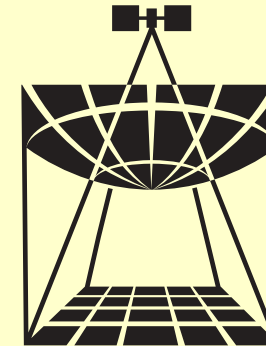


**Institute of Geodesy, Faculty of Civil Engineering
Brno University of Technology, Czech Republic**

**Department of Geodesy and Photogrammetry,
Agricultural University of Wrocław, Poland**



**1st Czech–Polish Symposium
Brno – Wrocław**

***“ACTUAL PROBLEMS OF GEODESY,
CARTOGRAPHY AND PHOTOGRAMMETRY”***

**PROGRAMME
and
ABSTRACTS**



**Institute of Geodesy, Faculty of Civil Engineering
Brno University of Technology, Czech Republic**

**Department of Geodesy and Photogrammetry,
Agricultural University of Wrocław, Poland**



**1st Czech–Polish Symposium
Brno – Wrocław**

***“ACTUAL PROBLEMS OF GEODESY,
CARTOGRAPHY AND PHOTOGRAMMETRY”***

**PROGRAMME
and
ABSTRACTS**

**Dolní Morava, Králický Sněžník Area, Czech Republic
15–17 September, 2005**

Institute of Geodesy, Faculty of Civil Engineering
Brno University of Technology, Czech Republic

Department of Geodesy and Photogrammetry,
Agricultural University of Wrocław, Poland

Scientific Committee

Doc. Ing. Josef Weigel, CSc.
Doc. Ing. Josef Vitásek, CSc.
Doc. RNDr. Miloslav Švec, CSc.
Doc. Ing. Otakar Švábenský, CSc.
Doc. Ing. Vlastimil Hanzl, CSc.

Prof. dr hab. inż. Stefan Cacoń
Prof. dr hab. inż. Ewa Krzywicka-Blum
Dr hab. inż. Andrzej Świątkiewicz, prof. AR
Dr hab. inż. Halina Klimczak
Dr hab. inż. Bernard Kontny

Organizing Committee

Doc. Ing. Josef Weigel, CSc. (CZ Chairman)
Ing. Jiří Bureš, Ph.D.
Ing. Radovan Machotka, Ph.D.
RNDr. Ladislav Plánka, CSc.
Věra Žmolová

Prof. dr hab. inż. Stefan Cacoń (PL Chairman)
Dr. inż. Andrzej Klimczak
Mgr Wojciech Dach
Mgr inż. Stanisław Rogowski

PROGRAMME

Rámcový program sympozia
Ramowy program sympozjum

Thursday, 15.09.2005.

11⁰⁰ – 11¹⁵ Opening seminar
11¹⁵ – 12³⁰ I. Session (Chairmen: Ewa Krzywicka-Blum, Josef Vitásek)

Josef Weigel: Činnosti Ústavu Geodézie Vysokého učení technického v Brně ve vědecko-výzkumné a pedagogické oblasti (Activities of Institute of Geodesy – Brno University of Technology in research and education fields)

Stefan Cacoń: Problematyka prac naukowo-badawczych realizowanych w Katedrze Geodezji i Fotogrametrii Akademii Rolniczej we Wrocławiu (The problems of the research works conducted in the Department of Geodesy and Photogrammetry at Agricultural University of Wrocław).

Miloslav Švec, Josef Weigel: Modulární struktura studijních programů na VUT v Brně podle Boloňských zásad (Modular Structure of Study Programmes at BUT in accordance with the Bologna Principles).

Bernard Kontny: Standardy kształcenia na kierunku Geodezja i Kartografia i ich realizacja na Akademii Rolniczej we Wrocławiu (Standards of Education on the Geodesy and Cartography Course and its Realization in the Agricultural University of Wrocław).

Zdeněk Fišer, Stanislav Kutálek, Jiří Vondrák: Výuka katastru nemovitostí a mapování v Brně (Tuition of Subjects Cadastre of Real Estates and Mapping at Brno University of Technology).

12³⁰ – 13³⁰ Lunch
13³⁰ – 19⁰⁰ Excursion
19⁰⁰ – Dinner

Friday, 16.09.2005.

09⁰⁰ – 10³⁰ II. Session (Chairmen: Zdeněk Nevošád, Bernard Kontny)

Andrzej Świątkiewicz: Tendencje rozwoju cyfrowych obrazów w fotogrametrii i tele-detekcji (Tendencies in development of digital photogrammetry and remote sensing).

Vlastimil Hanzl, Josef Podstavek: Využití GPS/IMU pro integrovanou a přímou orientaci leteckých snímků (The use of GPS/IMU for integrated and direct orientation of aerial images).

Piotr Goluch: Kalibracja aparatu cyfrowego z wykorzystaniem przestrzennego pola testowego (Digital camera calibration using three-dimensional test field).

Ladislav Plánka: Klimatické mapy a jejich užitná hodnota v historických souvislostech (The climate maps and their serviceability in the historical relations).

Halina Klimczak, Andrzej Klimczak: Zastosowanie geometrii fraktalnej w badaniach rozkładu przestrzennego obszarów leśnych dla województwa dolnośląskiego (Fractal Geometry Application within Spatial Distribution of Forested Areas for Lower Silesia Voivodship).

Adam Michalski: Zagadnienie kształtu w mapach anamorficzných budowanych z pomocą metod sztucznej inteligencji (On a shape problem of anamorphic maps constructed by using methods of an artificial intelligence).

10³⁰ – 11⁰⁰ Break
11⁰⁰ – 12³⁰ III. Session (Chairmen: Miloslav Švec, Stefan Cacoń)

Ladislav Plánka: Geografie masivu Králický Sněžník (Geography of Králický Sněžník Massif)

Lubomil Pospíšil: Problematika tektoniky oblasti Králického Sněžníku (Tectonic problems of Králický Sněžník Area).

Otakar Švábenský, Josef Weigel, Miloslav Švec, Jiří Bureš: Lokální geodynamická síť Sněžník – přehled měření v české části 1992–2005 (Local Geodynamic Network Sněžník – Overview of Measurements in Czech Part 1992–2005).

Stefan Cacoń, Jan Kapłon, Krzysztof Małowski: Monitorowanie przemieszczeń w strefach uskoków tektonicznych. Rezultaty z poligonów geodynamicznych „Dobromierz” i „Janowice” (Monitoring of Displacements in Tectonic Fault Zones. Results from “Dobromierz” and “Janowice” Geodynamic Networks).

Josef Weigel, Radovan Machotka, Otakar Švábenský: Výšková měření v české části sítě Sněžník (Vertical measurements in The Sněžník Network – Czech Part).

Radovan Machotka, Jiří Vondrák: Astronomická měření v české části sítě Sněžník (Astronomic Measurements in Czech Part of Sněžník Network).

12³⁰ – 13³⁰ Lunch
13³⁰ – 14³⁰ Break
14³⁰ – 16⁰⁰ IV. Session (Chairmen: Otakar Švábenský, Andrzej Świątkiewicz)

Bernard Kontny: Problemy modelowania ruchu punktów GPS na podstawie pomiarów epokowych (Problems of GPS point movement modelling on the basis of epoch measurements).

Lubomil Pospíšil, Jitka Hotovcová, Petr Dvořák: Příspěvek ke geo-analýzám horizontálních pohybových tendencí horní části litosféry v oblasti střední Evropy (Contribution to Geo-Analyses of the Horizontal Movement Tendencies of Upper Part of Lithosphere in Central Europe).

Dalibor Bartoněk: Genetický Algoritmus Pro Sestavení Areálu ze Segmentů (A Genetic Algorithm how to Solve a Puzzle).

Jaroslav Bosy, Andrzej Borkowski: Modelowanie stanu atmosfery dla potrzeb opracowania lokalnej sieci GPS (Atmosphere Modelling in Local GPS Network).

Marcin Zajac: Zastosowanie modułów programowych GGMatlab do wizualizacji i analiz wyników opracowania sieci GPS za pomocą Bernese GPS Software (Use of GGMatlab modules for visualisation and analysing results of computation of GPS net with Bernese GPS Software).

Jiří Bureš, Josef Macinka: Statistické analýzy experimentálních měření technologií GPS–RTK (Statistical Analyses of The Experimental Measurements GPS–RTK Technology).

16⁰⁰ – 16³⁰ Break
16³⁰ – 17⁴⁵ V. Session (Chairmen: Halina Klimczak, Lubomil Pospíšil)

Zdeněk Nevošád: K metodám souřadnicového vyrovnání zhušťovacích bodů (On parametric adjustment methods in control densification)

Radim Kratochvíl, Otakar Švábenský, Jiří Bureš: Kalibrace antén GPS (Calibration of GPS Antennas).

Ladislav Bárta: Analýza časových řad při určování vnitřní přesnosti GPS kinematických metod (Analysis of the Time series for Accuracy Estimation of GPS Kinematic Methods).

Jiří Bureš, Josef Macinka: Experimentální analýzy vlivu multipath v měření GPS (Experimental Analysis of Multipath Effect In The GPS Measurements).

Radim Kratochvíl: Posouzení přesnosti určení polohy stanic při zpracování epochového GPS měření (Accuracy assessment of station positions during epoch GPS observations processing).

19⁰⁰ – Get-together evening party

Saturday, 17.09.2005.

09⁰⁰ – 10¹⁵ VI. Session (Chairmen: Josef Weigel, Jarosław Bosy)

Marek Trojanowicz: Quasi-geoida satelitarno-niwelacyjna wsparta numerycznym modelem terenu i danymi grawimetrycznymi (GPS/leveling quasi-geoid supported by DTM and gravity data).

Milan Burša, Steve Kenyon, Jan Kouba, Zdislav Šíma, Viliam Vátrt, Vojtěch Vítek, Marie Vojtíšková: Geopotenciál pro definování relativistické časové stupnice a globálního výškového referenčního systému (Geopotential for specifying relativistic atomic time scale and Global Vertical Reference System).

Magdalena Owczarek: Wyznaczanie wysokości quasigeoidy na obszarze Polski na podstawie danych wysokości quasigeoidy w punktach sieci POLREF, EUVN I WSSG oraz modelu globalnego EGM96 (Quasigeoid Determination in Poland Based on Quasigeoid heights Data for the Sites of POLREF, EUVN and WSSG Networks with Support of Geopotential Model EGM96).

Olgiard Jamroz, Jan Kapłon: Badania pionowych ruchów skorupy ziemskiej na Dolnym Śląsku z wykorzystaniem okresowych pomiarów państwowej sieci niwelacji precyzyjnej I i II klasy (Vertical Crustal Movements Investigation of Lower Silesia Region Using the Periodic Measurements of National Precise Leveling Network of Ist and IInd Order).

Piotr Grzempowski, Krzysztof Małowski: Analiza zmian wysokości reperów na obszarze Wrocławia w okresie 1930–1998 (Analysis of Benchmark Heights' Changes in the Wrocław Area in the 1930–1998 Period).

10¹⁵ – 10⁴⁵ Break

10⁴⁵ – 11⁴⁵ VII. Session (Chairmen: Andrzej Borkowski, Vlastimil Hanzl)

Janusz Kuchmister: Rola sekwencji sygnałów sonorycznych w tworzeniu wyobrażeń przestrzennych osób niewidomych (Consequence of use sonic signals' sequence in the process of creating the spatial imaginations by the blind).

Josef Weigel, Otakar Švábenský: Aplikace technologie opakovaných GPS měření pro určování průběhu kvazigeoidu (Application of Technology of Repeated GPS Measurements for Quasigeoid Determination).

Olgiard Jamroz, Kazimierz Ćmielewski, Krzysztof Kowalski: Przykłady konstrukcji przyrządów do pomiarów pochylenia słupów obserwacyjnych (klinometrów) (Examples of the Constructions of Instruments for Measurement Inclination of the Observation Pillars (Clinometers)).

Jiří Vondrák, Radovan Machotka, Josef Podstavek: Využití difrakce v geodetických laserových metodách (Use of Diffraction in Laser Surveying Methods).

