

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: prof. Ing. Ján Hefty, PhD.	Evidenčné číslo projektu: LPP-0176-06
Názov projektu: Modelovanie troposféry na území Slovenska s využitím permanentných meraní GNSS pre aplikácie v takmer reálnom čase	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače): Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.	IGONDOVÁ, M.- HEFTY, J.: <i>Continuous Precipitable Water Vapor Monitoring Using GNSS</i> . In: Contributions to Geophysics and Geodesy. Bratislava, Geofyzikálny ústav SAV, ISSN 1335-2806. Vol. 38, No. 1 (2008), s. 17 - 24
	HEFTY, J. - IGONDOVÁ, M.: The network of permanent GPS stations in central Europe analysed for purpose of regional geodynamics and troposphere studies. In: Contributions to Geophysics and Geodesy. Bratislava, Geofyzikálny ústav SAV, ISSN 1335-2806. Vol. 38, No. 2. (2008), s. 151-167
	HEFTY J., IGONDOVÁ M., DROŠČÁK B.: <i>Homogenization of long-term GPS monitoring series at permanent stations in Central Europe and Balkan Peninsula</i> . In: Contributions to Geophysics and Geodesy. Bratislava, Geofyzikálny ústav SAV, ISSN 1335-2806. Vol. 39, No. 1. (2009), s. 19-42
	IGONDOVÁ, M.: <i>Analysis of Precision and Accuracy of Precipitable Water Vapour Derived from GPS Observations</i> . In: Contributions to Geophysics and Geodesy. Bratislava, Geofyzikálny ústav SAV, ISSN 1335-2806. Vol. 39, No. 2. (2009), s. 121-132
	IGONDOVÁ M., CIBULKA D.: <i>Publication of Precipitable Water Vapour and Zenith Total Delay time series and models over Slovakia and vicinity</i> . In: Contributions to Geophysics and Geodesy. (Zadané do tlače).
V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:	<ul style="list-style-type: none"> - aplikácia získaných poznatkov pri spracovaní, analýze a interpretácii výsledkov geodetických meraní v sieťach permanentných staníc GNSS - vytvorenie permanentne aktualizovanej webovej stránky, ktorá umožňuje prístup k údajom PWV a ZTD vo forme časových radov pre jednotlivé stanice GNSS a k modelom PWV a nPWV pre územie Slovenska a blízke okolie, ide pritom o originálny typ údajov, ktoré na Slovensku doteraz neboli k dispozícii - rozšírenie databázy údajov vychádzajúcich z geodetických meraní GNSS voľne dostupných pre vedecké účely

Charakteristika výsledkov

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Bol navrhnutý a realizovaný proces spracovania permanentných geodetických meraní globálnych navigačných družicových systémov v sieti staníc v strednej Európe s následným výpočtom údajov obsahu vodnej pary (PWV) v atmosfére. Pre tento účel boli progresívne vedecké analyzačné softvéry na spracovanie meraní GNSS doplnené vlastnými softvérovými produktmi pre účely modelovania PWV. Priestorové modelovanie priebehu PWV nad územím Slovenska sa rieši interpoláciou z diskretných údajov, ktoré sú výstupom spracovania meraní permanentných sietí GNSS. Výsledné hodnoty PWV sú doplnené nami navrhnutým stochastickým modelom pre produkované interpolované údaje. Uskutočnil sa aj reprocessing meraní GPS späť až do roku 1996, čo umožnilo tvorbu kontinuálnych časových radov hodnôt troposférického oneskorenia v zenite (ZTD) a PWV. Navrhol sa postup spresnenia modelov PWV zohľadnením nadmorských výšok a členitosti terénu, ktorý je plne implementovaný v praktickej realizácii. Tento model bol rozšírený o generovanie tzv. normalizovaného modelu PWV (nPWV), ktorý umožňuje sledovanie reálnych variácií hodnôt PWV na danom území, nakoľko je v ňom odstránená tá časť hodnoty PWV, ktorá vyplýva z polohy stanice (nadmorská výška a zemepisná šírka). Uskutočnil sa pilotný experiment, v rámci ktorého sa generujú hodnoty ZTD pre ľubovoľné miesto na Slovensku na báze modelu PWV spresneného o výškovú korekciu. Získané hodnoty majú využitie pri spracovaní geodetických aplikáciách GNSS, hlavne v presných lokálnych sieťach. Vytvorila sa permanentne aktualizovaná databáza prostredníctvom webovej stránky. Poskytuje základný teoretický prehľad o uverejnených údajoch a časové rady hodnôt PWV a ZTD od roku 1996 doteraz. Od začiatku roku 2009 sú k dispozícii modely PWV a nPWV v jednohodinovom intervale.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

We proposed and realized the algorithm of processing of the permanent geodetic observations of Global Satellite Navigation Systems (GNSS) in the network of continuously observing stations in Central Europe. The numerical network solution is followed by computation of Precipitable Water Vapour (PWV) content in the troposphere. For this purpose we complete advanced GNSS analysing software by our own procedures aimed to regional PWV modelling. The spatial modelling of PWV over the territory of Slovakia is realized by interpolation of discrete data which are products of GNSS network processing. The resulting PWV data are completed by stochastic models elaborated for the interpolated values. Within the project the consistent reprocessing of past GPS observations since 1996 was performed. This enabled to establish continuous time series of Zenith Total Delays (ZTD) and PWV. The procedure for amelioration of PWV values considering the sea-level altitudes and the surface topography variability was elaborated and subsequently implemented in the used procedures. This model was completed by production of „normalized“ PWV model (nPWV), which enables to monitor real PWV variations over the monitored area as it removes the part of PWV which is site position dependent (height and topography). We performed a pilot experiment resulting to evaluation of ZTD using the PWV model with elevation influence removed for the arbitrary position in Slovakia. The obtained data are valuable for analysis of GNSS observations in local precise networks. We built a permanently updated web page with complete database of troposphere related data. It contains the basic theoretical background of the GNSS based troposphere data products and the PWV a ZTD time series since 1996 up to now. Starting from 2009 the PWV and nPWV values in 1-hour intervals are available.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum: 22.12.2009

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: