno v dokumentu Katalog objektů ZABAGED®. V současné době obsahuje 120 typů geografických objektů (z toho 117 typů polohopisných objektů) s více než 350 typy atributů.

V souvislosti s aktivitami v rámci INSPIRE byla zahájena spolupráce se státními zeměměřickými službami sousedních států s cílem harmonizovat geografická data v blízkosti státních hranic a vyměňovat si zkušenosti se správou geografických databází. V letech 2009–2011 byl realizován projekt Homogenizace geodat na státních hranicích v rámci Programu Cíl3/Ziel3 na podporu příhraniční spolupráce mezi Českou republikou a Svobodným státem Sasko. Získané zkušenosti byly pak využity pro pokračování bilaterální spolupráce se zeměměřickými službami Bavorska, Slovenské republiky, Rakouska a Polska.

V roce 2010 došlo k obnově stereofotogrammetrické techniky, používané pro aktualizaci především vrstevnicového modelu ZABAGED, a byl vybrán systém PhoTopoL Digit Solo v kombinaci se systémem Atlas DMT, které umožňují stereoskopické vyhodnocování digitálních měřických snímků a práci

s podrobným digitálním modelem terénu, získaným z dat z leteckého laserového skenování. Proběhlo testování využití dostupných nástrojů a softwaru pro zkvalitnění geometrie dat ZABAGED ve spolupráci s Přírodovědeckou fakultou UK.

V souvislosti s tvorbou nových podrobnějších a přesnějších výškopisných modelů z dat leteckého laserového skenování, mohla v roce 2013 začít nová etapa geometrického zpřesňování vybraných objektů ZABAGED® – komunikací (silnic, železničních tratí) a vodstva (vodních toků, a břehových čar vodních toků a vodních ploch). Současně probíhá revize všech terénních stupňů, kótovaných bodů, a pokud jsou identifikovatelné, tak i dalších typů polohopisných objektů, jako jsou mosty, opěrné zdi, vodopády, přehradní hráze, jezy, rokle a výmoly. Díky topologické provázanosti geografických prvků v ZABAGED je v rámci zpřesňování zlepšována poloha i dalších prvků. Pro terénní šetření, především pro ověřování průběhu vodních toků, jsou s úspěchem využívána nově pořízená mobilní GIS zařízení s přijímačem GNSS.

Počínaje rokem 2013 se též soustředil zájem vývojových pracovníků na zpřesnění absolutní polohy a geometrického tvaru budov a dalších staveb. Potenciálním zdrojem jejich „nápravy“, tj. dosažení absolutní polohové přesnosti lepší než 1 m, jsou data digitální katastrální mapy (DKM), klasifikovaná mračna bodů z leteckého laserového skenování, jednotlivé ortofotosnímky ortogonalizované v celé jejich ploše a Ortofoto ČR. Zkoušky byly realizovány v roce 2013 na pracovišti ZÚ v Pardubicích. Jejich výsledky ilustrují cesty k žádoucímu zpřesnění polohopisu ZABAGED®, aby se v budoucnu mohl stát hlavním datovým zdrojem pro tvorbu Základní (topografické) mapy ČR v měřítku 1 : 5 000.

Vytvořením koncepce a realizací topologicko-vektorové topografické báze geografických dat a návazných kartografických databází pro počítačovou tvorbu základních státních mapových děl středních měřítek se Česká republika zařadila mezi technicky nejvyspělejší evropské země, pokud jde o sběr a zpracování prostorových dat popisujících územní realitu. Zásahu na tom měli vynikající odborníci, jejichž odborné znalosti a pracovní nasazení výrazně převyšovaly soudobou úroveň, a také porozumění a podpora vedoucích představitelů Českého úřadu zeměměřického a katastrálního a Zeměměřického úřadu při personálním a investičním zajištění této rozsáhlé akce.

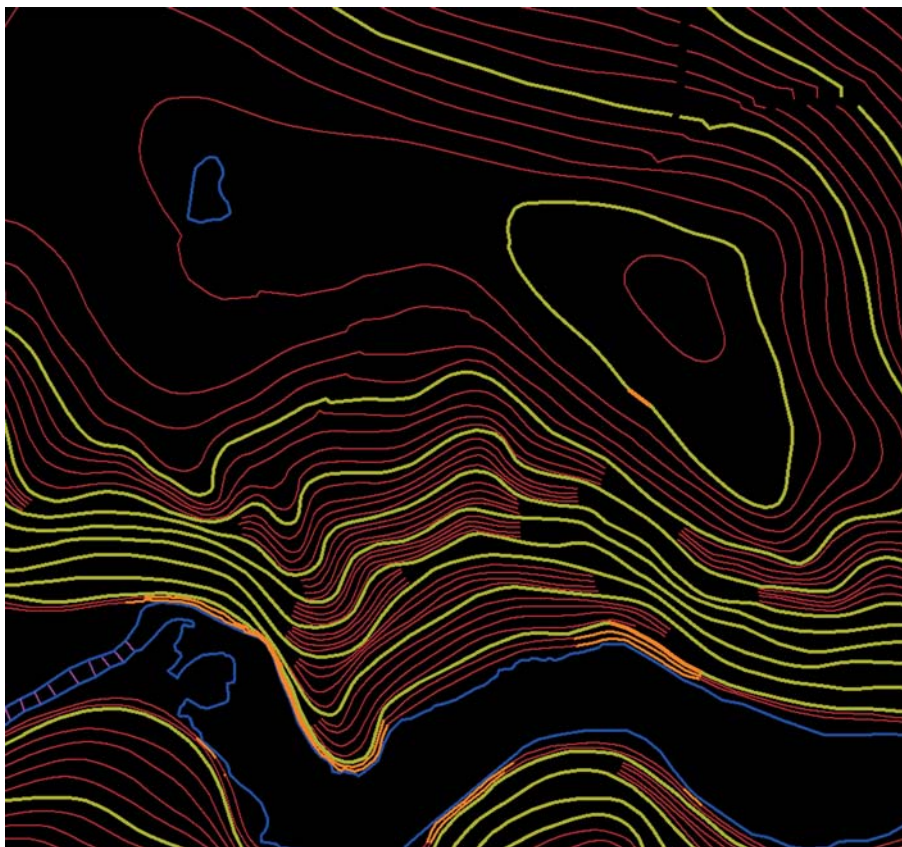
Zpracováno úpravou článku:

ŠÍMA, J.: Základní báze geografických dat – dílo jedné generace českých zeměměřičů. Geodetický a kartografický obzor, 68/104, 2016, č. 4, s. 73–84.

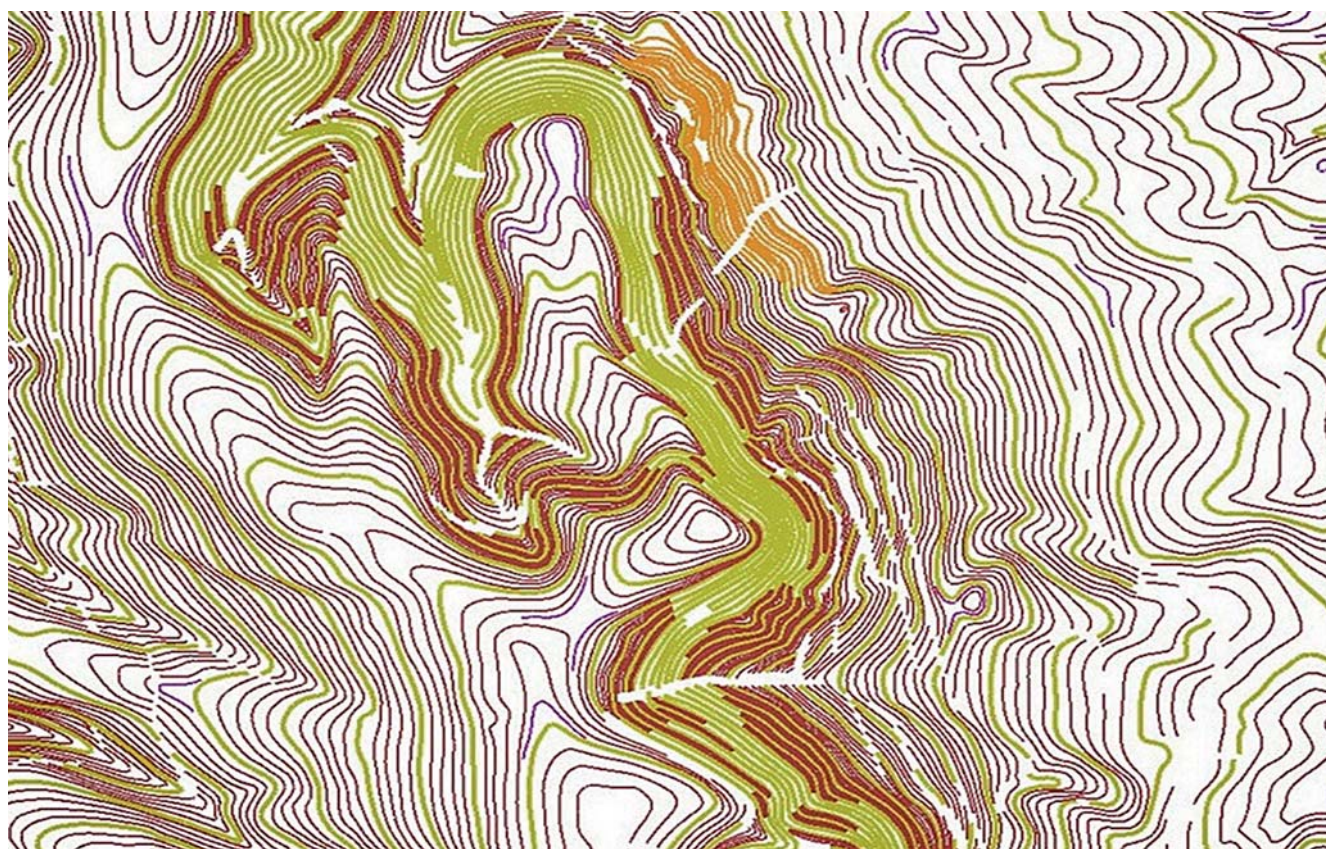
Recenzovala: RNDr. Jana Pressová



Obr. 49 ZABAGED – polohopis



Obr. 50 ZABAGED – výškopis 3D vrstevnice



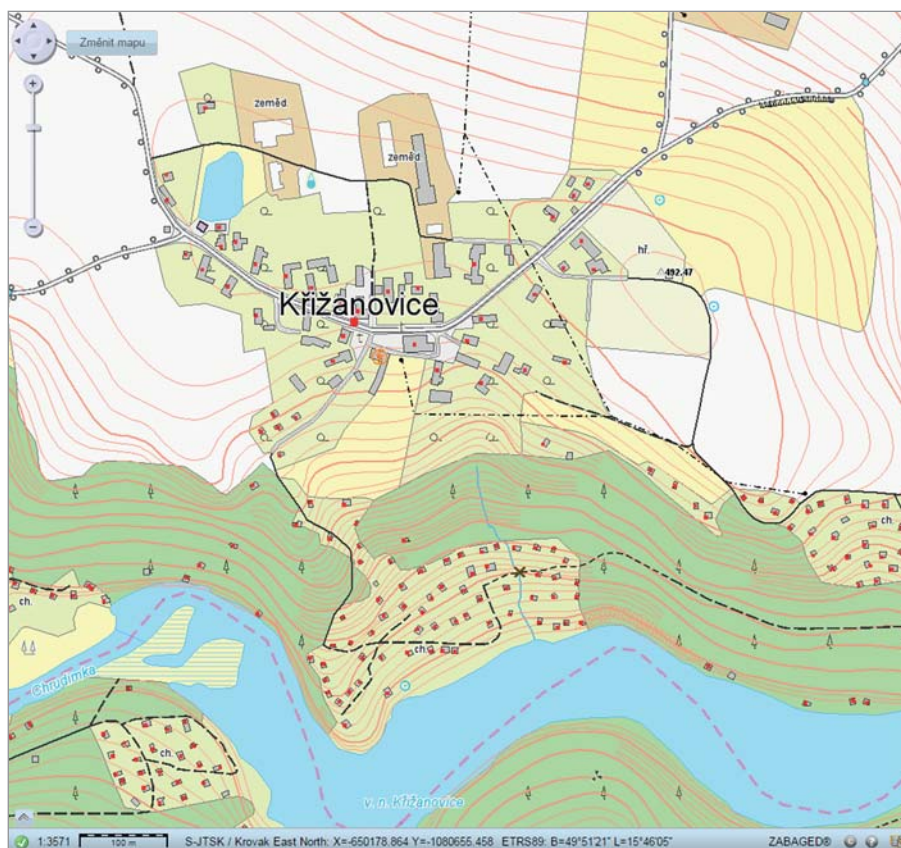
Obr. 51 Výškopis odvozený vektorizací vrstevnic ZM 10



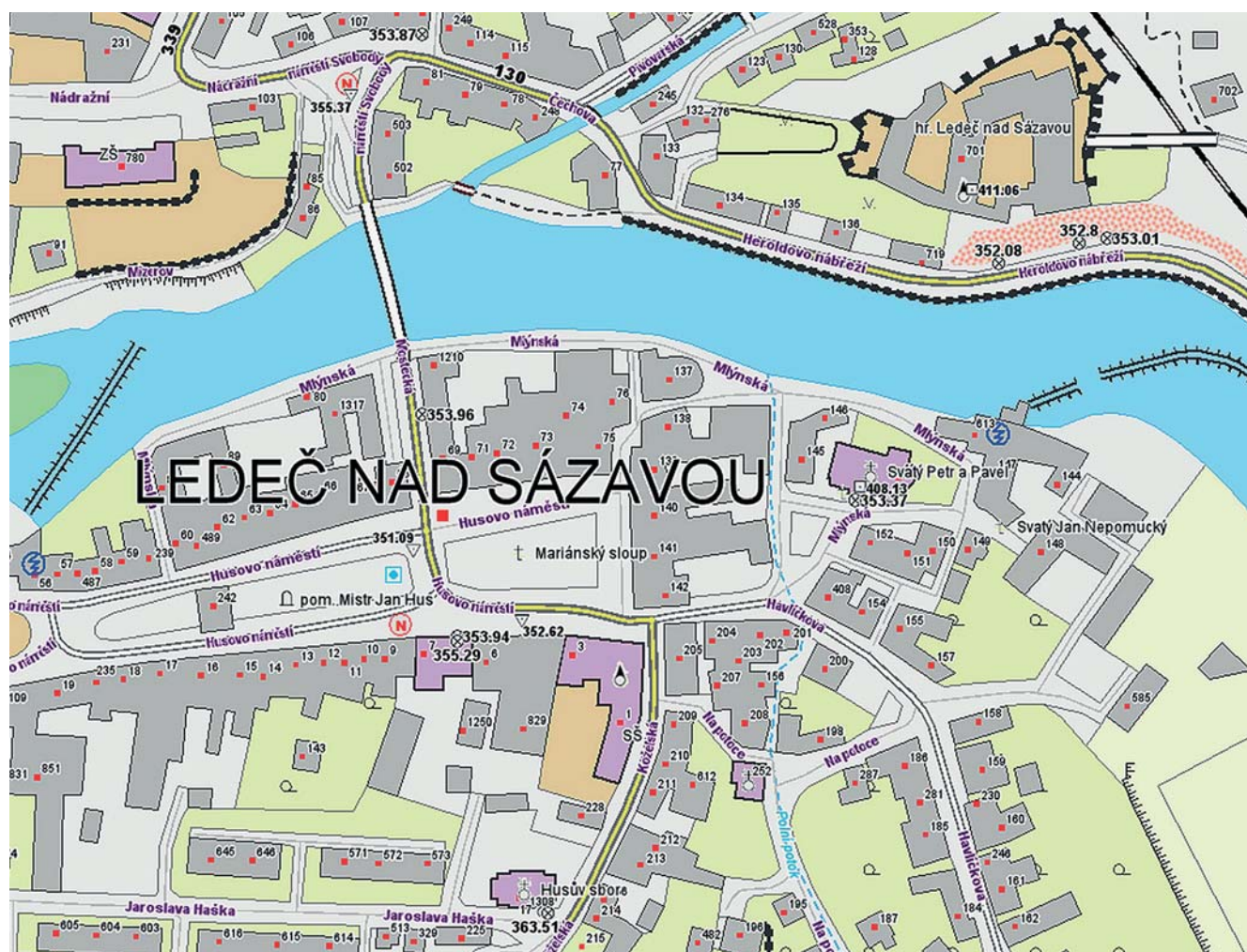
Obr. 52 Výškopis zdokonalený stereofotogrammetrickým vyhodnocením



Obr. 53 Polohopis ZABAGED + Ortofoto ČR



Obr. 54 Vizualizace ZABAGED®



Obr. 55 Kartografická vizualizace ZABAGED® prostřednictvím WMS

► 1.15 Tvorba periodického ortofotografického zobrazení celého státního území (od roku 1999)

Použití letecké fotogrammetrie v bývalém Československu a nyní v České republice má dlouholetou tradici. V první polovině minulého století již byla experimentálně použita ke zhotovení mapových podkladů velkého měřítka. Od počátku padesátých let se datuje její rozsáhlé uplatnění při topografickém mapování z důvodu potřeby pořízení nové topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 pro celé území Československa (127 000 km²) ve velmi krátké době 5 let (1953–1957). Z celkového počtu 1 736 mapových listů mohlo být jen 30 % vytvořeno odvozením z jiných vhodných a přiměřeně aktuálních map. 60 % bylo nově vyhodnoceno univerzální stereofotogrammetrickou metodou z leteckých snímků v měřítku 1 : 18 000 nebo 1 : 26 000. Tyto práce byly hlavní úlohou vojenské topografické služby, ale v závěru projektu se v zájmu urychlení zúčastnila i civilní mapovací služba (17 %).

Ohledně dokončení mapování v měřítku 1 : 25 000 bylo vládou rozhodnuto o zahájení topografického mapování v měřítku 1 : 10 000, především pro účely národního hospodářství a některých zájmů obrany státu (1957–1973). Z celkového počtu 6 417 mapových listů zpracovala civilní mapovací služba 80 %. Převažující mapovací metodou byla opět letecká fotogrammetrie, a to zpracování leteckých snímků v měřítku 1 : 13 000 nebo 1 : 18 000 univerzální stereofotogrammetrickou metodou a kombinace fotoplánů s geodetickým měřením výškopisu v plochem terénu (přibližně 10 % státního území). Významnou úlohu sehrála tehdy aerotriangulace při určování vlíčovacích bodů.

Od roku 1960 byla letecká stereofotogrammetrie používána k vyhotovení map evidence půdy, avšak s některými parametry, které nejsou přijatelné v současném katastrálním mapování (střední polohová chyba podrobných bodů 0,26 m – nyní 0,14 m, zaměřování okrajů střech v zastavěném území – nyní průnik zdí s povrchem terénu). Velmi úspěšné však bylo použití letecké fotogrammetrie k vyhotovení mapových podkladů pro projekty dálnic, vodních přehrad a elektrifikaci železničních tratí. Od sedmdesátých let byla letecká fotogrammetrie též rutinně používána ke zjišťování objemů skrývky na povrchových uhelných dolech. Využití leteckých měřických snímků v civilní sféře však bylo dosti omezené, protože všechny snímky byly označovány stupněm TAJNÉ a snímky, které zobrazovaly objekty vojenského významu dokonce stupněm PŘÍSNĚ TAJNÉ.

Ortofotografické zobrazení je jednou z fotogrammetrických metod, jejíž praktické zavedení v civilní sféře a využívání ortofot doznalo širokého uplatnění až v poslední dekádě 20. století. Utajování leteckých i kosmických snímků a fotoproduktů z nich odvozených způsobilo, že až do období politických změn po roce 1989 nebyla ortofota ve větším rozsahu produkována ani používána v praxi. Teprve devadesátá léta přinesla žádoucí uvolnění a rozvoj veřejné i soukromé sféry s požadavky na pořizování a využití tohoto produktu. Došlo ke zrušení dosavadního utajování leteckých měřických snímků a k otevření možností získat ze zahraničí potřebné technické a programové vybavení pro tvorbu digitálního ortofota. Letecké snímkování na černobílý, barevný i spektrozónální film bylo v ČR zajišťováno soukromými firmami v konkurenčním prostředí.

Od roku 2000 se ortofotografické zobrazení stalo nejfrekventovanějším výstupem fotogrammetrie s rozsáhlým uplatněním v řadě agend a oblastí veřejné správy a s rozvojem internetu i v běžném životě společnosti. Ortofota nahradila v celé řadě případů klasické mapové podklady v mapových kompozicích, které vyžadují věrné zobrazení územní reality. Barevné ortofotomapy se začaly rozsáhle

používat při projektování komplexních pozemkových úprav. Současně se projevil zvýšený zájem potenciálních uživatelů o ortofota jako jedné ze základních vrstev geografických informačních systémů obcí, měst a krajů. Státní orgány zeměměřictví se soustředily na dva hlavní úkoly s využitím letecké fotogrammetrie, které vyplývaly z jejich kompetence:

- periodickou aktualizaci topografického modelu ZABAGED v intervalu 3 nebo 6 let,
- vytvoření digitálního Ortofota ČR jako nového datového produktu z území celé ČR v periodickém cyklu 3 let, a to k využití pro aktualizaci státních mapových děl (zejména Základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000), dále jako základní datové vrstvy budovaných GIS orgánů státní a veřejné správy s přesností a podrobností geografických prvků mapy v měřítku 1 : 10 000.

Stejný produkt bylo možno využít rovněž k vytvoření příložných ortofotomap k listům Státní mapy 1 : 5 000 – odvozené v případech individuálního zájmu uživatelů. Systematický periodický postup tvorby ortofot požadovalo především Ministerstvo zemědělství ČR. Ortofoto ČR používá jako zdroj informací v nově zaváděném kontrolním informačním systému produkčních/půdních bloků (LPIS) s tříletou aktualizací periodou a pro tvorbu a vedení integrovaného administrativního a kontrolního systému (IACS) zemědělství pro poskytování dotací zemědělcům z fondů Evropské unie. Další využití bylo nalezeno v oborech vodního a lesního hospodářství.

Vybavení fotogrammetrickou technikou pro úplnou produkční linku umožnilo zahájit tvorbu ortofot po testování a ověřování v roce 1998. Práce koordinoval ZÚ. Tomu předcházela obměna fotogrammetrických přístrojů na pracovištích v Praze, Pardubicích a Liberci potřebným novým technickým a programovým vybavením pro tvorbu digitálního ortofota ze zahraničí – skeneru k rastrové digitalizaci leteckých snímků na filmu, analytického vyhodnocovacího přístroje pro realizaci blokové aerotriangulace SD 3000 a digitální fotogrammetrické pracovní stanice DPW 770 Helava pro tvorbu ortofota (oboje v rámci technické pomoci švýcarské vlády).

Letecké měřické snímkování v ČR je od počátku devadesátých let 20. století realizováno soukromými firmami na základě veřejné obchodní soutěže. Do roku 2002 byly pořizovány černobílé snímky širokoúhlu leteckou komorou v měřítku 1 : 23 000 v řadách pokrývajících listy Základní mapy České republiky 1 : 10 000. V období 1998–2001 bylo takto nasnímkováno území republiky nesystematicky po územních lokalitách bloků mapy ZM 50 s respektováním územního postupu při obnově mapy ZM 10 na katastrálních úřadech a pro využití analytických fotogrammetrických metod při naplňování ZABAGED. V roce 2001 byla poprvé zkušebně použita registrace souřadnic projekčních center pomocí aparatury GPS na palubě letadla.

Po testování a ověření technologie tvorby ortofot byla jejich výroba zavedena v ZÚ a na Katastrálním úřadě I. typu v Pardubicích, a to na fotogrammetrických stanicích DPW 770 Helava, a proces aerotriangulace na Katastrálním úřadě I. typu v Liberci. Skenování černobílých leteckých měřických snímků prováděl KÚ v Pardubicích pomocí přístroje SCAI (Zeiss Oberkochen) s rozlišením 21 μm (1 210 dpi). Určování prvků vnější orientace leteckých snímků provádělo pracoviště KÚ v Liberci na analytickém vyhodnocovacím přístroji SD 3000. Výchozími body pro blokovou aerotriangulaci podle programu ORIMA byly vybrané signalizované body trigonometrické sítě a zhušťovací body. Současně byl vytvářen soubor permanentních přirozeně signalizovaných vlíčovacích bodů pro další etapy (za 3, 6 let a dále).

Digitální ortofotosnímky byly vyhotovovány pomocí programu Mosaic firmy LH-Systems a současně spojovány do formy mosaiky pokrývající list Základní mapy České republiky 1 : 10 000. Rozměr obra-

zového prvku (pixelu) byl 0,5 m, maximální střední polohová chyba dobře identifikovatelného bodu byla 2,5 m. To byly parametry v té době dobře vyhovující požadavkům první aktualizace ZABAGED i přesnosti ortofota pro kontrolní systém IACS. V roce 2002 bylo takto pokryto území celé ČR ortofotem v černobílém provedení z analogového leteckého měřického snímkování, avšak s nehomogenním rozměrem pixelu (převážně 0,5 m v území, v malé části území však 0,7 m). Digitální model reliéfu pro ortogonalizaci leteckých měřických snímků byl tehdy vytvářen jako trojúhelníkový model (TIN) nebo mřížový model (grid 10 x 10 m) z dat vrstevnicového 3D modelu, který byl součástí ZABAGED.

V roce 2003 byla uzavřena Dohoda o spolupráci Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, Ministerstva obrany a Ministerstva zemědělství o společném využití leteckých měřických snímků (ČÚZK zejména pro aktualizaci ZABAGED, MO pro aktualizaci DMÚ 25 a MZe jako podklad pro vyhodnocení základních produkčních celků v systému LPIS každé 3 roky). Od tohoto roku byla zároveň zahájena tvorba již barevného ortofota na základě periodického barevného leteckého měřického snímkování v souvislé ploše jedné třetiny území republiky, jako standardního produktu zeměměřických činností ve veřejném zájmu. Dohoda mimo jiné vymezila do dalších let spolupráci při tvorbě ortofota na resortních pracovištích v poměru ZÚ 2/3 a VGHMÚř 1/3 zpracovávaného území. Pro optimální spolupráci využívají obě pracoviště stejnou technologii tvorby, která sestává z etap plánování LMS, signalizace vlíčovacích bodů, leteckého měřického snímkování (LMS), přejímky a kontroly LMS, aeriatriangulace, ortogonalizace, barevného vyrovnání, mozaikování, kontroly geometrie, kontroly barevnosti a retuše nečistot, uložení v datovém úložišti a konečné distribuce pro uživatele.

Letecké měřické snímkování bylo od roku 2003 organizováno již systematicky v pásmech Východ, Střed a Západ s vyhotovením barevných snímků o formátu 23 x 23 cm v měřítku 1 : 23 000 a naskenovaných do digitální rastrové formy s rozměrem pixelu na snímku 21 μ m, což odpovídá pixelu 0,48 m v území. Takto byly realizovány 2 cykly snímkování (2003–2005, 2006–2008).

V souvislosti s uživatelskými potřebami vyšší kvality Ortofota ČR bylo rozhodnuto přejít od roku 2009 na tvorbu barevných ortofot s prostorovým rozlišením (rozměrem pixelu) 0,25 m v území. K zabezpečení technologické přípravy přechodu byla předem provedena digitální aeriatriangulace, ortogonalizace a barevné vyrovnání dat ze zkušebního snímkování lokality 2 mapových listů Státní mapy (SM) 50 – Plzeň a Stříbro. Požadovaného rozlišení bylo dosaženo kombinací nižší relativní výšky letu (k dosažení měřítku snímku cca 1 : 16 500) a podrobnějšího rozlišení skenování negativů na filmu (15 μ m). V dalším cyklu snímkování byly v roce 2009 poprvé pořízeny (ještě na filmový materiál analogovými kamerami) snímky pásma Východ v měřítku 1 : 16 700 při výšce letu 2 540 m pro vyhotovení ortofota s rozlišením 0,25 m v území. K úplnému dokončení tvorby v letech zpracování ortofot z analogových snímků byly následně z ortofot odstraňovány retuší nečistoty a drobné kazy vzniklé manipulací s filmovým materiálem snímků.

V roce 2010 se uskutečnil zásadní přechod z analogového na digitální letecké měřické snímkování. Změnu kvalitativních parametrů charakterizuje dále uvedená tabulka porovnávající parametry analogového a digitálního leteckého měřického snímkování. Snímkování bylo poprvé realizováno v barevném (RGB) a současně i v blízkém infračerveném (NIR) pásmu s rozlišením 0,20 m na zemi, přičemž byly použity digitální formátové kamery Ultracam Xp. Tato zásadní technologická změna spolu s krátkou dobou snímkování celého pásma „Střed“ (6. 6. až 16. 7. 2010 za příznivých meteorologických podmínek) se pozitivně projevil na vyšší kvalitě nového Ortofota ČR vyhotoveného z digitálních

snímků uložených v 8 bitovém a 16 bitovém záznamu RGB. Měřítko snímků bylo cca 1 : 32 000, rozměr pixelu v rovině obrazového záznamu činil pouhých 6 μm . Současně s leteckými měřickými snímky byly registrovány a využity prvky vnější orientace určené pomocí palubní aparatury GNSS a inerciální měřické jednotky (IMU) s přesností charakterizovanou průměrnými středními chybami souřadnic projekčního centra $m_x = 0,116 \text{ m}$, $m_y = 0,387 \text{ m}$ a $m_H = 0,120 \text{ m}$. Významných změn bylo dosaženo rovněž při zpracování ortofotosnímků. Vzhledem k tomu, že měřické snímky byly pořízeny digitálními technologiemi ve velmi vysoké kvalitě, odpadl proces skenování snímků a závěrečné retuše fotografických vad.

Parametry leteckého měřického snímkování (LMS)	2009	2010
Typ leteckého měřického snímkování	analogové (na film)	digitální
Typ letecké kamery	RMK TOP 15, LMK 15	UltraCam Xp
Konstanta letecké kamery f	152 mm	100,5 mm
Formát výsledného snímku	230 × 230 mm	68,4 × 104 mm
Průměrné dosažené měřítko snímků	1 : 18 070	1 : 32 050 (k = 1,77)
Průměrně dosažená relativní výška letu h_r	2747 m	3221 m (k = 1,17)
Počet snímků použitých pro AAT / 100 km ²	24	55,7 (k = 2,32)
Snímkovaná část území ČR	Pásmo – Východ	Pásmo – Střed
Plocha snímkovaného území	27 728 km ²	29 090 km ²
Plocha zobrazená na 1 snímku	17,28 km ²	7,31 km ² (k = 0,42)
Objem rastrových dat / km ²	40,2 MB	85,4 MB (k = 2,1)
Rozměr pixelu v rovině obrazového záznamu	15 μm	6 μm
Rozměr pixelu na zemi	0,271 m	0,192 m
Spektrální charakteristika výsledných produktů LMS	barevný (RGB) v přirozených barvách	černobílý, barevný (RGB), bar. infračervený
Radiometrické rozlišení	8 bitů/pixel/pásmo	13 bitů/pixel/pásmo

Značný vliv na efektivitu zpracování ortofota měla také modernizace technologické linky na pracovišti zeměměřického odboru ZÚ v Pardubicích, a to nákupem nové výpočetní techniky a posílením technologické linky o další pracovní stanice s příslušným softwarem. To se projevilo v podstatném zkrácení času potřebného pro tvorbu ortofot, a to až o jednu třetinu. Nová výpočetní technika s 64bitovou architekturou a společně s operačním systémem Windows 7 umožnila rovněž provádět některé dávkové procesy, například barevné vyrovnání a segmentaci, v jednom dávkovém procesu pro celé pásmo „Střed“. Tím bylo dosaženo podstatného zlepšení barevné homogenity Ortofota ČR z celého pásma.

Snímkování pásma „Západ“ v roce 2011 byl dokončen třetí cyklus snímkování území ČR jako poslední tříletý. Vysoká kvalita výsledného Ortofota ČR byla dána nejen digitálními technologiemi pořízení obrazu, ale i novou skutečností, že pro zpracování ortofot začala být používána od roku 2012 již data nového digitálního modelu reliéfu DMR 4G pořízeného metodou leteckého laserového skenování celého území ČR a doplněného o 3D modely mostů a mimoúrovňových křížení komunikací.

S narůstajícím zájmem o zkrácení tříletého cyklu z důvodů poskytování Ortofota ČR s co nejaktuálnějším obrazem o stavu území, rozhodl ČÚZK zkušebně přejít v letech 2012 a 2013 na dvouletý cyklus LMS a tvorbu Ortofota ČR v rozsahu poloviny území ČR ročně. Požadavky spolupracujících resortů a dalších uživatelů zřetelně podporovaly tuto změnu. Po zhodnocení zkušeností a zvládnutí organi-

začnící a ekonomické náročnosti prvního dvouletého cyklu ČÚZK rozhodl, že dvouletý cyklus bude v dalších letech zachován. Od roku 2012 je tak Ortofoto ČR pořizováno ve dvouletém intervalu v pásmech „ČR-Východ“ a „ČR-Západ“, zahájeném v pásmu „ČR-Východ“. Snímkované území je rozděleno do několika bloků, což umožňuje provádět snímkování více firmami současně a tím zvládnout snímkování poměrně velké plochy ve složitých meteorologických a klimatických podmínkách ČR a v malém počtu vhodných bezoblačných dnů pro snímkování (max. 20). Na snímkování se podílejí nejen české, ale i zahraniční firmy. Pořízené snímky jsou současně předávány k dalšímu užití při stereofotogrammetrických aplikacích – jednak na další pracoviště ZÚ k aktualizaci ZABAGED, ale i do VGHMÚř a Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem. V druhém dvouletém cyklu od roku 2014 byl pro ortogonalizaci digitálních leteckých měřických snímků již plně použit nový model reliéfu DMR 4G.

I když jsou efektivně využity prvky vnější orientace leteckých měřických snímků, získané aparaturami GNSS a IMU na palubě letadla, jsou pro účely jejich dalšího zpřesnění metodou analytické aeriatriangulace a pro georeferencování snímků i Ortofota ČR, i nadále využívány v terénu signalizované výchozí vlíčovací body. Testy a ověřování potvrdily zatím jejich stálou potřebu i přes diskutované názory, že použití vlíčovacích bodů při zavedení technologie digitálního snímkování bude možné opustit nebo využívat pouze ke kontrolním účelům. Každoročně se na snímkaném území signalizují předem připravené a vybrané vlíčovací body. Vedle osvědčené signalizace vhodných trigonometrických a zhušťovacích bodů jsou v terénu zaměřeny metodou GNSS i jiné body, které jsou zpravidla umístěny na zpevněných plochách a cestách, buď přirozeně signalizované horizontálním dopravním značením nebo opatřené nátěrem bílou latexovou barvou.

K dosažení proklamované přesnosti Ortofota ČR se signalizují nebo i zaměřují výchozí vlíčovací body v hustotě cca 1 bod na 40 km² (např. v roce 2015 to bylo celkem 982 bodů v pásmu „ČR-Východ“). Do roku 2011 byly činnosti, spojené se signalizací a polohovým určením vlíčovacích bodů, prováděny pouze pracovníky ZÚ a VGHMÚř. Náročnost prací se však zvyšovala v případech, kdy docházelo k časovému zpoždění leteckého snímkování a signalizaci vlíčovacích bodů bylo nutné v terénu i několikrát opakovaně udržovat, protože byla postupně zakryta rostoucí vegetací. Od roku 2012 jsou tyto činnosti zajišťovány dodavatelsky v rámci zakázky na letecké snímkování.

Od roku 2016 jsou parametry leteckého měřického snímkování upraveny tak, že výsledné barevné Ortofoto ČR má prostorové rozlišení 0,20 m v území. Veškeré letecké měřické snímky a výsledný produkt Ortofota ČR jsou uloženy a spravovány v ZÚ – zeměměřickém odboru Pardubice a ve VGHMÚř v Dobrušce, a to včetně souvisejících metainformací uložených v databázové formě.

Ortofoto ČR se stalo jedním z nejfrekventovanějších produktů ZÚ. Jeho polohová přesnost, charakterizovaná s pravděpodobností až 95 % střední souřadnicovou chybou do 0,5 m, jeho aktuálnost a vypovídací schopnost vyhovují většině uživatelů i jako jedna z tematických vrstev geografických informačních systémů (GIS) orgánů státní správy.

Kromě zajišťování aktuálních leteckých měřických snímků a tvorby Ortofota ČR spolupracuje ZÚ s VGHMÚř při skenování všech dosavadních (archivních) leteckých snímků, na základě společného Technického projektu digitalizace historických leteckých měřických snímků a Realizační dohody mezi VGHMÚř a ZÚ o spolupráci při digitalizaci leteckých měřických snímků, uzavřené v roce 2011. Cílem tohoto projektu je založení digitálního archivu leteckých měřických snímků. ZÚ se dílčí kapacitou a skenery, uvolněnými po přechodu z analogového na digitální snímkování, podílí na digitalizaci

snímků pořízených od roku 1937 a v celkovém počtu 771 696 archivovaných ve VGHMÚř. Dosud bylo v jednotlivých letech naskenováno:

2011 – 13 160 snímků,

2012 – 36 297 snímků,

2013 – 22 966 snímků,

2014 – 24 983 snímků,

2015 – 27 485 snímků,

2016 – 24 598 snímků,

2017 – 37 054 snímků,

celkem 211 242 snímků (cca 28 % z celkového počtu archivovaných snímků).

Proces digitalizace je nezbytným krokem k uskutečnění záměru vybudovat národní digitální archiv LMS, který by spravoval nejen historické, ale i všechny nové snímky v digitální formě z území celé republiky. Letecké měřické snímky z minulých let tak najdou i další uplatnění, např. jejich interpretací či stereofotogrammetrickým vyhodnocením pro výzkumné, badatelské a statistické účely.

Zpracováno excerpcí článků:

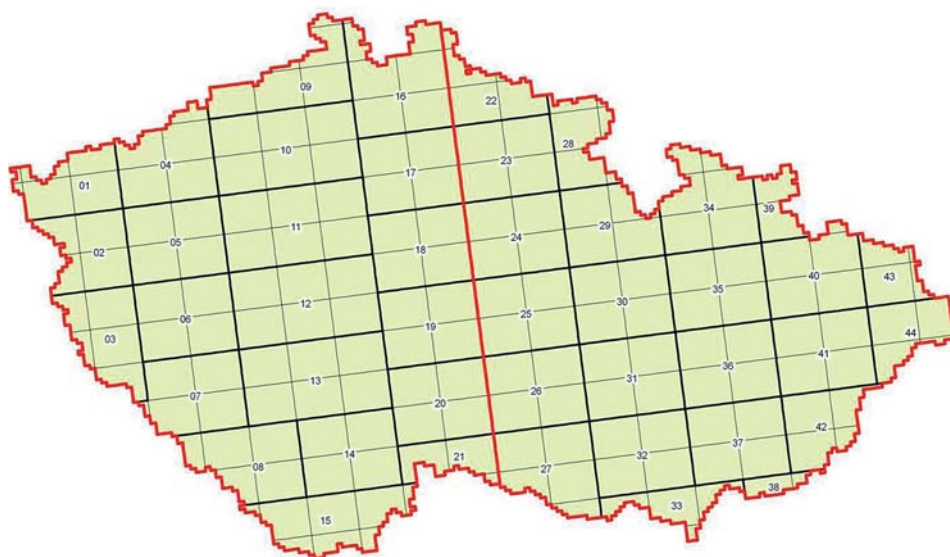
ŠÍMA, J.: Nové úkoly letecké fotogrammetrie v České republice na prahu 21. století. Geodetický a kartografický obzor, 48/90, 2002, č. 1, s. 1–2.

BRÁZDIL, K.: První výsledky mapování nového výškopisu ČR a tvorba ortofota od roku 2010. Prezentace na shromáždění ČÚZK. Praha, 2011.

Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2015.

Dostupné na <http://www.cuzk.cz/Urady/Zememericke-urad/Zpravy-ZU.aspx>.

Recenzovala: Ing. Blanka Koukalová



Obr. 56 Dvě pásma periodického leteckého snímkování celého území ČR od roku 2012



Obr. 57 Ortofoto ČR (2000) s rozlišením 0,5 m na zemi



Obr. 58 Ortofoto ČR (2015) s rozlišením 0,25 m na zemi

► 1.16 Vedení výškopisných databází celého území státu (od devadesátých let 20. století)

Až do konce padesátých let 20. století nebyl na celém území současné České republiky k dispozici výškopis ve formě vrstevnic s adekvátní a homogenní přesností, kromě vrstevnic na mapách pocházejících z III. vojenského mapování (v civilní sféře šlo o „speciální mapy“ v měřítku 1 : 75 000), ze kterých bylo možné odečítat nadmořské výšky s přesností pouhých desítek metrů. Situace se zlepšila v letech 1953–1957 realizací topografického mapování ČSR v měřítku 1 : 25 000, kdy 60,7 % území státu bylo mapováno metodou letecké stereofotogrammetrie, 9,4 % stolovou tachymetrií na polohopisné bázi fotoplánu a na zbytku území využity lokální výškopisné podklady z vojenského mapování v letech 1923 až 1949. Kontrolními testy byla prokázána střední chyba výškopisu, vyjádřeného výškovými kótami a vrstevnicemi se základním intervalem 5 m, $m_H (m) = 1, 1 + 8,7 * tg \alpha$, kde α je úhel sklonu terénu v daném místě.

Obdobný a ještě kvalitnější výškopis celého státního území byl získán v rámci následného topografického mapování v měřítku 1 : 10 000 stejnou technikou a technologií v letech 1957–1971. Vrstevnice byly vyhodnocovány nejprve se základním intervalem 2,5 m, později převážně 2 m a v horském terénu 5 m. Kontrolní testy prokázaly dosažení předpokládané střední chyby výškopisu $m_H (m) = [0,88^2 + (4 * tg \alpha)^2]^{0,5}$, tedy 0,88 m v rovinném terénu bez souvislé vegetace. Tento výškopis byl v sedmdesátých letech téměř beze změn převzat do Základní mapy 1 : 10 000 a prakticky ve stejné kvalitě a přesnosti byl využit i jako výškopisná složka při tvorbě SMO 5, a to pouze přízpusobným zákresu v případech zcela rozdílného průběhu reliéfu terénu vzhledem k objektům polohopisu při porovnání s jejich zákresem na mapě (např. zářezy a násypy).

Od jeho vzniku až do devadesátých let se jednalo o nejpodrobnější plošné zobrazení výškopisu celého území republiky. Nevýhodou tohoto výškopisu pouze bylo, že – kromě území s povrchovou těžbou uhlí a v okolí velkých vodních děl – nebyl aktualizován a až do roku 1994 byl k dispozici jen v analogové formě čárové kresby nebo rytiny na nesrážlivých plastových fóliích.

Výškopis se ukázal být důležitou složkou Základní báze geografických dat (ZABAGED) zejména v její topologicko-vektorové podobě, a proto od roku 1995 probíhala v Zeměměřickém úřadě vektorizace tiskových podkladů výškopisu ZM 10. Přiřazením příslušné nadmořské výšky k bodům vystihujícím průběh vrstevnic (jejich křivost nebo zlomy) byly vrstevnice zaznamenány jako 3D objekty. Jejich dílčí zpřesňování a aktualizace fotogrammetrickými metodami společně s doplňováním terénních hran, násypů, břehů apod. vedlo v letech 1995–2000 k vytvoření digitálního souboru zdokonaleného výškopisu databáze ZABAGED – výškopis 3D vrstevnice. Přínosem bylo, že tento výškopis již mohl být využíván v počítačových aplikacích, ale v kvalitativních parametrech byl stále podobný původní analogové formě.

Množící se požadavky uživatelů, kterým již nevyhovovalo tradiční vyjádření výškopisu ve formě vrstevnic, vedlo ZÚ k přepracování zdokonaleného výškopisu ZABAGED na interpolací odvozený model ve formě pravidelné sítě ZABAGED – výškopis grid 10 m x 10 m. Mřížový model sice vyhověl jiným praktickým potřebám, zejména pro účely ortogonalizace leteckých měřických snímků, ale výrazné kvalitativní zlepšení parametrů nemohl přinést.

V oblasti vedení a údržby celostátních výškopisných databází jako součástí ZABAGED pokračovalo v letech 2005–2013 průběžné doplňování terénními hranami, břehovými čarami, vrstevnicemi v místech

jejich přerušení na ZM 10 a mříží výškových kót v údolních nivách s minimem vrstevnic, a to stereofotogrammetrickým vyhodnocením z aktuálních leteckých měřických snímků na analytických vyhodnocovacích přístrojích a digitálních fotogrammetrických stanicích. Podobně byly kontrolovány a zpřesňovány výškové kóty mřížového modelu grid 10 m x 10 m. Cílem aktualizace výškopisu bylo udržet dosaavadní modely výškopisu v aktuálním stavu v míře používaných technologických postupů a kapacitních možností, které byly potřebné mimo jiné především pro zajištění tvorby a zkracující se periody obnovy státních mapových děl vytvářených v působnosti ČÚZK.

Stále se rozšiřující společenská poptávka a zhodnocení současného stavu zpracování výškopisných databází na území ČR byly v roce 2006 impulsem pro přípravu záměru nového výškopisného mapování území celé ČR při použití moderních technologických postupů na základě dat z leteckého laserového skenování (LLS). Záměr vycházel ze skutečnosti, že spravovaná data, resp. výškopisné produkty vedené v resortu ČÚZK i Geografickou službou AČR, jsou v celé řadě územních typů již zastaralé a přesností i kvalitou negativně ovlivňují tvorbu státních mapových děl i digitálních geografických databází užívaných v ČR. Cílem záměru bylo odstranit vícenásobné vedení výškopisných dat různými uživateli a vytvořit v meziresortní spolupráci nové jednotné výškopisné modely ČR, jejichž rozlišovací schopnost a přesnost bude vyhovovat aktuálním potřebám informačních technologií, metodám počítačově podporovaných analýz terénu a přírodních jevů a metodám řízení územně orientovaných procesů v řadě oborů.

V rámci přípravy záměru a k ověření plánovaných technologií tvorby nového výškopisu pro území celé ČR byla v roce 2006 Zeměměřickým úřadem zadána veřejná zakázka na provedení zkušebního digitálního leteckého snímkování v rozsahu čtyř mapových listů SM 50 (Jičín, Sobotka, Turnov, Vrchlabí). V rámci této letecké mise bylo provedeno poprvé i zkušební laserové skenování zemského povrchu v rozsahu jednoho mapového listu SM 50 – Sobotka. Zakázku realizovala firma BSF Luftbild GmbH Berlín, která použila letecký laserový skener kanadské firmy Optech - typ ALTM 3100. Účelem testu bylo zjistit přesnost následně vytvořeného digitálního modelu reliéfu a digitálního modelu povrchu ve formě mříže 5 m x 5 m, jestliže bude použita relativní výška letu nad územím 2 750 m odpovídající pořízení digitálních leteckých měřických snímků v měřítku 1 : 27 000, předpokládaném pro tvorbu Ortofota ČR s prostorovým rozlišením 25 cm, tzn., že digitální obrazová data i data LLS budou pořízena současně při jednom snímkovém letu. Zkušební laserové skenování bylo tehdy realizováno s těmito parametry:

- střední vzdálenost posledních odrazů laserového paprsku od bodů na terénu 2,4 m (tj. hustota 0,15 až 0,20 bodu/m²),
- příčný překryt sousedních skenovaných pásů 14 %,
- jejich georeferencování pomocí 15 vlícovacích bodů.

Vzhledem k tomu, že v té době ještě nebyly v ČR k dispozici programové prostředky pro zpracování laserových dat, zpracovala a dodala německá firma tyto výstupní soubory:

- surová data – ASCII soubor s časovým razítkem GPS, X, Y, echo, intenzita, rozdělený do dlaždic 5 x 5 km,
- digitální model reliéfu (DMR) ve tvaru mříže 5 x 5 m jako ASCII soubor X, Y, H, rozdělený do dlaždic 5 x 5 km,
- digitální model povrchu (DMP) ve tvaru mříže 5 x 5 m jako ASCII soubor X, Y, H, rozdělený do dlaždic 5 x 5 km.

Hodnocení přesnosti bylo provedeno ve Vojenském geografickém a hydrometeorologickém úřadu, kdy bylo geodeticky zaměřeno celkem 1 260 kontrolních bodů ve 4 lokalitách s různým sklonem terénu a druhem či hustotou pokrytí vegetací. Úplná střední výšková chyba DMR dosáhla 0,41 m s výrazným podílem systematické složky (0,28 m), přičítané zejména okolnosti, že letecké snímkování i laserové skenování se uskutečnilo v červenci – tedy v hlavním vegetačním období. Pokud jde o digitální model povrchu ve tvaru mříže 5 x 5 m, bylo konstatováno, že nepostačuje k vytvoření působivého 3D modelu krajiny a zejména zástavby. Experiment došel k závěru, že k získání výrazně přesnějšího výškopisu je třeba provádět LLS z nižší relativní výšky letu (max. 1 500 m) s hustotou 1,0 až 1,5 bodu/m² a příčný překryt měřických pásů nutno zvětšit alespoň na 40 %. Zkušební testy a vyhodnocení prací prokázaly, že aplikace LLS se ukázala jako ekonomicky, produkčně i časově nejefektivnější v porovnání s možnostmi kombinací jiných používaných fotogrammetrických metod.

S těmito doporučeními byl realizován následný experiment LLS v roce 2008, kdy v lokalitě Sobotka – Jičín bylo provedeno LLS z relativní výšky letu 1 200 m a 1 500 m pronajatým skenerem Riegl LMS-Q560 s příčným překrytím měřických pásů 40 % a průměrnou hustotou výškových bodů 1,2 bodu/m². Ze zdrojových dat byly pomocí SW Inpho (dnes součást Trimble) odvozeny modely reliéfu a povrchu, obojí ve formátech GRID a TIN. Na pěti rovinných zkušebních komparačních plochách (hřištích) bylo geodeticky zaměřeno 356 kontrolních bodů. Hodnocení přesnosti v Zeměměřickém úřadu došlo k závěru, že s těmito parametry lze na rovinných a vegetací neporostlých plochách dosáhnout úplné střední chyby 0,08 m, když systematická složka činí 0,05 m. Na posouzení dílčích výsledků ze zkušebního LLS spolupracovaly VGHMÚŘ, Univerzita Karlova v Praze a Západočeská univerzita v Plzni.

Odborné konzultace na zahraničních pracovištích, která již dříve realizovala tvorbu výškopisu z dat LLS, uskutečnili odborní pracovníci ZÚ v Rakousku a Německu. Zejména bylo třeba se seznámit s používanými technologiemi zpracování dat a tvorby digitálních modelů a získat věrohodné praktické informace pro kalkulaci kapacitní a časové náročnosti všech souvisejících činností. Zásadní bylo rozhodnutí, zda zpracování dat provádět vlastními kapacitami ZÚ nebo dodavatelsky, protože v té době ZÚ specializované pracoviště pro tyto činnosti teprve zakládal. Zahraniční zkušenosti a doporučení vedly k rozhodnutí zajistit zpracování nových výškopisných modelů vlastními kapacitami ZÚ a vyhnout se tak negativním skutečnostem, které se objevily v podobné situaci při zakládání ZABAGED. Ve druhé variantě by ZÚ musel stejně vybudovat schopný tým odborných pracovníků, který by se však převážně zabýval náročnými kontrolními činnostmi, nikoliv tvorbou výškopisu.

Výsledky testu a konstatování, že do té doby dostupné výškopisné databáze v civilní i vojenské sféře svou přesností, značnou mírou generalizace i nehomogenitou limitují rozvoj územně orientovaných informačních systémů, vedly k rozhodnutí ČÚZK neprodleně realizovat v meziresortní spolupráci projekt nového mapování výškopisu České republiky na bázi LLS. V roce 2008 byl proto v ZÚ vytvořen Projekt tvorby nového výškopisu České republiky a projednána spolupráce s dotčenými resorty. Zahájení realizace bylo potvrzeno 15. ledna 2009 podepsáním Dohody o spolupráci při tvorbě digitálních databází výškopisu území České republiky mezi Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním, Ministerstvem obrany ČR a Ministerstvem zemědělství ČR s tím, že v letech 2009–2012 bude realizováno letecké laserové skenování celého území státu a během dalších 3 let vytvořeny pro celé území ČR nové produkty:

- DMR 4G – Digitální model reliéfu 4. generace (mřížový 5 x 5 m) se střední výškovou chybou 0,30 m v odkrytém terénu a 1,00 m ve vegetací pokrytém terénu, s plánovaným dokončením předběžného automatizovaného zpracování 1 rok po pořízení dat LLS,
- DMR 5G – Digitální model reliéfu 5. generace ve formě uzlových bodů nepravidelné trojúhelníkové sítě (TIN) se střední výškovou chybou 0,18 m v odkrytém terénu a 0,30 m ve vegetací pokrytém terénu s plánovaným dokončením poloautomatického zpracování dat 3 roky po pořízení dat z LLS,
- DMP 1G – Digitální model povrchu 1. generace ve formě uzlových bodů nepravidelné trojúhelníkové sítě (TIN) se střední výškovou chybou 0,40 m pro přesně vymezené objekty a 0,70 m pro objekty přesně neohrazené (lesy a další prvky rostlinného povrchu) s plánovaným dokončením 4 roky po pořízení dat z LLS.

K meziresortní spolupráci na realizaci tohoto projektu se partneři zavázali, že Ministerstvo obrany zajistí činnosti spojené s vlastním LLS letadlem a kapacitou 24. základny dopravního letectva MO a zpracování dat z ¼ území. ČÚZK zajistí koordinaci projektu, zpracování ¾ dat a vytvoření výsledných digitálních výškopisných modelů, zatímco Ministerstvo zemědělství, resp. podniky Povodí a Lesy ČR podpoří projekt financováním pronájmu leteckého laserového skeneru.

V průběhu roku 2009 byly dále uzavřeny realizační dohody o spolupráci se státními podniky Povodí Vltavy, Labe, Moravy, Ohře a Odry a s Lesy ČR, s. p., s cílem zajistit jejich spolupráci na projektu vzhledem k vysokému zájmu těchto podniků na využití kvalitativně přesnějších výškopisných dat z důvodu jejich aktuální absence. Metodika a postupy zpracování dat LLS byl popsány v následném Realizačním projektu zpracování výškopisných dat (2009). V témže roce vyhlásil ČÚZK veřejnou zakázku na tříletý pronájem leteckého laserového skeneru s příslušenstvím, ve které zvítězila firma PAP a spol. s r. o., nabídkou systému LiteMapper® 6800 od firmy IGI GmbH, jehož součástí byl skener RIEGL LMS – Q680. Dodávka se však uskutečnila až 27. listopadu 2009. Vzhledem k tomuto termínu se již nepodařilo splnit původní plán LLS pro rok 2009. Bylo však provedeno ověření funkčnosti a přesnosti systému a naskenovány pouze dva prostory. Získaná data však byla postačující pro nezbytné ověření technologie pořízení a prvotního zpracování dat LLS a pro zajištění technické a technologické přípravy projektu v následujících letech.

Tento projekt se plně rozběhl v roce 2010. Územní postup skenování korespondoval s plánováním periodického leteckého měřického snímkování. Pořizování primárních dat LLS území zabezpečovala 24. základna dopravního letectva Ministerstva obrany s využitím speciálního letadla L410 FG imatrikulačního čísla 1525, na jehož palubu byl v předcházejícím roce instalován výše uvedený systém, tvořený skenerem LMSQ-680, aparaturou GNSS Nova Tel (o frekvenci 2 Hz) a inerciální měřickou jednotkou IMU IGI (o frekvenci 400 Hz). Pro letecké skenování v příslušném roce zpracoval ZÚ ve spolupráci s armádním pracovištěm vždy samostatný projekt. Skenovaná území byla rozdělena do bloků o šířce zpravidla 10 km a délce 20 až 60 km v závislosti na výškové členitosti snímaného území tak, aby vyhovovala zadaným technickým parametrům LLS a vhodné organizaci letecké činnosti:

- rychlost letu 250 km/h (135 Kn),
- relativní výška letu nad střední rovinou skenovaného terénu 1 200 a 1 400 m,
- dráhy letu rovnoběžné se souřadnicovou osou E (WGS84/UTM33),
- úplný úhel záběru skeneru 60°,

- šířka skenovaného pásu 715 a 830 m,
- příčný překryt pásů 30 až 60 %,
- hustota bodů větší než 1 bod/m².

Vlastní LLS se uskutečnilo v následujícím pořadí a rozsahu:

V roce 2010 probíhalo od 22. března do konce října a bylo naskenováno celé pásmo „Střed“ (29 460 km²) a část pásma „Západ“ (3 150 km²). V 1 381 letových pásech bylo zaznamenáno a následně počítačově určeno (georeferencováno) cca 42,7 miliardy bodů. K tomu se uskutečnilo celkem 151 vzletů v objemu 270 letových hodin.

V roce 2011 pokračovalo skenování od 9. března do 27. června 2011 v pásmu „Západ“ (22 333 km²). Celkově bylo pořízeno 27,7 miliardy bodů. Skenování navázalo na skenované prostory v roce 2010 a na konci roku 2011 tak již bylo naskenováno 68,2 % souvislého území ČR.

V roce 2012 bylo letecké skenování přerušeno, protože používané letadlo L 410 FG muselo po vyčerpání limitu provozních hodin na neodkladnou generální revizi a opravu, která trvala až do začátku roku 2013. Plánované skenování pásma „Východ“ tím muselo být odloženo na další rok. V roce 2013 bylo skenování zbývajících pásma „Východ“ zahájeno až 8. dubna z důvodu nepříznivých klimatických podmínek. Poslední bloky byly naskenovány během října a první poloviny listopadu 2013. První celoplošné LLS území ČR bylo pak dokončeno 11. listopadu 2013.

Na provedené LLS průběžně navázaly procesy zpracování výškopisných dat. Skenované pásy byly uspořádány do bloků o šířce 10 km a délce 10 až 60 km v závislosti na výškové členitosti snímaného území. Mračna výškových bodů byla georeferencována do souřadnicového referenčního systému ETRS89-TM33 na elipsoidu GRS 80 a výšky do referenčního systému elipsoidických výšek vztaženého k těmto elipsoidu. Vzhledem k úzké spolupráci s AČR bylo veškeré další zpracování vedeno v referenčním souřadnicovém systému WGS84/UTM33 a ve Výškovém systému baltském – po vyrovnání. Do souřadnicového systému S-JTSK (realizace S-JTSK/Krovak East North) byly transformovány až výsledné produkty.

Tento přístup byl v resortu ČÚZK unikátní a přínosný, především nezaváděním chyb z transformace do zdrojových dat. Robustní filtrace, která automatizovaně klasifikuje body do tříd podle povrchu, od kterého se laserový paprsek odrazil, a následná manuální kontrola, veškeré transformace a uložení výsledných dat do ukládacích jednotek byly prováděny v zeměměřickém odboru Zeměměřického úřadu v Pardubicích. Odborné činnosti související se zpracováním dat zahájilo toto pracoviště v roce 2009. Ověřeny byly metody a technologické postupy postprocessingu surových laserových výškopisných dat, metody a parametrizace automatizované filtrace výškopisných dat do dílčích tříd (terénní reliéf, stavby, vegetace) a to včetně prostorů pokrytých hustou vegetací.

Rovněž byla ověřena tvorba standardizovaných výstupů, tj. digitálních modelů reliéfu 4. a 5. generace (DMR 4G, DMR 5G) a digitálního modelu povrchu 1. generace (DMP 1G). Souběžně ZÚ spolupracoval s odbornými pracovišti českých univerzit, zejména se Západočeskou univerzitou v Plzni na analýzách kvality a přesnosti výsledků zpracování, ale i na výzkumných a vývojových pracích pro očekávané aplikace a efektivní využití nových výškopisných modelů v informačních systémech veřejné správy ČR.

Model reliéfu DMR 4G se zpracovával od roku 2010 převážně automatizovanými postupy, a to neprodleně po naskenování příslušného pásma. Z celého pásma „Střed“ tedy do konce října téhož roku. Následně byl předáván jednotlivým podnikům Povodí a Lesům ČR a také publikován na Geoportálu ČÚZK

k jeho prezentaci a distribuci. Obdobně pokračovaly činnosti na tvorbě DMR 4G i v následujících letech v návaznosti na provedené skenování. Na konci roku 2013 tak bylo zajištěno automatizovaným procesem zpracování posledního pásma DMR 4G a prvního výškopisného modelu (DMR 4G) dokončeného v rozsahu celého území ČR ve standardním a kvalitativně jednotném provedení.

Výstupy robustní filtrace, které sloužily pro odvození DMR 4G, byly souběžně manuálně kontrolovány a klasifikovány tak, aby mohly být odvozeny další podrobnější a přesnější produkty (DMR 5G a DMP 1G). Rutinní rozběh a efektivitu těchto činností zpočátku negativně ovlivňovala skutečnost, že LLS bylo nutno uskutečnit i v méně vhodném vegetačním období, což bylo vynuceno dlouho se udržující sněhovou pokrývkou a následně též zákazem letů v souvislosti s výbuchem islandské sopky Eyjafjallajökull v dubnu 2010. Přesto byla do konce roku zajištěna klasifikace dat z 25 % území v pásmu „Střed“. Od roku 2011 byla po dalším vývoji a ověření zahájena tvorba DMP 1G. Pro modely DMR 5G a DMP 1G byly již také ověřovány možnosti jejich dalšího praktického užití v činnostech ZÚ. Zejména šlo o generování obvodů budov jednodušších tvarů s využitím dat LLS a ověření možnosti tvorby vrstevnic odvozením z DMR 5G pro státní mapová díla velkých a středních měřítek.

V dalších letech pokračovala tvorba obou výškopisných modelů průběžně v předpokládaném rozsahu s navazující publikací výsledného zpracování na Geoportálu ČÚZK. V roce 2014 začala také aktualizace DMR 5G na základě změn zjištěných na pracovištích sběru dat ZABAGED v ZÚ. Tento model se také využívá při převodu dat, pořízených pro zpřesnění polohy vodních toků a břehových čar v ZABAGED, do 3D a v návaznosti k tvorbě vrstevnic v 1 metrovém intervalu včetně jejich popisu pro SM 5. Jako prohlížečská služba byla veřejnosti publikována aplikace Analýzy výškopisu umožňující např. zjišťovat sklonitost svahů a jejich orientaci ke světovým stranám, vytvářet podélné profily a různé druhy stínovaného reliéfu.

Tvorba modelu DMR 5G byla pro celé území státu dokončena v polovině roku 2016 a prvotně zpracovaný model povrchu DMP 1G celé ČR byl dokončen na konci roku 2016. Vytvoření nového vrstevnicového modelu území ČR se základním intervalem 1 m z DMR 5G je předpokládáno do konce roku 2021. Tento model bude použit pro zobrazení výškopisu na Státní mapě v měřítku 1 : 5 000 (SM 5), případně pro jiná základní mapová díla velkého měřítko a dále (s případnou generalizací) na základních mapách středních měřítek (ZM 10 a ZM 25).

Zpracování nových výškopisných modelů je počínem, který posunul kvalitu a přesnost výškopisných dat vedených ve standardní formě na celém území ČR na úroveň zpracování odpovídající maximálním technologickým možnostem, vyhovující soudobým potřebám většiny jejich uživatelů. Velkým přínosem je mimo jiné homogennost výškových dat v důsledku velmi krátkého časového období jejich pořízení a tvorby (2010–2017) v porovnání s do té doby dlouhodobě postupně pořizovanými výškopisnými daty. Pro další vedení výškopisných dat v dosažené kvalitě a aktuálnosti na celostátní úrovni je nezbytné plynule pokračovat v aktualizaci výškopisných modelů moderními postupy a prostředky a v meziresortní spolupráci zúčastněných institucí.

Za tímto účelem byl v roce 2015 ve spolupráci a za dohledu Odboru strukturálních fondů Ministerstva vnitra realizován projekt Pořízení leteckých senzorů pro informační systém zeměměřičtví a Geoportál ČÚZK, spolufinancovaný z prostředků Evropské unie, konkrétně z Integrovaného operačního programu Rozvoj informační společnosti ve veřejné správě. Na základě výsledků vyhodnocení veřejných zakázek velkého rozsahu, vypsáných ZÚ, byly dne 29. 6. 2015 podepsány kupní smlouvy s doda-

vatelem – společností Gefos, a. s. Zakoupeny byly letecký laserový skener Leica ALS80 s příslušenstvím včetně programového vybavení a letecká digitální fotogrammetrická kamera Leica ADS 100 s příslušenstvím a programovým vybavením. Předměty plnění obou smluv byly také instalace, zkušební provoz, zaškolení palubních operátorů a zpracovatelů primárních dat a podmínky zajišťování jakosti.

Na základě Rámcové smlouvy mezi ČÚZK a Ministerstvem obrany o spolupráci v zeměměřičství, Realizační dohody o spolupráci při aktualizaci základních databází výškopisu území ČR a Prohlášení VGHMÚř o partnerství v rámci tohoto projektu, byl jako nosič senzorů určen speciální fotogrammetrický letoun L-410FG 24. základny dopravního letectva MO Praha Kbely, který se osvědčil již při LLS v předcházejícím období prvotního pořizování dat. Po provedení všech potřebných technických úprav a instalace obou zařízení v letadle, vyhotovení potřebné technické a letové dokumentace, certifikačního procesu, proběhly pozemní a letové zkoušky, při kterých byla ověřena funkčnost obou leteckých senzorů. V listopadu 2015 byl po všech pozemních i letových zkouškách dokončen proces certifikace a schválen provoz obou senzorů na specializovaném letounu L-410FG.

Pořízení nového technického vybavení a jeho provozní připravenost vytvořila potřebné podmínky v oblasti zeměměřických činností ve veřejném zájmu nejen pro aktualizaci výškopisných databází, ale i využití pro speciální snímkování ve vysokém rozlišení pro potřeby aktualizace ZABAGED®, především pro zpřesnění polohového zobrazení staveb a aktualizaci státních mapových děl vedených v Informačním systému kartografie ZÚ. Zároveň tak byla obnovena schopnost operativně pořizovat aktuální geografické informace a podklady pro krizové situace, naléhavé účelové snímkování a další potřeby orgánů státní a veřejné správy.

Zpracováno excerpcí článků:

BRÁZDIL, K.: Projekt tvorby nového výškopisu území České republiky. Geodetický a kartografický obzor, 55/97, 2009, č. 7, s. 145–151.

BRÁZDIL, K.: První výsledky mapování nového výškopisu ČR a tvorba ortofota od roku 2010. Prezentace na shromáždění ČÚZK. Praha, 2011.

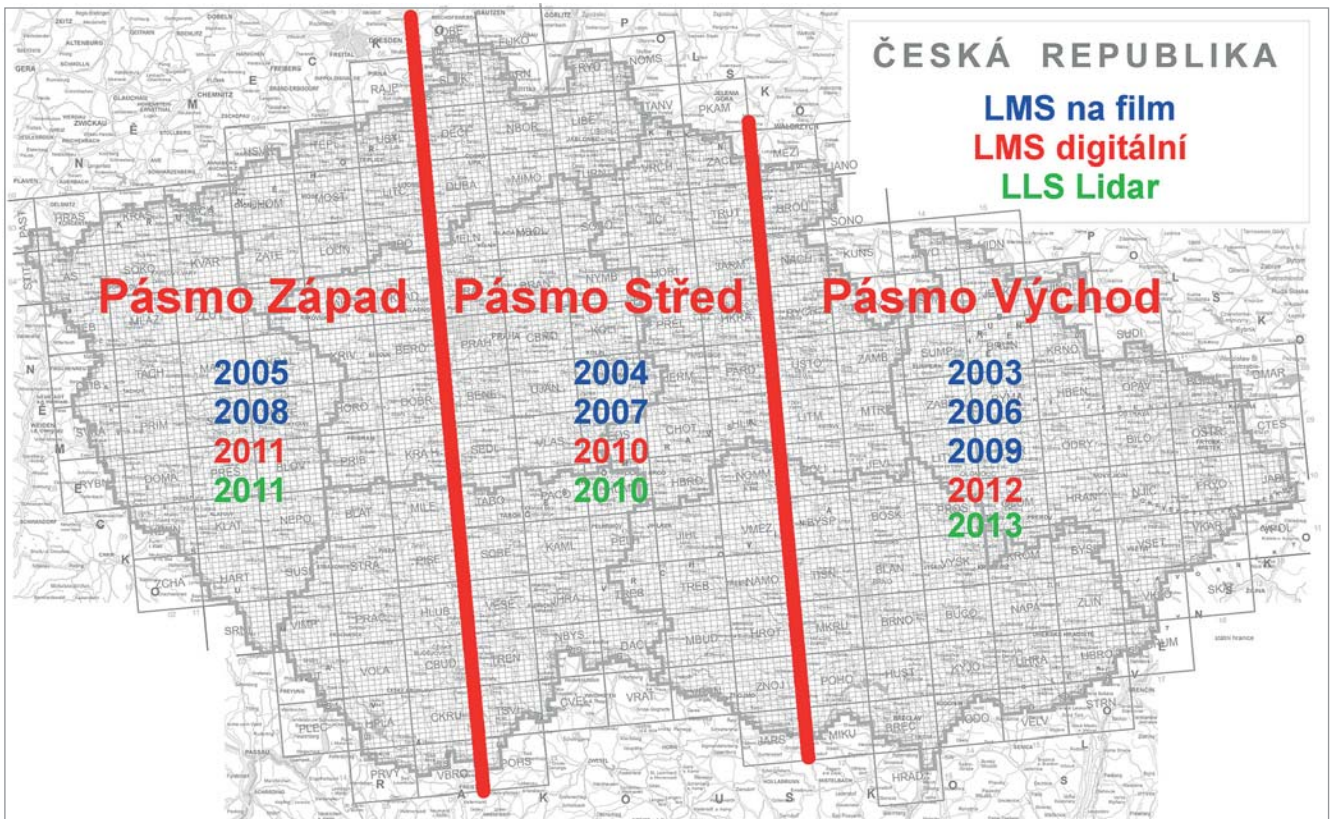
BRÁZDIL, K.–DUŠÁNEK, P.–KACOVSKÁ, H.–BĚLKA, L.–HOFMAN, P.: Realizační projekt zpracování výškopisných dat. Praha, červenec 2009.

ŠÍMA, J.: Příspěvek k rozboru přesnosti digitálních modelů reliéfu odvozených z dat leteckého laserového skenování celého území ČR. Geodetický a kartografický obzor, 57/99, 2011, č. 5, s. 101–106.

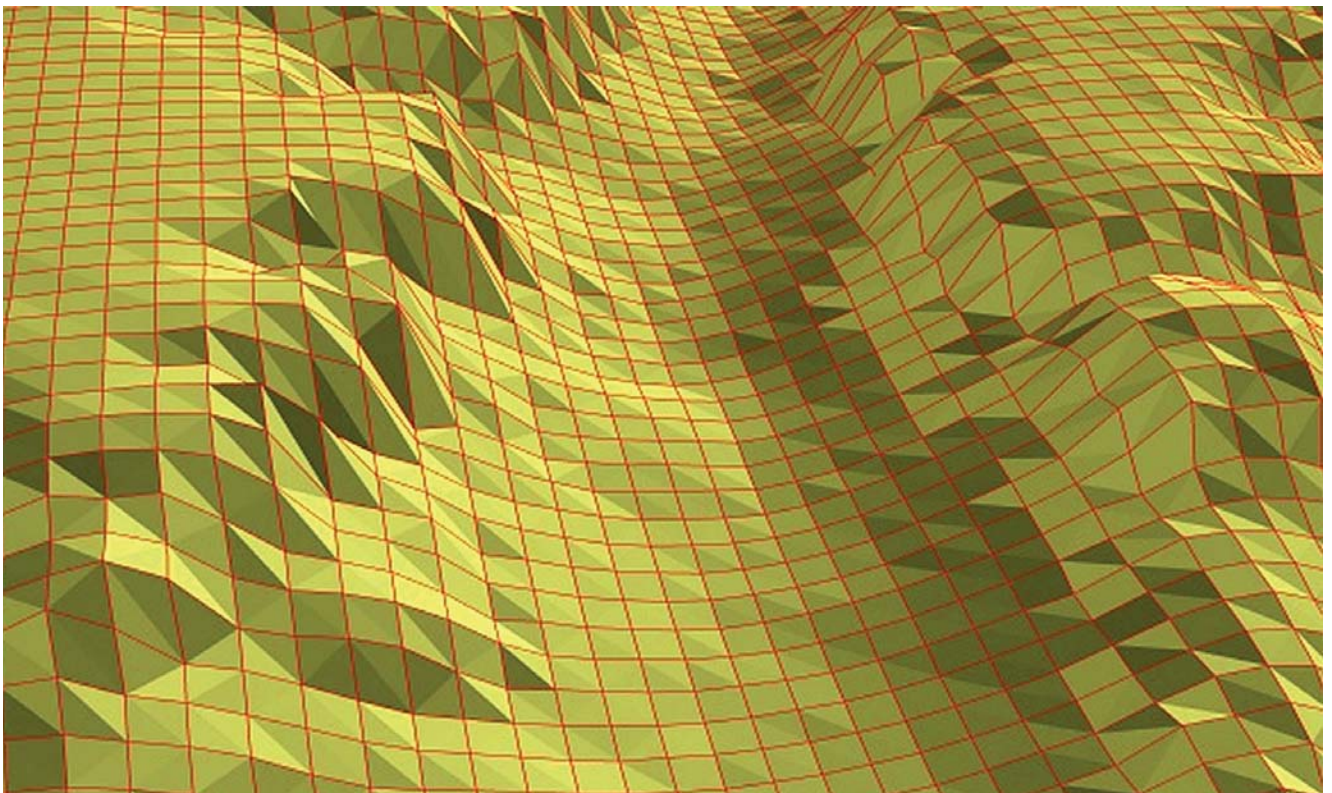
Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2015.

Dostupné na <http://www.cuzk.cz/Urady/Zememericke-urad/Zpravy-ZU.aspx>.

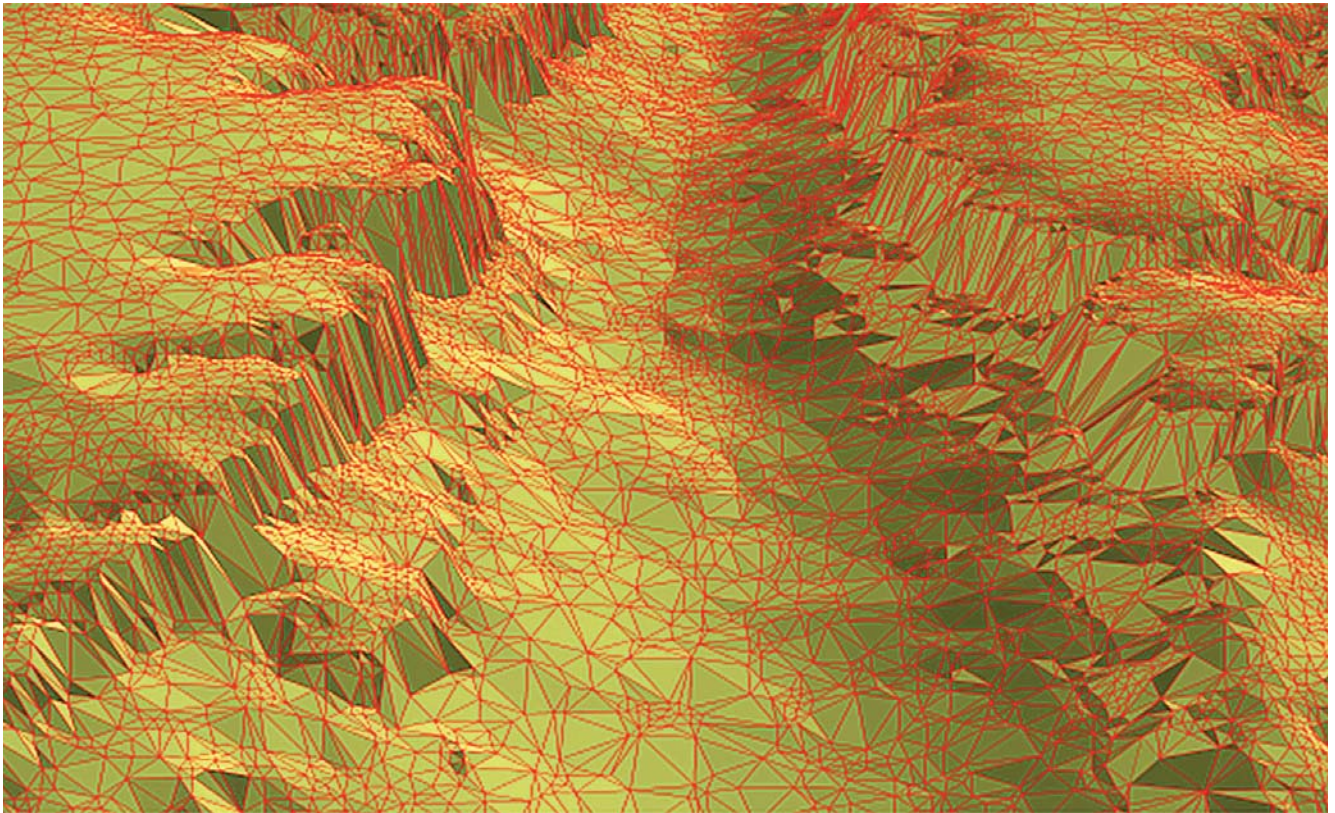
Recenzoval: Mgr. Petr Dušánek



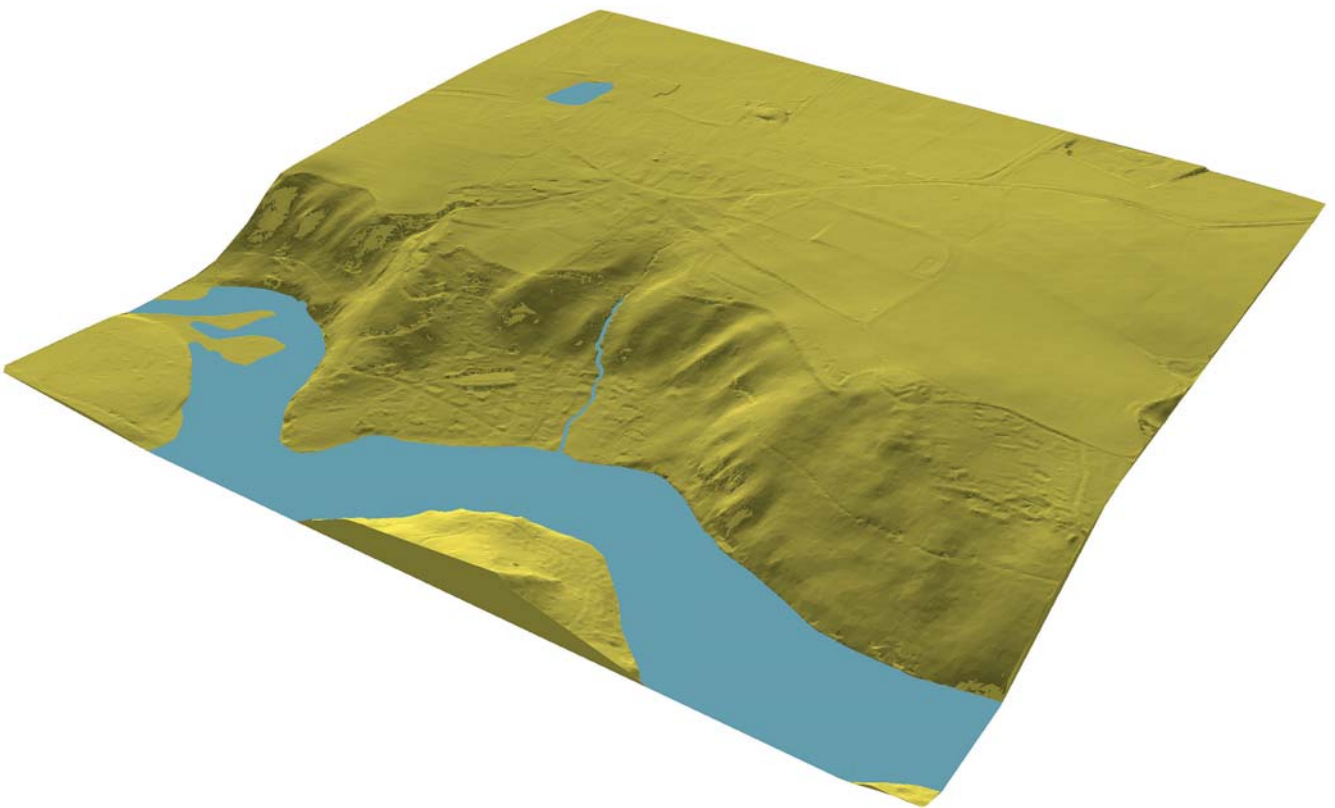
Obr. 59 Tři pásma leteckého laserového skenování celého území ČR