11⁴⁵ – 12¹⁵ Break

12¹⁵ – 13⁰⁰ Discussion. Closing seminar

13⁰⁰ – 14⁰⁰ Lunch

ABSTRACTS

Abstrakty
Streszczenia

ANALÝZA ČASOVÝCH ŘAD PŘI URČOVÁNÍ VNITŘNÍ PŘESNOSTI GPS KINEMATICKÝCH METOD

ANALYSIS OF THE TIME SERIES FOR ACCURACY ESTIMATION OF GPS KINEMATIC METHODS

Ladislav Bárta

Klíčová slova: stacionární časové řady, simulace reálných polních měření, GPS, RTK

Key words: stationary time series, simulation of real field measurements, GPS, RTK

ABSTRAKT: V této práci je prezentován model statické interpretace kontinuálních záznamů kinematických dat. Rover anténa je umístěna na bodě o známých prostorových souřadnicích – statické umístění antény. To znamená, že souřadnice bodu uložené v jednotlivých časových epochách můžeme interpretovat jako stacionární časovou řadu. Ke každému záznamu jsou navíc přiřazeny dodatečné informace jako je počet a konfigurace satelitů, odhad horizontální a vertikální přesnosti, přerušování přenosu RTK diferenčních korekcí atd.

Cílem práce je simulace reálného polního měření založená na zmíněných datových souborech. Z výsledků analýz je odvozena optimální technologie měření tj. optimální délka observace na bodě, optimální počet opakovaní měření na bodě a především minimální časový interval opakovaného měření. Experimentální měření stacionárních časových řad bylo situováno do oblasti Kralického Sněžníku. Byl použita kinematická observační technika v reálném čase – RTK. Časové řady mají délku 24 hodiny. Horské prostředí a velké převýšení na měřeném vektoru má přímý vliv na přesnost této observační techniky. Jsou očekávány odlišné výsledky v porovnání s podobnými vektory z rovinatých regionů.

ABSTRACT: Math model for statistical interpretation of continuous record of kinematic data is presented in this paper. Rover antenna is positioned over the point – static positioning of antenna. It means that stored coordinates in the time epochs we can interpret as stationary time series. To each record an additional informations are assigned such as the number and configuration of satellites, estimations of horizontal and vertical accuracy, breaks in radio transmission and others.

The aim of the paper is the simulation of real field measurements based on above mentioned data files. From the analysis results the optimal technology of measurements is determined i.e. optimal length of observation on point, the optimal number of measurements at the point and first of all the minimum time interval between two measurements at the point.

Experimental measurement of stationary time series were situated at the area of Kralický Sněžník. Used observation technique was real-time kinematic – RTK. Time series have length of 24 hours. Mountain environment and height difference between end points of baseline have direct influence on accuracy of this observation technique. There are expected different results in comparison to similar baselines obtained in flat regions.

CONTACT

Ing. Ladislav Bárta, tel. +420 541147223, e-mail: barta.l1@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveri 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

GENETICKÝ ALGORITMUS PRO SESTAVENÍ AREÁLU ZE SEGMENTŮ

A GENETIC ALGORITHM HOW TO SOLVE A PUZZLE

Dalibor Bartoněk

Klíčová slova: genetický algoritmus, shluková analýza, tvar, části, obrysy tvaru, řetězec kódu, optimalizace, vhodnost funkce

Keywords: genetic algorithm, cluster analysis, shape, fragments, shape boundary, string code, optimization, fitness function

ABSTRAKT: Genetické algoritmy představují moderní metodu optimalizace procesů, kde jiná řešení selhávají nebo neposkytují uspokojivé výsledky. Jedním z těchto procesů je i skládání areálu ze segmentů tak, aby jednotlivé segmenty právě pokryly předem určenou plochu a navzájem se nepřekrývaly. V článku je exaktně popsán genetický algoritmus, který řeší tento problém. Jeho počáteční podmínky vycházejí ze shlukové analýzy. Efektivita algoritmu bude testována v rámci diplomových prací na Ústavu geodézie VUT FAST Brno.

ABSTRACT: Genetic algorithms represent an up-to-date method of process optimization, where other solutions have failed or haven't given any satisfactory results. One of these processes is puzzle solving, where fragments have to be placed into the defined shape in such a way so that no fragment should mutually overlay and the whole shape area will be filled with all of these fragments. A genetic algorithm solving this task including an exact formulation and a definition of the initial conditions based on cluster analysis has been described in this paper. The algorithm efficiency will

be tested in diploma works in Institute of Geodesy, Faculty of Civil Engineering, University of Technology, Brno.

CONTACT

Ing. Dalibor Bartoněk, CSc., tel. +420 541147204, e-mail: bartonek.d@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

MODELOWANIE STANU ATMOSFERY DLA POTRZEB OPRACOWANIA LOKALNEJ SIECI GPS

ATMOSPHERE MODELLING IN LOCAL GPS NETWORK

Jarosław Bosy, Andrzej Borkowski

Słowa kluczowe: opóźnienie troposferyczne, lokalna sieć GPS, modelowanie lokalnej atmosfery

Key words: tropospheric delay, local GPS network, local atmosphere modelling

STRESZCZENIE: Precyzyjne wyznaczenie współrzędnych punktów, szczególnie składowej wysokościowej jest dużym wyzwaniem, zwłaszcza w terenach górskich. Duże różnice wysokości między punktami oraz zmienność warunków atmosferycznych w górach wymaga zastosowania takiej metodyki estymacji opóźnienia troposferycznego, która maksymalnie redukuje wpływ refrakcji troposferycznej. W pracy przedstawiono procedurę modelowania lokalnej atmosfery opartą o naziemnie pomiary warunków meteorologicznych prowadzonych równoległe z obserwacjami GPS na obszarze sieci lokalnej. Wyniki estymacji opóźnienia troposferycznego bazujące na lokalnym modelu atmosfery zostały porównane z wynikami uzyskanymi na podstawie modelu atmosfery standardowej oraz MOPS.

ABSTRACT: Precise position determination of network points, particularly their vertical component is difficult challenge, especially in mountainous areas. Significant altitude differences and spatial variations of atmospheric parameters require the best possible approach to tropospheric delay estimation expressed by maximum reduction of systematic error caused by tropospheric refraction. The procedure of local meteorological parameters modelling (interpolation) in a GPS network area on the base of meteorological observations, carried out concurrently to GPS measurements was introduced. The results of tropospheric delay estimation using

the local atmosphere model are compared with results based on both Standard Atmosphere model and MOPS model.

CONTACTS

Dr inż. Jarosław Bosy, tel. +48 71 3205688, bosy@kgf.ar.wroc.pl
Dr inż. Andrzej Borkowski, tel. +48 71 3205690, borkowski@kgf.ar.wroc.pl
Department of Geodesy and Photogrammetry, Agricultural University of Wrocław
Grunwaldzka 53, PL - 50-357 Wrocław, Poland
fax. +48 71 3205617
Web site: www.geo.ar.wroc.pl

EXPERIMENTÁLNI ANALÝZY VLIVU MULTIPATH V MĚŘENÍ GPS

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF MULTIPATH EFFECT IN THE GPS MEASUREMENTS

Jiří Bureš, Josef Macinka

Klíčová slova: experimentální, analýza, multipath, GPS, měření
Key words: experimental, analysis, multipath effect, GPS, measurements

ABSTRAKT: Příspěvek se zabývá analýzami experimentálních měření s cílem zjištění vlivu multipath na výsledky GPS měření. Předmětem analýz je detekce multipath v měřeních GPS, jeho opakovatelnost včetně korelovanosti multipath blízkých antén nacházejících se v podobném prostředí. Experimentální určení vlivu stínícího talíře z různých materiálů (dřevo, hliník, čiré plexisklo), vliv jeho umístění vzhledem k anténě a vliv výšky antény nad terénem.

ABSTRACT: The paper is focused on analyses of experimental measurements with aim to specify the multipath influence is results of GPS surveys. The subject of analyses is the multipath detection in GPS measurements, its repeating scheme including multipath correlation for nearby antennas in similar surroundings. Experimental assessment of influence for groundplanes from various materials (wood, aluminium, plexi-glass), effects of different placements in respect to antenna, and effect of antenna height above ground level.

CONTACTS

Ing. Jiří Bureš, tel. +420 541147136, e-mail: bures.j@fce.vutbr.cz
Ing. Josef Macinka, tel. +420 541147221, e-mail: macinka.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

STATISTICKÉ ANALÝZY EXPERIMENTÁLNÍCH MĚŘENÍ TECHNOLOGIÍ GPS–RTK

STATISTICAL ANALYSES OF THE EXPERIMENTAL MEASUREMENTS GPS–RTK
TECHNOLOGY

Jiří Bureš, Josef Macinka

Klíčová slova: statistická analýza, GPS, RTK, experimentální, měření
Key words: statistical analysis, GPS, RTK, experimental, measurements

ABSTRAKT: Předmětem příspěvku je statistická analýza sérií 24 hod. observačních technologií GPS RTK. Měření se týkají krátkých vektorů a dlouhých vektorů na hranici dosahu radiového spojení. Soubory výsledků měření jsou analyzovány z hlediska jejich normality rozdělení, výskytu odlehklých hodnot měření, homogenity dat, vzájemné korelovanosti výběrových částí datových souborů. Cílem analýz je optimalizace přesnosti měření.

ABSTRACT: The subject of the paper is a statistical analysis of 24 hours observation data series obtained by GPS RTK technology. The measurements cover short baselines and also longer baselines reaching range limit of radio connection. The data set are analysed as to the normality of distribution, occurrence of outliers, data homogeneity, and correlations of data samples. The aim is to optimize the measurements accuracy.

CONTACTS

Ing. Jiří Bureš, tel. +420 541147136, e-mail: bures.j@fce.vutbr.cz
Ing. Josef Macinka, tel. +420 541147221, e-mail: macinka.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

GEPOTENCIÁL PRO DEFINOVÁNÍ RELATIVISTICKÉ ČASOVÉ STUPNICE A GLOBÁLNÍHO VÝŠKOVÉHO REFERENČNÍHO SYSTÉMU

GEOPOTENTIAL FOR SPECIFYING RELATIVISTIC ATOMIC TIME SCALE AND GLOBAL
VERTICAL REFERENCE SYSTEM

*Milan Burša¹, Steve Kenyon², Jan Kouba³, Zdislav Šíma¹, Viliam Vatrč⁴,
Vojtěch Vitek⁵, Marie Vojtíšková⁴*

Klíčová slova: geopotential, vertical reference systems, geopotential constant

Key words: geography, massive of Králický Sněžník, National park

ABSTRAKT: TOPEX/POSEIDON (T/P) systém započal novou éru v určování geopotenciální konstanty W_0 . Na základě T/P dat z období 1993–

–2003 (cykly 11–414) byly zkoumány dlouhodobé variace W_0 . Zaokrouhlená hodnota $W_0 = (62\,636\,856.0 \pm 0.5) \text{ m}^2 \cdot \text{s}^2$ již byla přijata IAU pro definici konstanty $L_G = W_0/c^2 = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10}$ (c je rychlost světla), která je potřebná pro realizaci relativistické atomové časové stupnice. Konstanta L_G odvozená z výše zmíněné hodnoty W_0 je rovněž zahrnuta do IERS konvencí (2003). Navrhuje se použití W_0 také pro definování Globálního výškového referenčního systému (GVRS). W_0 zajišťuje konzistenci s Mezinárodním terestrickým referenčním systémem (ITRS). Jmenovitě, po přijetí W_0 spolu s geocentrickou gravitační konstantou (GM), rychlostí rotace Země (ω) a druhým zonálním geopotenciálním koeficientem (J_2) jako primárních konstant (parametrů), mohou pak být vypočteny parametry elipsoidu (a , α) a přijaty jako odvozené parametry. Měřítka Mezinárodního terestrického referenčního rámce 2000 bylo také definováno pomocí W_0 , tak aby bylo konzistentní s Geocentrickým souřadnicovým časem. Jako příklad použití W_0 pro realizaci GVRS byl určen rozdíl geopotenciálu mezi přijatou hodnotou W_0 a hodnotou v bodě vodočtu mořské hladiny definujícím Severoamerický výškový systém (NAVD 1998).

ABSTRACT: The TOPEX/POSEIDON (T/P) system marked a new era in determining the geopotential constant W_0 . On the basis of T/P data during 1993–2003 (cycles 11–414) the long-term variations in W_0 have been investigated. The rounded value $W_0 = (62\,636\,856.0 \pm 0.5) \text{ m}^2 \cdot \text{s}^2$ has already been adopted by the IAU for the definition of the constant $L_G = W_0/c^2 = 6.969\,290\,134 \times 10^{-10}$ (c is the speed of light), which is required for the realization of the relativistic Atomic Time scale. The constant L_G , based on the above value of W_0 , is also included in the IERS Conventions (2003). It is suggested that W_0 is also used to specify a Global Vertical Reference

System (GVRs). W_0 ensures the consistency with the International Terrestrial Reference System. Namely, after adopting W_0 , along with the geocentric gravitational constant (GM), the Earth's rotational velocity (ω) and the second zonal geopotential coefficient (J_2) as primary constants (parameters), then the ellipsoidal parameters (a , α) can be computed and adopted as derived parameters. The scale of the International Terrestrial Reference Frame 2000 has also been specified with the use of W_0 to be consistent with the Geocentric Coordinate Time. As an example of using W_0 for a GVRs realization, the geopotential difference between the adopted W_0 and the geopotential at the tide gauge point, specifying the North American Vertical Datum 1988, was determined.

CONTACT

¹ Astronomical Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Prague, CR, e-mail: bursa@ig.cas.cz, sima@ig.cas.cz

² National Geospatial-Intelligence Agency, MO 63010-6238, USA.; e-mail: Kenyons@nga.mil

³ Geodetic Survey Division, Natural Resources Canada, Ottawa, Canada, e-mail: kouba@geod.nrcan.gc.ca

⁴ Geographical Service of the Army of the Czech Republic, Geographical Service of the Czech Armed Forces, Military Geography and Hydrometeorology Office, Dobruska, CR, e-mail: vatrt@vghur.army.cz, marie.vojtiskova@vghur.army.cz

⁵ Lipnicka 1219, 396 01 Humpolec, CR

PROBLEMATYKA PRAC NAUKOWO–BADAWCZYCH REALIZOWANYCH W KATEDRZE GEODEZJI I FOTOGRAMETRII AKADEMII ROLNICZEJ WE WROCŁAWIU

THE PROBLEMS OF THE RESEARCH WORKS CONDUCTED IN THE DEPARTMENT OF
GEODESY AND PHOTOGRAMMETRY AT AGRICULTURAL UNIVERSITY OF WROCŁAW

Stefan Cacoń

Słowa kluczowe: badania naukowo-badawcze, geodezja

Key words: research works, geodesy

STRESZCZENIE: Zainteresowania naukowe pracowników Katedry zmieniły się od czasu jej utworzenia w 1950 roku. W początkowym okresie (1950–1960) ukierunkowane były głównie na zagadnienia geodezyjne związane z potrzebami rolnictwa i melioracji wodnych. Wraz z utworzeniem studiów geodezyjnych (1960) na ówczesnej Wyższej Szkole Rolniczej rozszerzono spectrum zainteresowań naukowych.

Intensyfikacja badań nastąpiła od lat dziewięćdziesiątych XX wieku dzięki pozyskiwaniu środków finansowych w ramach grantów KBN oraz uczestnictwu w pracach międzynarodowych.

W opracowaniu przedstawiono grupy tematyczne naukowo–badawcze: zrealizowane, aktualnie prowadzone i planowane.

ABSTRACT: Research interests of the Department's staff have been changing since its creation in 1950. At the very first years (1950-1960) these interests were directed mainly to the geodesy issues concerned agriculture and land reclamations needs. When geodesy education started (1960) at he High School of Agriculture the spectrum of research interests increased.

Researches intensity increased since the nineties of XX. century owing to funds gained as KBN grants as well as to participation in international researches.

The following thematic groups of the research works were presented in this elaboration: finished, at the realization phase and planned.

CONTACT

Prof. dr hab. inż. Stefan Cacoń, tel. +48 71 3205610, e-mail: cacoon@kgf.ar.wroc.pl

Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii

ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska

fax +48 71 3205617

WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

MONITOROWANIE PRZEMIESZCZEŃ W STREFACH USKOKÓW TEKTONICZNYCH. REZULTATY Z POLIGONÓW GEODYNAMICZNYCH „DOBROMIERZ” I „JANOWICE”

MONITORING OF DISPLACEMENTS IN TECTONIC FAULT ZONES. RESULTS FROM
“DOBROMIERZ” AND “JANOWICE” GEODYNAMIC NETWORKS

Stefan Cacoń, Jan Kapłon, Krzysztof Mąkowski

Słowa kluczowe: geodynamika, GPS, sieci geodezyjne, pomiary względne

Keywords: geodynamice, GPS, geodetic networks, relative measurements

STRESZCZENIE: Poligony geodynamiczne „Dobromierz” i „Janowice” założono w 2000 i 2001 roku. Realizowane na nich badania geodynamiczne bazują na powtarzanych obserwacjach w lokalnych sieciach geodezyjnych oraz pomiarach względnych przy zastosowaniu szczelinomierzy TM-71. Badania nawiązywane są do regionalnej sieci geodynamicznej GEOSUD poprzez obserwacje satelitarne GPS. W sieciach geodezyjnych pomiary wykonuje się precyzyjną stacją totalną Leica TCA 2003 oraz niwelatorem Ni 007. Okresowe obserwacje geodezyjne i satelitarne wzbogaca-

ne są pomiarami grawimetrycznymi z zastosowaniem grawimetru LaCoste & Romberg. Dotychczasowe rezultaty stanowią dobre odniesienie do kontynuowania przedmiotowych badań.

ABSTRACT: Geodynamic networks "Dobromierz" and "Janowice" were established in 2000 and 2001. Geodynamic researches there are based on repeated observations in local geodetic networks and relative observations with TM-71 crack gauges. Researches mentioned above are connected to regional geodynamic network "GEOSUD" with GPS observations. Geodetic networks are measured with Leica TCA 2003 total station and Ni 007 precise level. Except periodic geodetic observations, the gravitational acceleration changes are measured with LaCoste&Romberg gravimeter.

CONTACTS

Prof. dr hab. inż. Stefan Cacoń, tel. +48 71 3205610, cacon@kgf.ar.wroc.pl
Mgr inż. Jan Kaplon, tel. +48 71 3205683, kaplon@kgf.ar.wroc.pl
Dr inż. Krzysztof Małowski, tel. +48 71 3205680, makolski@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland
fax. +48 71 3205617
Web site: www.geo.ar.wroc.pl

VÝUKA KATASTRU NEMOVITOSTÍ A MAPOVÁNÍ V BRNĚ

TUTION OF SUBJECTS CADASTRE OF REAL ESTATES AND MAPPING AT BRNO
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Zdeněk Fišer, Stanislav Kutálek, Jiří Vondrák

Klíčová slova: vzdělávání, studium, katastr nemovitostí, geodézie
Key words: education, study, Real Estate Cadastre, Geodesy

ABSTRAKT: Příspěvek je zaměřen na faktografii systému výuky v oblasti katastru nemovitostí na Stavební fakultě Vysokého učení technického v Brně. Stručně je zmíněn historický vývoj výuky zeměměřictví a nastíněna obecná koncepce oboru Geodézie a kartografie. Dále je popsána náplň výuky v oblasti katastru nemovitostí a jsou specifikovány jednotlivé části výuky související s evidencí právních vztahů k nemovitostem. Výuka předmětů Katastr nemovitostí a Mapování tvoří základní linii bakalářského stupně studia a náplň jednoho zaměření na stupni magisterském.

ABSTRACT: Paper is focused on facts about system of education at Brno Technical University, Faculty of Civil Engineering in one specific sub-

ject which is Real Estate Cadastre There is shortly described historical development of tuition of geodesy and also there is a lay out of general conception of the Geodesy and Cartography course of study. Philosophy of tuition of Real Estate Cadastre is outlined in this paper and then in detail the single subjects are specified which are closely related to registry of legal relations to Real estate. Education in this area is one of the fundamental bases of bachelor degree and also is content of study course on the master degree level.

CONTACTS

Ing. Zdeněk Fišer, tel. +420 541147212, e-mail: fiser.z@fce.vutbr.cz
Ing. Stanislav Kutálek, CSc., tel. +420 541147225, e-mail: kutalek.s@fce.vutbr.cz
Ing. Jiří Vondrák, PhD., tel. +420 541147215, e-mail: vondrak.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

KALIBRACJA APARATU CYFROWEGO Z WYKORZYSTANIEM PRZESTRZENNEGO POLA TESTOWEGO

DIGITAL CAMERA CALIBRATION USING THREE-DIMENSIONAL TEST FIELD

Piotr Gołuch

Słowa kluczowe: fotogrametria cyfrowa, kalibracja kamery
Key words: digital photogrammetry, camera calibration

STRESZCZENIE: W pracy zostaną zaprezentowane wyniki kalibracji niometrycznego aparatu cyfrowego. Wyznaczenie elementów orientacji wewnętrznej oraz parametrów dystorsji układu optycznego przeprowadzono na, założonym specjalnie do tego celu, przestrzennym polu testowym znajdującym się w Akademii Rolniczej we Wrocławiu, przy wykorzystaniu oprogramowania ImageStation oraz AeroSys.

ABSTRACT: The paper was presented results of calibration non-metric digital camera. Interior orientation elements (focal length and principle point offset) and lens distortion parameters were realized on three-dimensional test field, which was established on Agriculture University of Wrocław. The calculations were done by ImageStation and AeroSys software.

CONTACT

Dr inż. Piotr Gołuch, tel. +48 71 3205610, e-mail: goluch@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii

ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

ANALIZA ZMIAN WYSOKOŚCI REPERÓW NA OBSZARZE WROCŁAWIA W OKRESIE 1930–1998

**ANALYSIS OF BENCHMARK HEIGHTS' CHANGES IN THE WROCŁAW AREA
IN THE 1930–1998 PERIOD**

Piotr Grzempowski, Krzysztof Małolski

Słowa kluczowe: sieć niwelacyjna, przemieszczenia pionowe, deformacje powierzchni terenu
Key words: levelling network, vertical displacement, ground deformation

STRESZCZENIE: W artykule przedstawione zostały wyniki analizy zmian wysokości reperów na obszarze Wrocławia. Wyznaczono przemieszczenia punktów wysokościowych w sieci lokalnej w okresie 1930–1998 oraz zmiany wysokości reperów na ciągach I i II klasy niwelacji państwowej w okresie 1956–1999. Przemieszczenia zostały przedstawione w relacji do potencjalnych czynników wpływających na deformacje powierzchni terenu.

ABSTRACT: In the paper analyses of vertical height changes of benchmarks in the Wrocław area are presented. The vertical displacements of points were determined from measurements of local network in the 1930–1998 period and precise levelling lines of 1st and 2nd class from 1956 to 1999. The displacements were shown in relation to the factors responsible for ground deformations.

CONTACTS

Dr inż. Piotr Grzempowski, tel. +48 71 3205682, e-mail: grzempowski@kgf.ar.wroc.pl
Dr inż. Krzysztof Małolski, tel. +48 71 3205685, e-mail: makolski@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

VYUŽITÍ GPS/IMU PRO INTEGROVANOU A PŘÍMOU ORIENTACI LETECKÝCH SNÍMKŮ

THE USE OF GPS/IMU FOR INTEGRATED AND DIRECT ORIENTATION OF AERIAL IMAGES

Vlastimil Hanzl, Josef Podstavek

Klíčová slova: GPS/IMU, integrovaná a přímá orientace

Key words: GPS/IMU, integrated and direct orientation

ABSTRAKT: Příspěvek pojednává o projektu GA 103/03/0102 Integrace orientačních systémů a kamer ve fotogrammetrii. Navigační systém Applanix byl spojen měřickými leteckými kamerami RMK TOP 15, RMK TOP 30 a digitální neměřickou kamerou Hasselblad 555 ELD. Tyto integrované systémy byly testovány a kalibrovány na zkušebním poli. Byla určena přesnost orientačních parametrů a byly ověřovány různé konfigurace bloků a počet vřícovacích bodů. Projekt potvrdil některé závěry dřívějšího projektu OEEPE. Použití přímé orientace pro stereovyhodnocení není dosud možné, protože přesnost orientací z inerciální jednotky není postačující. Použitý systém Differential GPS NovAtell a IMU Applanix POS AV 310 poskytuje lepší přesnost, než je deklarováno výrobcem. Prvky vnější orientace a doplňkové parametry není nutné používat při vyrovnání u měřických kamer. Použití GPS/IMU šetří čas v automatické aerotriangulaci. Středoformátové digitální kamery jsou vhodné pro malé projekty, přesná kalibrace je však nutná. Malý obdélníkový formát snímků způsobí horší geometrii bloku. Proto se doporučuje zvýšit překryt na 70–80% a použít větší počet vřícovacích bodů.