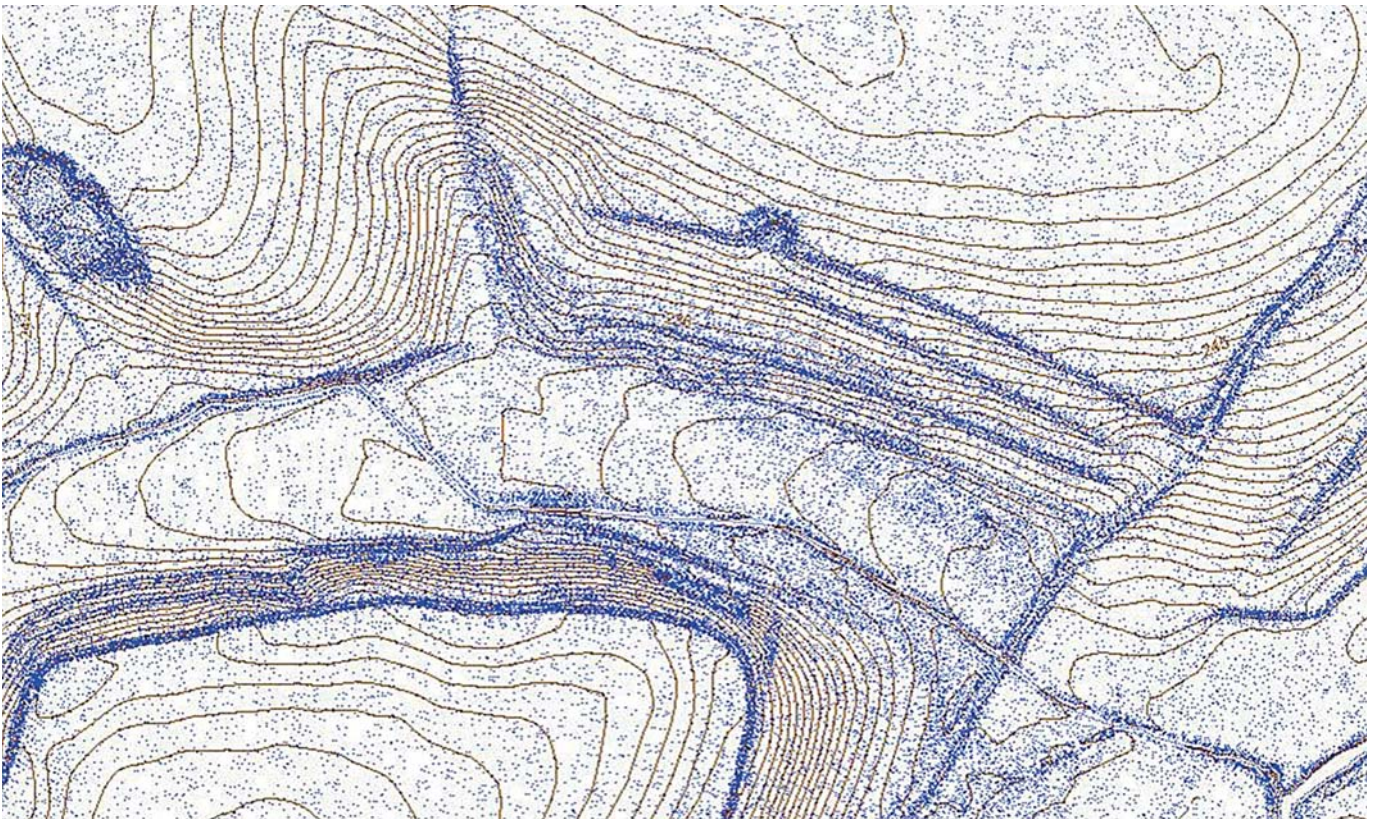
Obr. 60 Digitální model reliéfu 4. generace (síť 5 m)



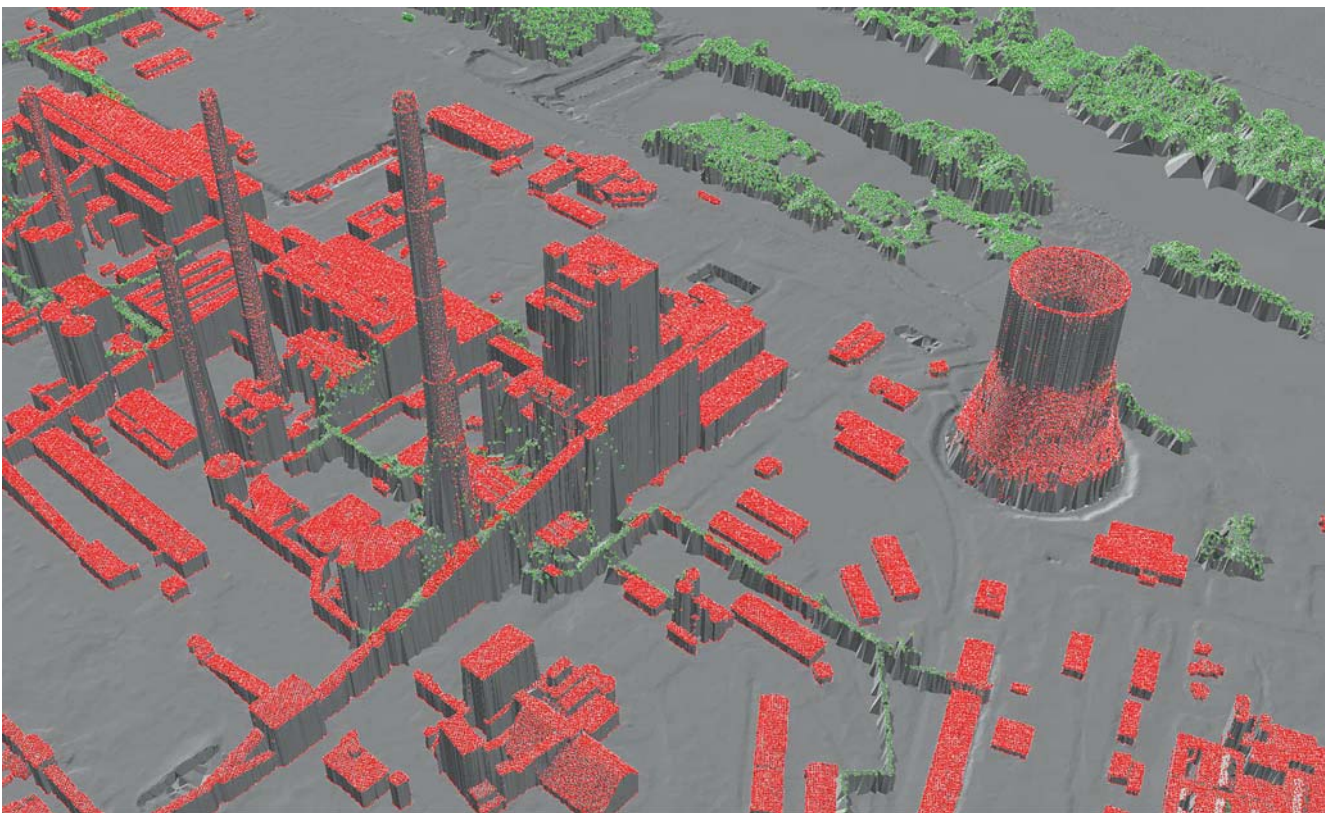
Obr. 61 Digitální model reliéfu 5. generace (TIN)



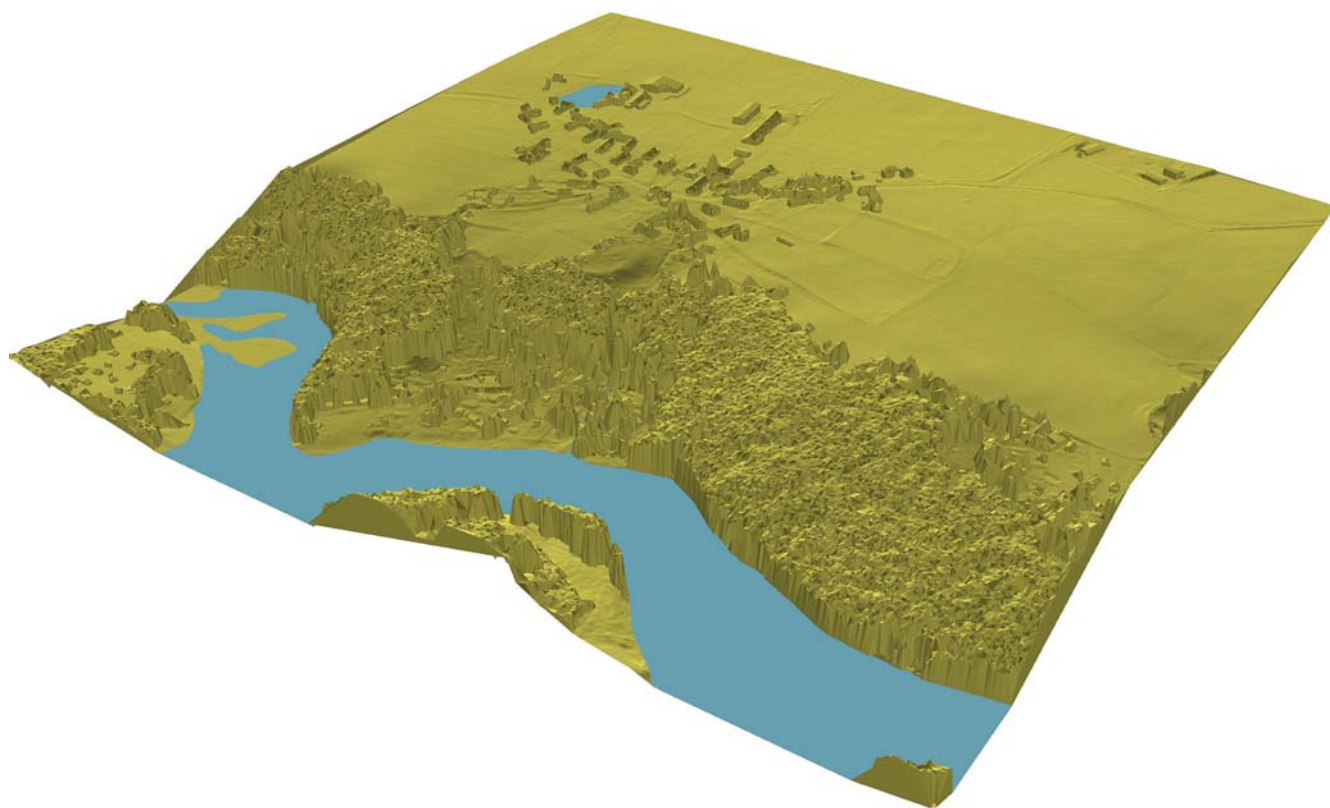
Obr. 62 3D model DMR 5G části území



Obr. 63 Vrstevnice odvozené z dat DMR 5G



Obr. 64 Digitální model povrchu 1. generace



Obr. 65 3D model DMP 1G části území

► 1.17 Výstavba infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství – INSPIRE (od roku 2007)

Výstavba INSPIRE byla iniciována Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES ze dne 14. 3. 2007, o zřízení infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství, která vstoupila v platnost 15. 7. 2007. Směrnice ukládá členským státům povinnosti při poskytování prostorových dat a služeb na nich založených a zakládá pravidla pro tvorbu metadat, vybudování síťových služeb (vyhledávacích, prohlížečích, transformačních a služeb stahování dat) pro sdílení dat a koordinaci. Prostorová data jsou členěna do 34 témat ve třech přílohách Směrnice, přičemž pro témata z přílohy I bylo třeba přijmout prováděcí pravidla nejpozději do 15. 5. 2009, z příloh II a III pak nejpozději do 15. 5. 2012. Směrnice je implementována v ČR zákonem č. 380/2009 Sb., který novelizuje zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, a zákonem č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví, ve znění pozdějších předpisů.

Resort Českého úřadu zeměměřického a katastrálního je na základě povinností, vyplývajících pro infrastrukturu pro prostorové informace ze zákona č. 200/1994 Sb., jedním z hlavních poskytovatelů požadovaných harmonizovaných dat. V infrastruktuře INSPIRE zajišťuje geografická data z těchto oblastí resortní působnosti:

- základní státní mapová díla pro veřejné použití,
- geodetické údaje o zařízeních geodetických základů,
- databáze,
- periodická ortofota území celé ČR,
- výškopis území celé ČR,
- databázový soubor geografického názvosloví.

Konkrétně to jsou témata Parcely (CP), Adresy (AD), Územní správní jednotky (AU) a Budovy (BU) ze zdroje RÚIAN (realizuje přímo ČÚZK), zatímco Zeměměřický úřad je poskytovatelem prostorových dat z témat:

- Souřadnicové referenční systémy,
- Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí (GGS),
- Zeměpisná jména (GN),
- Dopravní sítě (TN),
- Vodstvo (HY),
- Ortofotosnímky (OI),
- Nadmožská výška (EL).

Připravuje se téma Krajinné pokrytí (LC) a Využití území (LU) z dat ZABAGED®. S blížící se implementací směrnice INSPIRE zaměřil ZÚ od roku 2007 rozvoj Geoportálu ČÚZK na přizpůsobení jeho funkčnosti požadavkům publikace datových souborů a síťových služeb spravovaných témat Směrnice.

ZÚ spravuje referenční rámec pro přesné určení polohy prostorových dat vedených na území ČR v národních i evropských referenčních systémech, které jsou závazné pro harmonizovaná data INSPIRE. Zdrojem pro realizaci tématu Souřadnicové referenční systémy na území ČR je datová sada Bodová pole, která není harmonizována s INSPIRE, avšak obsahuje data geodetických základů spolu s daty

početného souboru zhušťovacích bodů, které tvoří referenční rámec souřadnicových systémů na území ČR. Pro téma Souřadnicové referenční systémy se nevytváří samostatná harmonizovaná datová sada, neboť téma samotné je referenčním pro ostatní témata INSPIRE. Není publikováno formou harmonizované sady, ale stanovuje základní funkcionalitu, kterou musí splňovat prostorové objekty v ostatních INSPIRE tématech. Pro praktické provedení transformací mezi evropským referenčním souřadnicovým systémem ETRS89 a národním souřadnicovým systémem JTSK poskytuje resort ČÚZK vlastní transformační službu včetně webové aplikace pro transformace souřadnic. Ve všech síťových službách pro harmonizované sady INSPIRE, které jsou v současnosti poskytovány v rámci Geoportálu ČÚZK, je již implementováno téma Souřadnicové referenční systémy, protože prostorová data, publikovaná v rámci těchto služeb, jsou vyjádřena v souřadnicovém referenčním systému, který vychází z ETRS89 a používá dvojrozměrné geodetické souřadnice (tj. zeměpisnou šířku a zeměpisnou délku), nebo dvojrozměrné rovinné souřadnice. Parametry použitého souřadnicového systému jsou popsány ve společném registru souřadnicových systémů – registru EPSG a ve vlastnostech síťových služeb je uveden jednoznačný identifikátor tohoto systému a zobrazení podle registru.

Téma Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí není implementováno v síťových službách pro harmonizované datové sady INSPIRE, které jsou doposud poskytovány v rámci Geoportálu ČÚZK, neboť charakter poskytovaných dat rovněž neodpovídá stanoveným podmínkám implementace podle definovaných specifikací INSPIRE tohoto tématu. Nejedná se o data, která by se vyjadřovala prostřednictvím pevných a jednoznačně vymezených míst buněk stejné plochy, ani o prostorové analýzy nebo statistická mapování. Pro toto téma se nevytváří samostatná harmonizovaná datová sada, neboť se rovněž jedná o téma referenční. Jako podporu implementace tématu na území ČR zajistil ČÚZK zpřístupnění zdrojových datových sad souřadnicových sítí Grid_ETRS89_LAEA a Grid_ETRS89-GRS80, sestavených podle stanovených specifikací, které nejsou harmonizovanými datovými sadami INSPIRE, avšak slouží pro vytváření harmonizovaných datových sad podle tohoto tématu na území ČR.

Téma Zeměpisná jména představuje zpřístupnění evidovaných názvů oblastí, krajů, měst, obcí, částí obcí nebo jakýchkoliv zeměpisných nebo topografických prvků veřejného zájmu nebo historického významu. V 1. čtvrtletí 2009 proběhlo v součinnosti s pracovní skupinou ČÚZK pro datové specifikace INSPIRE testování zdrojové databáze Geonames s cílem ověření konformity datových struktur s požadavky INSPIRE. V rámci tohoto tématu jsou poskytována harmonizovaná data, jako souborová data ve formátu GML 3.2.1 a dále prostřednictvím prohlížečské služby WMS a služby stahování dat WFS dle INSPIRE technických specifikací pro síťové služby.

Téma Dopravní sítě zahrnuje silniční dopravní sítě včetně cyklostezek, železniční a vodní dopravní sítě, sítě lanové dráhy a související infrastrukturu. Součástí jsou rovněž spojnice mezi jednotlivými dopravními sítěmi a transevropská dopravní síť vymezená předpisy Evropských společenství. Informace jsou poskytovány prostřednictvím skupin těchto objektů:

- Společné prvky dopravní infrastruktury,
- Letecká dopravní síť,
- Síť lanové dopravy,
- Dopravní síť kolejové dráhy,
- Silniční dopravní síť,
- Síť vodní dopravy.

Jednotlivé skupiny se skládají dále z řady podrobných objektů a prvků. Z území ČR jsou v rámci tématu poskytovány všechny typy objektů, které mají v rámci INSPIRE specifikace v geometrii a jsou zahrnuty ve zdrojové sadě ZABAGED®. Příslušná datová sada byla zpřístupněna v roce 2013. Harmonizovaná data jsou zpřístupněna jako souborová data ve formátu GML 3.2.1 a dále prostřednictvím prohlížečské služby WMS a služby stahování dat WFS dle INSPIRE technických specifikací pro síťové služby.

Téma Vodstvo zahrnuje prvky vodstva včetně mořských oblastí a všech ostatních s nimi souvisejících vodních těles a prvků, včetně povodí a dílčích povodí. Prostorová data tématu jsou poskytována prostřednictvím dílčích skupin prostorových objektů – Hydrografická základna, Hydrografické fyzické vody, Hydrografická síť. Jednotlivé skupiny jsou dále podrobněji členěny na další typy prostorových objektů. Reálných výsledků bylo dosaženo v roce 2012 v rámci záměru postupné harmonizace ZABAGED® s požadavky Směrnice INSPIRE. Byla odvozena verze datové sady INSPIRE Vodstvo obsahující data fyzických vod. Harmonizovaná data tématu jsou poskytována jako souborová data ve formátu GML 3.2.1 a dále prohlížečskou službou WMS a službou stahování dat WFS dle INSPIRE technických specifikací pro síťové služby.

Téma Ortofotogramy zahrnuje poskytování georeferencovaných obrazových dat pořízených družicovými nebo leteckými senzory prostřednictvím typů prostorových objektů Pokrytí ortografickým obrazem, Jednotlivé prvky mozaiky a Agregované prvky mozaiky. Harmonizovaná data tématu jsou poskytována jako předpřipravená souborová data ve formátu TIFF a dále prohlížečskou službou WMS a službou on-line stahování dat WCS dle Nařízení komise (ES) č. 976/2009 pro síťové služby.

Téma Nadmořská výška představuje digitální model pevniny, povrchu ledovců a oceánů. Zahrnuje nadmořské výšky pevnin, vodní hloubky a pobřežní čáru. Týká se dat vektorových, TIN modelu i mřížových (gridových). Implementace gridové reprezentace je povinná. Prostorová data tématu jsou poskytována prostřednictvím dílčích skupin prostorových objektů: Nadmořská výška – základní typy, Nadmořská výška – pokrytí pravidelnou mříží, Nadmořská výška – vektorové prvky a Nadmořská výška – TIN. V současné době jsou harmonizována data ve formě gridu; tato data jsou poskytována jako předpřipravené soubory ve formátu TIFF a dále prohlížečskou službou a službou on-line stahování dat WCS dle Nařízení komise (ES) č. 976/2009 pro síťové služby.

Téma Krajinné pokrytí zahrnuje fyzický a biologický kryt zemského povrchu, včetně uměle vytvořených ploch, zemědělských oblastí, lesů, přirozených a částečně přirozených oblastí mokřadů a vodních těles. Typy specifikované pro toto téma jsou strukturovány ve skupinách prostorových dat: Nomenklatura krajinného pokrytí, Vektor krajinného pokrytí a Rastr krajinného pokrytí. Data odpovídající tomuto tématu INSPIRE připravuje ZÚ k publikaci s využitím datových souborů vedených v databázi ZABAGED®. Budou harmonizována dle příslušné INSPIRE datové specifikace v souladu s prováděcími předpisy.

Téma Využití území zahrnuje území popsané podle své současné a plánované funkce nebo společensko-hospodářských účelů (např. obytné, průmyslové, obchodní, zemědělské, lesnické, rekreační). Typy specifikované pro toto téma jsou strukturovány v následujících skupinách: Nomenklatura využití území, Stávající využití území, Stávající využití území v souřadnicové síti, Stávající využití území ve vybraném bodě či místě a Plánované využití území. Data odpovídající stávajícímu využití území jsou vedena v databázi ZABAGED®. Budou harmonizována dle příslušné INSPIRE datové specifikace v souladu s prováděcími předpisy.

V průběhu roku 2013 zahájil ZÚ přípravu na spuštění on-line služeb pro stahování harmonizovaných dat. V následujícím roce byl proveden upgrade SW vybavení pro služby stahování dat a k již provozovaným prohlížečím službám začal ZÚ v předstihu poskytovat INSPIRE harmonizovaná data pro témata Zeměpisná jména, Vodstvo a Dopravní síť a nedlouho poté také WMS službu pro téma Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí. V roce 2014 byl rozšířen sortiment služeb stahování dat. Postupně byly během roku publikovány WFS služby pro témata INSPIRE Zeměpisná jména a Vodstvo. Pro Dopravní síť pak samostatně jednotlivé WFS Lanové dráhy, Letecká doprava, Železniční doprava, Silniční doprava a Vodní doprava. Pracovníci ZÚ se aktivně podíleli na činnosti technické pracovní skupiny pro data při KOVIN (Koordinační výbor INSPIRE), zejména v rámci úsilí o definici národní datové sady Dopravní síť. V roce 2015 přibyly k již provozovaným prohlížečím službám WMS pro témata Ortofotogramy a Nadmožská výška. Od 1. října 2016 jsou témata Přílohy I poskytována podle upravených INSPIRE schémat (XSD) ve verzi 4.0. Kromě toho byla doplněna nabídka služeb pro téma Dopravní síť o možnost získání předpřipravených souborových dat harmonizovaných dle INSPIRE, v souřadnicovém systému ETRS89/UTM zone 33N, prostřednictvím E-shopu Geoportálu ČÚZK. V závěru roku 2016 byly spuštěny nové služby stahování dat WCS pro INSPIRE témata Nadmožská výška a Ortofotogramy. V souvislosti s projektem European Location Framework (ELF) bylo v lednu 2017 provedeno rozšíření datového modelu Zeměpisných jmen a Dopravních sítí.

Uživatelům těchto dat jsou k dispozici vyhledávací, prohlížeč a služby stahování dat na Geoportálu ČÚZK. Měrnou jednotkou pro poskytování dat z témat Zeměpisná jména a Vodstvo je 1 mapový list ZM 10, pro Ortofotogramy a Nadmožskou výšku dlaždice o ploše 2,2 nebo 4,4 km², pro Dopravní síť pak 1 km² ve zvoleném ohraničujícím pravouhelníku.

Další vývoj zpracování harmonizovaných geografických dat plynule pokračuje v souladu s vývojem celého projektu INSPIRE Evropského společenství. Tomu odpovídá i dosavadní odpovědný přístup k přípravě a zpracování požadovaných dat, která spravuje ZÚ. Jejich kvalita a zpřístupnění prostřednictvím všech stanovených služeb na Geoportálu ČÚZK řadí ČR mezi nejvyspělejší evropské země v oboru geografické informace, které naplňují budovanou infrastrukturu pro prostorové informace INSPIRE.

Zpracováno z materiálů a podkladů:

Geoportál ČÚZK – INSPIRE. Dostupné na <http://geoportal.cuzk.cz/>

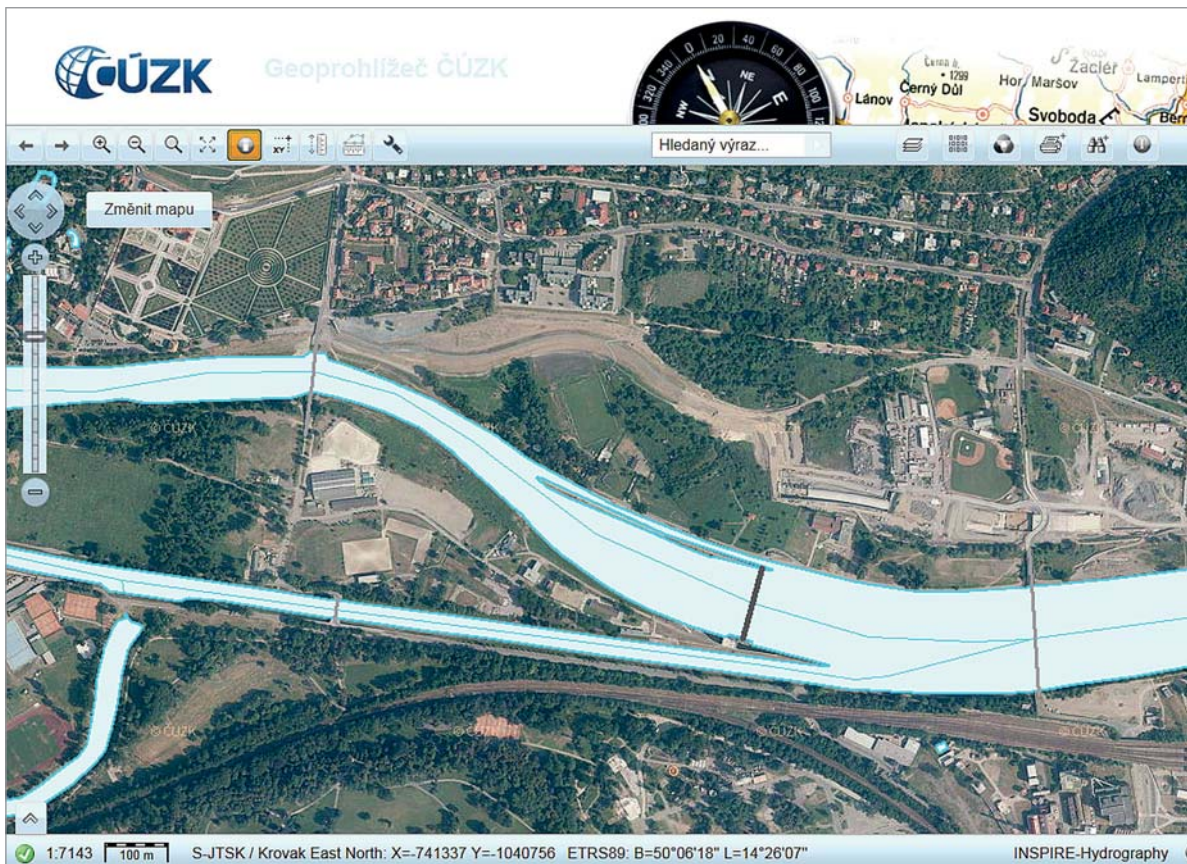
Zeměměřický úřad: Výroční zprávy. Praha, roky 2008–2015.

Dostupné na <http://www.cuzk.cz/Urady/Zememerycky-urad/Zpravy-ZU.aspx>

Recenzovali: Mgr. Bc. Veronika Kůsová, Ing. Bohumil Vlček



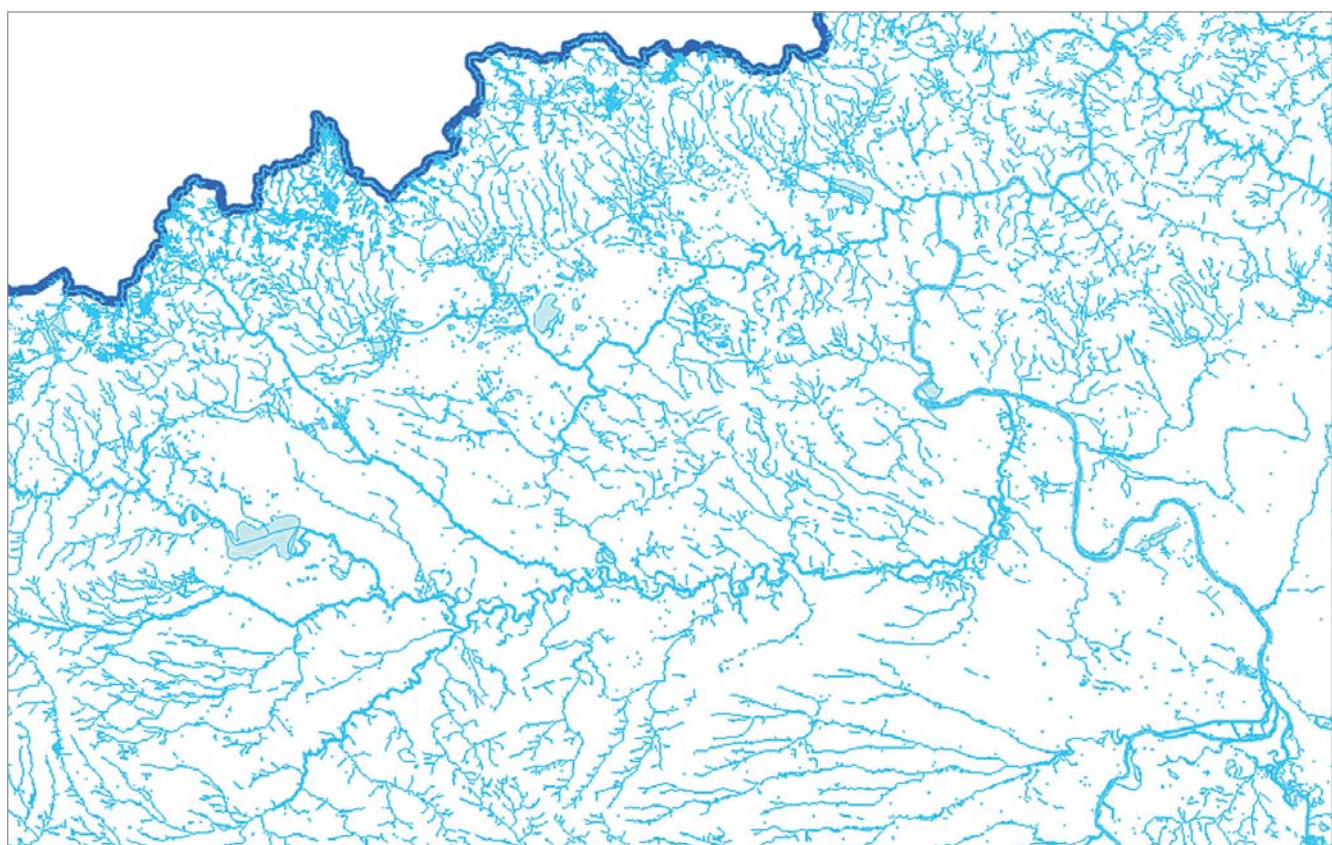
Obr. 66 Publikace prohlížečích služeb INSPIRE
a) zeměpisná jména, b) vodstvo, c) dopravní síť, d) zeměpisné soustavy souřadnicových sítí



Obr. 67 Datová sada INSPIRE-Vodstvo v Geoportálu ČÚZK



Obr. 68 Publikace datové sady INSPIRE Zeměpisná jména



Obr. 69 Publikace datové sady INSPIRE Vodstvo

► 1.18 Poskytování výsledků zeměměřických činností a Geoportál (od roku 2005)

Zeměměřické činnosti ve veřejném zájmu byly v minulosti a jsou i v současnosti vykonávány především z důvodu zajištění permanentní dostupnosti aktuálních, státem garantovaných geodetických údajů, mapových a jiných geografických podkladů, datových souborů a dalších výsledků zeměměřických činností z území celé ČR, které jsou všeobecně využitelné pro navazující zeměměřické činnosti, v jiných geovědních oborech, pro podporu geografických informačních systémů a dalších potřeb zejména orgánů státní a veřejné správy, ale i veřejnosti.

Opatření, která byla přijata počátkem sedmdesátých let, rozdělila dostupnost mapových a jiných kartografických děl na díla vydávaná pro veřejnost a díla vyhotovovaná k užití pro hospodářské účely. To způsobilo, že kartografické produkty určené pro veřejnost byly dále dostupné v běžné obchodní síti, ale pro druhou podstatnou skupinu produktů bylo nutné vytvořit nová samostatná distribuční místa v rámci resortních organizací ČÚGK. Výsledky zeměměřických činností, které byly užívány pro hospodářské účely, tvořily až do poloviny devadesátých let pouze dvě hlavní skupiny produktů. Z geodetických činností se jednalo o geodetické údaje a souřadnice nebo nadmořské výšky geodetických bodů, z kartografické produkce se jednalo o výtisky všech druhů map vydávaných pro hospodářské účely, které byly vyhrazeny pouze ke služebnímu užití pro státní orgány a socialistické organizace.

Geodetické údaje, seznamy souřadnic, případně jiné rešerše a požadavky na informace o bodech geodetických základů a zhušťovacích bodů, byly dostupné pouze v dokumentačních útvarech zeměměřických institucí, zřízených po vzniku resortu ÚSGK (později ČÚGK), a to také jako informace určené pouze pro vnitřní potřebu státních orgánů a socialistických organizací. Jednalo se o útvary všeobecné dokumentace, které byly součástí organizační struktury středisek geodézie v okresech. Tyto spravovaly údaje o bodech podrobných bodových polí a vedly kopie údajů o bodech geodetických základů a zhušťovacích bodů. Na krajské úrovni byly geodetické údaje o bodech geodetických základů a zhušťovacích bodech dostupné v tzv. technických dokumentacích, které byly součástí organizační struktury n. p. Geodézie.

V rámci Geodetického a topografického ústavu v Praze a jeho nástupců vykonávala správu geodetických údajů o bodech geodetických základů a související dokumentace tzv. ústřední dokumentace, která poskytovala geodetické veřejnosti také kopie geodetických údajů zhušťovacích bodů. Ústřední dokumentace udržovala každoročně soulad údajů o bodech geodetických základů s technickými dokumentacemi a s VTOPÚ v Dobrušce předáváním kopií aktualizovaných geodetických údajů. Historicky významnou skutečností pro využití a snadnější a rychlé poskytování informací o geodetických bodech bylo vybavení ústřední dokumentace kopií prvním xerografickým přístrojem typu Rank-Xerox v roce 1969, který umožnil uspokojovat požadavky technické veřejnosti prakticky „na počkání“. Tento způsob poskytování geodetických údajů se téměř nezměnil až do poloviny devadesátých let, kdy se začalo v ZÚ s náhradou pořizování analogových kopií geodetických údajů výstupy z počítačového zpracování dokumentace o bodech geodetických základů a zcela byl nahrazen publikací a poskytováním předmětných informací v rámci zavedených databází bodových polí na internetu.

Pro distribuci mapové a jiné tištěné produkce v resortu ČÚGK bylo zřízeno v rámci organizační struktury tehdejších podniků Geodézie, n. p., celkem 9 specializovaných resortních prodejen map

umístěných v Praze, Českých Budějovicích, Plzni, Karlových Varech, Ústí nad Labem, Liberci, Pardubicích, Brně a Opavě. Po roce 1993 je převzaly katastrální úřady I. typu. Prodejny map poskytovaly vnitrostátním zákazníkům veškerou mapovou produkci, která byla určena k využití pro hospodářské účely, nikoliv cíleně veřejnosti. Prodej map do zahraničí zajišťoval centrálně pouze Geodetický ústav a jeho následovníci. V prodejnách map byly hlavním prodejním sortimentem mapové produkty z územní příslušnosti jednotlivé prodejny, převážně v územním rozsahu příslušného kraje. Z tohoto důvodu potřebovaly poměrně velké skladové prostory vzhledem k obrovskému množství nomenklatur, které nejvíce představovaly výtisky map SMO 5 a ZM 10. Prodejny rovněž poskytovaly dříve velmi rozšířený celý sortiment jednotného systému tiskopisů užívaných v oboru zeměměřictví a katastru nemovitostí. Nevýhodou bylo, že v tomto systému prodeje nebylo možné, cestou nejbližší prodejny k uživateli, zakoupit potřebné mapy z územní působnosti jiné prodejny. K tomu musela být objednávka adresována přímo do příslušné prodejny.

Součástí organizačních změn v resortu ČÚZK s cílem soustředění všech zeměměřických činností v resortu do působnosti ZÚ k 1. 1. 2004 bylo převedení všech 9 prodejen map včetně jejich personálu z působnosti katastrálních úřadů I typu do organizační struktury ZÚ. Prodejnu v Praze převzal ZÚ od KÚ Praha – východ již od 1. 1. 2003. Umístění prodejen zůstalo zachováno spolu s rozsahem poskytovaných produktů. V té době se již začínal projevovat pokles odbytu nejprodávanějšího produktu (výtisků souboru základních map ČR) z důvodu rozšíření nabídky těchto produktů jejich postupným převáděním do digitální podoby ve formě souborových dat nebo prostřednictvím využívání mapových služeb. Přesto se v prodejnách map zaváděly dílčí automatizační úpravy v oblasti vedení ekonomické agendy prodeje. Na všech prodejnách byl v letech 2004 a 2005 zaveden program Probase Prodejna pro počítačové zpracování prodeje. Pro usnadnění každoročních inventur a zjišťování skladových zásob byly mapy opatřeny čárovým kódem. V době způsobu tvorby map časově náročným ofsetovým tiskem byl tiskový náklad map jednotlivých nomenklatur značný. I po tisku aktualizovaných vydání v delším časovém období zůstávalo v prodejnách poměrně značné množství map určených následně ke skartaci. Tento problém prakticky snížil na minimum teprve operativní digitální tisk nomenklatur uskutečňovaný v malých nákladech po vyčerpání zásob nebo při aktualizovaném vydání.

Roční tržby se výrazně lišily mezi jednotlivými prodejny, zejména, ale nejen podle velikosti obsluhovaného území. Spolu s požadavky některých katastrálních úřadů na využití prostor prodejen map pro jejich vlastní potřebu začalo postupné rušení prodejen map. V roce 2008 byly zrušeny prodejny map v Karlových Varech a v Ústí nad Labem. Územní obsluhu za ně převzaly nejbližší prodejny, ale na krátkou dobu. Následovalo postupné rušení dalších prodejen v Plzni (2010), v Českých Budějovicích (2012) a v roce 2014 došlo v rámci interní reorganizace v ZÚ k ukončení činnosti prodejních jednotek v Pardubicích, Brně, Liberci a Opavě.

Uživatelům, kteří stále požadují tradiční papírovou formu mapy, je nadále poskytován úplný sortiment tištěné mapové produkce a vydaných účelových publikací. Prodej tištěné produkce má však v posledních letech nadále klesající tendenci, zejména z důvodu stále se rozšiřující nabídky digitálních produktů. Pro objednání tištěných produktů, vydávaných v působnosti ČÚZK, mohou zákazníci použít jak cestu on-line objednávkového formuláře na webových stránkách Zeměměřického úřadu nebo objednávky v E-shopu Geoportálu ČÚZK, tak stále i služby prodejny map v Praze, kam byla soustředěna veškerá distribuce tištěných produktů z celého území ČR po postupném zrušení všech zbývajících

prodejen. V této prodejně jsou vedle pultového prodeje rovněž vyřizovány objednávky analogových produktů přicházející poštou, e-mailem nebo prostřednictvím on-line objednávkového formuláře a přes E-shop Geoportálu ČÚZK.

Po roce 2000 se rychle rozšířila škála uživatelů, kteří měli na produkty poskytované ZÚ velmi odlišné požadavky. Navíc se často jednalo o uživatele, kteří měli o nabízených produktech jen neúplné informace. Vzhledem k jinému odbornému zaměření, popřípadě i nedostatku zkušeností, se pak při volbě potřebných geografických podkladů mohli orientovat jen v poměrně jednoduchých informativních materiálech a potřebné podrobné informace většinou získávali osobní návštěvou a konzultacemi se správci podkladů přímo na odborných pracovištích ZÚ. Důvodem rychlých změn v nabídce standardních produktů a jednotlivých výstupů ze zeměměřických činností bylo, že se rozšiřoval počet druhů poskytovaných produktů. S postupným zpracováním nových digitálních výstupů se každým rokem zvyšovala nabídka datových souborů a všech forem výsledků z mnohaletých projektů ze stále většího zpracovaného území republiky. ZÚ učinil řadu kroků, jejichž cílem bylo zpřehlednění nabídky a poskytnutí dostateku informací o nabízených produktech. Do konce devadesátých let se však jednalo o propagaci pouze formou tištěných souborů informačních letáků a v nepravidelném intervalu aktualizovaného Katalogu produkce ZÚ.

Nové možnosti propagace a zpřístupňování všech produktů přineslo v roce 2000 zřízení internetových stránek všech orgánů zeměměřictví a katastru nemovitostí, dostupných na adrese <http://www.cuzk.cz/>. Zavedení internetových stránek pomohlo podrobněji a operativněji publikovat jednoduchou popisnou formou všechny informace o produktech. Uživatelé si mohli i nadále zjišťovat řadu informací v souvislosti s objednáváním individuálními telefonickými dotazy nebo e-mailem. Uvedená změna přinesla jistý efekt, ale nejednalo se o systémové řešení, které by do budoucna postačovalo. Se vzrůstajícím počtem objednávek se zároveň začaly objevovat problémy v jejich zpracování a evidenci. Obtíže při vyřizování objednávek nastávaly tehdy, pokud šlo o objednávky, kde bylo třeba vyhledat příslušné výdejní jednotky (převážně mapové listy) pro rozsáhlé a nepravidelně ohraničené území (např. plocha okresu, vymezený koridor podél komunikace apod.). V takových případech se musely pracně vyhledávat v kladech mapových listů desítky, někdy i stovky jednotlivých nomenklatur. Samozřejmě se to občas neobešlo bez chyb, které musely být, mnohdy v časové tísní, opravovány. Až do roku 2004 se výsledky poskytovaly v tištěné formě nebo jako soubory dat předávané na dostupných technických nosičích.