ABSTRACT: The paper deals with the project GA 103/03/0102 "Integration of orientation systems and cameras in photogrammetry". The navigation system Applanix was connected with metric aerial cameras RMK TOP 15, RMK TOP 30 and digital non-metric camera Hasselblad 555 ELD. These integrated systems were tested and calibrated on test field. Accuracy of orientation parameters were determined and various block configuration and number of ground control points were proved. The project confirmed some conclusions of the former OEEPE project. The use of direct orientation is not possible for stereoevaluation because the accuracy of rotation from inertial unit is not sufficient. Used system Differential GPS NovAtell and IMU Applanix POS AV 310 showed better accuracy than declared one. The interior orientation parameters and additional parameters were not necessary to use for metric cameras. The use of GPS/IMU data in automatic aerotriangulation save the time of image measurements. The middle format digital cameras are suitable for small projects, but precise calibration is needed. Smaller oblong format of images make worse geometry of the block. The overlap 70–80%, more number of images and control points are recommended.

CONTACTS

Doc. Ing. Vlastimil Hanzl, CSc. tel. +420 541147222, e-mail: hanzl.v@fce.vutbr.cz
Ing. Josef Podstavek, tel. +420 541147216, e-mail: podstavek.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veverí 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

PRZYKŁADY KONSTRUKCJI PRZYRZĄDÓW DO POMIARÓW POCHYLENIA SŁUPÓW OBSERWACYJNYCH (KLINOMETRÓW)

EXAMPLES OF THE CONSTRUCTIONS OF INSTRUMENTS FOR MEASUREMENT
INCLINATION OF THE OBSERVATION PILLARS (CLINOMETERS)

Olgierd Jamroz, Kazimierz Ćmielewski, Krzysztof Kowalski

Słowa kluczowe: pomiary nachylenia, ruchy własne, słupy obserwacyjne
Key words: inclination observations, self movements, clinometers

STRESZCZENIE: W pracy przedstawiono warianty przyrządów służących do pomiarów pochylenia słupów obserwacyjnych. Zaprezentowane przykładowe konstrukcje przyrządów pomysł autorów umożliwić mogą wyznaczanie kąтового i liniowego pochylenia słupów obserwacyjnych w sieciach geodynamicznych zlokalizowanych w Sudetach. Pozwala to na oszacowanie wielkości występujących ruchów własnych słupów i ich uwzględnienie w innych rodzajach pomiarów.

ABSTRACT: Conceptions of measurement instruments for inclination of the observation pillars are presented in the paper. Examples of the construction prepared by authors allow indicating an angle and linear inclination of the clinometers located in the geodynamical networks in the Sudety Mts. It makes possible to determine the size of clinometers' self movements as well as considering them in other measurements.

CONTACTS

Dr inż. Kazimierz Ćmielewski, tel. +48 71 3205698, e-mail: cmielewski@kgf.ar.wroc.pl
Dr inż. Olgierd Jamroz, tel. +48 71 3205686, e-mail: jamroz@kgf.ar.wroc.pl
Mgr inż. Krzysztof Kowalski
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

BADANIA PIONOWYCH RUCHÓW SKORUPY ZIEMSKIEJ NA DOLNYM ŚLĄSKU Z WYKORZYSTANIEM OKRESOWYCH POMIARÓW PAŃSTWOWEJ SIECI NIWELACJI PRECYZYJNEJ I i II KLASY

VERTICAL CRUSTAL MOVEMENTS INVESTIGATION OF LOWER SILESIA REGION
USING THE PERIODIC MEASUREMENTS OF NATIONAL PRECISE LEVELING NETWORK
OF IST AND IIND ORDER

Olgierd Jamroz, Jan Kapłon

Słowa kluczowe: niwelacja precyzyjna, pionowe ruchów skorupy ziemskiej, geodynamika, sudecki uskok brzeżny
Keywords: precise leveling, vertical crust movements, geodynamics, sudetic marginal fault

STRESZCZENIE: Obszar Sudetów i Bloku Przedsudeckiego, jak wykazały badania geologiczne, satelitarne GPS i grawimetryczne charakteryzuje się niestabilnością tektoniczną. Do badań tych postanowiono włączyć powtarzane w cyklach 20-letnich pomiary w ciągach państwowej precyzyjnej sieci niwelacyjnej I i II klasy. Do analiz wykorzystano obserwacje wykonane w latach 50-tych, 70-tych i końca 90-tych XX. wieku. Wybrano ciągi niwelacyjne przebiegające poprzecznie do linii głównych uskoków tektonicznych. Zainteresowanie skupiono na sudeckim uskoku brzeżnym.

ABSTRACT: According to geological researches, satellite GPS and gravimetric measurements the area of Sudety Mts. and Fore-Sudetic Block is tectonically unstable. Observations made in 50's, 70's, 90's years of last century in high order leveling lines were used to detect the vertical changes in fault's areas. Within the scope of this paper authors try to prove vertical changes in the Sudetic Marginal Fault caused by tectonic activity.

CONTACTS

Dr inż. Olgierd Jamroz, tel. +48 71 3205686, jamroz@kgf.ar.wroc.pl
Mgr inż. Jan Kapłon, tel. +48 71 3205688, kaplon@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

ZASTOSOWANIE GEOMETRII FRAKTALNEJ W BADANIACH ROZKŁADU PRZESTRZENNEGO OBSZARÓW LEŚNYCH DLA WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO

FRACTAL GEOMETRY APPLICATION WITHIN SPATIAL DISTRIBUTION OF FORESTED AREAS FOR LOWER SILESIA VOIVODSHIP

Halina Klimczak, Andrzej Klimczak

Słowa kluczowe: rozkład przestrzenny, lasy, geometria fraktalna, pola jednostkowe

Key words: spatial distribution, forests, fractal geometry, basic fields

STRESZCZENIE: Rozłączne powierzchnie występowania zjawisk w obszarze badań przedstawione na mapie, zdjęciu lotniczym lub satelitarnym tworzą specyficzne układy przestrzenne. Rozpoznanie charakteru rozmieszczenia obiektów i zjawisk najczęściej ogranicza się do studiów zróżnicowania ich gęstości i przedstawienia wyników w postaci kartogramu.

W pracy proponuje się rozszerzenie badań poprzez ustalenie typowych układów sąsiadujących podobszarów w dziewięciopolowych modułach z wykorzystaniem geometrii fraktalnej, analizy obrazów i entropii względnej. Pola jednostkowe tworzą moduły o odpowiednio przyjętym wymiarze. Do ustalenia wymiaru fraktalnego zastosowano autorską adaptację metody obliczenia wymiaru pudełkowego – metodę curdlingu.

Ustalenie typów obrazu zjawiska poprzez porównanie do wzorców opracowano przy użyciu autorskiego programu klasyfikującego binarny obraz w dziewięciopolowych modułach. Ustalenie typów uwzględniło wskaźnik określający poziom zwartości pól z wystąpieniem lasów. Wydzielone typy można przedstawić w postaci jakościowych map wynikowych.

Wskaźnik entropii względnej ocenia stopień zróżnicowania rozmieszczenia lasów w wydzielonych klasach gęstości. Przyjmując jako jednostkę dziewięciopolowe moduły binarnego obrazu rozmieszczenia lasów określono kolejny wskaźnik charakteryzujący strukturę badanego zjawiska.

Przedstawioną metodę zastosowano do oceny struktury przestrzennej lasów w województwie dolnośląskim.

Badania przedstawione w pracy zostały zrealizowane w ramach grantu badawczego nr No 4 T12E 021 28 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych.

ABSTRACT: Disjunctive areas of phenomena's distribution in the studied area show in the map, aerial or satellite photography create specific spatial arrangements. The recognition of the object's and phenomena's distribution character is limited to studies of their density diversity and presentations of the results with the use of choropleth map.

What is also proposed in the paper is broadening of the research by establishing typical patterns of neighbouring sub areas in 9-fields modules using fractal geometry, image analysis and relative entropy. Basic fields create modules with particular dimension. Author's adaptation of the method of the box-counting dimension estimation – curdling method – was used to assess fractal dimension.

The assessment of the type of phenomenon's image through the comparison to reference patterns was made using author's programme to classify binary image in 9-field modules. The assessment of types enclosed the index that quantifies the level of compactness of fields' with forests. Denominated types can be presented with qualitative map.

Relative entropy index measures the level of forest's distribution in given density classes. Taking as a unit 9-fields binary modules of forest layout there has been evaluated successive index, that shows the structure of the studied area.

The method from the paper was used to evaluate the spatial structure of forests in the Lower Silesia Voivodship.

The studies presented in this paper have been carried out in the frame of research grant No 4 T12E 021 28 financed by the State Committee for Scientific Research in Poland.

CONTACTS

Dr hab. inż. Halina Klimczak, tel. +48 71 3205689, e-mail: hklimczak@kgf.ar.wroc.pl

Dr inż. Andrzej Klimczak, tel. +48 71 3205679, e-mail: klimczak@kgf.ar.wroc.pl

Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii

ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska

fax +48 71 3205617

WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

PROBLEMY MODELOWANIA RUCHU PUNKTÓW GPS NA PODSTAWIE POMIARÓW EPOKOWYCH

PROBLEMS OF GPS POINT MOVEMENT MODELLING ON THE BASIS OF EPOCH MEASUREMENTS

Bernard Kontny

Słowa kluczowe: prędkości punktów GPS, metody estymacji odpornej

Key words: GPS point's velocities, robust estimation methods

STRESZCZENIE: Pozycję punktu geodezyjnego w układzie przestrzenno-czasowym charakteryzują jego współrzędne na epokę odniesienia i parametry modelu jego kinematyki (np. składowe prędkości i przyspieszenia).

Identyfikacja modelu ruchu i estymacja jego parametrów na podstawie długich szeregów czasowych obserwacji (stacje permanentne) nie stanowi obecnie problemu, możliwe jest wykrycie nieliniowości, zjawisk okresowych i obserwacji odstających (outliers). Estymacja parametrów ruchu na podstawie pomiarów epokowych, zwłaszcza dla małej ilości epok pomiarowych, w przypadku obecności zakłóceń staje się problematyczna. W referacie przedstawiono możliwości identyfikacji modelu ruchu poprzez zastosowanie do wyznaczania jego parametrów wybranych metod estymacji odpornej. Wybrano metody efektywne nawet dla małych zbiorów obserwacji: LMS (Least Median of Squares), LTS (Least Trimmed Squares) i niektóre M-estymatory. Przedstawiono przykłady obliczeń testowych, wykonanych dla wybranych punktów badawczych sieci geodynamicznych Dolnego Śląska i Sudetów.

ABSTRACT: A position of the geodetic point in the space and time domain is characterized by its reference epoch coordinates and kinematic model parameters (e.g. velocities and accelerations). Model identification and estimation of its parameters on the basis of long time series of observations (e.g. permanent stations) do not create problems now. Detection of non-linearity, periodicity and outliers is feasible. Problematic is an estimation of movement parameters on the basis of epoch measurements, especially for short number of epochs and the presence of disturbances. Possibilities of the movement model identification using robust methods of parameter estimation are presented in the paper. Effective methods for small observation sets are chosen: LMS (Least Median of Squares), LTS (Least Trimmed Squares) and some M-estimators. Examples of testing estimations done for selected points of the geodynamic research networks of Lower Silesia and Sudeten are presented.

CONTACT

Dr hab. inż. Bernard Kontny, tel. +48 71 3205617, kontny@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland
fax. +48 71 3205617
Web site: www.geo.ar.wroc.pl

STANDARDY KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU GEODEZJA I KARTOGRAFIA I ICH REALIZACJA NA AKADEMII ROLNICZEJ WE WROCŁAWIU

STANDARDS OF EDUCATION ON THE GEODESY AND CARTOGRAPHY COURSE
AND ITS REALIZATION IN THE AGRICULTURAL UNIVERSITY OF WROCLAW

Bernard Kontny

Słowa kluczowe: kierunek studiów geodezja i kartografia, standardy kształcenia
Key words: geodesy and cartography course, education standards

STRESZCZENIE: Studia na kierunku geodezja i kartografia w Polsce realizowane są na 5 uczelniach państwowych i kilku uczelniach prywatnych. Aby ujednoczyć programy studiów wprowadzono (przez Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu) obligatoryjne standardy kształcenia. Dla kierunku geodezja i kartografia obowiązują obecnie dwa standardy kształcenia: dla jednolitych 5-letnich studiów magisterskich i 3.5 letnich studiów inżynierskich. Wraz z przygotowaniem nowej ustawy o szkolnictwie wyższym opracowano projekt nowych standardów kształcenia, dostosowanych do realizacji procesu bolońskiego. W referacie przedstawiono główne założenia obowiązujących standardów kształcenia oraz sposób ich realizacji na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej we Wrocławiu. Zwrócono też uwagę na najważniejsze zmiany jakie wprowadza do programów studiów na kierunku geodezja i kartografia projekt nowych standardów.

ABSTRACT: Study on the geodesy and cartography course are realized in the 5 state and several private universities in Poland. Polish Ministry of National Education and Sport introduced obligatory education standards for syllabi unification. Two standards are in force for the geodesy and cartography course at present: for uniform 5-years master degree course and for 3.5-years engineering course. Simultaneously with the preparation of the new higher education law the draft of the new standards of education, adjusted to the Bologna Process, were worked out. The main principles of the present education standards and its realization on the Faculty of Environmental Engineering and Geodesy of Agricultural University of Wrocław are presented at the paper. The most significant changes in the syllabus of geodesy and cartography course introduced by the draft of the new standards are pointed out.

CONTACT

Dr hab. inż. Bernard Kontny, tel. +48 71 3205696, e-mail: kontny@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland

POSOUZENÍ PŘESNOSTI URČENÍ POLOHY STANIC PŘI ZPRACOVÁNÍ EPOCHOVÉHO GPS MĚŘENÍ

ACCURACY ASSESSMENT OF STATION POSITIONS DURING EPOCH GPS
OBSERVATIONS PROCESSING

Radim Kratochvíl

Klíčová slova: CEGRN, regionální geodynamická síť GPS, odhad přesnosti
Key words: CEGRN, regional geodynamical GPS network, accuracy assessment

ABSTRAKT: Problematika byla řešena v průběhu zpracování projektu regionální geodynamické sítě CEGRN (Central European GPS Research Network). Síť obsahuje v současné době přibližně 80 bodů a pokrývá rozsáhlou oblast střední a východní Evropy. Bývá observována v intervalu 2 let po dobu 6-ti dní.

Výsledkem zpracování měření signálu družic GNSS jsou souřadnice stanic spolu s jejich charakteristikami přesnosti. Přesnost výsledného několikadenního řešení však bývá v hrubém rozporu s rozptylem mezi souřadnicemi samostatně zpracovaných jednotlivých dnů. Proto bylo výsledné řešení získáno nikoli sloučením normálních rovnic, ale zpracováním souřadnic jednodenních řešení a jejich přesností, což umožnilo získat reálnější náhled na přesnost konečného výsledku.

ABSTRACT: The topic was solved during processing of the regional geodynamical network CEGRN (Central European GPS Research Network). The network consists of approximately 80 points at this time and covers large area of Central and Eastern Europe. Observations are performed once per 2 years during 6 days.

Processing of the satellite signal observations results in station coordinates together with their accuracies. The accuracy of several-days final solution significantly differs from dispersion of separately processed one-day coordinates however. Therefore the final solution was not obtained by linking up of the normal equations but by processing of the one-day solution coordinates and their accuracies. Given approach allows to obtain more realistic view of the final solution accuracy.

CONTACT

Ing. Radim Kratochvíl, tel. +420 541147205, e-mail: r_kratochvil@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy

KALIBRACE ANTÉN GPS

CALIBRATION OF GPS ANTENNAS

Radim Kratochvíl, Otakar Švábenský, Jiří Bureš

Klíčová slova: kalibrace, GPS, anténa, spolehlivost, fázové centrum
Key words: calibration, GPS, antenna, reliability, phase center

ABSTRAKT: V nejpřesnějších GPS aplikacích v geodynamice anebo v inženýrské geodézii je nezbytné brát v úvahu skutečné individuální charakteristiky GPS antén. Na Ústavu geodézie VUT v Brně byla zřízena kalibrační základna pro relativní kalibrace antén GPS. Jako referenční je využívána anténa Leica AT504 Choke Ring. K vyhodnocení parametrů antén GPS je využíván Bernese GPS software 4.2. Pro ověření přesnosti kalibrace byla vykonána dlouhodobá testovací měření. Výsledky jsou porovnány se standardními hodnotami mezinárodních služeb NGS a IGS.

ABSTRACT: In most precise GPS applications in geodynamic studies or in engineering geodesy the real individual GPS antenna receiving characteristics must be taken into account. A calibration base for relative GPS antenna calibrations was established at BUT, Department of Geodesy. The Leica AT504 Choke Ring antenna is used as reference. Bernese GPS software ver. 4.2 is used for evaluation of GPS antenna parameters. Long term testing measurements were carried out for assessment of calibration accuracy. Results are compared with the standard NGS and IGS values.

CONTACTS

Ing. Radim Kratochvíl, tel. +420 541147205, e-mail: r_kratochvil@fce.vutbr.cz
Doc. Ing. Otakar Švábenský, CSc., tel. +420 541147211, e-mail: svabensky.o@fce.vutbr.cz
Ing. Jiří Bureš, tel. +420 541147136, e-mail: bures.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veverí 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

ROLA SEKWENCJI SYGNAŁÓW SONORYCZNYCH W TWORZENIU WYOBRAŻEŃ PRZESTRZENNYCH OSÓB NIEWIDOMYCH

CONSEQUENCE OF USE SONIC SIGNALS' SEQUENCE IN THE PROCESS OF CREATING
THE SPATIAL IMAGINATIONS BY THE BLIND

Janusz Kuchmister

Słowa kluczowe: niewidomi, orientacja przestrzenna, digitizer sonoryczny,
edukacja

Key words: the blind, spatial orientation, sonic digitizer, education

STRESZCZENIE: W pracy przedstawione są wyniki użycia metody sonorycznego kodowania linii konturowych w polu operacyjnym digitizera sonorycznego jako narzędzia, ułatwiającego kreację wyobrażeń przestrzennych osób całkowicie niewidomych, w procesie odbioru wrażeń wielozmysłowych. W latach 2002-2004 został przeprowadzony pełny proces praktycznego sprawdzenia przydatności zestawu testów edukacyjnych, na poziomie szkoły podstawowej i gimnazjum, w Ośrodku Szkolno-Wychowawczym Dzieci Niewidomych i Niedowidzących w Owińskach. Grupę badawczą stanowiły wszystkie dzieci niewidome od urodzenia bez ograniczeń mentalnych, w liczbie 13.

Celem badań było określenie przydatności poszczególnych testów z całej kolekcji: – w realizacji programu szkolnego, a także – ocena efektywności metody w kreowaniu wyobrażeń przestrzennych na kolejnych poziomach rozwoju fizyczno-umysłowego niewidomych. Badania skuteczności proponowanej metody pozwalają stwierdzić, że realizacja pełnego programu zawartego w podstawowym zestawie testów, znacząco polepsza orientację przestrzenną niewidomych dzieci, stwarzając im warunki łatwiejszej adaptacji społecznej. Autor jest twórcą opatentowanej metody, jak też projektu digitizera sonorycznego.

ABSTRACT: The paper presents results of using the sonic method of coding contour lines to create holistic mental imagination of shapes by the totally blind pupils. Programme of testing has been realised in the Centre for the Visually Handicapped Children in Owińska during the period 2002–2004. This time the whole number of congenitally blind children (without mental disabilities) educated in the Centre was 13.

The purpose of the research was determining educational usability of the tests according to given stage of education and generally – appreciation of the sonic method effectiveness in spatial imagination according to the level of physical and intellectual development of the blind. An exploration the possibility of the method leads to the conclusion that realisation of the

whole programme of testing may be treated as the way to betterment of the spatial orientation of the blind giving them a chance of more easier inclusion to the social life. Author is the creator of the patented method of coding as well as the project of sonic digitizer.

CONTACT

Dr inż. Janusz Kuchmister, tel. +48 71 3205684, e-mail: kuchmister@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

ASTRONOMICKÁ MĚŘENÍ V ČESKÉ ČÁSTI SÍTĚ SNĚŽNÍK

ASTRONOMIC MEASUREMENTS IN CZECH PART OF SNEŽNIK NETWORK

Radovan Machotka, Jiří Vondrák

Klíčová slova: astronomická geodézie, tížnicové odchylky, kvazigeoid,
lokální síť

Key words: astronomic geodesy, deflections of the vertical, quasigeoid,
local network

ABSTRAKT: Článek obsahuje přehled astronomických měření v české části geofyzikální sítě Sněžník a zhodnocení jejich výsledků. Jsou popsány použité metody měření. Výsledky měření z roku 2002 jsou porovnány s výsledky předchozích měření. Dále jsou uvedeny zjištěné tížnicové odchylky vzhledem k elipsoidu WGS 84 a mapy průběhu izolinií. Závěrem je vyhotovena mapa kvazigeoidu metodou astronomické nivelace. Hodnoty tížnicových odchylek a výšek kvazigeoidu jsou porovnány s hodnotami určenými z gravimetrických dat. Je také provedeno srovnání s metodou GPS/nivelace.

ABSTRACT: Here is presented an overview of astronomic measurements in Czech part of Sněžník network and evaluation of the results in this article. Methods of astronomic measurements used in this network are described. Results from 2002 measurement campaign are compared with previous measurements. Deflections of the vertical with respect to WGS 84 ellipsoid are presented also as well as maps of isolines. Map of quasigeoid is elaborated by means of astronomic levelling. Values of deflections of the vertical and quasigeoid heights are compared with values from gravimetric data. Comparison with GPS/levelling method is also performed.

CONTACTS

Ing. Radovan Machotka, PhD., tel. +420 541147216, e-mail: machotka.r@fce.vutbr.cz
ing. Jiří Vondrák, PhD., tel. +420 541147215, e-mail: vondrak.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

ZAGADNIENIE KSZTAŁTU W MAPACH ANAMORFICZNYCH BUDOWANYCH Z POMOCĄ METOD SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

ON A SHAPE PROBLEM OF ANAMORPHIC MAPS CONSTRUCTED BY USING METHODS
OF AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Adam Michalski

Słowa kluczowe: mapy anamorficzne, analiza kształtu, sztuczna inteligencja
Key words: anamorphic maps, cartograms, shape analysis, artificial
intelligence

STRESZCZENIE: Mapy anamorficzne powierzchniowe pozwalają na wyrażanie danych za pomocą wielkości pól powierzchni jednostek odniesienia. Istnieje możliwość zastosowania algorytmu genetycznego do wyszukiwania optymalnych kształtów jednostek odniesienia pod względem podobieństwa do kształtów na mapie wyjściowej, przy zachowaniu wysokiej dokładności uzyskanych powierzchni. Różnica w kształcie, w stosunku do mapy pierwotnej, badana była przez szereg współczynników. Dokonana została ocena takich współczynników w kontekście przydatności w modelowaniu map anamorficznych. Zamieszczone zostały przykładowe mapy ilustrujące zastosowanie różnych przebadanych wariantów.

ABSTRACT: Anamorphic maps (*value-by-area maps, cartograms*) make it possible to express the data by the use of areas of reference units. The genetic algorithms can be applied to find an optimal shape of reference units after the anamorphic transformation. A shape difference, related to the original map was determined by using some coefficients. These variants of coefficients were analyzed in order to obtain the best from possible anamorphic maps. Several examples of these maps were presented in the paper.

CONTACT
Dr inż. Adam Michalski, tel. +48 71 3205617, e-mail: michalski@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

K METODÁM SOUŘADNICOVÉHO VYROVNÁNÍ ZHUŠŤOVACÍCH BODŮ

ON PARAMETRIC ADJUSTMENT METHODS IN CONTROL DENSIFICATION

Zdeněk Nevošád

Klíčová slova: družicové a terestrické veličiny, vyrovnání, výpočetní metody,
polohové sítě
Key words: satellite and terrestrial quantities, adjustment, processing
methods, horizontal networks

ABSTRAKT: Spojením terestrických aparatur a družicových přijímačů vznikají společné soubory měřených družicových a terestrických veličin, sloužících zpravidla k souřadnicovému vyrovnání určených polohových bodů. V příspěvku je kladen důraz na základní výpočetní metody společného vyrovnání všech veličin. Známá jsou vyrovnání družicově určených vektorů a terestrických veličin. Budovaná síť CZEPOS umožňuje přímé určování prostorových souřadnic bodů pomocí DGPS a RTK. K souřadnicovému vyrovnání polohových sítí zaměřovaných pomocí družicové sítě CZEPOS i terestrickými veličinami jsou stručně uvedeny základní výpočetní postupy.