Vzhledem k uvedeným obtížím se začaly v ZÚ intenzivně hledat cesty, jak zlepšit poskytování informací o nabízených produktech a jak zjednodušit proces vyřizování objednávek. Současně se hledaly možnosti on-line poskytování dat prostřednictvím internetu. V roce 2004 byly zahájeny přípravné práce ke spuštění systému obchodní evidence a vyřizování objednávek na data SMD, ortofoto a ZABAGED® a jejich poskytování prostřednictvím webových služeb. V průběhu roku bylo proto vypísáno výběrové řízení na dodávku komplexního řešení projektu pro poskytování Mapových služeb. Jádrem zadání byl požadavek na vytvoření systému, který by byl schopen umožnit objednávání souborových dat a mapových služeb v prostředí internetu a zároveň dovozoval poskytování on-line mapových služeb pro publikování vybraných dat cestou internetu. Zvláštní důraz byl kladen na řešení bezpečnosti systému. Systém měl být orientován tak, že hlavní využití bude v oblasti státní správy a samosprávy, především pro GIS krajských úřadů. Z toho vyplynul požadavek na kompatibilitu se

systemy ESRI, na jejichž platformě byly GIS na krajských úřadech budovány. Současně však byl kladen požadavek na nutnost zabezpečit poskytování dat i těm uživatelům, kteří byli vybaveni jinou technologií (např. GeoMedia). Předloženým podmínkám výběrového řízení nejlépe vyhovovala nabídka firmy Intergraph ČR, s. r. o., se kterou ZÚ následně uzavřel smlouvu na dodávku řešení.

Ve druhé polovině roku 2004 se tak mohly naplno rozběhnout práce na přípravě nového systému. Na jeho implementaci se významně podíleli zaměstnanci ZÚ. Již v závěru roku bylo zahájeno ověřování první etapy testovacího provozu. Od 1. 2. 2005 byl uveden do plného provozu objednávkový modul systému, v této fázi určený jen k objednávání analogových map a digitálních geografických podkladů. Souběžně s tím probíhaly práce na implementaci modulu pro poskytování on-line mapových služeb. Projekt poskytování komplexních internetových služeb byl zprovozněn pro externí uživatele 1. 6. 2005 pod názvem Geoportál ZÚ. Šlo o soubor služeb a klientů, zpřístupňující uživatelům data z datového úložiště ZÚ. Uživatelé měli k dispozici dva základní moduly – Obchodní modul a Mapové služby.

Obchodní modul byl určen k objednávání produktů poskytovaných ZÚ. Měl podobu dnes již obvyklého internetového obchodu. Zákazník sestavoval objednávku výběrem z předložené nabídky datových souborů, analogových map a mapových služeb. Obchodní modul byl propojen s mapovou aplikací, která zobrazovala mapové podklady pro definici zájmového území a pro navigaci. To umožňovalo zákazníkovi přehlednou orientaci v kladech mapových listů, resp. čtvercových segmentech rastrových map, a samostatný výběr s pomocí řady funkcí pro výběr. Aplikace obchodního modulu zároveň fungovala jako systematická informační základna o geografických podkladech z produkce ZÚ (o obsahu, rozsahu i ceně a nejzákladnějších parametrech jednotlivých produktů a služeb) prostřednictvím metadat. V případě potřeby podrobnějších informací bylo možné si otevřít stránku s komplexními metadaty strukturovanými podle tehdy platných standardů pro informační systémy veřejné správy. Pro tento vstup byl obchodní modul přístupný zcela volně bez registrace uživatele. Registrace uživatelů byla vyžadována až po objednávání produktů. Zákazník byl o přijetí objednávky informován e-mailem, další postup vyřízení probíhal v ZÚ až do chvíle, kdy zákazník – budoucí uživatel geografického produktu – obdržel smlouvu o užití. Po podepsání smlouvy obdržel uživatel objednaná data poštou nebo si je mohl vyzvednout osobně, v případě menších objemů dat také cestou přenosu e-mailem.

Modul Mapové služby byl orientován na velké uživatele, pro které bylo účelné využít výhody on-line přístupu k datům ZÚ při práci s profesionálními aplikacemi GIS nebo při připojení dat ZÚ jako podkladu pro mapové servery, poskytující kombinované mapové služby. Hlavní výhodou Mapových služeb ZÚ byla možnost přístupu k nejaktuálnějším georeferencovaným bezešvým datům. Uživatel byl zbaven starostí o data, neboť ta byla uložena na serveru ZÚ, kam byla průběžně ukládána nejnovější verze jednotlivých datových sad po jejich aktualizaci. V případě vektorových dat byl k dispozici odborně připravený model s legendou pro zobrazení. Pro uživatele byly k dispozici dva druhy mapových služeb:

- WMS služby dle specifikace OpenGIS WMS 1.1,
- ArcIMS služby (IMAGE Service a Metadata Service) pro uživatele, kteří využívali možnosti, jež poskytuje pro GIS aplikace platforma ESRI.

Mapové služby však neumožňovaly stahování souborových dat po síti, jednalo se vždy o vzdálený přístup.

Uživatelé mapových služeb ZÚ, kteří neměli potřebný aplikační software, mohli tuto službu využít pomocí aplikace Geoprohlížeč ZÚ. Jednalo se o webového klienta WMS služeb, který vedle prohlížení nabízených datových sad ve zvoleném měřítku nabízel také jednoduché funkce pro práci nad těmito daty, jako je měření vzdálenosti a ploch, zobrazení souřadnic libovolného bodu v S-JTSK, vyhledání určitého objektu podle konkrétního zadání (územní celky, obce, mapové listy, geodetické body, vybrané objekty komunikační sítě). Používání Mapových služeb ZÚ bylo zpoplatněno.

Po několika měsících provozu Geoportálu ZÚ se již projevil přínos, které byly od řešení očekávány. Zájemci o produkci ZÚ se mnohem lépe orientovali v nabídce a to se zřetelně projevilo markantním zvýšením počtu objednávek oproti stejnému období před zprovozněním Geoportálu ZÚ. Operátorům ZÚ umožňoval zvládnout toto zvýšení efektivní nástroj pro správu uživatelů a objednávek, tzv. Administrátorský modul. Objednávky navíc přicházely z E-shopu do tohoto systému pro administraci jednotně připravené, a proto nebyly nutné dříve časté konzultace se zákazníky. V oblasti poskytování mapových služeb se přínosy nového systému projevovaly pomaleji. Uživatel si mohl vybrat podle svých potřeb a možností, jak široký přístup chce mít k nabízeným datům a tím šetřit výraznou část nákladů na pořízení dat. Prvními uživateli mapových služeb na resortní úrovni v celostátním rozsahu byly organizace Správa státních hmotných rezerv a Centrum pro regionální rozvoj ČR. Na základě statistik, které bylo možno vyhotovit po zavedení Geoportálu ZÚ, se realizovaly do té doby těžko proveditelné analýzy poskytování dat. To usnadnilo lépe stanovovat směry, kterými se v dalších letech ubírala správa geografických dat a státního mapového díla v ZÚ. Další rozvoj Geoportálu ZÚ pokračoval průběžně každý rok za účelem rozšiřování nabídky a služeb uživatelům.

Podstatná vylepšení Geoportálu ZÚ byla realizována v roce 2006. Byly rozšířeny informace o produktech a částečně vytvořena anglická verze. U většiny datových sad byly doplňovány náhledy jednotlivých mapových listů a rozšiřován počet datových sad přístupných v aplikaci Geoprohlížeč Metadata pro vyhledání detailních metadatových záznamů o mapových listech. Do prostředí Geoportálu ZÚ byla implementována prohlížečka archiválií ÚAZK, sestavená vlastními kapacitami ZÚ, a do nabídky byly začleněny datové sady císařských povinných otisků stabilního katastru; do obchodního modulu pak možnost objednávky tisku této mapy na zakázku. V závěru roku 2006 byl zahájen zkušební provoz publikace archivních dat na internetu.

Další rozvoj Geoportálu ZÚ pokračoval průběžně každý rok za účelem rozšiřování nabídky dat a služeb uživatelům. Ve 2. pololetí 2006 provedla firma K2 atmitec, s. r. o. testování Geoportálu ZÚ, jehož výsledkem byla Analýza dopadů zatížení hardwarové konfigurace Geoportálu ZÚ, která se stala vodítkem pro další řešení, vedoucí k rozšíření funkčních možností a zejména k posílení kapacity pro předpokládaný nárůst počtu uživatelů.

V roce 2007 v souvislosti s uvedením nové technologie správy a aktualizace ZABAGED® do plného provozu byly dokončeny práce na implementaci migrace dat databáze do databáze Geoportálu pro publikaci mapových služeb a do databáze pro exporty souborů vektorových dat. Rozvoj Geoportálu ZÚ probíhal cestou přechodu na dokonalejší hardwarovou konfiguraci a povýšení programového vybavení. Cílem těchto akcí bylo zvýšení kapacitních možností. Od roku 2008 slouží mapové služby ortofota a základních map z infrastruktury Geoportálu ZÚ jako podkladové vrstvy pro aplikaci ČÚZK – Nahlížení do katastru. Pomocí aplikace Geoprohlížeč byly pro širokou veřejnost k prohlížení zpřístupněny všechny datové sady s výjimkou ZABAGED®, navíc i databáze bodových polí a sítě perma-

mentních stanic CZEPOS. V březnu téhož roku dochází ke strmému nárůstu využití mapových služeb, který se již v dalších letech nesnížil. V závěru roku došlo po předchozím testování k připojení mapových služeb WMS do Portálu veřejné správy.

V roce 2009 došlo k další zásadní změně – Geoportál ZÚ se změnil na Geoportál ČÚZK, který se stal vstupní bránou a přístupovým místem k datům a službám celého resortu zeměměřictví a katastru. Geoportál ČÚZK byl ponechán ve správě ZÚ. Správci jednotlivých datových sad začali naplňovat soubor metainformací o sadách geografických dat podle resortního metadatového profilu. Další kroky rozvoje Geoportálu ČÚZK se, kromě provozního zdokonalování, soustředily na postupné přepracování do modernější a uživatelsky příjemnější grafické podoby, zjednodušení ovládání a snižování duplicit. Významným dílčím krokem bylo rovněž propojení E-shopu s vnitřním ekonomickým systémem ZÚ, což přineslo vyšší efektivitu při zpracování faktur za produkty poskytované ZÚ.

Spuštěním nové verze Geoportálu ČÚZK od května 2010 jsou datové sady a služby poskytovány uživatelům v novém uspořádání a grafickém provedení. Šlo o největší zásah do systému od začátku jeho provozování v roce 2005. Cílem bylo povýšení funkčnosti celého systému, rozšíření možností při poskytování informací o produktech, zjednodušení ovládání aplikací, a to vše s ohledem na postupné zavádění evropské směrnice pro infrastrukturu prostorových dat INSPIRE. Zásadním způsobem byl upraven jeho vzhled a uživatelské rozhraní. Hlavními funkcemi Geoportálu ČÚZK jsou informace o produktech resortu ČÚZK, poskytování síťových služeb a možnost objednávat produkty, data a služby cestou internetového obchodu. Uživatel je nabízen buď přímý přístup k jednotlivým aplikacím, nebo je nasměrován k informacím o jednotlivých datových sadách, síťových službách či problematice INSPIRE. Z Geoportálu začalo být možné spouštět aplikace nejen pro geografické informace, ale též aplikace Nahlížení do KN a Dálkový přístup do KN. Doplněna byla aplikace Prohlížení Archiválií.

Zcela přepracováno bylo rozhraní pro přístup k informacím o datových sadách. Základní informační texty byly zpracovány a doplněny soubory metainformací podle platného metadatového resortního profilu. Grafická prezentace umožňuje přehledné zobrazení stavu aktualizace příslušné datové sady. Nově byla sestavena i aplikace pro objednávání dat – E-shop. Změnou oproti předchozí verzi bylo, že prostředí pro objednávání dat pracuje pod mapovým oknem úvodního rozhraní. Uživatel tím může provádět výběr produktu bez předchozí registrace, která je vyžadována až po sestavení objednávky. Jednou z nejvýznamnějších změn bylo uvolnění prohlížečích služeb datových sad pro veřejnost. Data bylo možné nyní pomocí WMS služeb prohlížet bezplatně a bez registrace, nejen v Geoprohlížeči, ale v libovolném SW uživatele. Do Geoprohlížeče byla zakomponována služba vyhledávání bodů bodových polí podle velkého množství parametrů (adres, správních jednotek, zeměpisných názvů a kladů mapových listů).

Bohatství nabídky poskytovaných informací s sebou však přineslo některé problémy. Z určitých hledisek byly nároky na aplikační vrstvu velmi vysoké a obzvláště zpočátku provozu nové verze Geoportálu ČÚZK se vyskytly problémy s rychlostí spouštění a běhu některých aplikací, jmenovitě pak právě Geoprohlížeče, a proto byla neprodleně věnována zvýšená pozornost optimalizaci celého systému a úpravám konfigurace mapových služeb. Jejich cílem bylo uvedené obtíže odstranit.

Nutným předpokladem pro spolehlivé a bezpečné provozování Geoportálu ČÚZK byla v dalších letech trvalá starost o udržování systému a obměnu jeho infrastruktury v souladu se současnými

trendy a zvyklostmi. Úpravy, doplňování a zlepšování funkčnosti Geoportálu ČÚZK průběžně pokračovaly v reakci na potřeby uživatelů, rozšiřování počtu produktů a zavádění technických inovací v resortu ČÚZK. Po roce 2010 dochází každým rokem k dílčímu rozvoji systému, především s ohledem na postupné zavádění Směrnice INSPIRE. Uspořádání základního členění webových stránek Geoportálu ČÚZK bylo v zájmu lepší orientace uživatelů upraveno v roce 2011 vložení stránky, která tvoří rozcestník ke čtyřem základním oddílům – aplikace, datové sady, síťové služby a INSPIRE. V dalším roce bylo jednou z nejdůležitějších inovací spuštění zcela nové verze Geoprohlížeče. Zároveň se také Geoportál ČÚZK mnohem více přiblížil zahraničním uživatelům, neboť do provozu byla uvedena jeho anglická verze, včetně překladu všech metadatových záznamů.

Z dalších významnějších úprav následovalo poskytování a doplnění sortimentu síťových služeb. Vedle prohlížečích služeb WMS byly v zájmu zrychlení odezev poskytovány rovněž dlaždicové služby WMTS, včetně verze v měřítkové řadě Google Maps. Úpravy byly provedeny také ve službě transformace souřadnic. Rozhraní Geoportálu ČÚZK tak umožňuje provádět zpřesněné transformace souřadnic bodů mezi větším počtem referenčních souřadnicových systémů a umožňuje rovněž transformace nadmořských výšek.

Zásadní novinkou v roce 2013 bylo zveřejnění aplikace Mapy ČÚZK pro uživatele mobilních zařízení, tedy smartphonů a tabletů s operačními systémy iOS a Android. Aplikace umožňuje prohlížení mapových produktů ČÚZK prostřednictvím resortních prohlížečích služeb WMS a WMTS. Kromě prohlížení map poskytuje i možnost dotazování na informace z katastru nemovitostí a na přesně určené souřadnice a další údaje o bodech Databáze bodových polí.

Zajímavým obohacením sortimentu dat, uvolněných k prohlížení v závěru roku 2014, bylo publikování prohlížečích služeb WMS pro ortofota z archivu. V Geoprohlížeči si zájemci mohou již prohlížet ortofota ze všech etap snímkování od roku 1999. Úprava v kompozici Archivní mapy umožnila, že při zapnutí aktivní vrstvy se po kliknutí do zvoleného místa zobrazí v novém okně nabídka všech archiválií z tohoto prostoru. Významnou novinkou bylo propojení E-shopu na bránu platebního portálu a současné zahájení poskytování dat na základě tzv. OCL – licenční dohody odsouhlasené pouze kliknutím pod zveřejněnými podmínkami užití. Uživatelům se tak otevřela možnost velmi rychlého vyřízení objednávky, kdy zpoplatněná data mohou být již v rámci objednávky hrazena platební kartou a vzhledem k současnému potvrzení licenční dohody mohou být vzápětí vydávána. Nový systém zpracování objednávek funguje pro všechna poskytovaná data. Zřízení však byl především z důvodu požadavku na distribuci rastrové katastrální mapy.

Na webových stránkách ZÚ byl zprovozněn zjednodušený on-line prodej tištěných produktů. Pro objednání tisků není totiž nutná licenční dohoda, tedy ani registrace v E-shopu. Postačí tedy pouze vyplnit a odeslat webový objednávkový formulář. Mobilní aplikace Mapy ČÚZK je od roku 2015 zprovozněna ve verzi i pro platformu Windows. Zároveň byly zveřejněny 3 nové aplikace:

- Aplikace Archiv leteckých měřických snímků, která je určena k prohlížení dostupných leteckých měřických snímků z území ČR. Archivní snímky jsou zpřístupňovány v závislosti na postupu jejich digitalizace.
- Aplikace Analýzy výškopisu používá jako zdroj IMAGE služby, které poskytují data nového výškopisu území ČR. Umožňuje zejména přepínání mezi různými typy zobrazení výškopisu, jako je sklonitost svahů, jejich orientace ke světovým stranám, nebo různé druhy stínovaného reliéfu spolu

s dalšími funkcemi (odečet výšky bodu v mapě, výškového profilu zvolené trasy). V roce 2016 došlo k zásadnímu rozvoji aplikace doplněním geoprocessingových služeb, které umožňují uživateli ve webovém prostředí provádět bezplatně dynamické prostorové analýzy viditelnosti nad zdrojovými daty nového výškopisu ČR. Jedná se o úlohy Pole viditelnosti a Viditelnost po linii.

- Aplikace Geografické názvoslovné seznamy OSN – ČR umožňuje vyhledávání jmen z těchto zpracovaných Geografických názvoslovných seznamů OSN – ČR: Česká jména moří a mezinárodních území a Seznam jmen států a jejich územních částí.

V současnosti je největším konzumentem služeb Geoportálu ČÚZK již tradičně aplikace Nahlížení do katastru nemovitostí, z ostatních geografických aplikací zaznamenaly nejvýraznější růst služby poskytované z platformy ArcGIS, zahrnující i zdarma poskytované prohlížečské IMAGE služby pro jednotlivé datové sady výškopisu, kde objem poskytovaných dat v meziročním porovnání 2015–2016 vzrostl téměř na dvojnásobek (o 66 %). K růstu požadavků výrazně přispěla úspěšná aplikace Analýzy výškopisu, která tyto služby využívá. Rozsah růstu požadavků na síťové služby charakterizuje celková hodnota objemu dat poskytnutých webovým rozhraním Geoportálu ČÚZK – v roce 2016 to bylo 110 TB dat.

Pozornost ZÚ jako správce Geoportálu ČÚZK se zaměřuje nejen na úpravy, změny a inovace, které podporují poskytování odborných služeb a aplikací, ale i na průběžný rozvoj a posilování technické infrastruktury Geoportálu ČÚZK. Zde je nejčastější potřebou zvyšování úložných datových kapacit řešené navyšováním kapacity diskového pole ZÚ. O vývoj původního Geoportálu ZÚ i následného Geoportálu ČÚZK se zasloužili zejména Petr DVORÁČEK, Bohumil VLČEK a Danuše SVOBODOVÁ.

Přehled o formách poskytování současně produkovaných geografických podkladů ZÚ, uvedený dále v následující tabulce, charakterizuje úroveň vykonávání zeměměřických činností ve veřejném zájmu ZÚ a dává souhrnný přehled výstupů, které ZÚ poskytuje prostřednictvím Geoportálu ČÚZK ke konci roku 2016. Je až neuvěřitelné, k jakému rozšíření druhů a rozsahu poskytovaných geografických dat a produktů došlo za období více než dvaceti let, když ještě v roce 1993 se jednalo pouze o tištěné výtisky státních mapových děl a geodetické údaje (respektive seznamy souřadnic geodetických bodů).

Geoportál ČÚZK plní očekávanou funkci komplexního internetového rozhraní pro přístup k prostorovým datům a službám pocházejícím z resortu ČÚZK, který v současné době umožňuje využívat:

- Aplikace: Geoprohlížeč, Nahlížení do KN, Dálkový přístup ISKN, Veřejný dálkový přístup k datům RÚIAN, Archiv-WEB, Geodetické aplikace (Transformace souřadnic, aplikace pro CZEPOS, aplikace pro Databázi bodových polí, Analýzy výškopisu, 3D webová scéna DMR 4G), Archiv leteckých měřických snímků, Archivní mapy, aplikace pro metadata (Vyhledávání v metadatach, Metadata editor), mobilní aplikace Mapy ČÚZK.
- Datové sady: SPI a SGI katastru nemovitostí, RÚIAN, ZABAGED® - polohopis, ZABAGED® - výškopis, Ortofoto ČR, Mapy (SMD), Bodová pole, Geonames, Letecké měřické snímky, Archiválie.
- Síťové služby: vyhledávací, prohlížečské, stahovací, geoprocessingové a transformační, E-shop (internetový obchod), služby CZEPOS.
- INSPIRE: O metadatach, Témata INSPIRE, Síťové služby INSPIRE, Sdílení INSPIRE dat a služeb, Monitoring a reporting (zprávy pro Ministerstvo životního prostředí).

Datová sada	Souborová data	Síťové služby					Tištěná forma
		WMS	WMTS	WFS	ArcGIS Server	WCS	
SM 5 vektor	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓ ¹⁾
SM 5 rastr	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓ ¹⁾
ZM 10	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
ZM 25	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
ZM 50	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
ZM 100	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
ZM 200	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
MČR 500	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
MČR 1M	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Data200	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Ortofoto ČR	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓ ¹⁾
Archivní Ortofoto ČR	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓ ¹⁾
Letecký měřický snímek	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
ZABAGED® – polohopis	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
ZABAGED® – výškopis 3D vrstevnice	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
ZABAGED® – výškopis grid 10 m x 10 m	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Soubor správních hranic a hranic katastrálního území ČR	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
ZABAGED® – Výškopis DMR 4G	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗
ZABAGED® – Výškopis DMR 5G	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗
ZABAGED® – Výškopis DMP 1G	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✗
Geonames	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
Databáze bodových polí	✓ ²⁾	✓	✗	✓	✗	✗	✗
Data podrobného kvazigeoidu	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
INSPIRE téma Zeměpisná jména (GN)	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
INSPIRE téma Vodstvo (HY)	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
INSPIRE téma Ortofotosnímky (OI)	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗
INSPIRE téma Dopravní sítě (TN)	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗
INSPIRE téma Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí (GGS)	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
INSPIRE téma Nadmořská výška (EL)	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗

Poznámka:

1) Tisk na zakázku na velkoformátové tiskárně.

2) Neposkytuje se prostřednictvím E-shopu Geoportálu ČÚZK.

Geoportál ČÚZK se stal jedním z nejužívanějších geografických portálů veřejné správy a pro kvalitní a značnou šíři poskytovaných souborových dat a síťových služeb se stal velmi frekventovaným rozhraním pro přístup k výsledkům zeměměřických činností a k údajům katastru nemovitostí pro odbornou sféru i veřejnost.

Zpracováno excerpcí těchto zdrojů:

DVOŘÁČEK, P.: Geoportál Zeměměřického úřadu. *Geodetický a kartografický obzor*, 51/93, 2005, č. 9, s. 205–208.

ČERNOHORSKÝ, J.: Dvacet let Zeměměřického úřadu. *Geodetický a kartografický obzor*, 59/101, 2013, č. 7, s. 137–167.

Zeměměřický úřad: *Zprávy o činnosti*. Praha, roky 1995–2007.

Zeměměřický úřad: *Výroční zprávy*. Praha, roky 2008–2016.

Recenzoval: Ing. Bohumil Vlček



1938



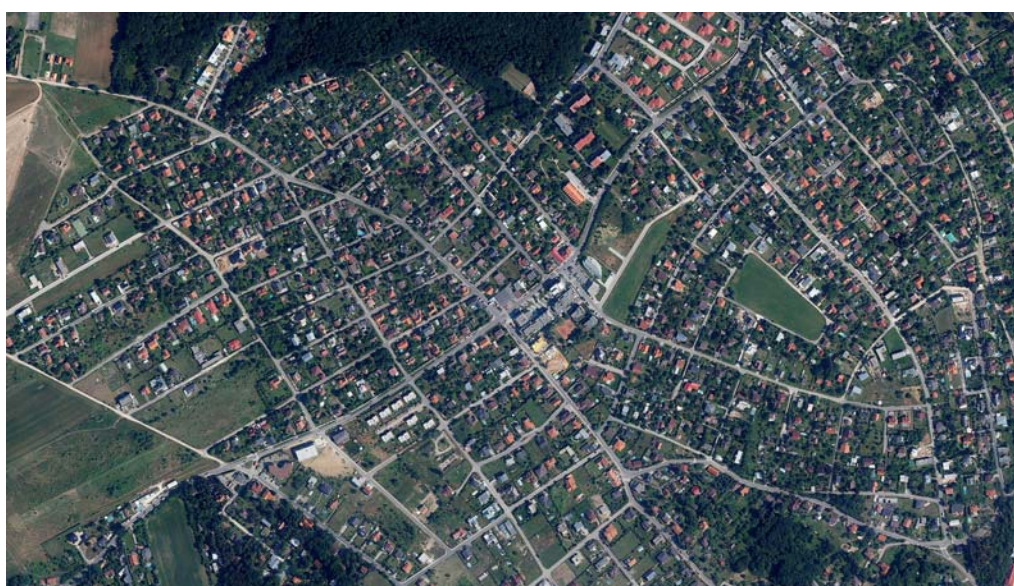
1956



1971



2005

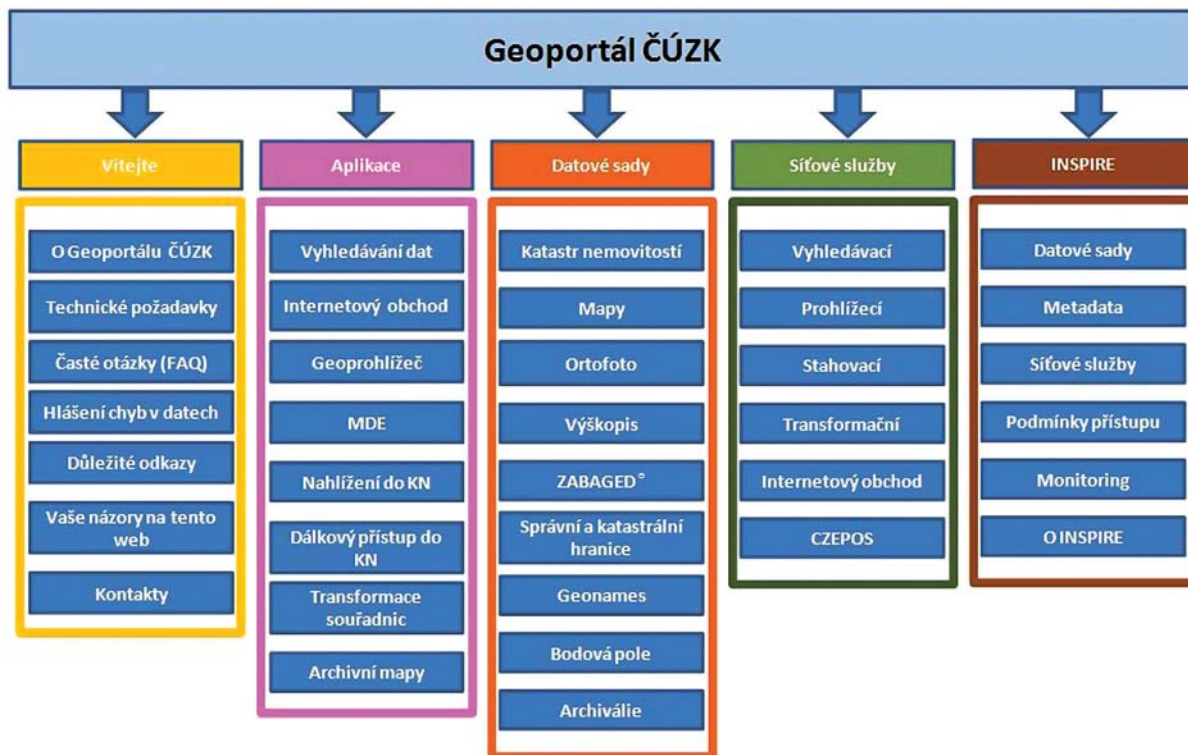


2015

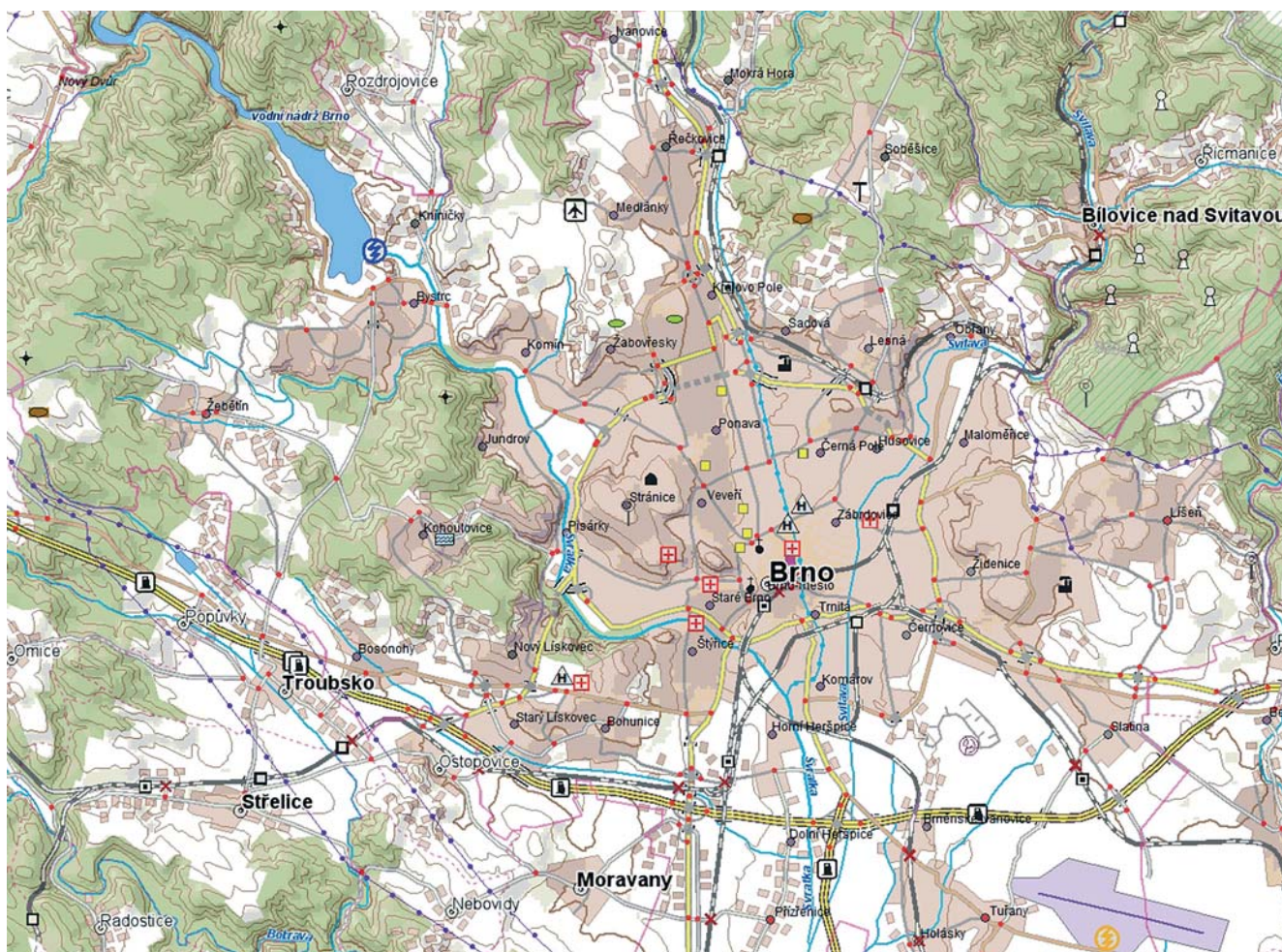
Obr. 70 Archivní letecké měřické snímky téže lokality (1938–2015)



Obr. 71 Domovská stránka Geoportálu ČÚZK



Obr. 72 Struktura webových stránek Geoportálu ČÚZK



Obr. 73 Vizualizace obsahu databáze Data 200 prostřednictvím WMS

Institucionální uspořádání státních orgánů zeměměřictví v civilní sféře v českých zemích

2.1 Státní orgány zeměměřictví v českých zemích v období 1919–1941

České země byly, s výjimkou pruského území Hlučínsko (317 km², 38 obcí), na konci I. světové války součástí Rakouska-Uherska. Veškeré záležitosti, týkající se budování základních polohových a výškových sítí, topografického a katastrálního mapování, byly centrálně spravovány z Vídně těmito institucemi:

- k. u. k. Militär-Geographisches Institut in Wien,
- Zentral-Mappen-Archiv,
- k. u. k. Finanz Ministerium in Wien s odbornými součástmi
 - Triangulierungs-Bureau,
 - Lithographisches Institut des Katasters,
 - k. u. k. Finanz-Landes-Direktionen.

Je zajímavé, že nástupnické orgány a organizace v Československé republice kopírovaly nejen obsah jejich činností, ale i názvy v češtině:

- Český vojenský zeměpisný ústav (1919) a Vojenský zeměpisný ústav (od roku 1923),
- Ústřední archiv katastrálních map (1919),
- Ministerstvo financí zahrnující instituce:
 - Triangulační kancelář (1919–1942 vedená Ing. Josefem Křovákem),
 - Litografický ústav (1919) přejmenovaný na Reprodukční ústav (od roku 1927),
 - zemská finanční ředitelství (1919).

Tyto orgány a organizace postupně přejímaly mapové podklady (zejména z III. vojenského mapování), elaboráty vzniklé při dosavadním budování základních polohových a výškopisných sítí a mapový operát stabilního a reambulovaného katastru, pokud se týkaly území Čech, Moravy a Slezska.

Patrně pro nedůležitost pro účely katastru převzalo elaboráty dosavadního budování základních výškopisných sítí v českých zemích Ministerstvo veřejných prací a zřídilo v roce 1920 nivelační oddělení. Novou disciplínou se stalo hraniční měření, pro které totéž ministerstvo zřídilo hraniční oddělení v roce 1921. Po skončení hraničních měření Československé republiky v roce 1937 byla tyto agenda přesunuta z Ministerstva veřejných prací do hraničního oddělení Ministerstva vnitra.

Na základě mnichovské dohody z 30. 10. 1938 došlo v závěru téhož roku k vyhnání Čechů ze Sudet. Na počátku roku 1939 byl VZÚ, v souvislosti s rozpuštěním československé armády, zrušen a jeho agendy převedeny do Zeměpisného ústavu Ministerstva vnitra. Po odtržení Slovenska 14. 3. 1939 a německé okupaci zbytku českých zemí 15. 3. 1939 přestala Československá republika existovat a vznikl Protektorát Čechy a Morava.

► 2.2 Zeměměřičský úřad Čechy a Morava (1942–1945)

Tento úřad byl zřízen v době Protektorátu Čechy a Morava vládním nařízením ze dne 13. 7. 1942 o soustředění věcí zeměměřických a hraničních v oboru působnosti Ministerstva vnitra a o zřízení Zeměměřičského úřadu Čechy a Morava (dále jen ZÚČM) č. 298/1942 Sb., ve kterém byla vymezena jeho působnost těmito činnostmi:

- zřízení základní trigonometrické sítě, položení dalších zhušťovacích sítí, provádění podrobných triangulací,
- zřízení, udržování a doplňování základní sítě výškových bodů včetně gravimetrických měření a položení dalších zhušťovacích sítí,
- pořízení map Protektorátu Čechy a Morava a jejich údržba včetně topografických měření v poli, vyhotovování fotogrammetrických snímků, práce kartografické, reprodukční a tiskové, prodej map s výjimkou map katastrálních a jejich reprodukováných odvozenin,
- vytyčení, omezníkování a zaměření hranic Protektorátu Čechy a Morava, vyhotovení hraničních map a hraničního díla, udržování hranice,
- vykonávání odborného dozoru a právo udělovat pokyny ve všech zeměměřických technických věcech včetně katastrální správy Ministerstva financí.

V čele ZÚČM byl prezident (německý geodet Heinrich Kuhlmann) jmenovaný státním prezidentem E. Háchou. Úřad byl bezprostředně podřízen ministrovi vnitra. Zaměstnanci byli státními úředníky a zřizenci ZÚČM. V roce 1943 měl Úřad 1 080 zaměstnanců, z toho 425 pragmatikálních, 316 smluvních a 340 pomocných sil. Odborná oddělení vedli čeští inženýři. V letech 1942–1944 zde působil také Josef KŘOVÁK. Mezi pomocnými silami bylo mnoho pražských umělců, kteří se tak zachránili před totálním nasazením do Velkoněmecké říše a vesměs pracovali na katastrálním mapování hl. města Prahy.

Uvedené vládní nařízení rovněž stanovilo povinnost soukromých právnických i fyzických osob oznamovat včas zamýšlené zeměměřické práce. Tyto osoby je mohly provádět jen se souhlasem Ministerstva vnitra. Následné vládní nařízení č. 272/1944 Sb. ještě zpřesnilo podmínky provádění zeměměřických prací těmito osobami a povinnost poskytnout bezplatně jejich výsledky, pokud o to ZÚČM požádá. Civilní geometři se stali veřejnými orgány.

Zeměměřičský úřad Čechy a Morava se členil na tyto odbory a odborná oddělení:

- odbor centrální správy,
- odbor měřických základů - odd. trigonometrické,
 - odd. nivelační,
 - odd. hraniční,
 - odd. přístrojů,
- odbor mapový - odd. fotogrammetrické,
 - odd. kartografické,
 - odd. topografické,
 - odd. reprodukční s tiskárnou,
 - odd. archiv,

- odbor katastru - odd. pro veřejná a ostatní měřická místa,
- odd. pro pozemkový katastr,
- katastrální měřický úřad.

Katastrální měřický úřad byl zvláštním oddělením zřízeným vládním nařízením č. 184/1943 Sb., které bylo nadřízeno katastrálním měřickým úřadům v působnosti Ministerstva financí. Na něj přešly úkoly a oprávnění katastrálních měřických úřadů, které spravovaly údaje o nemovitostech vedených v pozemkových knihách německých úředních soudů v Praze a Brně. Do těchto operátů bylo možno nahlížet a pořizovat výpisy a opisy jen se zvláštním povolením prezidenta ZÚČM. Toto zvláštní oddělení mohlo provádět šetření a opatřovat si k tomu podklady ze všech katastrálních měřických úřadů vlastními zaměstnanci.

V letech 1942–1945 tak došlo k maximálnímu soustředění zeměměřických činností do jednoho státního orgánu (nesporně pod vlivem okupačních orgánů a válečného období), když do něj byly začleněny i činnosti prováděné předtím Vojenským zeměpisným ústavem a svěřen mu odborný dozor nad činnostmi katastrálních měřických úřadů v působnosti Ministerstva financí a všech právnických a fyzických osob vykonávajících zeměměřické práce v soukromé sféře. Celý úřad byl umístěn ve Veletržním paláci v Praze 7.



Obr. 74 Sídlo Zeměměřičského úřadu Čechy a Morava ve Veletržním paláci v Praze

► 2.3 Zeměměřičský úřad / Zeměměřický úřad (1945–1950)

Po osvobození byly vyvíjeny silné resortní tlaky na obnovení původní roztříštěné struktury zeměměřické služby z období první republiky. Ministerstvo financí požadovalo navrácení triangulačního oddělení a Ministerstvo národní obrany dokonce zrušení Zeměměřického úřadu (ZÚ) vedle obnovení činnosti Vojenského zeměpisného ústavu (VZÚ), ke kterému došlo již v roce 1945.

Vládním nařízením ze dne 30. 4. 1946, o zrušení nebo změně rozhodnutí správních úřadů z doby nesvobody č. 110/1946 Sb., však byl ZÚ zachován s výjimkou působnosti VZÚ nebo jiných složek vojenské správy a jeho přednostou jmenován František MUŽÍK. Ústav byl ve shodě s rozhodnutím ministerstva školství v roce 1946 přejmenován na Zeměměřický. V roce 1947 byl přemístěn do dvou pavilonů komplexu budov na Invalidovně v Praze 8 – Karlíně, ale po krátké době znovu přestěhován do budovy Národního technického muzea, kde působil téměř 50 dalších let.