ABSTRACT: Integration of terrestrial and satellite instrumentation produces common data sets of measured satellite and terrestrial quantities which are used for parametric adjustment of horizontal positions of newly determined points. In the paper the main emphasis is put to basic processing methods of common adjustment of all measured quantities. The CZEPOS network (under construction) makes possible the direct determination of spatial coordinates of points by DGPS and RTK. Basic processing procedures for parametric adjustment of horizontal networks measured with help of CZEPOS satellite network and also by terrestrial methods are outlined.

CONTACT
Prof. Ing. Zdeněk Nevošád, DrSc., tel. +420 541147207, e-mail: nevosad.z@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

**WYZNACZANIE WYSOKOŚCI QUASIGEOIDY NA OBSZARZE
POLSKI NA PODSTAWIE DANYCH WYSOKOŚCI QUASIGEOIDY
W PUNKTACH SIECI POLREF, EUVN I WSSG
ORAZ MODELU GLOBALNEGO EGM96**

QUASIGEOID DETERMINATION IN POLAND BASED ON QUASIGEOID HEIGHTS DATA
FOR THE SITES OF POLREF, EUVN AND WSSG NETWORKS WITH SUPPORT
OF GEOPOTENTIAL MODEL EGM96

Magdalena Owczarek

Słowa kluczowe: wyznaczenie wysokości quasigeoidy
Key words: quasigeoid determination

STRESZCZENIE: W pracy zaproponowana została metoda interpolacji quasigeoidy dla obszaru Polski. Prezentowany model wysokości quasigeoidy wyznaczany jest na podstawie danych wysokości w krajowych punktach sieci satelitarno-niwelacyjnych: POLREF, EUVN i WSSG, oraz wysokości geoidy uzyskanych z globalnego modelu geopotencjalnego EGM96. Parametry modelu są wyznaczone w jednym procesie estymacji mocnej, odpornej na odstające punkty pomiarowe GPS.

ABSTRACT: In the paper the method of quasigeoid modelling for Poland has been proposed. The model of quasigeoid heights is based on GPS/levelling data of polish networks: POLREF, EUVN i WSSG and quasigeoid heights obtained from the global geopotential model EGM96. Model parameters are determined in a single process of strong estimation, resistant to the outlying measurements.

CONTACT

Mgr inż. Magdalena Owczarek, tel. +48 71 3205617, e-mail: wesomada@interia.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

GEOGRAFIE MASIVU KRÁLICKÝ SNĚŽNÍK

GEOGRAPHY OF KRÁLICKÝ SNĚŽNÍK MASSIF

Ladislav Plánka

Klíčová slova: geografie, pohoří Králický Sněžník, národní přírodní rezervace

Key words: geography, massive of Králický Sněžník, National park

ABSTRAKT: Pohoří Králický Sněžník se stává každý rok prostorem, v němž se odehrává terénní praxe studentů čtvrtého ročníku oboru geodézie a kartografie z vyšší geodézie. Již řadu let zde probíhají geodetická a astronomická měření v lokální geodynamické síti. V příspěvku se prezentují základní geografické charakteristiky oblasti: obyvatelstvo a sídelní struktura v historickém vývoji, tvary reliéfu terénu a jeho vývoj (geomorfologická charakteristika), klimatické a počasové podmínky a hydrografie. Zvláštní pozornost je věnována jádrové oblasti pohoří, která má statut národní přírodní rezervace.

ABSTRACT: The massive of Králický Sněžník is the locality where terrain practices are every year organised for students of geodesy and cartography. For several years there are realized geodetical and astronomical measurements in a local geodynamic network as well. In this article, basic geographical characteristics of this area are presented: population and settlement structure in historical progress, geomorphology, climatic and weather conditions and hydrography. Exceptional attention is dedicated to the central massive area established as National park.

CONTACT
RNDr. Ladislav Plánka, CSc., tel. +420 541147209, e-mail: plankal@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

KLIMATICKÉ MAPY A JEJICH UŽITNÁ HODNOTA V HISTORICKÝCH SOUVISLOSTECH

THE CLIMATE MAPS AND THEIR SERVICEABILITY IN THE HISTORICAL RELATIONS

Ladislav Plánka

Klíčová slova: Dokumentace E.I.A., mezoklimatické mapování, digitální klimatické mapy
Key words: Environmental Impact Assessment, mesoclimate mapping, digital climatic maps

ABSTRAKT: Grafické zobrazení počasových jevů ve vymezených územních jednotkách velmi rychle přešlo z klasických analogových prezentací až do počítačových animací, obdobně jako prezentace mnoha klimatických jevů. Jsou efektivní a módní, ale pro řadu koncepčních a úředních rozhodovacích procedur, např. pro zpracování Dokumentace E.I.A. (Environmental Impact Assessment) o vlivu staveb na obyvatelstvo a životní

prostředí podle Zákona č. 100/2001 Sb., zůstává analogová, resp. digitální „klimatická“ mapa i nadále významným průkazným a informačním materiálem. Čím větší je její měřítko, tím omezenější a problematičtější je však interpretace jevů podnebí a počasí na daném území. Problémy vyplývají jednak z malé plošné hustoty potřebných dat, jednak z nutnosti zaznamenávat i značně proměnlivé jevy, které mají výrazný vliv na člověka, na technická díla v krajině i na jejich provozování, ale prakticky je z různých důvodů nelze kvantifikovat na základě přímých terénních šetření.

Na základě analýzy historických i současných přístupů ke konstrukci a praktické využitelnosti map s klimatickým obsahem je prezentována metoda (mezo)klimatického mapování pro měřítka 1:5 000 až 1:25 000.

ABSTRACT: Graphical image of the weather phenomena in the limitation territorial units rapidly go over from analogue presentation to computer animation. There are theatrical and modern, but for many conceptual and official decision, for example Documentation E.I.A. (Environmental Impact Assessment) of construction influence on population and environment according the law N. 100/2001, analogue or digital climatic map remains important material. The larger scale, the more restricted interpretation of climate phenomena and weather in the given territory. The problems arise from small area density of data and from necessity to record very changeable phenomena having important influence on people, technical works in the landscape and their operation. These changeable phenomena are not possible to quantify using direct terrain examination. On base of analysis of historical and present approaches to map compilation with climate content is presented the method of mesoclimate mapping for map scales from 1:5000 to 1:25000.

CONTACT
RNDr. Ladislav Plánka, CSc., tel. +420 541147209, e-mail: plankal@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

PROBLEMATIKA TEKTONIKY OBLASTI KRÁLICKÉHO SNĚŽNÍKU

TECTONIC PROBLEMS OF KRÁLICKÝ SNĚŽNÍK AREA

Lubomil Pospíšil

Klíčová slova: geologické a geofyzikální údaje, neotektonická a seismotektonická aktivita, oblast Králický Sněžník

Key words: geological and geophysical data, neotectonic and seismotectonic activity, locality of Kralický Sněžník

ABSTRAKT: Předmět příspěvku je věnován tektonickým problémům spojených s lokalitou Kralického Sněžníku a jeho okolím. Na základě geologických a geofyzikálních údajů je možno rozlišit několik zlomů typu "strike slip".

Klasické geologické mapy, kombinované s družicovými snímky a iluminovaným topografickým reliéfem poskytují možnost otevřít diskusi o neotektonické a seismotektonické aktivitě v oblasti Luga, i když původní interpretace omezovali tektonickou aktivitu horizontálních zlomů hlavně na období saxonského vrásnění.

ABSTRACT: The topic of the contribution is devoted to several tectonic problems associated with the locality of Kralický Sněžník and its surrounding. On grounds of geological and geophysical data can be distinguished some anomalous faults of strike-slip character.

The classic geological map of Czech Massif, combined with satellite photomosaic and illuminated topographic relief map, enable to open discussion on the real neotectonic and seismotectonic activity in the Luga area, even though former interpretation limited wrench tectonic activity of area by the Saxonian folding period, mainly.

CONTACT

Doc. RNDr. Lubomil Pospíšil, CSc., tel. +420 541147203, e-mail: pospisl.l@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveri 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

PŘÍSPĚVEK KE GEO-ANALÝZÁM HORIZONTÁLNÍCH POHYBOVÝCH TENDENCÍ HORNÍ ČÁSTI LITOSFÉRY V OBLASTI STŘEDNÍ EVROPY

**CONTRIBUTION TO GEO-ANALYSES OF THE HORIZONTAL MOVEMENT TENDENCIES
OF UPPER PART OF LITHOSPHERE IN CENTRAL EUROPE**

Lubomil Pospíšil, Jitka Hotovcová, Petr Dvořák

Klíčová slova: napětového pole, strukturální a tektonická analýza, GPS, CERGOP

Key words: strain rate, structural and tectonic analyses, GPS, CERGOP

ABSTRAKT: Poznání současného napětového pole v oblasti centrální Evropy je rozhodující pro rekonstrukci tektonického vývoje této oblasti. Přesné časové pohybové údaje z permanentních GPS stanic poskytují možnost určit lokální rychlosti a s nimi spojené napětové pole. Tyto požadavky a cíle zajišťuje rozsáhlý tým spolupracujících GPS skupin v rámci mezinárodního projektu CERGOP.

Příspěvek ústavu geodézie (ÚG, VUT Brno) není zaměřen jen na sběr a analýzu GPS dat z permanentní stanice TUBO, ale i na tvorbu komplexní geo-databáze a její strukturální a tektonickou analýzu.

V příspěvku bude prezentován příklad komplexní analýzy a interpretace zjištěných horizontálních pohybových tendencí v rámci kampaně GPS, realizované v oblasti Levočských vrchů (Východní Slovensko – Papčo a Mojzeš, 2002).

V rámci ÚG se vytvořil tým expertů, kteří se věnují tvorbě Geo-Databanky pro komplexní interpretaci GPS dat. Tuto databanku tvoří soubor geologických, DPZ a geofyzikálních map, tabulky o fyzikálních parametrech hornin, včetně vrtů i povrchových údajů zpracovaných ve formátu GIS.

ABSTRACT: Constraining the present day strain rate in Central Europe is crucial to reconstruct the tectonic evolution of this area. Accurate time series of (possibly) permanent GPS stations are required to infer the local velocity and the associated strain rate field. This requirement is especially recognized within the CERGOP project, where several Research Groups from Central Europe Institutions co-operate in GPS based research.

The contribution from the Institute of Geodesy (IG) results not only in supplying of the GPS data from TUBO permanent GPS station, but also in collection of the complex geo-data and their structural and tectonic analyses.

The example of the complex analyses and interpretation of the horizontal deviation tendencies measured through GPS campaigns (Papčo and Mojzeš, 2002) with the set of Geo-Data information from the Eastern part of Western Carpathians (Eastern Slovakia) will be presented.

Team of IG experts prepare construction of the Geo-Database for complex interpretation of GPS data, too. This set of maps, points and tables contains the geological, geophysical, Remote Sensed and geomorphological data. The sample of such GIS oriented data is presented, too.

CONTACTS

Doc. RNDr. Lubomil Pospíšil, CSc., tel. +420 541147203, e-mail: pospisl.l@fce.vutbr.cz
Ing. Jitka Hotovcová, tel. +420 541147225, e-mail: hotovcová.j@fce.vutbr.cz
Petr Dvořák, e-mail: dvorak.peter@seznam.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveri 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

TENDENCJE ROZWOJU CYFROWYCH OBRAZÓW W FOTOGRAMETRII I TELEDETEKCI

TENDENCIES IN DEVELOPMENT OF DIGITAL PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE
SENSING

Andrzej Świątkiewicz

Słowa kluczowe: wysokorozdzielcze obrazy satelitarne, dokładność obrazu systemu IKONOS

Key words: highresolution satellite systems, IKONOS images accuracy analysis

STRESZCZENIE: W artykule zawarto skrótowy przegląd cyfrowych fotogrametrycznych kamer lotniczych. W dalszej części omówiono niektóre wysokorozdzielcze systemy satelitarnego pozyskania obrazów. Trzecia część artykułu dotyczy prezentacji wyników analizy dokładności obrazu IKONOS i mapy topograficznej w skali 1:10000.

ABSTRACT: This paper includes short review of digital aerial photogrammetric cameras. In the next part there was presented some of high resolution satellite systems. The third part of this paper presents results of accuracy analysis of IKONOS images and topographic maps on scale 1:10000.

CONTACT

Dr hab. inż. Andrzej Świątkiewicz, tel. +48 71 3205611, e-mail: swiatkiewicz@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

LOKÁLNÍ GEODYNAMICKÁ SÍŤ SNĚŽNÍK – PŘEHLED MĚŘENÍ V ČESKÉ ČÁSTI 1992–2005

LOCAL GEODYNAMIC NETWORK SNĚŽNÍK – OVERVIEW OF MEASUREMENTS
IN CZECH PART 1992–2005

Otakar Švábenský, Josef Weigel, Miloslav Švec, Jiří Bureš

Klíčová slova: měření, geodynamická síť Sněžník, družicové sítě
Key words: measurements, geodynamic network Sněžník, satellite networks

ABSTRAKT: Vznik a historie měření v geodynamické síti Sněžník. Spolupráce s AR Wrocław. Přehled rozsahu, etap, metod a přístrojů, – klasická měření (nivelace, EDM), astronomie, gravimetrie, GPS měření, fotogrammetrie atd. Význam sítě (testovací bodové pole, překryty s družicovými sítěmi GEOSUD, Východní SUDETY, navázání na EPN). Některé výsledky a analýzy (přehledově). Grant GAČR 1996–1998, Doktorská disertace (Machotka, Bureš), řada příspěvků na národních a mezinárodních akcích, články v časopisech. Zhodnocení, výhledy na další období.

ABSTRACT: Layout and history of measurements in geodynamic network Sněžník. Cooperation with AR Wrocław. Overview of the extent of measurements, epochs, methods and instrumentations – terrestrial measurements (levelling, EDM), astronomy, gravity measurements, photogrammetry, etc. Significance of the network (testing area, overlay with satellite networks GEOSUD, Eastern SUDETES, ties to EPN). Overview of some results and analyses. Grant project GAČR 1996–1998, Ph.D. dissertations (Machotka, Bureš), number of papers and contributions at national and international conferences, papers in periodicals. Assessment and outline of future tasks.

CONTACT

Doc. Ing. Otakar Švábenský, CSc., tel. +420 541147211, e-mail: svabensky.o@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveri 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

MODULÁRNÍ STRUKTURA STUDIJNÍCH PROGRAMŮ NA VUT V BRNĚ PODLE BOLOŇSKÝCH ZÁSAD

MODULAR STRUCTURE OF STUDY PROGRAMMES AT BUT IN ACCORDANCE WITH
THE BOLOGNA PRINCIPLES

Miloslav Švec, Josef Weigel

Klíčová slova: vzdělávání, studijní programy, Geodézie a kartografie, ECTS standardy

Keywords: education, study programmes, Geodesy and Cartography, ECTS standards

ABSTRAKT: Vysoké učení technické v Brně si uvědomuje důležitost evropské dimenze vzdělávání, obzvláště z pohledu člena Evropské Unie od 1.května 2004. Akreditacemi studijních programů na Fakultě stavební v roce 2003 byly dovršeny změny ve struktuře vzdělávání a tří stupňový

system se skládá z Bakalářského, Magisterského a doktorského studijního programu v souladu s Boloňskými zásadami. Studijní programy Geodézie a kartografie jsou akreditovány pro všechny tři stupně (Bc., Ing. a Ph.D.). Studijní kurzy jsou hodnoceny podle ECTS standardů a kredity. Rozšiřují se mezinárodní mobility studentů a akademických pracovníků.

ABSTRACT: Brno University of Technology is aware of the important European dimension of education, especially in view of Czech Republic joining the European Union on 1 May 2004. The accreditation of study programmes at the Faculty of Civil Engineering in 2003 was the culmination of change in the structure of education at all the university's faculties to a three-degree system consisting of Bachelor's, Master's, and doctoral studies, in accordance with the Bologna process. Study programmes of Geodesy and Cartography have the accreditation for all three levels (Bc., Ing. and Ph.D.). The course of study is evaluated by using ECTS standards and credits. The international mobility of students and academic personnel is also increasing.

CONTACTS

Doc. RNDr. Miloslav Švec, CSc., tel. +420 541147206, e-mail: svec.m@fce.vutbr.cz
Doc. Ing. Josef Weigel, CSc., tel. +420 541147213, e-mail: weigel.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveri 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

QUASI-GEOIDA SATELITARNO-NIWELACYJNA WSPARTA NUMERYCZNYM MODELEM TERENU I DANYMI GRAWIMETRYCZNYMI

GPS/LEVELING QUASI-GEOID SUPPORTED BY DTM AND GRAVITY DATA

Marek Trojanowicz

Słowa kluczowe: interpolacja wysokości quasi-geoidy
Key words: quasi-geoid height interpolation

STRESZCZENIE: Punkty o znanych wysokościach normalnych i GPS pozwalają na stworzenie satelitarno/niwelacyjnych modeli quasi-geoidy. Dla terenów górskich i podgórszych, a często także w terenach nizinnych, zagęszczenie punktów znanych jest zbyt małe by utrzymać wysoką, wynikającą z pomiarów, dokładność takiego modelu. W celu podniesienia dokładności takiej interpolacji, wykorzystuje się inne dostępne dane, najczęściej numeryczny model terenu oraz dane grawimetryczne.

numeryczny model terenu oraz dane grawimetryczne. Prezentowany referat przedstawia analizę wpływów tego typu danych na wynik interpolacji.

ABSTRACT: Points with known normal and geometric (GPS – ellipsoidal) heights allow us to build GPS/leveling quasi-geoid models. In the vicinity of the mountains area, the density of points with known, is not sufficient enough to maintain high accuracy of the model. In order to improve the model in this area, other available data like DTM and gravity data are used in calculation process. The influence s of this kind of data on the GPS/leveling quasi-geoid model are analyzed in the paper.

CONTACT

Dr inż. Marek Trojanowicz, tel. +48 71 3205681, e-mail: trojanowicz@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

VYUŽITÍ DIFRAKCE V GEODETICKÝCH LASEROVÝCH METODÁCH

USE OF DIFFRACTION IN LASER SURVEYING METHODS

Jiří Vondrák, Radovan Machotka, Josef Podstavek

Klíčová slova: geodetické laserové metody, přesnost detekce osy laserového svazku
Key words: geodetic laser methods, accuracy of laser beam axis detection

ABSTRAKT: Příspěvek shrnuje dosavadní zkušenosti s použitím difrakce v geodetických laserových metodách. Analýza velkého souboru dat umožnila definovat přesnost detekce osy laserového svazku v různých podmínkách v měřickém prostoru. Významnou částí výsledků jsou závěry z aplikace diskutovaných metod v konkrétních geodetických úlohách. Jsou zde uvedeny výhody a nevýhody laserových metod a jejich srovnání s konvenčními geodetickými metodami a nástin dalších směrů výzkumu.

ABSTRACT: This article is a summary of existing experience with the use of diffraction in geodetic laser methods. The analysis of a large number of data made possible a determination of the degree of accuracy of laser beam axis detection in various conditions of surveying. An important part of the results is formed by the conclusions from the application of the discussed methods in concrete geodetic tasks, there are mentioned the ad-

vantages, as well as the disadvantages of the laser methods, its comparison to conventional surveying methods and an outline of its further research.

CONTACTS

Ing. Jiří Vondrák, PhD., tel. +420 541147215, e-mail: vondrak.j@fce.vutbr.cz
Ing. Radovan Machotka, PhD., tel. +420 541147216, e-mail: machotka.r@fce.vutbr.cz
Ing. Josef Podstavek, tel. +420 541147216, e-mail: podstavek.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veverí 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

ČINNOSTI ÚSTAVU GEODÉZIE VYSOKÉHO UČENÍ TECHNICKÉHO V BRNĚ VE VĚDECKO-VÝZKUMNÉ A PEDAGOGICKÉ OBLASTI

ACTIVITIES OF INSTITUTE OF GEODESY – BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN
RESEARCH AND EDUCATION FIELDS

Josef Weigel

Klíčová slova: odbor Geodezie a kartografie, odborné a pedagogické aktivity, VUT Brno

Key words: study of geodesy and cartography, scientific and education activities, BUT Brno

ABSTRAKT: Obor Geodezie a kartografie patří na VUT v Brně k nejstarším, neboť se vyučuje od roku 1899. V příspěvku je prezentována krátká historie oboru. Podrobněji jsou uvedeny odborné a pedagogické aktivity pracovníků Ústavu geodézie v poslední deseti letech, respektive od společenských změn v roce 1989. Speciální pozornost je věnována současné odborné spolupráci s AR Wrocław.

ABSTRACT: The study of geodesy and cartography at the Brno University of Technology (BUT) is one of the oldest branches of BUT because the first term was started in 1899. The short history of the branch is presented in this paper. In more detail are discussed the scientific and education activities of teachers and research workers of Institute of Geodesy during the last ten years respectively since the politics and society changes in 1989. Particularly commented is the cooperation with AR Wrocław.

CONTACT

Doc. Ing. Josef Weigel, CSc, tel. +420 541147213, e-mail: weigel.j@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy

Veverí 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

VÝŠKOVÁ MĚŘENÍ V ČESKÉ ČÁSTI SÍTĚ SNĚŽNÍK

VERTICAL MEASUREMENTS IN THE SNĚŽNÍK NETWORK – CZECH PART

Josef Weigel, Radovan Machotka, Otakar Švábenský

Klíčová slova: výšková měření, GPS, metodika, opakované observace, lokální síť

Key words: vertical measurements, GPS, methodology, repeated observations, local network

ABSTRAKT: Historie výškových měření v síti Sněžník, rozsah, množství dat. Klasická měření geometrickou nivelací metodikou VPN. GPS měření, metodika opakovaných observací (dyády, triády), ovlivňující faktory, vliv uvážení kalibrace antén. Výpočetní strategie, volba parametrů, výpočet pomocí programů Bernese and Leica SKI-Pro. Výsledky měření výškových profilů. Profily geoidu Veselka – Sněžník, Vyhlídka – Klepý. Odhady vývojových trendů převýšení některých vektorů.

ABSTRACT: History of vertical measurements in the Sněžník network, data amounts and extent. Classical terrestrial vertical measurements with very precise geometrical levelling methodology. GPS measurements, methodology of repeated observations (dyads, triads), influencing factors, inclusion of antenna calibration results. Processing strategies, selection of parameters, processing with help of Bernese and Leica SKI-Pro software. Results of vertical sections measurement. Geoidal sections Veselka – Sněžník, Vyhlídka – Klepý. Estimation of development trends for height differences of some of the baselines.

CONTACTS

Doc. Ing. Josef Weigel, CSc, tel. +420 541147213, e-mail: weigel.j@fce.vutbr.cz
Ing. Radovan Machotka, PhD., tel. +420 541147216, e-mail: machotka.r@fce.vutbr.cz
Doc. Ing. Otakar Švábenský, CSc., tel. +420 541147211, e-mail: svabensky.o@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veverí 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

APLIKACE TECHNOLOGIE OPAKOVANÝCH GPS MĚŘENÍ PRO URČOVÁNÍ PRŮBĚHU KVAZIGEOIDU

APPLICATION OF TECHNOLOGY OF REPEATED GPS MEASUREMENTS FOR QUASIGEIOD DETERMINATION

Josef Weigel, Otakar Švábenský

Klíčová slova: Výšková měření, GPS, kvazigeoid
Keywords: Vertical measurements, GPS, Quasigeoid

ABSTRAKT: Určování výšek pomocí GPS se v současnosti používá jako alternativa klasických terestrických metod. Na podkladě analýz přesnosti dlouhodobých experimentálních měření v testovací síti a na dalších lokalitách byla navržena a úspěšně ověřena optimalizovaná technologie pro GPS měření výškových rozdílů. Je předloženo redukované observační schéma, které může nahradit dlouhé seance s minimálními ztrátami přesnosti, a doloženo praktickými příklady. Tato technologie byla úspěšně použita při určování detailního průběhu kvazigeoidu v 100 km dlouhém profilu probíhajícímu podél nivelačních pořadů I. řádu na jihovýchodní Moravě. Rovněž tak byla tato technologie testována při dlouhodobých monitorováních geodynamiky horských oblastí.