Významnou akcí tohoto období byla příprava a formulace zákona č. 82/1948 Sb., o úpravě působnosti ve věcech veřejného vyměřování a mapování (zeměměřický zákon), který byl schválen Ústavodárným národním shromážděním a nabyl účinnosti 28. 4. 1948. O jeho meziresortní projednání se zasloužil Jaroslav PRŮŠA, který byl koncem roku 1947 jmenován přednostou ZÚ za F. MUŽÍKA, který odešel do výslužby.

Zeměměřický úřad byl v roce 1948 převeden z podřízenosti Ministerstvu vnitra do podřízenosti Ministerstvu financí, ale od 1. 1. 1950 znovu převeden do podřízenosti Ministerstvu techniky. Přednostou byl jmenován Vladislav SACHUNSKÝ.



Obr. 75 Hlavní sídlo Zeměměřického úřadu v roce 1951 v Národním technickém muzeu

► 2.4 Státní zeměměřický a kartografický ústav (1950–1953)

SZKÚ byl zřízen vládním nařízením ze dne 25. 4. 1950 č. 43/1950 Sb., o organizaci a působnosti Státního zeměměřického a kartografického ústavu a o technickém poradním sboru ve věcech veřejného vyměřování a mapování, a to k provádění zeměměřických a kartografických prací celostátní povahy jako je budování geodetických polohových, výškových a tíhových základů, tvorba, rozmnožování, vydávání a rozšiřování veřejných mapových děl a jiných děl pro potřeby národního hospodářství, výzkum, zkušebnictví a dokumentace oboru veřejného vyměřování a mapování a zjišťování pomístního názvosloví.

Ředitelem SZKÚ byl jmenován V. Sachunský. Územní orgánem na Slovensku se stal Slovenský zememeračský a kartografický úrad (SLOVZAKÚ) v Bratislavě. V období 1950–1953 byl SZKÚ postupně podřízen Ministerstvu techniky (1950), Ministerstvu stavebního průmyslu (1950–1953) a Ministerstvu místního hospodářství (1953).

Zákonem č. 250/1949 Sb. byla rozšířena působnost těchto ústavů o vyhotovování, rozmnožování a vydávání jiných mapových děl (kromě dalších vydání Mapy ČSR 1 : 500 000 rovněž Malý atlas světa). Další kartografické produkty pro veřejnost zajišťovala po roce 1950 také nakladatelství Orbis 02 a Svoboda 02 a pro školy Státní pedagogické nakladatelství.

V roce 1950 byla zahájena tvorba Státní mapy 1 : 5 000 – odvozené (SMO 5), když bylo zjištěno, že původní projekt vyhotovení Státní mapy – hospodářské 1 : 5 000 (SMH 5), zahájený v roce 1946 tachymetrickým měřením, je na celém státním území nerealizovatelný v přijatelném časovém období. V letech 1950–1953 zajišťoval SZKÚ 2. vydání Přehledných map pro plánování a statistiku (tzv. O-mapy a P-mapy) v měřítku 1 : 75 000. V roce 1950 byla v SZKÚ zřízena Ústřední mapová a listinná dokumentace, která byla pokračovatelem Ústředního archivu pozemkového katastru působícího od roku 1928 při Ministerstvu financí.

První významný a rozsáhlý projekt realizovalo fotogrammetrické oddělení, původně založené ve Vojenském zeměpisném ústavu, v roce 1939 dislokované do Ministerstva veřejných prací, pak do Zeměměřického úřadu Čechy a Morava (1942) a do Zeměměřického úřadu (1945). V SZKÚ byly jím v roce 1950 vyhotoveny mapové podklady pro projekt předpokládané železniční tratě Plzeň – Havlíčkův Brod.

V letech 1952–1957 se uskutečnilo, převážně silami Vojenského topografického ústavu v Dobrušce, nové celostátní topografické mapování v měřítku 1 : 25 000, a to převážně fotogrammetrickými metodami. SZKÚ se postupně zapojoval do této akce, neboť disponoval již od počátku jedním stereoplanigrafem C-5 Zeiss a překreslovačem leteckých snímků Zeiss SEG. Průkopníkem v tomto oboru zde byl Ladislav VELÍNSKÝ (1904–1987).



Obr. 76 Umístění provozů a ředitelství v Národním technickém muzeu (1951–1989)

► 2.5 Geodetický a topografický ústav (1954–1965)

Vládním nařízením č. 1/1954 Sb. ze dne 23. 12. 1953, o zřízení Ústřední správy geodesie a kartografie (ÚSGK), bylo dovršeno soustředění výzkumu, plánování, řízení kontroly a výkonu zeměměřických a kartografických prací v civilní sféře v Československé republice. Do její kompetence bylo svěřeno zejména „řízení geodetických, topografických a kartografických prací, vydávání potřebných předpisů, vykonávání dozoru a kontroly ve všech orgánech zabývajících se výkonnou činností v oboru geodesie, topografie a kartografie“. Vzorem bylo sovětské organizační uspořádání s centrálním orgánem – Hlavní správou geodézie a kartografie (Glavnoje upravlenije geodezii i kartografii – GUGK).

Ministr místního hospodářství zřídil mj. Geodetický a topografický ústav (GTÚ) jako následný státní orgán za zrušený Státní zeměměřický a kartografický ústav. Jeho řízením byl pověřen Miloslav STEJSKAL. Současně byl zřízen Kartografický a reprodukční ústav (KRÚ) sloučením kartografického odboru a tiskárny bývalého SZKÚ a Reprodukčního ústavu pro tisk katastrálních map. Jeho řízením byl pověřen Josef BAŤKA.

Významného rozšíření v letech 1957–1965 doznal zejména provoz fotogrammetrie, který byl vyba- ven dalšími 6 univerzálními vyhodnocovacími přístroji firem Wild Heerbrugg a Zeiss Jena, využívané až ve třisměnném provozu při celostátním topografickém mapování v měřítku 1 : 10 000 od roku 1955. S ním souvisel i značný rozsah polních prací při zaměřování vlícovacích bodů, který byl omezen teprve v roce 1961 zavedením aerotriangulace na autografech Wild A7 v nejobtížnějších horských a zalesně- ných oblastech Moravy a Slovenska.

Po skončení tohoto mapování v roce 1972 bylo konstatováno, že díky rozhodujícímu podílu uplat- nění letecké fotogrammetrie (74 % rozsahu mapování stereofotogrammetricky a 10 % pomocí foto- plánů) byl čas potřebný k pokrytí celého státního území ČSSR redukován na polovinu a finanční náklady na 2 třetiny. Již v roce 1957 bylo dokončeno budování Jednotné trigonometrické sítě katas- trální s průměrnou hustotou 2,7 bodu /km², přičemž na území Čech a Moravy bylo určeno 29 051 trigonometrických bodů I. až V. řádu. V rámci GTÚ byla od roku 1957 budována geodetická observa- toř Pecný kolem staršího trigonometrického bodu I. řádu a bodu Laplaceova.



Obr. 77 Geodetická observatoř Pecný

Výzkumné a vývojové práce v oborech geodézie, topografie, kartografie a fotogrammetrie byly soustředěny od roku 1954 do nově zřízeného Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického v Praze. Jeho prvním ředitelem byl jmenován František BROŽ. Významným výzkumným a realizačním projektem se stalo Technicko-hospodářské mapování geodetickými a fotogrammetrickými metodami v měřítkách 1 : 5 000, 1 : 2 000 a 1 : 1 000, iniciované usnesením vlády ČSSR č. 43/1962 Sb. O vývoj technologií se zasloužili zejména Oldřich VÁLKA a Václav PICHLÍK. Rozsáhlé ověření přesnosti a hospodárnosti užití letecké fotogrammetrie bylo kromě pracoviště v GTÚ realizováno i v dalších 7 Ústavech geodézie a kartografie v krajích, které byly vybaveny 14 univerzálními vyhodnocovacími přístroji firmy VEB Carl Zeiss Jena k vyhotovení technicko-hospodářských map, které měly do roku 1992 pokrýt celé území ČSSR. Tyto mapy, obsahující i dosti přesný výškopis, plnily funkci základního mapového díla velkého měřítka a byly využitelné v mnoha odvětvích národního hospodářství té doby. Jejich dostatečně rychlá tvorba a zejména nutná následná aktualizace se vzhledem k velkému počtu druhů zobrazovaných objektů ukázaly nereálnými a projekt byl v roce 1980 ukončen, když pokrytí území Čech a Moravy dosáhlo pouhých 9 % (na Slovensku však podstatně více).



Obr. 78 Technicko-hospodářská mapa v měřítku 1 : 2 000

► 2.6 Kartografický a reprodukční ústav (1954–1967)

Po zřízení samostatného resortu Ústřední správy geodesie a kartografie v roce 1954 byl též vytvořen orgán pro kartografické a reprodukční práce s celostátní působností – Kartografický a reprodukční ústav (KRÚ), jehož ředitelem byl jmenován Josef BAŤKA. Zpočátku však ještě nebylo dosaženo soustředění všech těchto prací, protože kartografická díla pro veřejnost zajišťovalo nakladatelství Orbis a vydávání kartografických děl pro školy Státní pedagogické nakladatelství. K úplnému soustředění do KRÚ došlo od roku 1955, kdy ústavu bylo uloženo zajišťovat úplný proces tvorby a vydávání kartografických děl pro hospodářskou výstavbu, školy a veřejnost. Ten zahrnoval vypracování projektu kartografického díla, redakční, sestavitelské a kresličské práce, reprodukční a polygrafické zpracování a tisk map, knihařskou úpravu a expedici. Podíl druhů kartografických děl v tomto období je patrný z následující tabulky:

Rok	pro hospodářskou výstavbu	pro školy a veřejnost
1955	82 %	18 %
1956	71 %	29 %
1957	61 %	39 %
1958	57 %	43 %

Byla zřízena Kartografická informační služba (KIS) s úkolem shromažďovat, studovat a hodnotit pramenné kartografické materiály a výsledky zpracovávat do formy kartoték, seznamů a map. Byly vydávány Zprávy kartografické informační služby, především pro potřeby redaktorů a sestavitelů kartografických děl. KIS vyhotovovala kartotéku zeměpisných názvů a jmen na bázi seznamu připravovaného Názvoslovnou komisí ÚSGK.

Během druhé poloviny padesátých let bylo rozšířeno a zdokonaleno strojní a technické vybavení tuzemskými i zahraničními ofsetovými stroji, rozšířeno používání astralonu, fotosazby a kopírování rastrů. Slabou stránkou byla kvalita papíru pro tisk působící větší procento pokazu. K významným produktům tohoto období patří: Státní mapa 1 : 5 000 – odvozená pro všechny české kraje, účast na tisku nových topografických map v měřítkách 1 : 5 000, 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 500 000 a 1 : 1 mil., Školní zeměpisný atlas, Malý atlas světa a celá řada turistických map v měřítku 1 : 75 000.

Kartografický a reprodukční ústav byl zrušen v roce 1968 a transformován do Kartografie, n. p., v Praze.

► **2.7 Kartgeofond v Bratislave – pobočka v Praze (1966–1968)**

Na základě staršího usnesení vlády zrušit Geodetický a topografický ústav po dobudování geodetických základů a dokončení topografického mapování (nikoliv vydání map) ukončil GTÚ svou činnost k 31. 12. 1965 a reorganizací byl zčásti začleněn jako pobočka v Praze Kartografického a geodetického fondu v Bratislave (Kartgeofond). Jejím ředitelem (stejně jako GTÚ v roce 1965 a Geodetického ústavu v letech 1969–1975 se stal František HRONEK. Pobočka pokračovala ve stejných funkcích jako předchozí Geodetický a topografický ústav, kromě provozu fotogrammetrie a topografie, které byly převedeny do Ústavu geodézie a kartografie Praha. Odtud zase bylo do Kartgeofondu – pobočky v Praze převedeno výpočetní středisko v roce 1967, které se stalo v dalším období průkopníkem i realizátorem automatizace výpočetních prací v celém resortu. Z původního kolektivu téměř 500 pracovníků GTÚ zůstalo v pobočce KGF 129 pracovníků. Ústřední správa geodézie a kartografie tehdy neintervenovala ve prospěch zachování GTÚ, patrně i pod tlakem Ministerstva obrany a jeho odborných orgánů.

► **2.8 Kartografie, n. p., v Praze, Kartografie, n. p., Praha a Kartografické nakladatelství, n. p., v Praze (1968–1982)**

Organizační úpravou, jejímž smyslem bylo převedení z orgánu státní správy na hospodářskou organizaci, byl zrušen k 31. 12. 1967 Kartografický a reprodukční ústav v Praze (KRÚ) a od 1. 1. 1968 vytvořeny organizace Kartografie, n. p., v Praze a Kartografické nakladatelství, n. p., v Praze, jehož ředitelem se stal Karel PECKA. Převzaly funkce KRÚ a předchozího Státního kartografického vydavatelství jako součásti ÚSGK. Sortiment kartografických děl z tohoto období je zmíněn v oddílu 1.11.

K 1. 1. 1971 bylo Kartografické nakladatelství začleněno do Kartografie, n. p., Praha (1971–1982), která zajišťovala veškerou tvorbu základních státních mapových děl středních a malých měřítek a vybraných tematických státních mapových děl pro potřeby státních orgánů a organizací a rovněž celý sortiment map, plánů a atlasů pro veřejnost a školy. Kartografie zřídila v roce 1972 kartografický provoz v Sedlčanech, kde byla následně postavena nová budova v letech 1973–1975.



Obr. 79 Budova kartografického provozu v Sedlčanech

► 2.9 Geodetický ústav v Praze / Geodetický ústav, n. p., Praha (1960–1982)

Po nabytí účinnosti ústavního zákona č. 143/1968 Sb., o československé federaci, byl zákonem České národní rady ze dne 8. 1. 1969 č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České socialistické republiky, zřízen Český úřad geodetický a kartografický (ČÚGK), který následně zřídil Geodetický ústav v Praze jako příspěvkovou organizaci, v roce 1972 transformovanou na hospodářskou organizaci s názvem Geodetický ústav, n. p., Praha. Ředitelem byl do konce roku 1975 F. Hronek, kterého pak v letech 1976–1982 vystřídal Dimitrij GEBAUER. Ústav byl pověřen správou geodetických základů na území České socialistické republiky, vedením ústředního archivu a správou rodícího se Informačního systému geodézie a kartografie (ISGK).

Mezi důležité akce té doby patřila obnova trigonometrické sítě na Mostecku, Ostravsku a Kladensku, vybudování velmi přesné polohové sítě S-Praha, opakovaná měření zvláštních nivelačních sítí v intervalu 6 let v lokalitách Kladno, Ostrava, Most, Sokolov, vybudování zvláštní nivelační sítě v Praze a dokončení 1. cyklu údržby Československé jednotné nivelační sítě (1976). V letech 1971–1973 byla realizována spojovací gravimetrická měření s NDR, MLR a PLR.

Po řadě let odmlky byly zahájeny geodetické a mapovací práce v zahraničí v rámci pomoci rozvojovým zemím. V letech 1970–1971 se účastnili zaměstnanci GÚ zakládání katastru vinic v Alžírské lidové a demokratické republice, konkrétně Petr KORČÁK, a celá skupina pod vedením Jana STRNADA pak vyhotovení geodetických základů a mapových podkladů pro projekt Transsaharské silnice (1973–1976).

Nejvýznamnější akcí bylo bezesporu dlouhodobé působení Josefa ŠURÁNĚ v Afganistánu a Zdeňka WIEDNERA v Nepálu, kde založil a vedl Geodetický ústav, který v té době vybudoval geodetické polohové základy triangulací, národní geodetickou základnu, geodetickou observatoř Nagarkot. V roce 1976 vedl sedmiměsíční československou geodeticko-astronomickou expedici, která zaměřila 7 Laplaceových bodů k přesnému umístění a orientaci nepálské trigonometrické sítě na elipsoidu.

Ústřední archiv geodézie a kartografie (ÚAGK) byl zřízen ministrem vnitra v roce 1971 a zařazen mezi celostátní archivy zvláštní důležitosti. Pro archivaci rozsáhlých mapových fondů a operátů získal objekt zámku v Libočanech u Žatce. Sbírkové byly rozčleněny a archivovány v těchto souborech:

- fond map katastrálních a pozemkových,
- fond map topografických a základních,
- fond map geografických a tematických včetně plánů měst, atlasů, globů a reliéfních map,
- operáty historických geodetických základů včetně sbírky přístrojů, pomůcek a značek,
- operát stabilního a reambulovaného katastru,
- písemné dokumenty a technologie.

Součástí ÚAGK se stalo Oborové informační středisko (OBIS) jako důležitý nástroj pro informovanost nejen odborníků-zeměměřičů, ale i odborníků z jiných vědních a technických oborů a širší veřejnosti.

Výpočetní středisko GÚ bylo systematicky vybavováno technickými prostředky a disponovalo kolektivem programátorů a systémových inženýrů, kteří zajišťovali programové vybavení pro výpočty a zobrazovací práce nejen na vlastních počítačích a koordinátografech (ODRA 1003, ODRA 1013, EC 1030, 2 ks Coragraph) ale objemné výpočty na středních počítačích TESLA 200 a Minsk 32 v koope-

raci. V roce 1981 bylo do GÚ přičleněno Středisko dálkového průzkumu Země vzniklé v roce 1978 ve Výzkumném ústavu geodetickém, topografickém a kartografickém ve Zdíbech.

Období od roku 1970 bylo ve znamení politické „normalizace“, jejímž produktem bylo i vydání zákona č. 46/1971 Sb., o geodézii a kartografii, přinášejícího značná omezení pro provádění geodetických a kartografických prací jinými orgány a organizacemi, byť jen pro vlastní potřebu. Takové orgány a organizace musely předem oznamovat konání geodetických prací územnímu orgánu geodézie a kartografie příslušnému podle jejich sídla. Vydání kartografických děl určených k veřejnému rozšiřování pro civilní potřebu muselo být předem oznámeno ústřednímu orgánu geodézie a kartografie republiky. Pozitivem naopak bylo stanovení povinnosti poskytnout zdarma výsledky měření a kartografického zobrazení, které mohou být využity pro zhotovení nebo aktualizaci státních mapových děl nebo pro dokumentace vedené orgány geodézie a kartografie. Podle prováděcí vyhlášky č. 59/1973 Sb. byly organizace, které vydávají kartografická díla, povinny bezplatně dodat úřadu k dokumentačním účelům 3 vyhotovení každého kartografického díla.



*Obr. 80 Budova výpočetního střediska
na Arbesově náměstí v Praze 5*

► 2.10 Geodetický a kartografický podnik, n. p., v Praze (1983–1990)

1. 1. 1983 byly sloučeny dosavadní hospodářské organizace Geodetický ústav, n. p., Praha a Kartografie, n. p., Praha do nově vzniklého Geodetického a kartografického podniku, n. p., v Praze a ředitelem jmenován dosavadní ředitel GÚ Dimitrij GEBAUER (geodet); výrobním náměstkem se stal kartograf Miroslav MIKŠOVSKÝ. Ten pak zastával funkci ředitele GKP v letech 1987–1990. O rozsáhlosti sortimentu prací 593 zaměstnanců GKP v roce 1983 svědčí jejich „Socialistický závazek na počest 35. výročí československého pracujícího lidu nad buržoazií“:

- údržba trigonometrických bodů na 91 triangulačních listech,
- obnova nivelačních sítí I. až III. řádu v délce 680 km,
- zajistit geodetické práce v lokalitách vybraných pro stavbu jaderných elektráren v ČSR,
- zajistit geodetické práce pro potřeby Severočeského hnědouhelného revíru,
- topografické zpracování 65 mapových listů Základní mapy 1 : 10 000 v 1. vydání,
- aktualizace tiskových podkladů 39 mapových listů ZM 1 : 50 000 a 12 listů 1 : 100 000,
- zpracování vydavatelských originálů podkladových map 3 měst,
- dokončení tiskových podkladů plánů 3 měst,
- vydat Statistickou ročenku o půdním fondu v ČSSR,
- vydat Sumarizaci chmelnic,
- vydat Dějepisný atlas v nákladu 380 000 výtisků,
- vydat Soubor vlastivědných map v nákladu 210 000 výtisků,
- vydat soubor 14 nástěnných školních map,
- vydat Autoatlas ČSSR, mapy pro turistiku a sport a plány měst podle Edičního plánu 1983,
- připravit programy pro nový počítač EC 1045.

K tomu se zaměstnanci GKP zavázali odpracovat 2 000 brigádnických hodin na zvelebení svých pracovišť, 1 700 hodin na úpravu okolí budov GKP, 1 700 hodin na pomoc výrobě a odevzdat 6 000 kg sběru druhotných surovin.

Roky 1981–1990 byly obdobím intenzivní výzkumné i výrobní činnosti Střediska dálkového průzkumu Země, které od jeho zřízení ve VÚGTK v roce 1978 vedl Jan NEUMANN (1934). Zprvu byly zpracovávány multispektrální fotografické snímky pořízené ze sovětských automaticky pracujících družic nebo (příležitostně) z pilotovaných kosmických lodí a orbitální laboratoře, ale již od roku 1982 byla uskutečněna řada vlastních akcí multispektrálního snímkování z vrtulníků Ministerstva vnitra, termovizního snímání kamerou zapůjčenou z Polska (později i vlastní) a prováděna kvalifikovaná interpretace takto získaných analogových snímků. Jako příklad lze uvést snímkování lesních porostů v Jizerských horách, v Beskydech a na východním Slovensku, postižených průmyslovými imisemi a biotickými škůdci, předstihový fotoletecký archeologický výzkum v okrese Kladno a na stavebním místě budoucí jaderné elektrárny v jižních Čechách, vyhodnocení stupně kontaminace zemědělské a lesní půdy ropou a úniky chemických látek ze skládek průmyslových odpadů na různých místech v Čechách, fotodokumentace zdrojů a intenzity mechanického znečištění a hydraulických poměrů ve vodních rekreačních nádržích Slněčné jazerá u Sence, Slňava u Piešťan a Zemplínska Šírava aj. Iniciátorem a účastníkem většiny těchto akcí byl Jiří ŠÍMA, než byl v roce 1983 zbaven Státní bezpečností možnosti pracovat s utajovanými leteckými a družicovými snímky. Po vybavení Střediska digitálním skenerem a malým počítačem byly vytvořeny programy pro automatizovanou počítačo-

vou klasifikaci výše uvedených jevů a pro vyhodnocení digitálních multispektrálních obrazových záznamů z družic Landsat, získaných jinými českými organizacemi ze zahraničí.

Ve stejném období nabyly na intenzitě práce související s budováním Automatizovaného informačního systému geodézie a kartografie (AISGK), zejména databáze bodů základního polohového bodového pole, kde tyto práce inicioval Ladislav ZAJÍČEK a obdobné databáze výškových bodů pod vedením Františka BENEŠE. Informační systém evidence nemovitostí byl ve výpočetním středisku vyvíjen a jeho naplňování realizováno za vedení střediska Vladimírem HOUDOU. Významné byly rovněž vývoj a aplikace programového systému pro automatizované zpracování map velkých měřítek MAPA 2 pro počítač EC 1045, realizované Václavem ŠTASTNÝM.

V souvislosti s ekonomickými reformami byl GKP, n. p., v Praze, jako hospodářská organizace, transformován na státní podnik (GKP, s. p., v Praze) v posledních 2 letech jeho existence.

► 2.11 *Zeměměřický ústav (1991–1994)*

Koncem roku 1990 došlo k pokojnému rozdělení sortimentu prací a služeb GKP, s. p., v Praze na práce financované ze státního rozpočtu a práce napříště financované z tržeb. Český úřad geodetický a kartografický zrušil GKP a k 1. 1. 1991 zřídil Zeměměřický ústav se sídlem v Praze 7, Kostelní 42 a Kartografii Praha, státní podnik, se sídlem v Praze 7, Kostelní 42. Ředitelem ZÚ byl jmenován Jiří ŠÍMA a ředitelem Kartografie, s. p., Praha Jiří KUČERA. Ta se v roce 1992 transformovala na akciovou společnost.

Hlavním úkolem Zeměměřického ústavu jako rozpočtové organizace byl zejména výkon státní správy a zabezpečení odborně-technických činností v základním bodovém poli, údržba a obnova státních mapových děl středních měřítek a odvětvových tematických map, vedení automatizovaného informačního systému státního geodetického a kartografického díla, standardizace geografického názvosloví, dálkový průzkum Země a vedení Ústředního archivu geodézie a kartografie, který byl přejmenován v roce 1993 na Ústřední archiv zeměměřictví a katastru. Základním předmětem činnosti Kartografie Praha, s. p., byla zejména nakladatelská, vydavatelská a obchodní činnost v oblasti vydávání map, atlasů a ostatních kartografických výrobků, odborných neperiodických publikací a publikací pro cestovní ruch, vydávaných v rámci vlastní činnosti nebo jinými nakladatelstvími, včetně zahraničních. Do Zeměměřického úřadu byl převeden z Kartografie, n. p., Praha provoz kartografie a polygrafie (včetně tiskárny) v Sedlčanech a redakce státních mapových děl. Funkce Zeměměřického ústavu byly definovány a legislativně ukotveny v zákoně České národní rady č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech.

V letech 1991–1993 dosáhl Zeměměřický ústav výrazných úspěchů ve spolupráci se sousedními státy při spojení nivelačních a gravimetrických sítí (se SRN a Rakouskem) a při budování základní polohové sítě NULRAD (spolu s VÚGTK Zdiby a dalšími účastníky). Pokračoval v obnově a modernizaci státních mapových děl středního měřítko a vytvořil koncepci Základní báze geografických dat (ZABAGED), jejímž autorem byl Jan NEUMANN, jako reakci na stále rostoucí zájem o digitální formu geografických dat zobrazených na základních mapách středních měřítek. Usnesením vlády ČR č. 492 z 8. 9. 1993 bylo pak uloženo ČÚZK předložit do 28. 2. 1994 Koncepci ZABAGED ústředním správním orgánům. Po meziresortním projednání byla koncepce schválena dne 1. 11. 1994 předsedou ČÚZK a publikována ve Zpravodaji ČÚZK pod č. j. 5005/1994-1.

► 2.12 Zeměměřický úřad (od roku 1994)

Parlament České republiky schválil dne 27. 4. 1994 vládní návrh zákona, kterým se mění a doplňuje zákon České národní rady č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech (dále jen „zákon“) s účinností od 1. 6. 1994. Tímto zákonem č. 107/1994 Sb. byla dokončena jedna z dalších etap právní reformy organizační a věcné působnosti ústředního orgánu a územních orgánů státní správy zeměměřictví a katastru nemovitostí České republiky. Nejdůležitější částí obsahu zákona je ustanovení o zřízení Zeměměřického úřadu, jako orgánu státní správy zeměměřictví s celostátní působností se sídlem v Praze. Zeměměřický úřad je právním nástupcem Zeměměřického ústavu v Praze, který byl zřízen rozhodnutím předsedy bývalého Českého úřadu geodetického a kartografického ze dne 28. 9. 1990 k 1. 1. 1991.

Působnost Zeměměřického úřadu a jeho kompetence jsou v zákoně řešeny zejména s přihlédnutím k potřebě zajistit výkon správy a ochrany svěřeného majetku státu a výkon vybraných zeměměřických činností ve veřejném a státním zájmu. Zeměměřický úřad je zmocněn k výkonu správy geodetických základů, tj. základního polohového, výškového a tíhového pole České republiky, mimo dosud vykonávané technické činnosti při správě národního majetku, která spočívá v budování a udržování bodů geodetických základů, ve vedení jejich dokumentace a poskytování informací veřejnosti. Zákon nyní upravuje ucelený systém této správy na základě správního a přestupkového řízení.

V kompetenci Zeměměřického úřadu je např. rozhodnutí o správním řízení ve věci umístění měřické značky, signalizačního a ochranného zařízení bodu na nemovitosti. Obdobně bude projednávat požadavky vlastníka nebo nájemce nemovitostí na jejich odstranění nebo přemístění. Systém správy geodetických základů je zákonem završen aplikací přestupkového řízení a prvoinstančním postavením Zeměměřického úřadu v případech, kdy zjistí zničení, poškození nebo neoprávněné přemístění měřických značek nebo signalizačních a ochranných zařízení bodů geodetických základů.

Správa geodetických základů České republiky zahrnuje:

- správu referenčních systémů,
- vedení správních agend při správě geodetických základů,
- zajištění provozu Sítě permanentních stanic GNSS ČR – CZEPOS,
- vedení Databáze bodových polí a dokumentačních fondů,
- údržbu a obnovu referenčních rámců a realizaci praktických opatření k jejich ochraně a snadné využitelnosti,
- sledování změn a určování prostorových charakteristik referenčních rámců v čase,
- mezinárodní spolupráci při začlenění referenčních rámců do evropských, resp. světových referenčních systémů a uplatňování mezinárodních standardů.

Zeměměřický úřad je dále zmocněn spravovat Základní bázi geografických dat České republiky (ZABAGED). Dále je v jeho působnosti vedení centrálních databázových souborů katastru nemovitostí České republiky (do roku 2003) a výkon zeměměřických činností na státních hranicích v dohodě s Ministerstvem vnitra České republiky, které je správcem dokumentárního díla státních hranic. Z dosavadní působnosti Českého úřadu zeměměřického a katastrálního je přenesena na Zeměměřický úřad odpovědnost za jednotné provádění zeměměřických činností při budování a údržbě geodetických základů a za vedení Ústředního archivu zeměměřictví a katastru, který je archivem zvláštního významu.

Na úpravu působnosti Zeměměřického úřadu navazují některé další změny dosavadních ustanovení zákona č. 359/1992 Sb. Jde zejména o úpravu pravomocí Českého úřadu zeměměřického a katastrálního při odvolání vůči rozhodnutí Zeměměřického úřadu a při stanovení správců základních a tematických státních mapových děl. Z dosavadní pravomoci zeměměřických a katastrálních inspektorátů při rozhodování o porušení pořádku na úseku zeměměřictví byly napříště vyjmuty případy, které se týkají základních bodových polí.

V roce 1994 zaměstnával Zeměměřický úřad 312 odborných pracovníků (z celkového počtu 380 zaměstnanců) začleněných v těchto útvarech:

- Odbor triangulace,
- Odbor nivelace a gravimetrie,
- Odbor centrální databáze katastru nemovitostí,
- Odbor DPZ a redakce ZABAGED,
- Odbor redakcí,
- Odbor kartografie a polygrafie (Sedlčany),
- Oddělení přípravy SMD,
- Oddělení ústřední dokumentace,
- Sekretariát Názvoslovné komise ČÚZK,
- Ústřední archiv zeměměřictví a katastru.

Na zajišťování zeměměřických činností se podílely mimo ZÚ i katastrální úřady. Sedm KÚ I. typu zajišťovalo v odborech státního mapového díla převážnou část tvorby Základních map ČR v měřítku 1 : 10 000 (ZM 10) a 1 : 25 000 (ZM 25) a zcela v jejich působnosti byla tvorba Státní mapy odvozené 1 : 5 000 (SMO 5). Rovněž se podílely na redakční přípravě a prvotním naplňování Základní báze geografických dat od roku 1995. Vedly také 9 prodejen map a v Pardubicích bylo druhé polygrafické pracoviště resortu. Tehdejších 77 katastrálních úřadů II. typu a 35 středisek geodézie se podílelo na tvorbě základních map ČR vedením „kyvadlové mapy změn ZM 50“ a na aktualizaci pomístního názvosloví. Pracoviště, která vykonávala zeměměřické činnosti, byla tedy v tomto období rozložena po celém území ČR a včetně všech pracovišť ZÚ to bylo na více než 130 místech. Nevýhodou tak byla poměrně složitá struktura řízení zeměměřických činností a tím i velká náročnost zajištění jejich koordinace a jednotné realizace převážně celostátních projektů cestou velkého množství samostatných úřadů s nevhodnou podřízeností při souběžné působnosti Zeměměřického úřadu.

Opatřeními, která přinesl zákon č. 175/2003 Sb., kterým se mění zákon č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech, byly od 1. 1. 2004 soustředěny veškeré zeměměřické činnosti ve veřejném zájmu do Zeměměřického úřadu a veškeré činnosti týkající se katastru nemovitostí do Českého úřadu zeměměřického a katastrálního a jím řízených 14 katastrálních úřadů v krajích, kterým bylo podřízeno celkem 108 katastrálních pracovišť. Konkrétně to znamenalo, že do Zeměměřického úřadu bylo převedeno 7 odborů SMD z dřívějších katastrálních úřadů I. typu jako jeho územní pracoviště, 9 mapových prodejen a polygrafické pracoviště v Pardubicích, zatímco centrální databáze katastru nemovitostí se stala součástí Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. Uvedenými opatřeními se zvýšil celkový počet zaměstnanců Zeměměřického úřadu v roce 2004 na 511.

Pracoviště Zeměměřického úřadu byla dislokována na 11 místech v Praze a z hlavní budovy Národního technického muzea postupně vymístěna do okrajových čtvrtí v souvislosti s její rekonstrukcí a proná-

jmem prostor soukromé rozhlasové stanici. Podobně byly rozptýleny pražské katastrální úřady, katastrální pracoviště, inspektorát a samotný ČÚZK na dalších 20 místech v Praze. Tuto kritickou situaci vyřešila až výstavba nové centrální budovy v Praze 8 Kobylisích v letech 1996–1999, kde byly od 1. 10. 1999 soustředěny všechny zeměměřické a katastrální orgány se sídlem v Praze a ve zvláštním přidruženém objektu umístěn Ústřední archiv zeměměřictví a katastru. Zeměměřický úřad je správcem celého komplexu budov.



Obr. 81 Budova zeměměřických a katastrálních úřadů v Praze 8 Kobylisích

Opatřením předsedy ČÚZK č.18261/2015-22 byl s účinností od 10. 12. 2015 úřad stanoven správcem těchto základních a tematických státních mapových děl a dalších výsledků zeměměřických činností ve veřejném zájmu:

- Státní mapy 1 : 5 000,
- Základní mapy České republiky 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000,
- Mapy obcí s rozšířenou působností 1 : 50 000,
- Mapy krajů České republiky 1 : 200 000,
- Mapy České republiky 1 : 500 000,
- mapy Česká republika - Fyzickogeografická mapa 1 : 500 000,
- mapy Česká republika 1 : 1 000 000,
- Mapy správního rozdělení České republiky 1 : 200 000,
- mapy Česká republika - Mapa správního rozdělení 1 : 500 000, 1 : 1 mil. , 1 : 2 mil.,
- Přehledu výškové (nivelační) sítě 1 : 50 000,
- Přehledu trigonometrických a zhušťovacích bodů 1 : 50 000,
- Silniční mapy České republiky 1 : 50 000,

- databáze Geonames,
- ortofotomap České republiky (přesně: Ortofota ČR),
- Souboru správních hranic a hranic katastrálních území ČR,
- digitálních modelů výškopisu České republiky,
- leteckých měřických snímků,
- databáze Data200,
- INSPIRE datové sady pro téma GN (Zeměpisná jména), HY (Vodstvo), TN (Dopravní sítě), OI (Ortofoto), a to v rozsahu celého státního území; současně byly katastrální úřady v krajích pověřeny prodejem základních a tematických státních mapových děl v analogové formě, když dosavadní mapové prodejny ZÚ mimo Prahu byly postupně zrušeny.

Od 1. 1. 2015 platí organizační uspořádání Zeměměřického úřadu v této formě:

- Ředitel úřadu
- Interní auditor
- Sekce Kanceláře úřadu
 - personální oddělení,
 - ekonomický odbor,
 - odbor hospodářské správy,

- Zeměměřická sekce
 - odbor geodetických základů,
 - obchodní oddělení,
 - odbor kartografie a polygrafie (včetně pracovišť v Sedlčanech) ,
 - odbor správy a rozvoje Informačního systému zeměměřictví,
 - odbor ZABAGED (včetně pracovišť v Českých Budějovicích, Plzni, Liberci, Pardubicích, Brně a Opavě),
 - zeměměřický odbor Pardubice,
 - Ústřední archiv zeměměřictví a katastru,
 - Sekretariát Názvoslovné komise ČÚZK.

Po aplikaci zákona č. 234/2014 Sb., o státní službě, bylo na začátku roku 2016 ve služebním poměru 227 zaměstnanců (57,2 % z celkového počtu 397), kteří nějakým způsobem vykonávali správní činnosti, a 170 zaměstnanců v pracovním režimu zákoníku práce.