ABSTRACT: GPS heighting is considered as an alternative to classical terrestrial height measuring methods in present time. On ground of accuracy analysis of long term experimental measurements in a testing network and other localities an optimized measuring technology for GPS height differences determination was designed and successfully tested. A reduced observation scheme which can substitute the long sessions with minimal loss of accuracy is presented together with some practical exemplifications. The technology was successfully applied in determination of detailed quasigeoidal section of 100 km length along the first order levelling lines at south-eastern Moravia. The technology was also tested in long term geodynamic monitoring of mountain areas.

CONTACTS

Doc. Ing. Josef Weigel, CSc., tel. +420 541147213, e-mail: weigel.j@fce.vutbr.cz
Doc. Ing. Otakar Švábenský, CSc., tel. +420 541147211, e-mail: svabensky.o@fce.vutbr.cz
Brno University of Technology, Department of Geodesy
Veveří 95, Brno, CZECH REPUBLIC
fax + 420 541147218
Web site: www.fce.vutbr.cz

ZASTOSOWANIE MODUŁÓW PROGRAMOWYCH GGMATLAB DO WIZUALIZACJI I ANALIZ WYNIKÓW OPRACOWANIA SIECI GPS ZA POMOCĄ BERNESE GPS SOFTWARE

USE OF GGMATLAB MODULES FOR VISUALISATION AND ANALYSING RESULTS OF COMPUTATION OF GPS NET WITH BERNESE GPS SOFTWARE

Marcin Zajac

Słowa kluczowe: wizualizacja prędkości, modele trendu ruchu, konwersja danych
Key words: velocity visualisation, trend models of movement, data conversion

STRESZCZENIE: Rezultaty opracowania powtarzalnych pomiarów GPS (np. sieci geodynamiczne, pomiary deformacji) za pomocą Bernese GPS Software stanowią pliki tekstowe zawierające parametry ruchu punktów i ich oceny dokładnościowe. Moduły programowe GGMatlab, opracowane dla GAMIT-GLOBK (Massachusetts Institute of Technology), umożliwiają wizualizację graficzną dotyczącą prędkości oraz analizy trendu ruchu punktu. W pracy przedstawiono koncepcję oraz testowe wdrożenie wykorzystania modułów GGMatlab dla potrzeb Bernese. Zaproponowano również rozszerzenie funkcji programu o GGMatlab o dodatkowe możliwości; m.in. wprowadzono nowe modele funkcji trendu. Przedstawiono również odpowiednie procedury konwersji danych oraz przykładowe rezultaty opracowania.

ABSTRACT: The results of Bernese GPS Software computation of repeatable GPS surveys (i.e. geodynamic) are presented by text files that contains movement and accuracy parameters. GGMatlab modules, created for GAMIT/GLOBK (Massachusetts Institute Of Technology), enables velocity visualisation and analysys trends of movement. In this work is presented the conception of use GGMatlab for Bernese GPS Software, and upgrate of existing module by adding new detrend models. The pocedures of data conversion and examples of analysys are also presented.

CONTACT

mg inż. Marcin Zajac, tel. +48 71 3205682, e-mail: zajac@kgf.ar.wroc.pl
Akademia Rolnicza we Wrocławiu, Katedra Geodezji i Fotogrametrii
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska
fax +48 71 3205617
WWW site: www.geo.ar.wroc.pl

CONTENTS

(Abstracts in alphabetical order)

PROGRAMME	3
ABSTRACTS.....	7
Ladislav Bárta	
Analýza časových řad při určování vnitřní přesnosti GPS kinematických metod	
Analysis of the Time series for Accuracy Estimation of GPS Kinematic Methods	8
Dalibor Bartoněk	
Genetický algoritmus pro sestavení areálu ze segmentů	
A Genetic Algorithm how to Solve a Puzzle.....	9
Jarosław Bosy, Andrzej Borkowski	
Modelowanie stanu atmosfery dla potrzeb opracowania lokalnej sieci GPS	
Atmosphere Modelling in Local GPS Network.....	10
Jiří Bureš, Josef Macinka	
Experimentální analýzy vlivu multipath v měření GPS	
Experimental Analysis of Multipath Effect in the GPS Measurements.....	11
Jiří Bureš, Josef Macinka	
Statistické analýzy experimentálních měření technologií GPS–RTK	
Statistical Analyses of the Experimental Measurements GPS–RTK Technology.....	12
Milan Burša, Steve Kenyon, Jan Kouba, Zdislav Šíma, Viliam Vatrt, Vojtěch Vítek, Marie Vojtíšková	
Geopotenciál pro definování relativistické časové stupnice a globálního výškového referenčního systému	
Geopotential for specifying relativistic atomic time scale and Global Vertical Reference System.....	13
Stefan Cacoň	
Problematyka prac naukowo–badawczych realizowanych w Katedrze Geodezji i Fotogrametrii Akademii Rolniczej we Wrocławiu	
The problems of the research works conducted in the Department of Geodesy and Photogrammetry at Agricultural University of Wrocław	14
Stefan Cacoň, Jan Kapłon, Krzysztof Mąkowski	
Monitorowanie przemieszczeń w strefach uskóků tektonicznych. Rezultaty z poligonów geodynamicznych „Dobromierz” i „Janowice”	
Monitoring of Displacements in Tectonic Fault Zones. Results from “Dobromierz” and „Janowice” Geodynamic Networks	15
Zdeněk Fišer, Stanislav Kutálek, Jiří Vondrák	
Výuka katastru nemovitostí a mapování v Brně	
Tuition of Subjects Cadastre of Real Estates and Mapping at Brno University of Technology.....	16
Piotr Gołuch	
Kalibracja aparatu cyfrowego z wykorzystaniem przestrzennego pola testowego	
Digital camera calibration using three-dimensional test field	17
Piotr Grzempowski, Krzysztof Mąkowski	
Analiza zmian wysokości reperów na obszarze Wrocławia w okresie 1930–1998	
Analysis of Benchmark Heights’ Changes in the Wrocław Area in the 1930–1998 Period.....	18
Vlastimil Hanzl, Josef Podstavek	
Využití GPS/IMU pro integrovanou a přímou orientaci leteckých snímků	
The use of GPS/IMU for integrated and direct orientation of aerial images	18
Olgierd Jamroz, Kazimierz Ćmielewski, Krzysztof Kowalski	
Przykłady konstrukcji przyrządů do pomiarů pochylenia słupů obserwacyjnych (klinometrů)	
Examples of the Constructions of Instruments for Measurement Inclination of the Observation Pillars (Clinometers)	20
Olgierd Jamroz, Jan Kapłon	
Badania pionowych ruchů skorupy ziemskiej na Dolnym Śląsku z wykorzystaniem okresowych pomiarů państwowej sieci niwelacji precyzyjnej I i II klasy	
Vertical Crustal Movements Investigation of Lower Silesia Region Using the Periodic Measurements of National Precise Leveling Network of I st and II nd Order	21
Halina Klimczak, Andrzej Klimczak	
Zastosowanie geometrii fraktalnej w badaniach rozkładu przestrzennego obszarů leśnych dla województwa dolnośląskiego	
Fractal Geometry Application within Spatial Distribution of Forested Areas for Lower Silesia Voivodship.....	22
Bernard Kontny	
Problemy modelowania ruchu punktů GPS na podstawie pomiarů epokowych	
Problems of GPS point movement modelling on the basis of epoch measurements.....	23
Bernard Kontny	
Standardy kształcenia na kierunku Geodezja i Kartografia i ich realizacja na Akademii Rolniczej we Wrocławiu	
Standards of Education on the Geodesy and Cartography Course and its Realization in the Agricultural University of Wrocław	25
Radim Kratochvíl	
Posouzení přesnosti určení polohy stanic při zpracování epochového GPS měření	
Accuracy assessment of station positions during epoch GPS observations processing.....	26

<i>Radim Kratochvíl, Otakar Švábenský, Jiří Bureš</i>	
Kalibrace antén GPS	
Calibration of GPS Antennas.....	27
<i>Janusz Kuchmister</i>	
Rola sekwencji sygnałów sonorycznych w tworzeniu wyobrażeń	
przestrzennych osób niewidomych	
Consequence of use sonic signals' sequence in the process of creating the spatial	
imaginations by the blind.....	28
<i>Radovan Machotka, Jiří Vondrák</i>	
Astronomická měření v české části sítě Sněžník	
Astronomic Measurements in Czech Part of Sneznik Network	29
<i>Adam Michalski</i>	
Zagadnienie kształtu w mapach anamorficznych budowanych	
z pomocą metod sztucznej inteligencji	
On a shape problem of anamorphic maps constructed by using methods	
of an artificial intelligence	30
<i>Zdeněk Nevosád</i>	
K metodám souřadnicového vyrovnání zhušťovacích bodů	
On parametric adjustment methods in control densification.....	31
<i>Magdalena Owczarek</i>	
Wyznaczanie wysokości quasigeoidy na obszarze Polski na	
podstawie danych wysokości quasigeoidy w punktach sieci	
POLREF, EUVN I WSSG oraz modelu globalnego EGM96	
Quasigeoid Determination in Poland Based on Quasigeoid heights Data	
for the Sites of POLREF, EUVN and WSSG Networks with Support	
of Geopotential Model EGM96.....	32
<i>Ladislav Plánka</i>	
Geografie masivu Králický Sněžník	
Geography of Králický Sněžník Massif.....	32
<i>Ladislav Plánka</i>	
Klimatické mapy a jejich užitná hodnota v historických souvislostech	
The climate maps and their serviceability in the historical relations	33
<i>Lubomil Pospíšil</i>	
Problematika tektoniky oblasti Králického Sněžníku	
Tectonic problems of Králický Sněžník Area	34
<i>Lubomil Pospíšil, Jitka Hotovcová, Petr Dvořák</i>	
Příspěvek ke geo-analýzám horizontálních pohybových tendencí	
horní části litosféry v oblasti střední Evropy	
Contribution to Geo-Analyses of the Horizontal Movement Tendencies of Upper	
Part of Lithosphere in Central Europe.....	35
<i>Andrzej Świątkiewicz</i>	
Tendencje rozwoju cyfrowych obrazów w fotogrametrii i teledetekcji	
Tendencies in development of digital photogrammetry and remote sensing	37
<i>Otakar Švábenský, Josef Weigel, Miloslav Švec, Jiří Bureš</i>	
Lokální geodynamická síť Sněžník – přehled měření v české	
části 1992–2005	
Local Geodynamic Network Sněžník – Overview of Measurements in Czech Part	
1992–2005	37
<i>Miloslav Švec, Josef Weigel</i>	
Modulární struktura studijních programů na VUT v Brně podle	
Boloňských zásad	
Modular Structure of Study Programmes at BUT in accordance with the Bologna	
Principles	38
<i>Marek Trojanowicz</i>	
Quasi-geoida satelitarno-niwelacyjna wsparta numerycznym	
modelem terenu i danymi grawimetrycznymi	
GPS/leveling quasi-geoid supported by DTM and gravity data	39
<i>Jiří Vondrák, Radovan Machotka, Josef Podstavek</i>	
Využití difrakce v geodetických laserových metodách	
Use of Diffraction In Laser Surveying Methods	40
<i>Josef Weigel</i>	
Činnosti Ústavu Geodézie Vysokého učení technického v Brně	
ve vědecko-výzkumné a pedagogické oblasti	
Activities of Institute of Geodesy – Brno University of Technology in research and	
education fields.....	41
<i>Josef Weigel, Radovan Machotka, Otakar Švábenský</i>	
Výšková měření v české části sítě Sněžník	
Vertical measurements in The Sněžník Network – Czech Part	42
<i>Josef Weigel, Otakar Švábenský</i>	
Aplikace technologie opakovaných GPS měření pro určování	
průběhu kvazigeoidu	
Application of Technology of Repeated GPS Measurements for Quasigeoid	
Determination	43
<i>Marcin Zajac</i>	
Zastosowanie modułów programowych GGMatlab do wizualizacji	
i analiz wyników opracowania sieci GPS za pomocą Bernese	
GPS Software	
Use of GGMatlab modules for visualisation and analysing results of computation	
of GPS net with Bernese GPS Software	44

N O T E S

N O T E S

N O T E S

N O T E S

N O T E S