Historický vývoj orgánů a organizací zeměměřičství v českých zemích v civilní sféře po roce 1918

Rok	Vznik, změny a zánik názvu orgánu (organizace)
1919	Ministerstvo financí, triangulační kancelář (1)
1920	Ministerstvo veřejných prací, odd. nivelační (2)
1921	Ministerstvo veřejných prací, odd. hraniční (2)
1937	Ministerstvo vnitra, odd. hraniční (7)
1942	Zeměměřičský úřad Čechy a Morava (zahrnul triangulační kancelář, odd. nivelační, odd. hraniční, z VZÚ odd. fotogrammetrické, topografické, kartografické a reprodukční s tiskárnou map) (2)
1945	Zeměměřičský úřad, obnoven VZÚ (8)
1946	Zeměměřičský úřad (pouze pravopisná změna)
1951	Státní zeměměřičský a kartografický ústav (SZKÚ) (7)
1953	hraniční práce předány do resortu Ministerstva obrany
1954	v rámci resortu ÚSGK zřízeny Geodetický a topografický ústav (GTÚ) a Kartografický a reprodukční ústav (KRÚ) (2)
1965	zrušen Geodetický a kartografický ústav (GTÚ) (4)
1966	zřízení Kartografický a geodetický fond v Bratislavě – pobočka v Praze (3)
1968	zrušen Kartografický a geodetický fond a KRÚ (4) zřízeny národní podniky Inženýrská geodézie (2 v českých zemích) se 7 závody, Geodetický ústav v Praze, Kartografie v Praze a Kartografické nakladatelství v Praze (6)
1971	Kartografické nakladatelství začleněno do Kartografie, n. p., Praha (7)
1972	GÚ v Praze transformován na Geodetický ústav, n. p., Praha (7)
1983	zrušeny GÚ a Kartografie, n. p., Praha (4) zřízen Geodetický a kartografický podnik, n. p., v Praze (GKP) (3)
1991	zrušen GKP, n. p., v Praze (v letech 1989–1990 státní podnik) (4) zřízen Zeměměřičský ústav a Kartografie Praha, s. p. (od 1993 a. s.) (2)
1994	Zeměměřičský ústav transformován na Zeměměřičský úřad (ZÚ) (7) hraniční práce převzaty z resortu Ministerstva obrany

Vysvětlivky:

- (1) názvy zděděné v předchozí historické etapy
- (2) nové názvy se změnou politického režimu
- (3) nové názvy v důsledku organizační změny
- (4) zrušení názvu v důsledku organizační změny
- (5) změna názvu v důsledku jiného administrativního členění státu
- (6) změna názvu v důsledku jiného ekonomického řízení a financování
- (7) změna názvu v důsledku organizační změny
- (8) renesance potlačených institutů a nová náplň oborů zeměměřičství a katastru nemovitostí

► Zdroje informací

- Vládní nařízení 298/1942 Sb. ze dne 13. července 1942 o soustředění věcí zeměměřických a hraničních v oboru působnosti ministerstva vnitra a o zřízení Zeměměřického úřadu Čechy a Morava. Dostupné z www.epravo.cz/vyhledavani-aspi/?Id=10409&Section=1...1...2
- Vládní nařízení 184/1943 Sb. ze dne 22. června 1943, o zřízení Katastrálního měřičského úřadu při Zeměměřickém úřadu Čechy a Morava. Dostupné z www.epravo.cz/vyhledavani-aspi/?Id=10911&Section=1...1...2
- Zeměměřický úřad Čechy a Morava. Zeměměřický obzor SIA, 1944, č. 2, s. 32. Dostupné z <http://archivnimapy.cuzk.cz/zemvest/cisla/Rok194402.pdf>
- Vládní nařízení 272/1944 Sb. ze dne 30. listopadu 1944, jímž se mění a doplňuje vládní nařízení ze dne 13. července 1942, Sb. č. 298, o soustředění věcí zeměměřických a hraničních v oboru působnosti ministerstva vnitra a o zřízení Zeměměřického úřadu Čechy a Morava. Dostupné z www.epravo.cz/vyhledavani-aspi/?Id=11607&Section=1...1...2
- Zákon č. 82/1948 Sb., o úpravě působnosti ve věcech veřejného vyměřování a mapování (zeměměřický zákon). Dostupné z <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=82&r=1948>
- Vládní nařízení 43/1950 Sb., o organizaci a působnosti Státního zeměměřického a kartografického ústavu a o technickém poradním sboru ve věcech veřejného vyměřování a mapování. Dostupné z <http://www.esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=1950s043>
- Vládní nařízení 1/1954 Sb. ze dne 23. prosince 1953, o zřízení Ústřední správy geodesie a kartografie. Dostupné z www.epravo.cz/vyhledavani-aspi/?Id=27581&Section=1...1...2
- Zákon České národní rady č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České socialistické republiky. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1969-2/zneni-0>
- Zákon č. 46/1971 Sb. ze dne 6. července 1971, o geodézii a kartografii. Dostupné z <https://www.beckonline.cz/bo/chapterviewdocument.seam?documentId=onrf6mjzg4yv6nbwfyua>
- Vyhláška Českého úřadu geodetického a kartografického č. 59/1973 Sb., o provádění geodetických a kartografických prací a o kartografických dílech. Dostupné z <https://www.beckonline.cz/bo/chapterviewdocument.seam?documentId=onrf6mjzg4zv6njzfuyua>
- Geodetický ústav v Praze. Sborník k dvacetileté činnosti ústavu 1954–1974. Praha, 1974.
- Kapitoly z histórie geodézie v Československu 1945–1987. Bratislava, Edícia Výskumného ústavu geodézie a kartografie v Bratislave, rad 8, 1988, 332 s.
- PRŮŠA, J.: Soustředění státních zeměměřických organizací, kartografie a evidence nemovitostí. Zdiaby: Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický. Edice VÚGTK, 1992. ISBN 80-900595-9-7.
- Zákon České národní rady č. 359/1992 Sb. ze dne 7. května 1992, o zeměměřických a katastrálních orgánech. Dostupné z <https://www.beckonline.cz/bo/chapterviewdocument.seam?documentId=onrf6mjzhez6mzvhwts>
- Zákon č. 107/1994 Sb. ze dne 27. dubna 1994, kterým se mění a doplňuje zákon České národní rady č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech. Dostupné z www.epravo.cz/vyhledavani-aspi/?Id=41975&Section=1...1...2

- Koncepce Základní báze geografických dat (ZABAGED). Praha, ČÚZK, č. j. 5005/1994-1 ze dne 1. listopadu 1994.
- Zákon č. 200/1994 Sb. ze dne 29. září 1994, o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením. Dostupné z http://www.mikrat.cz/files/ZKN_200-1994.pdf
- Vyhláška Českého úřadu zeměměřického a katastrálního č. 31/1995 Sb., ze dne 1. února 1995, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením.
Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-31>
- Nařízení vlády č. 116/1995 Sb., kterým se stanoví geodetické referenční systémy, státní mapové díla závazná na celém území státu a zásady jejich používání.
Dostupné z www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=116&r=1995
- Zákon č. 175/2003 Sb., kterým se mění zákon č. 359/1992 Sb., o zeměměřických a katastrálních orgánech, ve znění pozdějších předpisů.
Dostupné z www.zmenyzakonu.cz/vyber.aspx?k=175%2F2003%20Sb
- KOSTKOVÁ, P.–ŘÍMALOVÁ, J.: Ústřední archiv zeměměřictví a katastru. Praha: Zeměměřický úřad, 1995, 19 s.
- HRABĚ, A.–BENEŠ, F.: Vývoj výškových základů na území České republiky. Praha: Zeměměřický úřad, 1997, 28 s., 11 příloh.
- OLEJNÍK, S.: Vývoj gravimetrických základů na území České republiky. Praha: Zeměměřický úřad, 1997, 31 s., 7 příloh.
- Statut Návoslovné komise Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. Praha, ČÚZK, č. j. 1319/1997-22 ze dne 25. března 1997.
- KOLEKTIV AUTORŮ: Geodetické referenční systémy v České republice. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický a Vojenský zeměpisný ústav Praha, 1998, 186 s., ISBN 80-85881-09-8.
- ŠÍMA, J.: 20 let činnosti Střediska dálkového průzkumu Země v Praze. Geodetický a kartografický obzor, 54/96, 1998, č. 6, s. 132–135.
- Koncepce 2. etapy vývoje Základní báze geografických dat (ZABAGED). Český úřad zeměměřický a katastrální, č. j. 1209/1999-1 ze dne 1. dubna 1999.
- PROVÁZEK, J.: Vývoj polohových základů na území České republiky. Praha: Zeměměřický úřad, 2000, 37 s., 10 příloh.
- RADĚJ, K. et al.: K 50. výročí vzniku Vojenského topografického ústavu. Vojenský topografický obzor, 2001, č. 1, s. 1–85, ISSN 1211-0701.
- MIKŠOVSKÝ, M.–ŠÍDLO, B.: Topografické mapování našeho území ve 20. století. In: Sborník 14. kartografická konference. Plzeň, 2001.
Dostupné z <http://gis.zcu.cz/kartografie/konference2001/sbornik/miksovsky/>
- VEVERKA, B.: Topografická a tematická kartografie. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 202 s., ISBN 80-01-02381-8.
- ŠÍMA, J.: Nové úkoly letecké fotogrammetrie v České republice na prahu 21. století. Geodetický a kartografický obzor, 48/90, 2002, č. 1, s. 1–2.
- BUMBA, J.: Zeměměřické právo. Zeměměřictví a katastr v technicko-právních souvislostech. Praha: Linde Praha, a. s., 2004, 201 s. ISBN 80-7201-510-9.

- ŠÍMA, J.: K výročí 50 let soustředěné zeměměřické služby v českých zemích. *Zeměměřič*, 2004, č. 11, s. 4–10.
- Nařízení vlády č. 430/2006 Sb., o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání. Dostupné z <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=63017&fulltext=&nr=430~2F2006&part=&name=&rpp=15#local-content>
- DVOŘÁČEK, P.: Geoportál Zeměměřického úřadu. *Geodetický a kartografický obzor*, 51/93, 2005, č. 9, s. 205–209.
- BĚLKA, L.: Analýza kvality výsledků leteckého laserového skenování (LIDAR) – lokalita Sobotka. *Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad*, 2007, 15 s.
- Koncepce správy geodetických základů ČR. Praha: ČÚZK, č. j. 50/2008-22 ze dne 28. 2. 2008.
- BRÁZDIL, K.: Projekt tvorby nového výškopisu území České republiky. *Geodetický a kartografický obzor* 55/97, 2009, č. 7, s. 144–151.
- HÁNEK, P.: Data z dějin zeměměřictví 25 tisíc let oboru. *Kludian Praha*, 2012, 162 s. ISBN 978-80-902524-4-8.
- NEJEDLÝ, V.: František Mašek a pozemkový katastr. In: *Rozpravy NTM* 221, Z dějin geodézie a kartografie 16. 2012, s. 57–64.
- ČERNOHORSKÝ, J.: 20 let Zeměměřického úřadu. *Geodetický a kartografický obzor*, 59/101, 2013, č. 7, s. 137–167.
- Zákon č. 234/2014 Sb., o státní službě. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-234>
- Katalog produkce Zeměměřického úřadu 2015/2016. *Zeměměřický úřad*, 2015, 55 s.
- Technická zpráva k Digitálnímu modelu povrchu 1. generace DMP 1G. *Zeměměřický úřad*, 2015, 17 s.
- BRÁZDIL, K. a kol.: Koncepce rozvoje zeměměřictví na léta 2015 až 2020. *Geodetický a kartografický obzor*, 61/103, 2015, č. 7, s. 137–146.
- Návod pro tvorbu, obnovu a vydávání základní mapy České republiky v měřítkách 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000. *Český úřad zeměměřický a katastrální*, č. j. ČÚZK-12345/2015-22 ze dne 24. 08. 2015.
- Návod pro správu geodetických základů České republiky. *Český úřad zeměměřický a katastrální*, č. j. ČÚZK-10867/2015-22 ze dne 21. 9. 2015.
- DVOŘÁČEK, P.: Poskytování dat a služeb - Geoportál ČÚZK. *ISSS, Hradec Králové*, 9. 6. 2015. Dostupné z <http://docplayer.cz/19042697-Zememericke-urad-poskytovani-dat-a-sluzeb-geoportal-cuzk-petr-dvoracek.html>
- Návod pro vedení Ústředního archivu zeměměřictví a katastru. *Český úřad zeměměřický a katastrální*, č. j. ČÚZK-10830/2015-22 ze dne 24. 9. 2015.
- Opatření předsedy, kterým se stanovuje správce základních a tematických státních mapových děl a dalších výsledků zeměměřických činností ve veřejném zájmu. *Český úřad zeměměřický a katastrální*, č. j. ČÚZK-18261/2015-22 ze dne 3. 12. 2015.
- Výroční zpráva 2015. *Zeměměřický úřad*, 2016, 53 s.
- ŠÍMA, J.: Základní báze geografických dat – dílo jedné generace českých zeměměřičů. *Geodetický a kartografický obzor*, 68/104, 2016, č. 4, s. 73–84.

Seznam a odborné životopisy osob, které se významně podílely nebo dosud podílejí na rozvoji zeměměřičtví v českých zemích, konkrétně na činnostech celostátního rozsahu a významu, které náležejí do působnosti Zeměměřického úřadu podle zákona č. 359/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

BENEŠ František, Ing., CSc. (1944)
BOHÁČ Pavel, PhDr. (1959)
BOŘKOVCOVÁ Jaroslava, Ing. (1959)
BRÁZDIL Karel, Ing., CSc. (1958)
BROŽ František, Ing., Dr., CSc. (1916–2003)
CIMBÁLNÍK Miloš, prof. Ing., DrSc. (1929–2012)
ČÁSLAVKA Ivo, PhDr. (1922–1988)
ČERNOHORSKÝ Jiří, Ing. (1950)
DUŠÁNEK Petr, Mgr. (1982)
DVOŘÁČEK Petr, Ing. (1956)
GEBAUER Dimitrij (1924–2014)
GRIM Tomáš, RNDr., Ph.D (1949)
HAŠEK Aleš, Ing. (1931–2012)
HOLOTA Petr, RNDr., Ing., DrSc. (1946)
HOUDA Vladimír, Ing. (1932–2012)
HRABĚ Alexej, Ing. (1930)
HRONEK František, Ing. (1913–1995)
CHARAMZA František, Ing. CSc. (1935)
CHUDOBA Vratislav, Ing. (1914–1984)
KAFKA Oldřich, Ing. (1946)
KOLÁČNÝ Antonín, Ing., CSc. (1910–1991)
KORČÁK Petr, Ing. (1940)
KOSTELECKÝ Jan, prof. Ing., DrSc. (1946)
KOSTKOVÁ Pavla, Ing. (1943)
KRONUS Miroslav, RNDr. (1961)
KRUIS Bedřich, Ing., CSc. (1904–1992)
KŘÍŽEK Milan (1970)
KŘOVÁK Josef, Ing. (1884–1951)
KUČERA Karel, Ing., Dr. (1905–1986)
KUREČKA Zdeněk, Ing. (1955)
KURZ Alexandr, Ing. (1935)

LEDERER Martin, Ing. Ph.D. (1974)
LUKEŠ Ladislav J., Ing., Dr. (1916–1957)
MAŠEK František, Ing., Dr. (1900–1953)
MERVART Leoš, prof. Dr., Ing., DrSc. (1967)
MIKŠOVSKÝ Miroslav, doc. Ing., CSc. (1932)
MUŘICKÝ Eduard, RNDr. (1942)
NÁGL Jaroslav, Ing., Ph.D. (1980)
NESVADBA Otakar, Ing., Ph.D. (1976)
NEUMANN Jan, Ing., CSc. (1934)
OLEJNÍK Stanislav, Ing. (1934)
PECKA Karel, Ing. (1919–1995)
PICHLÍK Václav, Ing., CSc. (1910–1988)
PLISCHKE Vratislav, Ing. (1944)
PRESSOVÁ Jana, RNDr. (1963)
PROVÁZEK Jiří, Ing. (1942)
PRŮŠA Jaroslav, Ing. (1906–1998)
ROUBÍK Ondřej, Dr. (1927–2014)
ŘEZNÍČEK Jan, Ing., Ph.D. (1974)
SACHUNSKÝ Vladislav, Ing. (1911–2001)
SKLÁDAL Ladislav, Ing., CSc. (1930–2010)
STEJSKAL Miloslav, Ing. (1906–1995)
STRNAD Jan, Ing. (1917–1992)
SVOBODOVÁ Danuše, Ing. (1958)
ŠIDLICHOVSKÝ Pavel, Ing. (1972)
ŠÍDLO Bohumil, Ing. (1932–2009)
ŠÍMA Jiří, doc. Ing., CSc. (1936)
ŠIMEK Jaroslav, Ing. (1946)
ŠŤASTNÝ Václav, Ing. (1935)
ŠURÁŇ Josef, Ing., CSc. (1929–2015)
ŠVEHLOVÁ Irena, prom. fil. a hist. (1957)
TRÄGER Lubomír, Ing., CSc. (1930–1991)
TRAURIG Michal, RNDr., Ing. (1977)
UHLÍŘ Jaroslav, Ing., RNDr., CSc. (1946–2004)
VÁLKA Oldřich, doc. Ing., Dr., CSc. (1913–1996)
VLČEK Bohumil, Ing. (1960)
VOLKMEROVÁ Olga, Ing. (1955)
VYSKOČIL Pavel, Ing., DrSc. (1934–2006)
WIEDNER Zdeněk, Ing. (1930–2002)
WITTINGER Max, Ing., Dr. (1906–1972)
ZAJÍČEK Ladislav, Ing., CSc. (1944)

BENEŠ František, Ing., CSc.

Narozen 8. 10. 1944 v Brsině (okres Příbram). Po studiích na střední škole v Sedlčanech absolvoval roku 1967 geodeticko-astronomickou specializaci oboru Geodézie a kartografie FSv ČVUT v Praze. Externí aspiranturu v oboru teoretická geodézie ukončil na téže škole roku 1978 obhajobou kandidátské disertační práce na téma Korelace v nivelaci. V letech 1975 až 1976 externě studoval na Matematicko-fyzikální fakultě UK v postgraduálním kurzu Numerické metody a programování. Po promoci pracoval v OÚGK, SG Votice, vojenskou službu absolvoval 1968 na VAAZ Brno. Až do roku 2002 pracoval v předchůdcích Zeměměřického úřadu: 1968–1972 technik a vedoucí polní měřické skupiny v nivelaci a triangulaci, 1972–1980 vedoucí oddělení v odboru nivelace, 1981–1984 vedoucí odboru triangulace a mapování, 1985–1990 náměstek ředitele GKP, 1991–1994 vedoucí technického odboru Zeměměřického ústavu, 1995–2002 vedoucí odboru nivelace a gravimetrie v Zeměměřickém úřadu. Od 1. 8. 2002 byl uvolněn pro činnost poslance Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR. V období 1988 až 1990 byl předsedou českého výboru ČSVTS. Do roku 1997 byl statutárním zástupcem ČR pro EUVN. Zástupcem ČR v EUREF je od roku 1995. V letech 2007–2009 byl ředitelem Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického. V letech 2007–2017 byl vedoucím redaktorem časopisu Geodetický a kartografický obzor.

BOHÁČ Pavel, PhDr.

Narozen 30. 7. 1959 v Praze. V letech 1978–1982 absolvoval Filozofickou fakultu Univerzity Karlovy, obor Archivnictví. V roce 1982 nastoupil do Geodetického ústavu (později transformovaného do Geodetického a kartografického podniku, Zeměměřického ústavu a Zeměměřického úřadu) jako archivář. Od roku 1989 pracoval v sekretariátu Návoslovné komise ČÚZK. S jeho působením je spojeno oživení činnosti komise po roce 1989 jako meziresortního poradního orgánu předsedy ČÚZK ve věcech zeměpisných jmen a jejich standardizace ve státních mapových dílech a resortních názvoslovných databázích. Od roku 1993 zastupoval ČÚZK a zároveň ČR v odborných komisích OSN pro mezinárodní standardizaci geografického názvosloví a názvoslovné terminologie. Má významný podíl na vzniku a fungování databáze geografických jmen Geonames (od roku 1997, od roku 2008 integrována se ZABAGED). Byl zodpovědný za vydávání názvoslovných publikací v ediční řadě ČÚZK Geografické názvoslovné seznamy OSN – ČR. V roce 2007 byl zvolen předsedou Onomastické komise, sdružení českých lingvistů zabývajících se výzkumem vlastních jmen. V Zeměměřickém úřadu pracoval do počátku roku 2013, kdy se stal archivářem na Ministerstvu zahraničních věcí.

BOŘKOVCOVÁ Jaroslava, Ing.

Narozena 31. 8. 1959 v Benešově. Vysokoškolské vzdělání získala absolutoriem studia na Českém vysokém učení technickém, Stavební fakultě, v oboru Geodézie a kartografie v roce 1983. Od tohoto roku byla zaměstnána na pracovišti v Sedlčanech, které v důsledku několika organizačních změn bylo součástí několika institucí:

1983 – Geodetický a kartografický podnik v Praze, n.p., jako asistent pro revizorské a sestavitelské práce na základních a tematických mapách,

1991–2001 – Zeměměřický ústav (od 1994 Zeměměřický úřad), jako vedoucí kartografického oddělení, kde se zasloužila o zavedení ekologické technologie tvorby map na materiálech Renker a rozšíření technologie rytiny.

Od roku 2002 je vedoucí Oddělení digitální kartografie (od roku 2005 zástupkyní ředitele Odboru kartografie a polygrafie). Zabývala se převedením analogové tvorby map na digitální v prostředí MicroStation / MGE, a od roku 2010 zavedením technologie databázové kartografie s vícenásobnými reprezentacemi v prostředí ESRI. Je členkou České kartografické společnosti.

BRÁZDIL Karel, Ing., CSc.

Narozen 28. 12. 1958 v Kroměříži. Vysokoškolské vzdělání v oboru Geodézie a kartografie absolvoval na Vojenské akademii Antonína Zápotockého v Brně. Ve stejném období v rámci mezioborového studia získal vysokoškolské vzdělání v oboru Vojenské počítače a automatizace. Vědeckou hodnost kandidát technických věd v oboru kartografie získal dálkovým studiem na Vojenské akademii v Brně v roce 1994. V roce 1999 absolvoval dlouhodobý kurz dálkového průzkumu Země v Toulouse ve Francii a v roce 2001 tříměsíční stáž ve vojenské geografické službě Velké Británie zaměřenou na řízení geografického zabezpečení mírových operací aliance NATO. V průběhu vojenské kariéry zastával řadu funkcí v Topografické, respektive Geografické službě Armády České republiky. V letech 1999 a 2000 vykonával funkci náčelníka oddělení rozvoje topografického zabezpečení a zástupce náčelníka Topografické služby Armády ČR. Od roku 2000 do roku 2003 byl náčelníkem Vojenského topografického ústavu v Dobrušce a od roku 2003 do konce roku 2005 pak zastával funkci náčelníka Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu Ministerstva obrany České republiky. Jeho hlavním odborným zaměřením byla kartografie a geografické informační systémy určené pro obranu státu a krizové řízení. Významným způsobem přispěl k výstavbě Vojenského geografického informačního systému a ke tvorbě nového státního mapového díla určeného pro zabezpečení obrany republiky zpracovaného v kartografickém zobrazení UTM, geodetickém referenčním systému WGS 84 a standardizovaného podle kartografických standardů NATO. V rámci vojenské kariéry působil v řadě mezinárodních komisí a pracovních skupinách aliance NATO.

Od 1. 1. 2006 pracuje v Zeměměřickém úřadě, nejprve ve funkci vedoucího Odboru správy ZABAGED® a od roku 2008 ve funkci vedoucího Zeměměřického odboru Pardubice. Od 1. 1. 2014 je ředitelem Zeměměřického úřadu. Významným způsobem se zasloužil o transformaci leteckého měřického snímkování celého území státu z analogového na digitální, zvýšení rozlišovací úrovně leteckých měřických snímků z 0,50 m na 0,20 m, stabilizaci projektů snímkování a zkrácení periody snímkování a tvorby Ortofota ČR dva roky. Byl rovněž iniciátorem a hlavním organizátorem nového výškopisného mapování České republiky metodou leteckého laserového skenování (2010–2013), z jehož dat vznikly digitální modely reliéfu 4. a 5. generace a digitální model povrchu 1. generace. Dokonce roku 2021 má být s využitím těchto výškopisných dat vytvořen nový vrstevnicový model České republiky, určený primárně pro novou Státní mapu v měřítku 1 : 5 000.

V průběhu odborné kariéry byl navrhovatelem a propagátorem řady modernizačních projektů v oblastech geoinformatiky a počítačové kartografie. V roce 2013 zpracoval Projektový záměr modernizace Informačního systému Geoportál ČÚZK a Informačního systému leteckého měřického snímkování a Ortofota České republiky, jehož součástí je i vytvoření národního digitálního archivu leteckých měřických snímků a aplikací pro jejich prezentaci dálkovým přístupem cestou internetu. V roce 2017 se významným

způsobem spolupodílel na vypracování a prosazení Projektu ZABAGED 2014+, od kterého se očekává, že zásadním způsobem zvýší kvalitu Základní báze geografických dat České republiky, zejména zajistí přechod ZABAGED® na 3D reprezentaci a zvýší integraci Informačního systému ZABAGED® s jinými informačními systémy veřejné správy. V letech 2017 a 2018 inicioval a řídil vývoj nového státního mapového díla středních měřítek včetně nové Základní topografické mapy v měřítku 1 : 5 000.

Je členem hraničních komisí České republiky a okolních států, reprezentantem České republiky v EuroGeographics, ve Strategic Forum for Cadastre and Geoinformation in Central Europe a v United Nation Global Geospatial Information Management při Organizaci spojených národů.

BROŽ František, Ing., Dr., CSc.

Narozen 5. 2. 1916. V letech 1954–1966 byl prvním ředitelem VÚGTK a později ředitelem technického odboru ČÚGK. Podílel na budování geodetických základů Československé republiky (včetně Astronomicko-geodetické sítě) a na rozvíjení mezinárodní spolupráce. Na rozvoji oborů geodézie a kartografie se podílel také jako člen různých vědeckých a poradních sborů. S mimořádným zájmem sledoval a podporoval rozvoj automatizace geodetických a kartografických prací. Zemřel v roce 2003.

CIMBÁLNÍK Miloš, prof. Ing., DrSc.

Narozen 13. 3. 1929 v Brně. V roce 1948 maturoval na reálném gymnáziu v Brně a téhož roku začal studovat na zeměměřickém směru VŠT Dr. E. Beneše v Brně. Studium ukončil v roce 1952. Po obhájení kandidátské disertační práce v roce 1956 začal pracovat ve VÚGTK v Praze (nyní Zdíby), od roku 1962 jako samostatný vědecký pracovník, od roku 1967 jako vedoucí oddělení teoretické geodézie. Po příchodu do Prahy absolvoval třísemestrální postgraduální kurz numerické matematiky na Matematicko-fyzikální fakultě UK v Praze. Zahájil spolupráci s tehdejší Zeměměřickou fakultou ČVUT v Praze a přednášel vybrané partie vyšší geodézie a matematické kartografie. Vedl nebo byl oponentem řady diplomových, kandidátských a doktorských disertačních prací. Jeho původní řešení obou hlavních geodetických úloh pomocí normálových řezů (kandidátská disertační práce, 1956) bylo převzato do posledního vydání celosvětové monografie Jordan, Eggert, Kneissl: Handbuch der Vermessungskunde. Zúčastnil se mj. závěrečných prací na mezinárodním vyrovnání astronomicko-geodetických sítí východní Evropy a poté výzkumně řešil převod S-JTSK do tohoto nového mezinárodního systému (S-42). Pro celé státní území realizoval společně s Ing. F. CHARAMZOU samostatné vyrovnání Československé astronomicko-geodetické sítě (ČSAGS). Souběžně s tím řešil také problémy lokálních sítí, z nichž nejznámější je souřadnicový systém S-Praha, který byl určen pro potřeby metra a později využíván pro všechny přesnější geodetické práce na území Prahy. Dále se v této době věnoval výzkumu recentních pohybů zemské kůry byl mj. u zrodu geodynamického polygonu Lišov a pracoval na analýzách přesnosti měřených a výsledných veličin.

V roce 1971 byl v rámci kádrových opatření nucen opustit VÚGTK a nastoupit do Geodetického ústavu. Zde v letech 1971–1974 připravoval ČSAGS pro nové zpracování v rámci mezinárodní Jednotné astronomicko-geodetické sítě (JAGS). V rámci této přípravy navrhl a též realizoval tzv. testovací vyrovnání, které se pak stalo závazným i pro ostatní státy východní Evropy. Rovněž navrhl převod všech bodů v S-JTSK do tohoto nového a velmi přesného terestrického základu S-42/83. V letech 1976–1980 výzkumně řešil spojení sítí podél hranic tehdejší ČSSR a NDR. Od roku 1984 pracoval jako samostatný vědecký

pracovník na katedře vyšší geodézie FSv ČVUT v Praze; zde také předložil doktorskou disertační práci Řešení problémů modernizace geodetických polohových základů ČSSR.

V roce 1990 inicioval za tehdejší ČSFR spojení AGS s celoevropskou sítí (ED 87) a spolupracoval na přípravě zapojení sítě v rámci komise Mezinárodní geodetické asociace (IAG EUREF). Metodu převodu S-JTSK do přesnějších terestrických základů použil ve spolupráci s prof. J. KOSTELECKÝM k převodu do geometrického systému, jehož přesnost je dána měřeními GPS na 176 bodech v ČR. Po roce 1990 se věnoval intenzivně výchově mladých vědeckých pracovníků v rámci doktorandského studia. Jeho nejúspěšnější žáci jsou dnes již mezinárodně uznávanými odborníky. V jeho práci bylo vždy vidět snahu zachytit trend všeobecné integrace Evropy, který umožnil bez jakéhokoliv omezení spojovat souřadnicové systémy bez ohledu na státní hranice. V této souvislosti se objevily zcela nové možnosti kosmické geodézie, zejména GPS, a uskutečnila se možnost poskytnout tyto nejnovější informace všem studentům oboru geodézie na FSv ČVUT v Praze.

1. 12. 1993 byl jmenován profesorem pro obor geodézie. Součástí jeho snažení byla i práce ve vědecké radě FSv. Byl členem řady habilitačních komisí, většinou jako jejich předseda a předsedal jmenovací profesorské komisi. V posledních letech pokračoval ve spolupráci se zahraničními pracovišti na problematice GPS a ve výchově mladých vědeckých pracovníků a doktorandů na katedře vyšší geodézie FSv. Zemřel 6. 7. 2012.

ČÁSLAVKA Ivo, PhDr.

Narozen 6. 5. 1922 v Praze. Absolvoval studium historie, geografie a národopisu na Univerzitě Karlově. V roce 1955 přešel z nakladatelství Orbis do resortu tehdejší ÚSGK, kde pracoval ve funkci vedoucího kartografického oddělení. V řadě vedoucích funkcí byl činný i v Kartografii, n. p., Praha. Do důchodu odcházel z funkce vedoucího Ústředního archivu geodézie a kartografie a tajemníka sekretariátu Názvoslovné komise ČÚGK. Zemřel 25. 4. 1988 v Praze.

ČERNOHORSKÝ Jiří, Ing.

Narozen 19. 1. 1950 v Praze. Po středoškolských studiích v Žamberku absolvoval v roce 1973 specializaci geodetické astronomie oboru Geodézie a kartografie na Stavební fakultě ČVUT v Praze. Po vojenské službě pracoval v odborech triangulace a nivelace tehdejšího Geodetického ústavu. Koncem roku 1978 přešel na ČÚGK, kde postupně vykonával funkce odborného referenta, referenta specialisty, ředitele technického odboru a ředitele zeměměřického odboru. V tomto období reprezentoval československou geodézii v zahraničí na pravidelných poradách představitelů geodetických služeb v oblasti geodetických základů. 1. 11. 1993 se stal ředitelem tehdejšího Zeměměřického ústavu (od roku 1994 Zeměměřického úřadu) a tuto funkci vykonával do konce roku 2013.

Byl členem stálé česko-rakouské a česko-slovenské hraniční komise, členem Kolegia předsedy ČUZK, členem komisí pro státní závěrečné zkoušky na FSt ČVUT, v ročních intervalech pak předsedou či místopředsedou redakční rady Geodetického a kartografického obzoru.

DUŠÁNEK Petr, Mgr.

Narozen 12. 4. 1982 v Praze. Vysokoškolské vzdělání získal absolutoriem studia na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze v roce 2008. V závěru studia pracoval 1 rok v soukromé firmě CCE Praha, s. r. o., jako fotogrammetr.

V roce 2008 nastoupil do Zeměměřického odboru Zeměměřického úřadu v Pardubicích jako vědec-ko-výzkumný pracovník, referent zeměměřičtví a katastru nemovitostí a poté vedoucí oddělení správy dat a vývoje. Významně se podílel na zpracování dat leteckého laserového skenování celé ČR v letech 2010 až 2016. Kromě této disciplíny se soustavně věnuje dalšímu rozvoji digitálního leteckého měřického snímkování a vytváření Národního archivu (historických i současných) leteckých měřických snímků.

DVOŘÁČEK Petr, Ing.

Narozen 22. 3. 1956 v Praze. Absolvoval obor Geodézie a kartografie na Fakultě stavební ČVUT v Praze, studium ukončil v roce 1980 státní závěrečnou zkouškou. Téhož roku nastoupil do Geodézie, n. p., Praha, do provozu fotogrammetrie. V letech 1984–1996 pracoval jako odborný asistent na katedře mapování a kartografie FSv ČVUT. Od roku 1996 uplatňoval své odborné zaměření na fotogrammetrii v několika soukromých firmách. V roce 2004 se vrátil do resortu, konkrétně do Zeměměřického úřadu na funkci vedoucího odboru správy a užití geoinformací. Od 1. 9. 2014 je ředitelem zeměměřické sekce a zástupcem ředitele ZÚ. I když se fotogrammetrii aktivně nevěnuje, dění v této oblasti však stále sleduje, mj. působí aktivně ve Společnosti pro fotogrammetrii a dálkový průzkum a je členem Národního komitétu této společnosti.

GEBAUER Dimitrij

Narozen 13. 3. 1924 ve Škvorci (okres Praha-východ). Ve státních orgánech zeměměřičtví pracoval od roku 1942, kdy nastoupil do Triangulační kanceláře Ministerstva financí, která se pak stala součástí Zeměměřického úřadu Čechy a Morava. Při zaměstnání vystudoval Střední průmyslovou školu zeměměřickou a kromě bohaté měřické praxe v základních geodetických sítích prošel postupně několika vedoucími funkcemi. V roce 1976 byl jmenován ředitelem Geodetického ústavu, n. p., Praha, od roku 1983 ředitelem Geodetického a kartografického podniku, n. p., Praha. Tuto funkci vykonával až do odchodu do důchodu v roce 1987. V době jeho působení ve vedoucích funkcích se uskutečnila i jeho zásluhou řada úspěšných a prestižních zahraničních expedic českých zeměměřičů, např. na stavbu transsaharské dálnice, do Libye, Iráku a Nepálu. Zemřel 11. října 2014.

GRIM Tomáš, RNDr., Ph.D.

Narozen 6. 3. 1949 v Karviné. Vysokoškolské vzdělání získal na Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v Brně v roce 1972 (Mgr.) a 1974 (RNDr.). V roce 2005 dokončil na Masarykově univerzitě v Brně doktorské studium (Ph.D.). Do zaměstnání nastoupil v roce 1972 v Geodézii, n. p., Opava jako vedoucí úseku reprodukčního oddělení. V roce 1976 se stal vedoucím kartografického oddělení, které jako kartografické a reprodukční oddělení pokračovalo v roce 2001 v rámci Katastrálního úřadu pro Moravskoslezský kraj v Opavě. V roce 2001 byl jmenován zástupcem vedoucího odboru. Při reorganizaci resortu ČÚZK v roce 2004 přešel do územního pracoviště Zeměměřického úřadu jako vedoucí oddělení sběru dat ZABAGED. V roce 2006 přesídlil do Zeměměřického úřadu v Praze, kde byl v Ústředním archivu zeměměřičtví a katastru zástupcem vedoucího archivu a archivářem. V roce 2016 přešel do odboru správy a rozvoje Informačního systému zeměměřičtví jako výzkumný a vývojový pracovník.

HAŠEK Aleš, Ing.

Narozen 26. 5. 1931 v Prostějově. Po absolvování Zeměměřické fakulty ČVUT v Praze roku 1954 prošel

bohatou praxí na různých kartografických pracovištích resortu včetně VÚGTK (1967–1972) a na bývalém ČÚGK (1972–1975).

Je jedním z tvůrců základních map středních měřítek. Od roku 1976 do roku 1992 byl hlavním redaktorem Kartografie, n. p., Praha, později Geodetického a kartografického podniku, kde pod jeho vedením byla vydána řada nových kartografických děl a edic. Dlouhá léta byl předsedou odborné skupiny pro kartografii tehdejší ČSVTS, organizátorem mnoha odborných akcí, spoluzakladatelem tradice celostátních kartografických konferencí. Soustavně spolupracoval i s oborem geodézie a kartografie na Stavební fakultě ČVUT v Praze. Zemřel 24. 5. 2012.

HOLOTA Petr, RNDr., Ing., DrSc.

Narozen 14. 5. 1946 v Brně. Je absolventem Střední průmyslové školy zeměměřické v Praze a geodeticko-astronomické specializace oboru Geodézie a kartografie na Fakultě stavební ČVUT. Následně byl přijat na Matematicko-fyzikální fakultu Univerzity Karlovy, kterou absolvoval v roce 1976 v oboru matematika. Po složení rigorosních zkoušek získal na Univerzitě Karlově v roce 1982 též doktorát přírodních věd. V roce 1987 pak obhájil svou doktorskou disertaci na Československé akademii věd. Úspěšně v ní spojil své obsáhlé poznatky z obou vědních oborů.

Od roku 1970 pracuje ve Výzkumném ústavu geodetickém, topografickém a kartografickém, v. v. i. (VÚGTK). Svou činnost zde zahájil na Geodetické observatoři Pecný v Ondřejově a řadu let se zabýval astrometrickými observacemi při sledování zemské rotace a družicovými observacemi v rámci provozní sítě kosmické triangulace. V těžišti jeho zájmů však byly vždy otázky matematických základů geodézie, zejména otázky fyzikální geodézie, teorie tvaru Země a určování jejího tíhového pole. Této problematice, které věnoval početnou řadu svých prací, se nyní věnuje v útvaru Geodézie a geodynamiky, i za podpory Grantové agentury ČR.

V letech 1985 a 1990 mu bylo uděleno stipendium Alexander von Humboldtovy nadace, které absolvoval v Geodetickém ústavu Univerzity ve Stuttgartu. Pracuje v komisích pro doktorandské studium a obhajoby doktorských disertací. Byl také externím examinátorem na Univerzitě v Calgary. Ve dvou funkčních obdobích byl členem hodnotitelské komise pro vědy o Zemi a vesmíru Grantové agentury ČR. Od roku 1979 aktivně působí v Mezinárodní asociaci geodézie (IAG), která mu v roce 1991 jako ocenění jeho práce udělila čestný titul „a Fellow of the IAG“. Byl členem výkonného výboru IAG a od roku 1995 zastával též funkci prezidentem 4. sekce IAG (Obecná teorie a metodologie), později Speciální komise pro teorii. V ČR zorganizoval pod patronací IAG několik úspěšných a prestižních mezinárodních symposií. Patří mezi členy redakčních rad několika mezinárodních vědeckých časopisů: Manuscripta geodaetica; Bulletin Géodésique; Journal of Geodesy; Bolletino di Geofisica Teorica ed Applicata; Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement; Geodesy, Cartography and Aerial Photography a Studia geophysica et geodaetica. Je členem Evropské geovědní unie, kde od roku 2008 na valných shromážděních Unie pořádá každoroční úspěšná zasedání věnovaná současným pokrokům v teorii geodézie. Je také členem Americké geofyzikální unie, Newyorské akademie věd, Leibnizovy vědecké společnosti v Berlíně, Jednoty českých matematiků a fyziků a Českého svazu geodetů a kartografů.

Po řadu let zastával funkci tajemníka Českého národního komitétu geodetického a geofyzikálního a předsedy jeho geodetické sekce. Byl národním delegátem na význačných akcích pořádaných Mezinárodní unií geodetickou a geofyzikální (IUGG) a Mezinárodní asociací geodézie, členskou vědeckou organizací

Unie. V roce 2015 byl místopředsedou místního organizačního výboru pro uspořádání 26. valného shromáždění IUGG, které úspěšně proběhlo v Praze.

HOUDA Vladimír, Ing.

Narozen 2. 3. 1932 v Kolíně. Po maturitě na reálném gymnáziu vystudoval Zeměměřickou fakultu ČVUT v Praze, kde složil státní zkoušku v roce 1956. Po krátkém působení ve Střediscích geodézie v Plzni a v Českých Budějovicích se vrátil v roce 1961 jako vedoucí oddílu do ÚGK pro Středočeský kraj v Praze. Jeho zájem se soustředil na mechanizaci a automatizaci geodetických výpočtů. Pomáhal vybudovat děrnoštítkovou stanici a poté i výpočetní středisko Geodetického ústavu a Geodetického a kartografického podniku, ve kterých pracoval od roku 1966 do roku 1992 ve vedoucích funkcích. Do důchodu odešel v roce 2004. Zemřel v roce 2012.

HRABĚ Alexej, Ing.

Narozen 28. 6. 1930 v Praze, dlouholetý vedoucí odboru nivelace a gravimetrie Zeměměřického úřadu a jeho předchůdců, jeden z našich nejvýznamnějších odborníků v nivelaci a v oblasti geodynamiky. Aktivně se podílel na všech etapách prací v sítích opakovaných nivelací, zvláště se zasloužil o zavedení nových druhů kvalitních hloubkových a tyčových stabilizací do Československé jednotné nivelační sítě. Své dílo završil převedením České nivelační sítě do systému geopotenciálních rozdílů a jejím připojením na Jednotnou evropskou nivelační síť. Je autorem systému technických předpisů z oblasti velmi přesné nivelace; externě se podílel na vedení a oponentuře řady diplomových prací. Do důchodu odešel v roce 2006.

HRONEK František, Ing.

Narozen 17. 10. 1913. Vystudoval zeměměřické inženýrství na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT v Praze a v roce 1935 a nastoupil (jak bylo v té době obvyklé) ke katastrální měřické službě. V roce 1940 přešel do Triangulační kanceláře Ministerstva financí, zařazené později do protektorátního Zeměměřického úřadu pro Čechy a Moravu. Po válce se zúčastnil delimitačních a osidlovacích prací. Pro své bohaté zkušenosti z triangulace byl v letech 1956–1957 pověřen vedením triangulačních prací v Albánii. Tyto zkušenosti a smysl pro správné jednání s lidmi ho v roce 1969 přivedly na místo ředitele Geodetického ústavu. Tuto funkci zastával úspěšně po dobu 17 let. V letech 1976–1978 pracoval jako vedoucí provozu ústřední dokumentace. V roce 1978 odešel do důchodu, avšak až do 1989 pracoval nadále v oddělení dokumentace. Zemřel 13. 6. 1995.

CHARAMZA František, Ing., CSc.

Narozen 12. 5. 1935 v Praze. V roce 1958 dokončil studium zeměměřického inženýrství ve specializaci geodetické na Zeměměřické fakultě ČVUT v Praze a nastoupil do zaměstnání v Geodetickém a topografickém ústavu v Praze, kde pracoval v provozu triangulace. Od roku 1960 se orientoval na problematiku využití elektronické výpočetní techniky v geodézii. K tomu potřebnou odbornost získal postgraduálním studiem, odbornými stážemi a návštěvou specializovaných kurzů. V roce 1960 jako externí pracovník absolvoval v Ústavu teorie informace a automatizace ČSAV praxi u počítače URAL I. V jejím rámci sestavil pro tento počítač program pro výpočet obou hlavních geodetických úloh podle vlastní, pro počítače vhodné metody. V letech 1962–1963 postgraduálně studoval numerickou matematiku na Matematicko-

fyzikální fakultě UK a obhájil diplomovou práci Program pro automatickou kontrolu správnosti vstupních dat analytické aerotriangulace. V letech 1961–1966 byl externím aspirantem na Stavební fakultě v Praze a tam v roce 1967 obhájil kandidátskou disertační práci s názvem Systém automatického programování úloh vyrovnávacího počtu MNČ-I. Od roku 1963 byl zaměstnancem VÚGTK, od roku 1967 jako vědecký pracovník a od roku 1983 jako vedoucí vědecký pracovník a vedoucí výzkumného oddělení výpočetní techniky.

Od nástupu do VÚGTK až do odchodu do důchodu v roce 1995 se zabýval teoretickými i praktickými otázkami užití počítačů v geodézii. Byl řešitelem mnoha výzkumných úkolů, zahrnujících např. tematiku numerických metod vyrovnávacího počtu, koncepci a tvorbu základního aplikačního programového vybavení počítačů různých typů pro oblast geodetických výpočtů, výzkum metod zpracování lokálních geodetických sítí, dále koncepční, výzkumnou a koordinační činnost v souvislosti se zaváděním minipočítačové techniky a dalších. Součástí výzkumu byly vedle vlastní problematiky geodetických výpočtů i některé úlohy z numerické matematiky (řešení větších systémů lineárních algebraických rovnic a polynomiální aproximace funkcí) a úlohy z oblasti hromadného zpracování dat.

Programové výstupy výzkumu byly realizovány na počítačích, v dané době dostupných: od prvního počítače URAL-I (1960), přes reléový počítač Zuse Z 11 (1961), počítač Elliott 803 (1961), Sirius (1963), ODRA (1966), TESLA (1971), sálový počítač EC 1030 řady JSEP (1977), minipočítače řady SMEP (1981) až po osobní počítače (1989).

Hlavní teoretický přínos představují nové univerzální ortogonalizační algoritmy pro řešení a analýzu různých typů vyrovnávacích úloh, včetně chybové analýzy nelineárních funkcí přímo měřených, vyrovnávaných, statisticky nezávislých i korelovaných veličin. Přínosem pro výpočetní praxi byly odpovídající programy, kupř. knihovna GEOLIB tvořená stavebnicovou soustavou standardních procedur, pokrývajících řešení základních geodetických výpočetních úloh a programový systém GEODET, užívaný při různých výpočtech v lokálních polohových sítích včetně jejich vyrovnání. Další programy byly aplikovány např. při vyrovnání Československé astronomicko-geodetické sítě, při vyrovnání trojrozměrných triangulačních sítí a vyrovnání lokálních sítí různého určení (např. při výstavbě přečerpávací vodní elektrárny Dlouhé stráně). Ing. Charamza publikoval řadu vědeckých a odborných článků zejména v časopisech Geodetický a kartografický obzor a Studia Geophysica et Geodaetica. Je také autorem monografií v Edici VÚGTK, četných výzkumných zpráv, programových dokumentací a několika učebních textů a příruček. Bibliografie jeho prací obsahuje více než 100 titulů.

CHUDOBA Vratislav, Ing.

Narozen 2. 4. 1914 v Bohdanči u Pardubic. Po získání titulu zeměměřického inženýra na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT v Praze pracoval od roku 1939 v oboru nivelace. Od roku 1948 pak působil v gravimetrickém oddělení tehdejšího Zeměměřického úřadu, jehož vedoucím se stal roku 1955. Zasloužil se o vybudování první čs. gravimetrické sítě, kterou z větší části sám zaměřil Nörgaardovým gravimetrem. K této oblasti byla zaměřena i jeho publikační činnost. Nejvýznamnější prací byla Československá gravimetrická síť I. a II. řádu, uveřejněná v Geofyzikálním sborníku (ČSAV, 1957). Zemřel 24. 8. 1984 v Praze.

KAFKA Oldřich, Ing.

Narozen 22. 10. 1946 v Pardubicích. Po absolvování oboru Geodézie a kartografie na Stavební fakultě ČVUT v Praze v roce 1968 nastoupil téhož roku do zaměstnání v n. p. Inženýrská geodézie v Pardubicích

do provozu mapování – nejprve do funkce inženýr-specialista, později jako vedoucí čty. V roce 1981 byl přeřazen do funkce technologa v oddělení technicko-organizačního rozvoje (TOR), kde pak od roku 1982 vykonával funkci vedoucího. Po reorganizaci odborných útvarů v roce 1989 přešel do provozu kartografie a reprodukce, kde od roku 1990 pracoval jako vedoucí oddílu kartografie, od roku 2000 jako vedoucí provozu. V této funkci pokračoval i po zařazení provozu do Zeměměřického úřadu v roce 2003. Významným přínosem jeho tvůrčí odborné činnosti bylo zejména zpracování technických předpisů pro tvorbu, obnovu a vydávání několika forem Státní mapy 1 : 5 000. Zasloužil se o vytvoření a úspěšný provoz pardubického pracoviště fotogrammetrie v prvních letech tvorby Ortofota ČR a také pracoviště, které významně přispělo k naplňování Základní báze geografických dat (ZABAGED). V osmdesátých letech se stal členem a od roku 1986 předsedou pobočky ČSVTS v pardubické Geodézii. Později pracoval jako člen Krajského koordinálního výboru a od roku 1996 v revizní komisi Českého svazu geodetů a kartografů. Do důchodu odešel v roce 2015.

KOLÁČNÝ Antonín, Ing., CSc.

Narozen 23. 5. 1910. Jeho odborná dráha zahrnovala katastr, triangulaci, delimitační práce a především kartografii. Hodnost kandidáta věd mu byla udělena roku 1962. Byl vedoucím vědeckým pracovníkem VÚGTK, členem kolegia geologie a kartografie tehdejší ČSAV, členem a funkcionářem Mezinárodní geografické unie. Velmi bohatá byla jeho činnost publikační, nejvýznamnější pak Jednotná soustava školních kartografických pomůcek (systém kartografických znaků na školních mapách na základě obsáhlého průzkumu mezi školní mládeží). Zemřel v roce 1991 v Praze.

KORČÁK Petr, Ing.

Narozen 25. 7. 1940 v Praze. Po maturitě na Střední průmyslové škole zeměměřické nastoupil do tehdejšího Geodetického a topografického ústavu, kde absolvoval v roce 1959 šestiměsíční topografický kurz. Obor Geodézie a kartografie studoval na FSv ČVUT při zaměstnání. Studia dokončil v roce 1967. Dále byl zaměstnán několik let v oddělení základní trigonometrické sítě. Na Geodetické observatoři Pecný budoval kalibrační polygon. Prováděl i jiné přesné práce, např. měření délek (geodimetrem NASM-2A) v polygonu Postupim - Sofia v trojúhelníku tzv. kosmické triangulace na našem území. V roce 1968 zhušťoval zvláštní trigonometrickou síť v Praze a určoval hlavní vytyčovací body pro první trasy pražského metra. Byl členem skupiny českých geodetů pro práce na katastru vinic v Alžírsku (1970–1971). V GTÚ (později GKP) v útvaru technicko-ekonomické přípravy výroby se podílel mnoho let na projektové přípravě odborných prací, spojené i s činností na úseku cen a norem pro zeměměřické práce. V červnu 1983 odjel na roční expertízu do Damašku v Sýrii. Po roce 1990 byl postupně vedoucím útvaru přípravy výroby, poté oddělení kontroly a později vedoucím organizačního odboru Zeměměřického úřadu. V letech 2004–2005 byl ředitelem kanceláře úřadu a od 1. 2. 2006 pracoval jako interní auditor. Do plného důchodu odešel v únoru 2012.

KOSTELECKÝ Jan, prof. Ing., DrSc.

Narozen 10. 5. 1946 v Praze. V roce 1964 absolvoval Střední průmyslovou školu zeměměřickou a v roce 1969 obor Geodézie a kartografie na FSv ČVUT. Po krátké praxi u bývalého n. p. Inženýrská geodézie nastoupil základní vojenskou službu ve VTOPÚ v Dobrušce, kde byl zařazen do oddělení kosmické geodézie. V roce

1970 na základě konkurzu byl přijat do oddělení geodetické astronomie na Geodetické observatoři Pecný v Ondřejově, která je součástí VÚGTK; v letech 1983–1993 působil ve funkci samostatného vědeckého pracovníka, od roku 1993 vedoucího vědeckého pracovníka. V současnosti působí v oddělení geodézie a geodynamiky, kde pracuje na problémech souvisejících s geodetickou astronomií, astrodynamikou, kosmickou a vyšší geodézií, přičemž úzce spolupracuje s Astronomickým ústavem Akademie věd České republiky.

Kandidátskou práci obhájil roku 1982 na katedře vyšší geodézie FSv ČVUT, na níž se roku 1992 též habilitoval. Na této katedře byl již v letech 1977–1985 externím učitelem. Velmi plodným byl rok 1993, ve kterém obhájil doktorskou disertační práci, byl zvolen předsedou vědecké rady VÚGTK a obnovil pedagogickou činnost na FSv ČVUT. V současnosti přednáší předměty Geodetická astronomie a Kosmická geodézie, dále pak čtyři předměty modulu Teoretická geodézie. Profesuru získal v roce 1997.

Je členem vědecké rady FSv ČVUT, oborových rad doktorandského studia na FSv ČVUT, Matematicko-fyzikální fakultě UK, Přírodovědecké fakultě UK, FAST VUT v Brně a Hornicko-geologické fakultě VŠB–TU v Ostravě. Od poloviny roku 2000 je vedoucím Výzkumného centra dynamiky Země, které působí ve VÚGTK, v Astronomickém ústavu AV ČR, na FSv ČVUT, Přírodovědecké fakultě UK a v Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR. V posledních letech byl zván opakovaně k vědeckému pobytu v oddělení teoretické geodézie Německého výzkumného ústavu geodetického v Mnichově a v Institutu Maxe Plancka pro meteorologii v Hamburku, v současnosti do GeoForschungsZentrum Potsdam. Je členem Technického panelu pro výpočty drah družic mezinárodní nevládní organizace COSPAR (Committee on Space Research) a národním zástupcem v komisi X - kontinentální síť, podkomise pro Evropské referenční systémy (EUREF) Mezinárodní geodetické asociace (IAG).

KOSTKOVÁ Pavla Ing.

Narozena 25. 1. 1943 v Klatovech. Po absolvování oboru Geodézie a kartografie na Fakultě stavební ČVUT v Praze v roce 1965, nastoupila do zaměstnání, a to do Kartografického a reprodukčního ústavu na pozici kartograf. V roce 1975 přešla do VÚGTK jako samostatný odborný pracovník. Od roku 1980 působila v Geodetickém ústavu, v Geodetickém a kartografickém podniku jako vedoucí geodet. V roce 1989 se stala vedoucí Ústředního archivu geodézie a kartografie. V roce 1990 působila jako vedoucí ÚAGK v rámci Geodetické a kartografické správy pro Středočeský kraj a hl. m. Prahu. Od roku 1991 do roku 2003 pracovala v Zeměměřickém úřadu jako vedoucí ÚAGK a ÚAZK. V roce 2004 působila v témže úřadě jako archivářka. Do důchodu odešla v roce 2005.

KRONUS Miroslav, RNDr.

Narozen 15. 2. 1961 ve Vlašimi (okres Benešov). Studium oboru Fyzická geografie a kartografie na Přírodovědecké fakultě UK v Praze zakončil státní závěrečnou zkouškou v roce 1984 a titul RNDr. získal rigorózní zkouškou na stejné fakultě v roce 1985. Do roku 1991 pracoval ve Státním ústředním archivu (dnes Národní archiv) jako správce Sbírkový map a plánů. Od roku 1991 je zaměstnán v Zeměměřickém úřadu (tehdy ústavu) v Ústředním archivu zeměměřictví a katastru. Od roku 2004 je jeho vedoucím. Zasloužil se zejména o digitalizaci sbírkových fondů a propagaci ÚAZK v odborné veřejnosti.

KRUIS Bedřich, Ing., CSc.

Narozen 7. 1. 1904 v Praze. Vystudoval zeměměřické inženýrství na Fakultě speciálních nauk ČVUT

v Praze. Zájem o vědeckou práci projevil již v době studií, když pracoval jako pomocný asistent na Ústavu praktické geometrie u prof. Petříka. Svou praktickou činnost zahájil v roce 1925 u soukromé firmy Ing. Duchoslav ve fotogrammetrickém oddělení. V roce 1931 přešel na Ministerstvo veřejných prací, kde pomáhal zakládat fotogrammetrické oddělení. Zde se zabýval též přesnou nivelací, které se pak od roku 1937 věnoval již výlučně. O rozvoj fotogrammetrie se však stále zajímal, byl jednatelem tehdejší Čs. fotogrammetrické společnosti. V roce 1954 přešel do nově budovaného VÚGTK, kde pracoval až do důchodu. Své odborné příspěvky zveřejňoval v Geodetickém a kartografickém obzoru a ve Zprávách veřejné služby technické. Zemřel 21. 11. 1991 v Praze.

KŘÍŽEK Milan

Narozen 29. 11. 1970 v Praze. Střední průmyslovou školu strojní v Příbrami ukončil maturitou v roce 1989. Od roku 1993 je zaměstnancem Zeměměřického úřadu na pracovišti v Sedlčanech jako programátor. Do jeho působnosti náleží správa a publikace digitálních verzí státních mapových děl a dalších geografických dat pomocí webových mapových služeb, včetně vývoje příslušných aplikací, správa a údržba digitálních tiskových zařízení a příslušného programového vybavení. Zajišťuje správnou funkci a chod technických, grafických, kancelářských a jiných aplikací pro koncové uživatele a tisk státních mapových děl a dalších produktů resortu ČÚZK na digitálních tiskových zařízeních.

KŘOVÁK Josef, Ing.

Narozen 12. 10. 1884 v Pečkách v okrese Nymburk. V letech 1905–1944 působil ve státní zeměměřické službě, nejprve u různých katastrálních úřadů v Čechách, v letech 1916–1918 pak v Triangulační kanceláři ve Vídni. V období 1918–1942 působil na Ministerstvu financí, kde se zasloužil o založení Triangulační kanceláře. V letech 1942–1944 pracoval v Zeměměřičském úřadu Čechy a Morava. Vypracoval původní metodu pro vypracování velkých trigonometrických sítí, propracoval zobrazovací metodu pro čs. mapovací práce, spolupracoval na zákonu o pozemkovém katastru. Sestavil četné tabulky pro geodetické výpočty, např. dvanáctimístné logaritmické tabulky trigonometrických funkcí (1928, 2. vydání 1944), Koeficienty pro výpočet druhých interpolačních členů (1928, 2. vydání 1944). Je autorem na území ČR a SR dosud pro civilní účely používaného národního kartografického konformního kuželového zobrazení v obecné poloze, zavedeného katastrálním zákonem č. 177/1927 Sb. S tímto zobrazením se váže souřadnicový systém S-JTSK (systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální), platný pro území ČR podle nařízením vlády č. 430/2006 Sb. Zemřel 3. 9. 1951 ve Škvorci v okrese Praha-východ.

KUČERA Karel, Ing., Dr.

Narozen 15. 2. 1905 v Praze. Významný český geodet, tvůrčí osobnost VÚGTK, kde působil od jeho zřízení v roce 1954 po řadu let. Autor vědecky podložené metodiky měření Československé geodeticko-astronomické sítě (třisměrová laboratorní jednotka), geodetických základů a srovnávacích základů v mezinárodní spolupráci. Autor několika desítek monografií a řady článků publikovaných v různých odborných časopisech, především v časopise GaKO, věnovaných metodice velmi přesných měření v trigonometrické síti a kritériím přesnosti a analýze vnějších vlivů, metodám vyrovnání sítí, ověřování přesnosti geodetických prací, měření deformací přehrad, uplatňování geodetických metod ve strojírenství. Autor původních konstrukcí geodetických přístrojů a zařízení – zábleskového heliotropu, důlní závěsné latě,

planimetrů aj. Spoluautor Výkladového geodetického a kartografického slovníku, Rusko-českého zeměměřického slovníku a geodetických tabulek. Zemřel 8. 12. 1986 v Praze.

KUREČKA Zdeněk, Ing.

Narozen 20. 6. 1955 v Čeladné (okres Frýdek-Místek). Studium oboru Geodézie a kartografie na Fakultě stavební VUT v Brně ukončil v roce 1979. Ve stejném roce nastoupil do Geodetického ústavu, kde od počátku pracoval v oboru geodetických základů v provozu triangulace a mapování. Stal se uznávaným specialistou s velkou měřickou praxí a organizačními zkušenostmi. Od 1. 1. 1993 zastává funkci vedoucího oddělení státních hranic. Významně se zasloužil o připojení bodů státních hranic do geodetických základů ČR. Je členem Stálé česko-polské a česko-německé hraniční komise.

KURZ Alexandr, Ing.

Narozen 17. 2. 1935 v Praze. Po absolvování Zeměměřické fakulty ČVUT v Praze nastoupil do zaměstnání v roce 1959 do Geodetického a topografického ústavu a v roce 1965 přešel jako programátor do nově zřízeného výpočetního střediska v Oblastním ústavu geodézie a kartografie Praha. V roce 1969 byl jmenován vedoucím týmu odborníků, pověřených vypracováním technologií pro automatizované zpracování map velkých měřítek na resortním počítači Odra a jejich zobrazení na automatickém kreslicím stole Coragraph. Později byl zodpovědným řešitelem programového systému MAPA na počítači EC1030 a podílel se na výzkumu aplikace AKS Digikart. Od roku 1992 byl vedoucím odboru centrálních databází Zeměměřického ústavu/úřadu, kde se zabýval problematikou Základní báze geografických dat a rastrovým zobrazením map středních měřítek, a to až do ukončení aktivní činnosti.

V letech 1983–1985 byl vyslán jako expert na programování geodetických výpočtů do Iráku. Po dobu činnosti geodetických služeb socialistických států byl členem její 2. komise, zabývající se problematikou automatizace zpracování map velkých měřítek a údržby map s využitím interaktivní grafiky. Do důchodu odešel v roce ????.

LEDERER Martin, Ing., Ph.D.

Narozen 23. 7. 1974 v Praze. Odbornou a vědeckou kvalifikaci získal na ČVUT v Praze, Fakultě stavební, v oboru Geodézie a kartografie. Magisterské studium ukončil v roce 1997 a doktorské studium v roce 2004. V roce 1997 nastoupil do oddělení gravimetrie Zeměměřického úřadu, jehož vedoucím se stal v roce 2007. Zabývá se měřeními a zpracováním tíhových měření v České státní gravimetrické síti a tvorbou tíhového systému České republiky. Spolupracuje na definici a tvorbě kvazigeoidu pro transformaci výšek určených metodami GNSS do systému Bpv. Zúčastňuje se spolupráce na projektech nadnárodního významu.

LUKEŠ Ladislav J., Ing., Dr.

Narozen 5. 2. 1916 ve Volyni. Vedoucí oddělení astronomie v tehdejší Geodetickém a topografickém ústavu v Praze. Zabýval se triangulací, základní geodetickou sítí a geodetickou astronomií. Podílel se na vybudování Geodetické observatoře na Pecném u Ondřejova. Byl publikačně činný, autorem knihy Základy geodetické astronomie (Praha, SNTL, 1954), členem redakční rady GaKO a časopisu Studia geophysica et geodaetica a členem významných odborných společností, komisí a úzkým spolupracovníkem VÚGTK a Zeměměřické fakulty ČVUT v Praze. Zemřel 15. 11. 1957 v Praze.

MAŠEK František, Ing., Dr.

Narozen 7. 7. 1900, přednosta Ústředního archivu ministerstva financí, autor knihy Pozemkový katastr, vydané v roce 1948. Zemřel 19. 9. 1953.

MERVART Leoš, prof. Dr., Ing., DrSc.

Narozen 2. 11. 1967 v Praze. Absolvoval studium oboru Geodézie a kartografie na Fakultě stavební (FSv) ČVUT v roce 1990 a pokračoval ve studiu na Astronomickém ústavu Univerzity v Bernu v letech 1991–1995. Věnoval se především globálním polohovým systémům, vývoji software a je spoluautorem bernského GPS software. Od roku 1996 je pedagogem na FSv ČVUT, profesorem a v současné době vedoucím katedry geomatiky.

MIKŠOVSKÝ Miroslav, doc. Ing., CSc.

Narozen 3. 6. 1932 v Praze. Studium na Zeměměřické fakultě ČVUT ukončil v roce 1954. Na Stavební fakultě ČVUT získal v roce 1967 titul kandidáta technických věd. Po dokončení vysokoškolského studia nastoupil v Kartografickém a reprodukčním ústavu, Praha (1954–1956). Pro odborné znalosti a organizační schopnosti byl v roce 1956 povolán na Ústřední správu geodesie a kartografie (později Český úřad geodetický a kartografický) a zde pracoval do roku 1970. V letech 1971–1982 zastával funkci technicko-výrobního náměstka v Kartografii, n. p., Praha, a v roce 1983 přešel do Geodetického a kartografického podniku, n. p., jako výrobní náměstek.

V roce 1986 byl jmenován ředitelem Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického ve Zdibech, avšak v roce 1987 se vrátil do Geodetického a kartografického podniku, s. p., jako podnikový ředitel a působil zde do konce roku 1990. V letech 1991–1992 působil jako technicko-výrobní náměstek v akciové společnosti Kartografie Praha. Na sklonku roku 1992 zahájil pedagogickou dráhu na katedře mapování a kartografie Fakulty stavební ČVUT. V roce 1993 se habilitoval pro vědní obor kartografie a DPZ jako docent. Externě přednášel od roku 1992 na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy a od roku 1993 na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.

Obsáhlá je jeho činnost v národních a mezinárodních společnostech. Je zakládajícím členem stálé komise Mezinárodní kartografické asociace (ICA) pro technologii výroby map (od roku 1989 byl jejím místopředsedou a v letech 1991–1995 jejím předsedou). V letech 1993–2013 byl předsedou Kartografické společnosti České republiky. Roku 1997 mu bylo ve Stockholmu uděleno čestné členství ICA. Velmi bohatá je jeho publikační činnost, zahrnující vysokoškolské i středoškolské učebnice a texty, zahraniční a domácí články a referáty (cca 250 publikovaných prací, z toho více než 60 v zahraničí). Z dalších funkcí ve společenských a akademických funkcích: člen Českého ústředního výboru Československé vědecko-technické společnosti – Společnosti geodézie a kartografie (1972–1976 předseda), místopředseda Národního kartografického komitétu ČSVTS (1971–1978 předseda), člen Vědeckého kolegia geologie, geografie a hornictví ČSAV (1972–1976), člen vědeckého kolegia ředitele VÚGTK (od roku 1996), člen kolegia děkana FSv ČVUT (1997–1999), člen Akademického senátu FSv ČVUT (1999–2002).

MUŘICKÝ Eduard, RNDr.

Narozen 24. 10. 1942 v Praze. Absolvoval Pedagogickou i Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy, vždy obor Geografie - biologie. První pracovní zkušenosti získal jako učitel a později odborný pracovník

Výzkumného ústavu rostlinné výroby. V roce 1979 nastoupil do Střediska dálkového průzkumu Země ve Výzkumném ústavu geodetickém, topografickém a kartografickém. Brzy se stal jeho významným výzkumným pracovníkem. Bohaté zkušenosti v oboru biogeografie a geomorfologie výrazně přispěly k úspěšnému řešení dvou pětiletých úkolů státního plánu technického rozvoje v oblasti aplikací metod dálkového průzkumu ve vybraných oborech národního hospodářství se zaměřením na jejich ekologické aspekty. V roce 1986 se stal zástupcem vedoucího SDPZ a roce 1990 jeho vedoucím. V roce 1992 se aktivně účastnil přípravných prací na tvorbě Základní báze geografických dat, budované v Zeměměřickém úřadě, jako vedoucí ústřední redakce ZABAGED.

NÁGL Jaroslav, Ing., Ph.D.

Narozen 18. 2. 1980 v Kladně. Po středoškolských studiích v Kladně se zaměřením na počítačové technologie vystudoval na Stavební fakultě ČVUT obor Geodézie a kartografie. V roce 2004 obhájil disertační práci zabývající se průběhem globálních geoidů. V témže roce navázal postgraduálním studiem na katedře vyšší geodézie, kde se zabýval vývojem softwaru a analýzou interpolačních metod za účelem zlepšení českého souřadnicového systému.

V roce 2004 nastoupil do Zeměměřického úřadu jako administrátor sítě CZEPOS (sít' permanentních stanic GNSS České republiky) a v roce 2007 se stal vedoucím řídicího centra CZEPOS. V roce 2006 měl možnost získávat v rámci stáže zkušenosti ve spřátelené síti APOS (sít' permanentních stanic GNSS Rakouska). Současně se dále zabývá zpřesněním převodního vztahu souřadnic S-JTSK a ETRS89, souvisejícími výpočty a analýzami přesnosti.

Od roku 2006 je členem EUPOS, kde se zabývá standardizací sítí GNSS a integrací českého systému do evropského celku. Od roku 2015 je členem zkušební komise pro státní úředníky oboru služby v zeměměřictví a katastru. Příležitostně se zabývá posudky diplomových prací a odborných článků a sám se věnuje publikační činnosti.

NESVADBA Otakar, Ing., Ph.D.

Narozen 19. 5. 1976 v Brně. Vysokoškolské vzdělání získal absolutoriem magisterského studia na Fakultě stavební ČVUT v Praze v roce 2000. Zde též absolvoval doktorské studium v oboru Geodézie a vědeckou hodnost Ph.D. v roce 2009.

Do zaměstnání nastoupil v Zeměměřickém ústavu/úřadu v roce 2003 jako projektant – systémový inženýr. V roce 1997 začal podnikat na základě živnostenského oprávnění jako vývojář a poskytovatel softwaru. V roce 2013 nastoupil do Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, v. v. i., do Geodetické observatoře Pecný jako výzkumný pracovník v oboru fyzikální geodézie. Obory jeho vědeckých aktivit tvoří gravimetrie, fyzikální geodézie, aplikovaná a numerická matematika a vývoj softwaru. Je činný v mezinárodních společnostech – European Geosciences Union (Evropská geovědní unie) od roku 2008 a v International Association of Geodesy (Mezinárodní geodetická asociace) od roku 2004. V roce 2017 se stal členem studijních skupin ICCT JSG 0.12, JSG 0.13 a JSG 0.18.

NEUMANN Jan, Ing., CSc.

Narozen 7. 8. 1934 v Brandýse nad Labem. Po absolvování reálného gymnázia studoval na Zeměměřické fakultě ČVUT v Praze a studium zde ukončil v roce 1957. Do zaměstnání nastoupil v Kartografickém

a reprodukčním ústavu v Praze, kde se záhy soustředil na problematiku vědeckotechnického rozvoje v kartografii. V roce 1967 přešel do Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, kde se převážně věnoval výzkumu subsystému kartografických informací v tehdy budovaném Informačním systému geodézie a kartografie. Později byl vedoucím řešitelem programového systému MAPA a vědeckým tajemníkem ústavu.

V roce 1978 byl jedním ze zakladatelů a prvním vedoucím Střediska dálkového průzkumu Země, které se stalo v roce 1980 součástí Geodetického ústavu, n. p., v Praze a od roku 1983 Geodetického a kartografického podniku Praha, n. p. a s. p. Toto pracoviště dosáhlo v krátké době vynikající úrovně a byla zde vyřešena řada výzkumných úkolů státního plánu.

V letech 1986–1991 pak působil jako vedoucí vědecký pracovník v Ústavu teorie informace a automatizace ČSAV v Praze. Zastával funkci vědeckého tajemníka celoakademického programu dálkového průzkumu Země a výzkumně se zabýval zejména fraktálními charakteristikami geografických jevů a dalšími aspekty kartografické generalizace.

Od roku 1992 pracoval v Zeměměřickém úřadě, kde vytvořil koncepci Základní báze geografických dat (ZABAGED), podle níž byla pak v letech 1994–2003 naplněna polohopisná i výškopisná složka této topologicko-vektorové databáze, která je základním zdrojem geometrických a atributových dat pro tvorbu státních mapových děl středních měřítek a žádanou vrstvou geografických informačních systémů orgánů státní správy a územní samosprávy.

Významnou částí jeho aktivit od počátku devadesátých let je normalizace české odborné terminologie v oboru geografické informace. V roce 1996 vydal péčí Ministerstva hospodářství ČR první výkladový a česko-anglický překladový slovník geografické informace. Do roku 2000 přeložil do češtiny pro Český normalizační institut 11 předběžných norem geografické informace vytvořených evropskou normalizační komisí CEN TC 287 a v letech 2003–2013 pak 37 ISO norem řady 19100 – Geografická informace / Geomatika pro Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dosud je aktivním členem Terminologické komise Českého úřadu zeměměřického a katastrálního. Do důchodu odešel v roce 2000.

OLEJNÍK Stanislav, Ing.

Narozen 27. 7. 1934 ve Zlíně, kde absolvoval studium na reálném gymnáziu v roce 1952. Po maturitě v roce 1957 vystudoval na Zeměměřické fakultě ČVUT v Praze. V letech 1971–1973 na Fakultě stavební ČVUT v Praze dokončil úspěšně postgraduální studium oboru Geodézie a kartografie.

V roce 1957 nastoupil do gravimetrického oddělení Geodetického a topografického ústavu v Praze. Postupně vykonával různé druhy prací – gravimetrické mapování, měření tíže v okolí Laplaceových bodů a řešil problematiku redukce měření. V letech 1962–1963 se zúčastnil gravimetrických měření pro průzkum ropy v rámci expedice brněnské Geofyziky do Afghánistánu. Po návratu byl pověřen dokončením měření v čs. gravimetrické síti, ověřením funkce nově zakoupeného gravimetru Sharpe na bodech mezinárodní sítě Barth – Berlin – Praha – Budapest - Sofia (přeprava letadlem), měřením na čs. i zahraničních polygonech pro sledování neslapových změn tíhového pole Země a analýzou přesnosti gravimetrických map (změny konstant gravimetrů na vnějších faktorech, otázky modernizace gravimetrických sítí, neslapové změny, geodynamické polygony, evropská gravimetrická síť).

Pro čs. území odvodil korelační vztahy tíhových anomálií i redukcí z reliéfu terénu a výšek. To vedlo k odvození vzorce pro výpočet vertikálního gravientu a jeho určení pro body sítě (redukce reliéfu známy).

Pro čs. území sestavil mapy středních tíhových anomálií v lichoběžnicích 5' x 7,5' sloužících pro výpočet poruchového potenciálu ve Stokesově pojetí určování geoidu. Do té doby se datuje příprava obnovy a modernizace gravimetrické sítě bývalého Československa a Maďarska. Bylo proto rozhodnuto, že ve vzájemné kooperaci bude vybudována modernizovaná Jednotná gravimetrická síť (JGS) ČR, SR a Maďarska. Skupina čtyř gravimetrů Sharpe a Worden měřila v každé síti. Letecká síť pokrývající všechna státní území a spoje mezi sítěmi byly měřeny vzájemně. Součástí JGS se stávají absolutní body zaměřené od roku 1978 gravimetry GABL (Rusko), JILAG-6 (Rakousko), AXIS FG5 (USA) a AXIS FG5 (SRN). Kontrolou výpočtu všech oprav absolutních měření bylo pověřeno pražské gravimetrické oddělení. Gravimetrické základny Litoměřice – Dolní Dvořiště (ČR), Siklós – Szécsény (Maďarsko) a Karpatský polygon Siklós – Budapest – Žilina – Kraków jsou rovněž součástí JGS (maďarská základna je totožná v úseku Siklós – Budapest). Zpracování JGS bylo ukončeno gravimetrickým oddělením Zeměměřického úřadu v roce 1995. Do vyrovnání bylo zahrnuto veškeré měření pro modernizaci v letech 1982–1995 (včetně spojů s Rakouskem a SRN z roku 1991) a všechna dřívější vyhovující měření. V procesu vyrovnání byly uvažovány 3 druhy neznámých: parametry chodu v denním úseku, rozměrové koeficienty gravimetrů a tíže bodů. Využita byla Helmertova metoda mnohoskupinového vyrovnání. Na území České republiky tak vznikla modernizovaná gravimetrická síť (S-Gr 95), jejíž úroveň a měřítko (tíhový rozdíl Litoměřic – Dolní Dvořiště) je odvozeno z mezinárodního rámce 16 absolutních bodů. Odhad chyby v úrovni sítě je 0,1 μms^{-2} a relativní chyby 0,25 μms^{-2} (požadavek užití geofyziky), což odpovídá mezinárodním standardům. Nadále si zvyšoval odbornou kvalifikaci a dosáhl postupně 1. stupně vědeckotechnické atestace. Od roku 1975 působil ve funkci vedoucího gravimetrického oddělení Geodetického ústavu, n. p. Oddělení bylo vybaveno 2 gravimetry LaCoste Romberg (1 nově zakoupený, 1 vypůjčený), jejichž funkce byly testovány v laboratořích a na příslušných základnách. Nově bylo možno měřit i na základně Hochkar (Rakousko). V letech 1996–1998 byla zaměřena 1. etapa základní geodynamické sítě ČR, do roku 1999 zaměřeno 7 nových absolutních bodů a v roce 2000 ukončena 1. etapa obnovy bodů sítě. Do roku 2005 bylo třeba vybudovat rámec absolutních bodů a způsob zapojení do stávajících základů s perspektivou vybudování nového systému.

Ing. Olejník skončil ve funkci vedoucího oddělení v roce 1999, v letech 2000–2006 pracoval v oddělení, zejména v dokumentaci. Za svého profesního působení zpracoval řadu zpráv, které předkládal zejména na mezinárodních poradách specialistů pro otázky gravimetrie, zasedáních Mezinárodní gravimetrické komise a jiných mezinárodních workshopech. Je autorem či spoluautorem asi 30 odborných článků, které publikoval v časopise Geodetický a kartografický obzor, geofyzikálních i geodetických sbornících; je autorem i jedné monografie. Mimo svůj úřad pracoval pro vědecký a odborný časopis Geodetický a kartografický obzor jako technický redaktor (8/1978 – 2/1990) a vedoucí redaktor (3/1990 – 2006).

PECKA Karel, Ing.

Narozen 14. 11. 1910. Praxi po ukončení vysokoškolských studií získal v nejprve v katastrální službě. V roce 1954 se po vzniku Kartografického a reprodukčního ústavu v Praze stal jeho hlavním redaktorem. Pod jeho vedením byla zpracována a vydána řada významných kartografických děl, z nichž přední místa patří Atlasu československých dějin a Národnímu Atlasu Československa. V té době byla vydána i další pozoruhodná díla: základní tituly souboru Poznáváme svět, Kapesní atlas světa (vydán celkem ve 14 základních mutacích), i základní řada Jednotné soustavy školních kartografických pomůcek. Všechny tyto tituly

patřily ve své době k významným dílům v celoevropském měřítku. Současně byl externím učitelem na Střední průmyslové škole zeměměřické v Praze.

V letech 1968–1971 byl ředitelem Kartografického nakladatelství, n. p., v Praze. Řadu let byl členem redakční rady Geodetického a kartografického obzoru, inicioval vstup československé kartografické služby do Mezinárodní kartografické asociace a významně se podílel na činnosti tehdejší ČSVTS jako 1. předseda Čs. kartografického komitétu. Byl spoluautorem řady odborných textů, učebnic a publikací, z nichž k nejvýznamnějším patří publikace Mapování a měření českých zemí – díly I. a III. (II. díl se vydat nepodařilo). Zemřel 6. 9. 1995.

PICHLÍK Václav, Ing., CSc.

Narozen 9. 3. 1910 v Písku. V činné službě byl vedoucím pracovníkem fotogrammetrického oddělení VÚGTK a mezinárodně uznávaným odborníkem. Působil zejména v oblasti mapování ve velkých měřítkách fotogrammetrickými metodami. Publikoval značné množství článků doma i v zahraničí a byl spoluautorem učebnice fotogrammetrie pro Střední průmyslovou školu zeměměřickou. Angažoval se jako předseda odborné skupiny pro fotogrammetrii v dřívější ČSVTS a rovněž v Mezinárodní fotogrammetrické společnosti. Výsledky jeho vědecko-výzkumné činnosti našly široké aplikace v praxi, zejména pak při tvorbě Základní mapy velkého měřítká. Zemřel 7. 7. 1988 v Praze.

PLISCHKE Vratislav, Ing.

Narozen 29. 10. 1944 v Praze. Vysokoškolského vzdělání dosáhl na Fakultě elektrotechnické ČVUT v Praze, kde v roce 1967 dokončil studium v oboru Technická kybernetika, specializace měřicí a řídicí technika. Do zaměstnání nastoupil v roce 1968 jako samostatný výzkumný pracovník ve Výzkumném ústavu matematických strojů. Řešil nebo se podílel na řešení výzkumných a vývojových úkolů v oblasti grafických vstupních a výstupních zařízení počítačů řady JSEP a v oblasti číslicového řízení obráběcích strojů.

V letech 1982–1987 pracoval v ZPA Košíře, závod Jinonice, nejdříve jako vedoucí vývojový pracovník ve vývojové skupině elektronických automatizačních prostředků, později ve skupině vývoje a testování rychlotiskáren. Od 1. 9. 1987 do 28. 2. 2013 pracoval v Geodetickém a kartografickém podniku a jeho následných institucích – Zeměměřickém ústavu a Zeměměřickém úřadu, zpočátku jako systémový inženýr ve výpočetním středisku GKP. Později pracoval zejména na úkolech vývoje, naplňování a aktualizace Základní báze geografických dat. Zastával zde funkci vedoucího oddělení pro pořizování a zpracování digitálních dat ZABAGED vektorizací rastrových dat naskenovaných tiskových podkladů Základní mapy 1 : 10 000 a doplňování příslušných atributových informací do databáze. Podílel se také významně na vytvoření technologií pro tyto činnosti a na tvorbě a doplňování Katalogu objektů ZABAGED. Později, až do konce roku 2005, zastával funkci vedoucího odboru ZABAGED. Od roku 2006 až do roku 2013, kdy odešel do důchodu, pracoval v odboru ZABAGED jako systémový inženýr nově zaváděných a modernizovaných technologií pro efektivnější pravidelnou aktualizaci ZABAGED®, testování těchto technologií a ověřování pořízených dat.

PRESSOVÁ Jana, RNDr.

Narozena 29. 6. 1963 v Praze. Vysokoškolské vzdělání získala absolutoriem studia na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze v roce 1986. Tam pokračovala v letech 1986–1990 studijním stipendij-

ním pobytem na katedře fyzické geografie a kartografie a interní vědeckou aspiranturou v oboru Fyzická geografie. Do zaměstnání nastoupila v roce 1992 ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T. G. Masaryka do Útvaru kartografie a dálkového průzkumu Země jako výzkumný a vývojový pracovník. V letech 1993–1999 byla pak zaměstnána ve firmě Help Service Mapping, spol. s r. o., jako samostatný odborný technicko-hospodářský pracovník.

Od roku 2000 je zaměstnána v Zeměměřickém úřadě, postupně jako samostatný redaktor, vedoucí Oddělení sběru dat, vedoucí Odboru ZABAGED a ředitelka Odboru ZABAGED. Těžiště odborného zájmu tvoří geografické informační systémy, kartografie, dálkový průzkum Země a hydrogeografie.

PROVÁZEK Jiří, Ing.

Narozen 14. 11. 1942. Po maturitě a po roční praxi ve VÚGTK byl doporučen k řádnému studiu na oboru Geodézie a kartografie na Fakultě stavební ČVUT. Během studia byl 3 roky pomocnou vědeckou silou na katedře vyšší geodézie a absolvoval s vyznamenáním specializaci geodetická astronomie. Během roční vojenské služby byl asistentem na katedře geodézie na Vojenské akademii v Brně. Od roku 1966 (s přerušáním působení v letech 1974–1981 na ČÚGK) stále pracoval v předchůdcích současného Zeměměřického úřadu. Účastnil se mj. též měření základny kosmické triangulace. Významný je jeho podíl na testovacím vyrovnání astronomicko-geodetické sítě (AGS) a přípravě dat pro mezinárodní vyrovnání Jednotné astronomicko-geodetické sítě (JAGS), kterého se posléze zúčastnil jako člen mezinárodní komise geodetických služeb pro vyrovnání JAGS. Aktivně se podílel na zapojení čs. geodetických základů do Evropy, pracích v rámci EUREF (European Reference Frame), novém zaměření nultého řádu ČSAGS a dalších pracích konaných metodami GNSS. V Zeměměřickém ústavu i Zeměměřickém úřadě zastával funkci vedoucího Odboru triangulace. Byl členem komise pro státní závěrečné zkoušky na oboru GaK FSv ČVUT v Praze. Do důchodu odešel v roce 2007.

PRŮŠA Jaroslav, Ing.

Narozen 11. 10. 1906 v Praze. Studium zeměměřického inženýrství absolvoval na Vysoké škole speciálních nauk v Praze v roce 1932. V roce 1933 byl jmenován poručíkem a přidělen ke stavebnímu ředitelství Zemského vojenského velitelství v Bratislavě, po roce 1938 v Hradci Králové, a byl jmenován vedoucím měřického oddělení.

Po 15. 3. 1939 byl převeden na Ministerstvo veřejných prací a v roce 1942 do nově zřízeného Zeměměřického úřadu Čechy a Morava. Podílel se na urychleném dobudování trigonometrické, nivelační a gravimetrické sítě. V roce 1946 pracoval v Zeměměřickém úřadě a v roce 1947, po absolvování zahraničních stáží, byl pověřen jeho vedením. Po schválení zákona o soustředění státních zeměměřických organizací do Ministerstva financí byl pověřen řízením X. odboru (zeměměřického).

V roce 1949 byla soustředěná zeměměřická služba převedena do nově zřízeného Ministerstva techniky, kde byl v roce 1950 vytvořen V. zeměměřický odbor, jehož vedením byl Ing. Průša pověřen. Předložil návrh ministerstvu školství na zřízení čtyřleté Střední průmyslové školy zeměměřické. Po zrušení Ministerstva techniky se zasadil o zřízení Ústřední správy geodesie a kartografie (a Slovenské správy geodézie a kartografie jako územního orgánu) a dne 1. 1. 1954 se stal jejím předsedou. Pod jeho vedením začal proces zřizování nových organizací, na které přešly úkoly spojené s údržbou geodetických základů, katastrálních a pozemkových map, vyhotovování nových hospodářských a topografických map. V roce 1964

byl pod jeho vedením zpracován později schválený zákon o evidenci nemovitostí. V letech 1968–1969 byla proti němu jako předsedovi ÚSGK a nástupnického ČÚGK vedena ostrá politická kampaň, která vyústila v roce 1969 v jeho odvolání. Vystřídal řadu dalších zaměstnání na Střední průmyslové škole zeměměřické nebo na Ředitelství dálnic v Praze, kde pracoval v právním oddělení v oblasti výkupu pozemků a zpracování podkladů pro zápisy v evidenci nemovitostí až do svých 80 let. Byl členem Českého svazu geodetů a kartografů, Komory geodetů a kartografů a dalších společností. Zemřel 13. 4. 1998 v Praze.

ROUBÍK Ondřej, Dr.

Narozen 4. 9. 1927. Při studii dějepisu a zeměpisu na Univerzitě Karlově v Praze absolvoval ještě knihovnické kurzy na Filosofické fakultě. Veškerou odbornou činnost však věnoval již od počátku oboru kartografie. Od roku 1951 pracoval v kartografické redakci nakladatelství Orbis. V roce 1955 přešel do Ústřední správy geodesie a kartografie, kde byl v roce 1958 jmenován vedoucím kartografického oddělení. V letech 1968–1971 působil jako vedoucí redaktor tehdejšího Kartografického nakladatelství, kde se úspěšně podílel na jeho vydavatelské činnosti. Po zbytek profesní kariéry pak působil jako vedoucí kartografického oddělení VÚGTK ve Zdíbech. Zemřel 30. 4. 2014.

ŘEZNÍČEK Jan, Ing., Ph.D.

Narozen 15. 1. 1974 v Praze. V roce 1998 ukončil magisterské studium a získal titul Ing. na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě stavební, v oboru Geodézie a kartografie. Tamtéž absolvoval doktorské studium a získal vědeckou hodnost Ph.D. v roce 2002.

Od roku 2002 je zaměstnancem Zeměměřického úřadu, postupně ve funkcích geodet, vedoucí Odboru nivelace a gravimetrie (2003), vedoucí Odboru geodetických základů (2007) a ředitel Odboru geodetických základů (2015).

Předmětem odborného zájmu jsou geodézie, geodetické základy a globální navigační družicové systémy (GNSS). Podílel se na vybudování Sítě permanentních stanic GNSS ČR (CZEPOS), zejména při vývoji podpůrného softwaru pro kontroly kvality a dostupnosti dat resp. jejich distribuce do mezinárodní Sítě permanentních stanic EUREF (EPN). Dále se zabývá vývojem transformačního software ETJZU a transformačního modulu transformační služby Geoportálu ČÚZK.

Je členem Terminologické komise ČÚZK a od roku 2017 vedoucím redaktorem časopisu Geodetický a kartografický obzor (GaKO). Je členem koordinačního týmu pracovní skupiny State Boundaries of Europe při EuroGeographics, v rámci kterého se zabývá zejména otázkami převodu státních hranic do Evropského terestrického referenčního systému (ETRS89).

SACHUNSKÝ Vladislav, Ing.

Narozen 18. 4. 1911. Již v době svého studia na ČVUT byl aktivně činný ve Spolku posluchačů zeměměřického inženýrství. Studia dokončil v roce 1933 a sdílel pak osudy absolventa z období konce první republiky – pracoval do března 1939 na Slovensku, v období Protektorátu pak v Čechách.

V roce 1945 působil jako člen revoluční zaměstnanecké rady Zeměměřického úřadu a díky své aktivní činnosti se stal v roce 1949 jeho přednostou. Po zřízení Ústřední správy geodesie a kartografie v roce 1954 byl jmenován náměstkem předsedy. V této funkci působil až do roku 1966, kdy se stal ředitelem VÚGTK. Zde působil až do odchodu do důchodu. V období 1955–1972 zastával funkci vedoucího redak-

tora a předsedy redakční rady časopisu Geodetický a kartografický obzor, byl členem zkušební komise pro státní závěrečné zkoušky na ČVUT. Zemřel 9. 10. 2001 v Praze.

SKLÁDAL Ladislav, Ing., CSc.

Narozen 22. 3. 1930 v Ptení (okres Prostějov), absolvent zeměměřického studia na ČVUT v Praze. V roce 1964 obhájil kandidátskou práci a získal titul kandidáta věd. Významnou úlohu sehrál ve funkci vedoucího oddělení nové techniky a technologie dřívější ÚSGK, kde se zasadil o vybavení resortu v té době nejlepšími fotogrammetrickými vyhodnocovacími přístroji. Následně působil ve funkci vedoucího Oborového střediska vědeckotechnických informací ve VÚGTK. Po vyloučení z KSČ v roce 1969 byl přeložen do technologického útvaru Geodézie, n. p., Praha a v roce 1972 do provozu fotogrammetrie, kde s ním však byl v roce 1979 ukončen pracovní poměr. Poté byl přijat do výzkumného oddělení projektu městského informačního systému v PÚDIS a tam vytrval díky některým uznalým nadřízeným až do roku 1990. Byl iniciátorem mnoha projektů mapovacích prací v zahraničí, autorem několika desítek technologických postupů z oboru fotogrammetrie a řady článků v odborných časopisech. Aktivně působil v dřívější ČSVTS a v Mezinárodní fotogrammetrické společnosti (v roce 1964 se stal prezidentem IV. komise a v období 1968–1972 působil jako 2. viceprezident této společnosti). V Radě ČSGK spolupracoval s Národním komitétem pro FIG. Podílel se na tvorbě vícejazyčného Terminologického slovníku geodézie, kartografie a katastra (Bratislava 1998). Na závěr aktivní činnosti se dočkal rehabilitace a uznání svých profesních postojů ve službách fotogrammetrie a dosloužil opět ve VÚGTK ve funkci vedoucího ODIS do roku 1992, kdy odešel do důchodu. V posledních letech byl spoluautorem myšlenky sestavení biografii významných českých zeměměřičů. Zemřel v roce 2010.

STEJSKAL Miloslav, Ing.

Narozen 19. 12. 1906 v Úsobí (okres Havlíčkův Brod). Po studiích na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT v Praze pracoval v katastrální měřické službě. Odtud přešel do Triangulační kanceláře Ministerstva financí, odkud byl převeden do Zeměměřického úřadu Čechy a Morava. Po válce pracoval dále v následných orgánech zeměměřictví jako triangulátor a postupně zastával různé vedoucí funkce až po ředitele Geodetického a topografického ústavu v letech 1954–1965. V té době byly na celém území dřívějšího Československa dobudovány geodetické základy – astronomicko-geodetická síť, trigonometrická síť, nivelační a gravimetrická síť. Zemřel v Praze v roce 1995.

STRNAD Jan, Ing.

Narozen 24. 9. 1917 ve Vídni. Vystudoval zeměměřické inženýrství na Fakultě speciálních nauk ČVUT v Praze. Krátký čas pracoval v Triangulační kanceláři Ministerstva financí. Vrátil se do Vídně, kde pracoval jako geodet ve stavebním oboru. V roce 1944 byl nasazen na práce v Norsku, odkud uprchl do Švédska. Vrátil se v roce 1945 do Československa a nastoupil do Státního zeměměřického a kartografického ústavu. Prošel řadou oddělení a získal bohaté zkušenosti odborné i organizační, které později uplatnil jako vedoucí provozu triangulace, speciálních prací a zahraničních zakázek v Geodetickém ústavu, n. p., Praha, zejména při řízení geodetických prací pro projekt transsaharské dálnice. V roce 1978 odešel do důchodu a po několik let pracoval jako odborný asistent na katedře speciální geodézie FSv ČVUT v Praze. Byl rovněž znám jako odborný poradce firmy Wild (později Leitz, Leica). Zemřel 23. 10. 1992 v Praze.

SVOBODOVÁ Danuše, Ing.

Narodila se v roce 1958 v Chebu. Studovala na Gymnáziu v Jablonci nad Nisou a dále na Fakultě stavební Českého vysokého učení technického v Praze, obor Geodézie a kartografie.

V roce 1985 nastoupila do prvního zaměstnání v Geodézii, n. p. Liberec. Až do roku 2000 pracovala v Geodézii, n. p., Liberec, Geodetické a kartografické správě Liberec a v Katastrálním úřadu v Liberci jako odborný technický pracovník provozu karto-repro, resp. odboru státního mapového díla. V letech 2000–2003 odbor státního mapového díla Katastrálního úřadu v Liberci vedla.

Od roku 2004 do poloviny roku 2014 pracovala na pozici ředitelky zeměměřické sekce a zástupkyně ředitele Zeměměřického úřadu v Praze. Během svého působení v Zeměměřickém úřadu se zasloužila zejména o modernizaci správy státních mapových děl, ZABAGED a Geonames, vybudování Geoportálu ČÚZK a rozšíření resortem ČÚZK poskytovaných síťových služeb.

Aktivně se účastnila odborných konferencí a projektů včetně několika mezinárodních. V letech 2013 a 2014 byla členkou pracovního týmu pro přípravu GeoInfoStrategie Ministerstva vnitra. Od roku 2016 je v důchodu.

ŠIDLICHOVSKÝ Pavel, Ing.

Narozen 25. 5. 1972 v Praze. Po absolvování Stavební fakulty ČVUT v Praze, obor Geodézie a kartografie, nastoupil v roce 1996 do zaměstnání v Zeměměřickém úřadu. Od nástupu do úřadu se věnoval digitální fotogrammetrii, zejména využití v té době zaváděných digitálních fotogrammetrických stanic Leica-Helava DPW 770 pro vyhodnocení výškopisu a tvorbu ortofot. S přesunem a centralizací digitální fotogrammetrie na pracoviště úřadu v Pardubicích se více věnoval problematice správy Základní báze geografických dat (ZABAGED®). V roce 2006 se stal vedoucím nově vytvořeného Odboru sběru dat ZABAGED, který vznikl z oddělení SMD převzatých Zeměměřickým úřadem z katastrálních úřadů. Podílel se na zavádění nové technologie správy ZABAGED®, založené na online přístupu pracovišť do centrální databáze. V roce 2009 převzal řízení Odboru správy ZABAGED, jehož hlavním úkolem bylo zajištění provozu centrální DB ZABAGED® a zajištění aktualizací ZABAGED® z centrálních datových zdrojů jiných úřadů státní správy. Od roku 2015 je vedoucím/ředitelem Odboru správy a rozvoje informačního systému zeměměřictví, který kromě informačního systému pro vedení ZABAGED® spravuje ještě Geoportál ČÚZK a zajišťuje i interní IT infrastrukturu úřadu.

ŠÍDLO Bohumil, Ing.

Narozen 4. 10. 1932 v Kutné Hoře. Gymnázium absolvoval v roce 1951 a ve studiu pokračoval na Zeměměřické fakultě ČVUT v Praze. Po promoci v roce 1956 pracoval v tehdejší Kartografickém a reprodukčním ústavu v Praze, kde se postupně podrobně seznámil se všemi etapami tvorby a obnovy map, zejména státních mapových děl. V roce 1962 přešel na Ústřední správu geodesie a kartografie, kde působil (i v nástupnickém ČÚGK) v kartografickém oddělení až do nuceného odchodu v roce 1972.

Významně se podílel na koncepci i realizaci ediční politiky ČÚGK v oblasti kartografie, zúčastnil se přípravy i tvorby základních i tematických státních mapových děl. V roce 1965 absolvoval postgraduální studium nakladatelské práce na Fakultě novinářství a osvěty UK. Zastupoval úřad v Radě Čs. ústřední knižní kultury, v Ústřední komisi pro komplexní průzkum půd při Ministerstvu zemědělství, v redakční radě časopisu Územní plánování a v mezinárodní redakční radě Mapy světa 1 : 2,5 mil.

V letech 1972–1990 pracoval ve VÚGTK v Praze (později ve Zdíbech), zejména v problematice map středních měřítek a při tvorbě technických předpisů oblasti kartografie. Z bohatých odborných zkušeností čerpal od roku 1991, kdy nastoupil do funkce hlavního redaktora nově vzniklého Zeměměřického ústavu (nyní Zeměměřický úřad) a řídil činnost jeho kartografické sekce. Byl členem Názvoslovné komise ČÚZK, členem Terminologické komise ČÚZK a dlouholetým tajemníkem Odborné skupiny kartografie v dřívější ČSVTS, podílel se na přípravě mnoha odborných akcí. Připravil řadu odborných zpráv, článků a recenzí. Funkci technického redaktora Geodetického a kartografického obzoru zastával v letech 1966–1972 a znovu v letech 1990–2005. Zemřel 2. 4. 2009.

ŠÍMA Jiří, doc., Ing., CSc.

Narozen 22. 4. 1936 v Rychnově nad Kněžnou. Po absolvování gymnázia v roce 1953 vystudoval Zeměměřickou fakultu ČVUT, kterou ukončil v roce 1958. Na téže fakultě obhájil v roce 1968 kandidátskou disertační práci z inženýrské fotogrammetrie.

První praxi získal v Geodetickém a topografickém ústavu v Praze v provozu fotogrammetrie při topografickém mapování v měřítku 1 : 10 000 jako vyhodnocovatel, vedoucí čtyř a později vedoucí oddílu provozního výzkumu. Zavedl do praxe aerotriangulaci na univerzálních fotogrammetrických přístrojích (autografech) a určování kubatur zemních hmot, skryvky na povrchových dolech, budovaných vodních přehrad a v průmyslových zásobnících metodami pozemní a letecké fotogrammetrie. V letech 1967–1970 byl vědeckým pracovníkem VÚGTK v Praze, kde se soustředil na fotogrammetrické mapování ve velkých měřítkách.

V roce 1969 byl vyslán na jednoroční odbornou stáž do National Research Council of Canada v Ottawě. V roce 1978 stál u zrodu Střediska dálkového průzkumu Země a byl inspirátorem mnoha unikátních akcí, zejména multispektrálního a termovizního průzkumu z vrtulníků a letadlových laboratoří. V roce 1983 byl zbaven možnosti pracovat s tehdy utajovanými leteckými a kosmickými snímky a až do roku 1990 pracoval jako řadový pracovník útvaru technického rozvoje Geodetického a kartografického podniku, n. p., v Praze. V tomto období sestavil 7 překladových slovníků pro geodety a kartografy obsahující odborné termíny a základní slovní zásobu pro experty pracující v anglicky, rusky, německy a španělsky mluvících zemích.

Se změnou politického klimatu v roce 1989 se vrátil do řad vedoucích pracovníků a dne 1. 1. 1991 byl jmenován ředitelem nově vzniklého Zeměměřického ústavu v Praze. Od 1. 11. 1993 pak byl vládou ČR jmenován předsedou ČÚZK. Významně se zasloužil o uspořádání a průběh FIG Working Week 2000 v Praze. Bohatou odbornou činností představuje 160 odborných článků včetně několika monografií, četné přednášky doma i v zahraničí, funkce předsedy redakční rady Geodetického a kartografického obzoru (1991 až 1993), člena řídicího výboru CERCO (Výboru představitelů zeměměřických služeb evropských zemí) v letech 1999–2000. Po odchodu do důchodu v roce 2001 se soustředil na pedagogickou činnost na Západočeské univerzitě v Plzni, kterou ukončil v roce 2011. V roce 2004 se habilitoval na docenta na Fakultě stavební ČVUT.

Nadále se angažuje v odborné terminologii jako člen Terminologické komise ČÚZK a Technicko-normalizační komise Geografická informace/Geomatika při Úřadu pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Je stálým spolupracovníkem časopisu Zeměměřič.

ŠÍMEK Jaroslav, Ing.

Narozen 15. 11. 1946 v Brně. Střední školní vzdělání ukončil v Praze v roce 1963, v letech 1963–1968 vystudoval obor Geodézie a kartografie na Fakultě stavební ČVUT v Praze. Kromě toho absolvoval

4 semestry studia jazyků na Univerzitě 17. listopadu a v letech 1973–1976 postgraduální studium geofyziky na Fakultě matematicko-fyzikální Univerzity Karlovy.

V zeměměřictví působí již od roku 1968, pracovníkem VÚGTK je od roku 1972, nejprve v oddělení teoretické geodézie, od 1977 v oddělení geodetické astronomie. V roce 1988 byl jmenován vedoucím oddělení geodetických základů a geodetické observatoře Pecný. Výzkumnou činnost zaměřil zejména na určování charakteristik detailního tíhového pole a jejich aplikace v geodézii, na zpracování rozsáhlých geodetických sítí a využití metod kosmické geodézie při budování geodetických sítí. Je autorem 45 výzkumných zpráv a 87 původních publikací věnovaných této tématice.

O výsledcích referoval na mnoha domácích i mezinárodních seminářích a konferencích, kde přednesl více než 200 prezentací. Kromě toho působí i jako překladatel a spolupracoval s útvarem odvětvových informací VÚGTK na anotacích zahraniční odborné literatury. Byl řešitelem 4 grantových projektů GA ČR, 5 projektů MŠMT a 5 projektů EU. Podílel se na spolupráci při druhém souborném vyrovnání Jednotné astronomicko-geodetické sítě a při budování kontinentální sítě kosmické triangulace, inicioval a podílel se na začlenění ČS AGS do evropského systému ED87 a na implementaci referenčního systému ETRS89 v ČR.

Zastával, resp. v současné době zastává řadu mezinárodních funkcí. V rámci Středoevropské iniciativy (SEI) pracoval v letech 1991–2008 v sekci C-geodézie Komitétu věd o Zemi jako zástupce ČR, jako mezinárodní koordinátor projektu CI-spojení geodetických sítí, jako zástupce ČR v mezinárodním vědeckém konsorciu CEGRN a v geodynamických projektech CERGOP a CERGOP2 a jako vedoucí studijní skupiny pro přesné určování výšek geodynamických stanic. Dále byl zástupcem ČR v mezinárodním gravimetrickém projektu UNIGRACE. V Mezinárodní asociaci geodézie (IAG) byl členem studijní skupiny pro projekty SEI sekce 5-Geodynamika a národním zástupcem v komisi pro deformace zemské kůry. V Subkomisi IAG pro Evropu EUREF působil v letech 1998–2009 jako člen technické pracovní skupiny, od roku 2004 je členem studijní skupiny pro Evropskou kombinovanou geodetickou síť (ECGN). V letech 2002–2008 byl sekretářem expertní skupiny pro geodézii EuroGeographics, od roku 2014 je členem znalostní sítě PosKEN EuroGeographics. Od roku 2017 je členem expertní skupiny GGRF: Europe, která pracuje v rámci programu OSN GGIM, resp. GGIM: Europe a zabezpečuje evropský kontinentální příspěvek pro světový geodetický referenční systém, jehož budování podporuje rezoluce Valného shromáždění OSN z února 2016. Od roku 2002 je členem řídicího výboru a od roku 2015 předsedou mezinárodní asociace EUPOS®. Je také delegátem v Mezinárodním výboru pro GNSS (ICG) Kanceláře OSN pro záležitosti kosmického prostoru.

ŠŤASTNÝ Václav, Ing.

Narozen 14. 9. 1935 v Praze. Po absolvování Zeměměřické fakulty ČVUT (1954–1959) absolvoval na FSV ČVUT v letech 1985–1987 postgraduální studium v oboru automatizace a elektronizace v geodézii. V roce 1959 nastoupil do Kartografického a geodetického fondu v Bratislavě – pobočky v Praze. Dále byl zaměstnán v letech 1969–1974 v Geodetickém ústavu v Praze (v racionalizační skupině pro rozvoj automatizace) a ve Výpočetním středisku jako výzkumný a vývojový pracovník – programátor – analytik. V letech 1981–1982 pracoval jako expert PZO Polytechna v Iráku na zavádění počítačů a při tvorbě programového vybavení instituce State Organization for Road and Bridges. Od roku 1992 pracoval v Zeměměřickém ústavu/úřadu jako vedoucí oddělení projekce a programování ve Výpočetním stře-

disku a po jeho přesunutí na Český úřad zeměměřický a katastrální v roce 2004 jako vedoucí oddělení provozních analýz a programování, od roku 2007 pak jako programátor-analytik. Hlavními obory činnosti Ing. Šťastného byly vývoj metod počítačového zpracování, analýzy a programování, vývoj a zavádění programů pro výpočty v oboru geodézie, fotogrammetrie, dopravního inženýrství, geodetické astronomie, gravimetrie a mapování, vývoj digitální katastrální mapy, spolupráce na vývoji dálkového přístupu do katastru nemovitostí. V roce 2008 odešel do důchodu.

ŠURÁŇ Josef, Ing., CSc.

Narozen 25. 4. 1929 v Jestřabí (okres Zlín). Výzkumný pracovník činný v oboru geodetických základů a geodetické astronomie. Jeho bohaté teoretické a praktické vědomosti a zkušenosti ho předurčily pro práci v zahraničí. Jako expert OSN se zasloužil o vybudování geodetických základů v Afghánistánu, kde působil v letech 1968–1975. Dále pracoval jako čs. expert v Nepálu a Iráku v letech 1980–1983, kde byly zvláště ceněny jeho projekty vytyčování a výstavby mostů. Významně se podílel na konstrukci a vývoji nového cirkumzenitálu s fotoelektrickou registrací. Významná je i jeho činnost publikační, zejména z oblasti geodetické astronomie. Zemřel 28. 5. 2015.

ŠVEHLOVÁ Irena, prom. fil a hist.

Narozena 31. 5. 1957 v Praze. Vysokoškolské vzdělání získala absolutoriem Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze v oborech filozofie – historie v roce 1982 a pedagogika – psychologie v roce 1995. Její profesní kariéra odpovídá většímu počtu studovaných oborů: v roce 1976 nastoupila do Školské správy NVP jako odborná pedagogická pracovnice v oddělení metodiky, v letech 1988–1992 byla vedoucí oddělení metodiky a přírodních věd v Domě dětí a mládeže. V roce 1992 se stala ředitelkou Kanceláře Zeleňého kruhu ČSR a v letech 1994–1997 souběžně pracovala v internetovém sdružení Econnect a jako speciální pedagog v Internátní škole pro zrakově postižené v Praze (do roku 1995).

Od roku 1995 je zaměstnankyní Zeměměřického úřadu, nejprve jako samostatná vývojová pracovnice pověřená vývojem a správou databáze Geonames a od roku 2013 jako vedoucí odd. Sekretariátu Názvoslovné komise a tajemník Názvoslovné komise ČÚZK. V letech 1997–2012 vykonávala souběžně odborné práce informatika pro archiv Univerzity Karlovy a Středisko vědeckých informací fakult UK.

Odborný zájem soustřeďuje na speciální pedagogiku, informatiku (databáze a GIS), geografii, kartografii a onomastiku se zaměřením na standardizaci geografických jmen. Jako expert OSN na geografické názvosloví působí v pracovní skupině pro exonyma (Working Group on Exonyms) UNGEGN (člen), v pracovní skupině pro databáze a seznamy (Working Group on Toponymic Data Files and Gazetteers) UNGEGN (člen) a ve dvou technických normalizačních komisích při Úřadu pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (TNK 20 Informační technologie a TNK 42 Výměna dat).

TRÁGER Lubomír, Ing., CSc.

Narozen 8. 5. 1930 v Plzni. Absolvoval zeměměřické studium na Fakultě speciálních nauk ČVUT v Praze v roce 1953 a v roce 1957 obhájil kandidátskou disertaci na Zeměměřické fakultě ČVUT. Po krátkém působení v oddílu nivelace tehdejšího Geodetického a topografického ústavu v Praze přešel v roce 1958 do oddílu gravimetrie, kde se vypracoval mezi přední odborníky. Významnou měrou se zasloužil o rozvoj čs. gravimetrické sítě, její vyrovnání a zapojení do mezinárodních systémů. S tím byla spojena i jeho

vědecká činnost v přístrojové oblasti, při zkouškách gravimetrů, ve výzkumu neslapových časových změn tíhového pole a v technologii měření. Je autorem řady výzkumných zpráv, 30 původních vědeckých prací a spoluautorem řady projektů a byl přímým účastníkem prací v mezinárodní spolupráci. Zemřel v roce 1991.

TRAURIG Michal, RNDr. Ing.

Narozen 4. 4. 1977 v Praze. Absolvent katedry kartografie a geoinformatiky Přírodovědecké fakulty UK v Praze a Fakulty managementu VŠE. Již během vysokoškolských studií nastoupil do Zeměměřického úřadu jako operátor ZABAGED a v roce 2000 přešel do odboru kartografie a polygrafie na pozici odpovědného redaktora Základní mapy 1 : 10 000. V roce 2005 byl jmenován vedoucím odboru. V rámci svého odborného působení se aktivně podílel zejména na zavedení Informačního systému kartografie pro digitální tvorbu základních map a jejich tematických mutací. Koncem roku 2013 odešel do soukromé sféry.

UHLÍŘ Jaroslav, Ing., RNDr., CSc.

Narozen 31. 3. 1946 v Praze. Po absolvování zeměměřického studia na Fakultě stavební ČVUT v Praze nastoupil v roce 1969 do Kartografie, n. p. Praha, kde ukončil své působení ve funkci odpovědného redaktora. V roce 1975 nastoupil do VÚGTK, kde se stal v roce 1978 zakládajícím členem Střediska dálkového průzkumu Země. Zde přispěl jako výzkumný pracovník k úspěšnému řešení dvou pětiletých úkolů státního plánu technického rozvoje v oblasti aplikací metod DPZ ve vybraných oborech národního hospodářství se soustředěním na jejich ekologické aspekty. V roce 1978 absolvoval dálkové studium odborné geografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Významná byla též jeho pedagogická činnost. Od roku 1987 přednášel externě geografii na Fakultě stavební ČVUT v Praze. Jako vedoucí Oddělení centrální redakce odboru základní báze dat (ZABAGED) Zeměměřického úřadu se aktivně účastnil prací na tvorbě ZABAGED od roku 1991. Je autorem prvního vydání jejího Katalogu objektů. Zemřel předčasně 27. 6. 2004.

VÁLKA, Oldřich, doc. Ing., Dr., CSc.

Narozen 11. 3. 1913. Po sedmnáctileté praxi u úřadů pozemkového katastru byl v roce 1954 povolán do nově zřizovaného Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického, kde pracoval jako vědecký pracovník až do roku 1973. Jeho práce se soustředila na rozvoj výpočetní techniky a automatizace zpracování dat evidence nemovitostí a zejména na zobrazování map automatickým koordinatografem. Jeho návrh byl realizován v n. p. Aritma a přístroj používán ve výpočetním středisku resortu ÚSGK od roku 1961. Vyřešil mnoho výzkumných úkolů a dosažené výsledky publikoval jak v literatuře, tak i v přednáškách na četných seminářích a konferencích. V roce 1974 přešel z VÚGTK na katedru geodézie Fakulty stavební VUT v Brně, kde převzal výuku v předmětech programování, automatizace výpočtů, mapování a evidence nemovitostí. Do důchodu odešel v roce 1984 a zemřel 23. 5. 1996.

VLČEK Bohumil, Ing.

Narozen 24. 11. 1960 v Praze. Vysokoškolské odborné vzdělání získal absolutoriem studia na ČVUT v Praze – Fakultě stavební v oboru Geodézie a kartografie v roce 1983. V letech 1983–1990 pak pracoval v Geodetickém a kartografickém podniku v Praze jako kartograf, sestavitel a odpovědný redaktor map

a atlasů. V letech 1991–1999 dále pracoval v Kartografii Praha, a. s., jako odpovědný redaktor prvních vydání mapových titulů digitálními technologiemi knižního vydání Ortofotoplánu Prahy. Od roku 1999 pracuje v Zeměměřickém úřadě, postupně ve funkci vedoucího Oddělení digitálních dat, vedoucího Oddělení správy geoinformací a vedoucího Oddělení správy a rozvoje Informačního systému zeměměřictví. Do jeho kompetence patří též správa a rozvoj Geoportálu ČÚZK.

VOLKMEROVÁ Olga, Ing.

Narozena 19. 4. 1955 v Benešově. Vysokoškolské vzdělání získala absolutoriem studia na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě stavební, v oboru Geodézie a kartografie v roce 1979. Do zaměstnání nastoupila v roce 1980 jako kartografka a od roku 1981 samostatná kartografka v Kartografii, n. p., Praha na pracovišti v Sedlčanech. Na stejném pracovišti pak pracovala v důsledku organizačních změn v několika dalších institucích: Geodetický a kartografický podnik v Praze, n. p., jako samostatná kartografka (do roku 1988) a v letech 1989–1990 jako vedoucí oddělení. Ve stejné funkci pokračovala v Zeměměřickém ústavu (1991–1994) a poté jako vedoucí kartografického oddílu. Po transformaci Zeměměřického ústavu na Zeměměřický úřad v červnu 1994 pokračovala v této funkci a v letech 1998–2004 zastávala funkci vedoucí Oddělení digitální kartografie, v letech 2005–2011 vedoucí Oddělení vývoje a speciálních úkolů a od roku 2011 funkci analytičky IKT. Do důchodu odešla koncem roku 2013.

Předmětem odborného zájmu byla kartografická kresba a rytina, kartografie digitální a databázová. V době aktivní služby byla členkou Kartografické společnosti ČR.

VYSKOČIL Pavel, Ing., DrSc.

Narozen 9. 2. 1934 v Praze, bývalý vedoucí vědecký pracovník VÚGTK v oboru geodynamiky. Jeho předním zájmem byl výzkum recentních pohybů zemské kůry. Zastával vedoucí funkci v Mezinárodním centru pro recentní pohyby zemské kůry (ICRCM) a byl dlouholetým funkcionářem Mezinárodní geodetické asociace (IAG). Byl také členem význačných domácích vědeckých organizací. Bohatá je jeho publikační činnost, zahrnující kolem 60 titulů. Z nich je významná zejména monografie „Results on Recent Crustal Movements Studies“. Zemřel 26. 6. 2006.

WIEDNER Zdeněk, Ing.

Narozen 10. 5. 1930 v Bratislavě. Zeměměřické inženýrství vystudoval na Zeměměřické fakultě ČVUT v Praze v roce 1956. Od téhož roku byl specialistou v oboru triangulace v tehdejší Geodetickém a topografickém ústavu v Praze. Své bohaté odborné zkušenosti uplatnil jako expert OSN při budování trigonometrické sítě v Nepálu a rovněž při založení Geodetického úřadu v Káthmandú, jehož ředitelem byl v letech 1970–1977. Po návratu do vlasti působil ve funkci náměstka ředitele Geodetického ústavu a Geodetického a kartografického podniku v období 1977–1984, od roku 1985 ve funkci vedoucího oddělení technického rozvoje a zahraničních prací a v období 1986–1988 znovu jako expert OSN v Káthmandú. Do důchodu odešel v červnu 1990. Zemřel 28. 3. 2002 v Praze.

WITTINGER Max, Ing., Dr.

Narozen 5. 11. 1906 v Poříčí u Českých Budějovic. Po studii na Vysoké škole speciálních nauk ČVUT v Praze působil tři roky jako asistent prof. Františka Fialy. Po odchodu do praxe pracoval nejdříve u delimi-

mitační komise a od roku 1942 v odboru geodetických základů tehdejšího Zeměměřičského úřadu Čechy a Morava. Poslední jeho funkcí byl vedoucí provozu astronomicko-geodetických a gravimetrických prací v Geodetickém a topografickém ústavu v Praze. Vynikal teoretickými znalostmi a odpovědným přístupem k práci. Z bohaté publikační činnosti je významná kniha „Tíhová měření v ČSR v letech 1945–1952“ vydaná v roce 1952. Zemřel 16. 11. 1972 v Českých Budějovicích.

ZAJÍČEK Ladislav, Ing., CSc.

Narozen 1. 6. 1944 v Buku, okres Příbram. SPŠ zeměměřickou v Praze absolvoval v roce 1962 a ČVUT, Fakultu stavební, obor Geodézie a kartografie, specializaci astronomickou, absolvoval v roce 1967. Kandidátskou disertační práci obhájil v roce 1984.

V roce 1969 nastoupil do dnešního Zeměměřičského úřadu, kde působil až do odchodu do důchodu v roce 2007. Zde se účastnil astronomických měření, následně provedl jejich přepočty, analýzu a přípravu pro převyrovnání JAGS východního bloku. Dále se aktivně podílel na měřickém a výpočetním spojení naší trigonometrické sítě (ČSTS) s trigonometrickou sítí bývalé NDR. Po převyrovnání JAGS organizačně a technologicky zajišťoval dopočet souřadnic všech trigonometrických bodů do S42/83 novým převyrovnáním původních měření. Souřadnice TB byly následně transformovány též do S-JTSK (S-JTS) a ty byly využity pro analýzu S-JTSK a k založení databáze trigonometrických bodů – budoucí DATAZ. Analýza ukázala deformace S-JTSK a byla využita pro nápravná opatření v ČSTS (výpočetní a měřická) a vytvoření transformačního modelu M95. Věnoval se vývoji a správě databáze polohových bodových polí DATAZ a její propojení s dalšími informačními systémy resortu. Dále vytvářel metodické postupy a výpočetní programy pro práce v ČSTS a pro určování zhušťovacích bodů metodou GPS (program pro transformaci používal model M95) a jejich vazbu na DATAZ.

V letech 1972–1976 působil v zahraničí. Účastnil se vytyčování silnice v Alžíru a geofyzikálních expedic do Zambie a Iráku, kde pomocí astronomických a geodetických měření vytvářel souřadnicový základ pro geofyzikální mapy. V letech 1984 a 1990 působil jako expert Akademie věd v Egyptě při sledování pohybů zemské kůry v okolí Asuánské přehrady.

Aktivně se věnoval problematice transformací souřadnic mezi různými souřadnicovými systémy pro spojení map různých států a transformace souřadnic mezi ETRS a S-JTS.

Poznámka:

Uvedené žijící osobnosti souhlasily s uveřejněním svých odborných životopisů ve smyslu Nařízení Evropské komise a parlamentu č. 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 (GDPR).



Žijeme v uspěchané době, řešíme stále nové a nové úkoly a k zamyšlení nad dosaženými výsledky se dostáváme jen výjimečně. 100. výročí vzniku Československa a 25. výročí vzniku České republiky, se kterými jsou spojeny i důležité změny vývoje zeměměřictví a katastru nemovitostí na našem území, však nepochybně vhodnou příležitostí k rekapitulaci a zamyšlení jsou. Ředitel Zeměměřického úřadu, Ing. Karel Brázdil, CSc., proto požádal dva přední odborníky, kteří se na rozvoji české státní správy zeměměřictví velmi aktivně podíleli a významně tuto oblast ovlivnili, o přípravu publikace mapující vývoj v uplynulém století.

Doc. Ing. Jiří Šíma, CSc., a Ing. Jiří Černožský nejen pečlivě zpracovali zdroje týkající se staršího období, ale především komplexně využili velký rozsah podkladů z doby své aktivní činnosti ve prospěch českého zeměměřictví. Zejména čtenáři, kteří zažili změny po roce 1989 a naplnili hektické období posledního čtvrtstoletí prací pro českou státní správu v zeměměřictví, si tak mohou připomenout mnoho důležitých událostí a změn, kterých sami byli svědky. Pro mladší generaci pak tato publikace nepochybně bude velkým přínosem k pochopení vývoje, na který dnes svou práci navazují. Vznikla tak zcela ojedinělá rozsáhlá publikace, ke které se budou další generace zeměměřičů vracet, aby si připomněly, jak to tehdy bylo, jaké byly důvody pro určitá rozhodnutí, podobně jako se vracíme k některým starším publikacím týkajícím se vývoje katastru nemovitostí nebo mapovacích prací na našem území. Nezbývá tedy než poděkovat autorům za vynikající publikaci patřící do knihovny každého zeměměřiče, který chce být v novodobém vývoji svého oboru orientován.

Ing. Karel Večeře

*předseda Českého úřadu
zeměměřického a katastrálního*

HISTORICKÝ VÝVOJ ZEMĚMĚŘICKÝCH ČINNOSTÍ VE VEŘEJNÉM ZÁJMU
A STÁTNÍCH ORGÁNŮ V CIVILNÍ SFÉŘE (1918–2018)

2. rozšířené a pozměněné vydání

Vydal: Český úřad zeměměřický a katastrální v roce 2018

Schválil: Ing. Karel Večeře, předseda Českého úřadu zeměměřického a katastrálního
dne 23. 8. 2018, čj. ČÚZK-09156/2018-22.

Zpracoval: Zeměměřický úřad

Odpovědný redaktor: doc. Ing. Jiří Šíma, CSc.

Sestavili: Ing. Jiří Černohorský (část 1), doc. Ing. Jiří Šíma, CSc. (část 2 a 3)

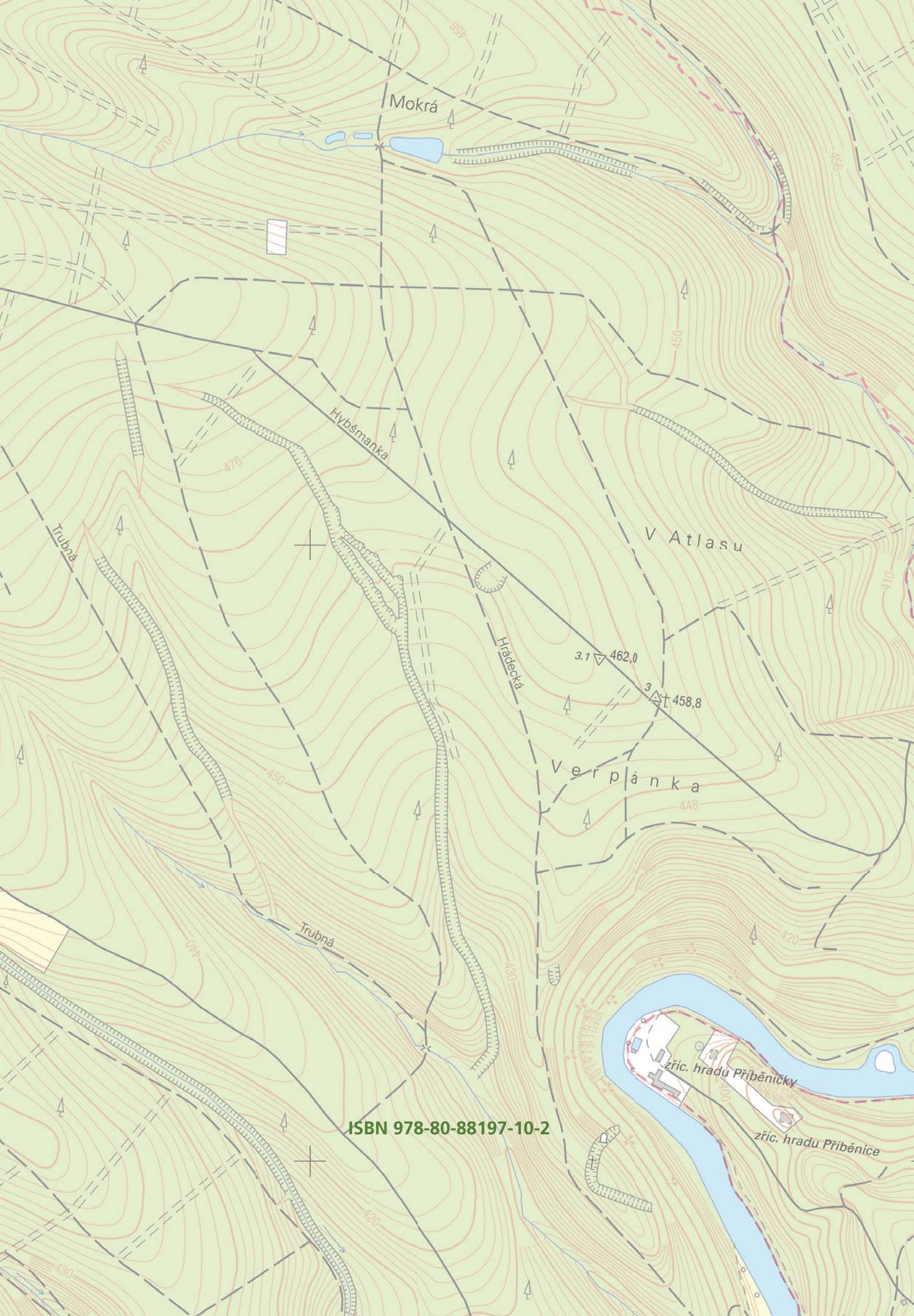
Revidoval: doc. Ing. Pavel Hánek, CSc.

Grafická úprava a zlom: Petr Mach

Vytiskl: Zeměměřický úřad

© Český úřad zeměměřický a katastrální, 2018

ISBN 978-80-88197-10-2



Mokrá

Hybšmanka

Trubná

V Atlasu

Hádecká

Verpánka

Trubná

zříc. hradu Přiběničky

zříc. hradu Přiběnice

ISBN 978-80-88197-10-2

3.1 462,0

3 458,8

448

420

420

430

470

476

450

440

430

456

410

957