

**Extension of the operational "Space Emergency System"
towards monitoring of dangerous natural and man-made
geo-processes in the HU-SK-RO-UA cross-border region
Akronym: GeoSES**

VÝROČNÁ SPRÁVA ZA ROK 2020

ID projektu : HUSKROUA/1702/8.1/0065

Prijímateľ: Užhorodská Národná Univerzita,

Partneri:

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach.

Technická Univerzita Cluj-Napoca

Univerzita Technologie a Ekonomie v Budapešti

Samospráva Szabolcs-Szatmár-Bereg

Dátum začatia a ukončenia projektu: 12/2019 - 11/2021

Zazmluvnená výška príspevku (95%) pre UPJŠ: 189 634,26 Eur

Čerpanie v roku 2020: 119 010,17 Eur

Zálohová platba v roku 2020: 71 757,27 Eur

Preplatená výška príspevku v roku 2020: 0,00 Eur

Aktivita 1.1: Zbierka snímok SAR a ohrozených lokalít regiónu HUSKROUA

Počiatočná fáza projektu bola zameraná na výber miest vhodných na sledovanie svahových deformácií. Vo východoslovenskom regióne v povodí rieky Hornád, ktorá patrí do povodia rieky Tisy, bolo priamo v teréne preskúmaných niekoľko poľných lokalít s výskytom zosuvov.

Dve miesta zosuvov pôdy (Zosuv pôdy 1: Nižná Hutka, Zosuv pôdy 2: Vyšný Čaj) v povodí rieky Hornád boli vybrané ako súčasť prípravných prác na aktivitu 1.1

Na zriadených monitorovacích staniciach Nižná Hutka a Vyšný Čaj sa uskutočnil globálny test zhody geodetických sietí. Zároveň bola vypracovaná teória konkrétneho riešenia vektorov deformácií pre spracovanie výstupov plánovaných geodetických meraní na monitorovacích staniciach.

Aktivita 1.2: Interpretácia a šírenie výsledkov deformácie InSAR a výsledky geodetického monitorovania

Uvažovalo sa o možnostiach variácií teoretických interpretácií metodiky zberu viacrozmerných geodát zo zosuvov pôdy s podporou snímania InSAR (Remote Sensing), bezpilotných prostriedkov (UAV), pozemného laserového skenovania (TLS) a globálnych navigačných satelitných systémov (GNSS).

Na posúdenie presnosti zariadení bolo urobených niekoľko testov prijímačov TLS a GNSS. Pomocou techník TLS a GNSS bola vytvorená metodika monitorovania zosuvov pôdy.

Bola navrhnutá špecifická metodika monitorovania neotektonických pohybov (zosuvov pôdy) pomocou UAV a ALS (Aerial Laser Scanning). So softvérovou podporou bolo digitálne modelovanie terénu zo satelitných údajov testované v oblasti zosuvov pôdy.

Merania sa uskutočňovali pomocou systému GNSS EPP Set - Hiper II / Topcon a pozemného laserového skenera Riegl VZ1000.

V novembri 2020 boli realizované druhé periodické merania (jesenné merania) (november 2020) na oboch monitorovacích staniciach (Zosuv pôdy 1 / Nižná Hutka, Zosuv pôdy 2 / Vyšný Čaj). V tom čase sú spracovávané výstupy meraní GNSS a TLS.

Na jeseň 2020 boli trigonometrické merania vykonané aj robotickou totálnou stanicou Topcon GT-1003 Hybrid. V tom čase sú spracovávané výstupy z trigonometrických meraní.

Aktivita 1.3. Modelovanie povrchu na základe priestorových geodetických údajov na sledovanie prírodných a technogénnych javov

Moduly, atribúty a spoločné databázy systému GIS s cieľom jednoduchšej prezentácie 3D variabilných vizuálnych modelov deformácií povrchu Zeme (zosuvy pôdy a bahna) z cieľového územia (Zosuv pôdy 1 / Nižná Hutka, Zosuv pôdy 2 / Vyšný Čaj) sú v procese prípravy. Pre partnerov z Maďarska, Rumunska a Ukrajiny sú pripravené slovenské normy, štruktúra kódu, údaje, ako aj definícia dátového obsahu pre vytvorenie spoločnej platformy GIS SKHUROUA pre mapy rizík (mapy zosuvov pôdy a bahna). Všetky dáta pre túto platformu GIS sú uložené na serveri UPJŠ Košice.

Aktivita 2.1: Vývoj metodiky uplatňovania existujúcej infraštruktúry GNSS pri priestorovom a časovom modelovaní obsahu vodných pár v atmosfére

Extrémne počasie a silné zrážky za posledné dve desaťročia v lokalitách Nižná Hutka a Vyšný Čaj boli príčinou rôznych škôd ovplyvňujúcich majetok obyvateľov a infraštruktúru oboch obcí (Nižná Hutka a Vyšný Čaj). Prudké povodne, najmä v roku 2010, zosuvy pôdy, škody na poľnohospodárstve sú len niekoľkými príkladmi týchto negatívnych dôsledkov. Na zlepšenie metodológie, ktorá sa v súčasnosti používa v GeoSES, je potrebné vyvinúť tomografický prístup, ktorý poskytne nielen vertikálny integrál vodných pár, ale skutočný 4 (3D + čas) dimenzionálny model hustoty vodných pár v oblasti Hust. Výskumný tím UPJŠ Košice spracoval a pripravil najdôležitejšie meteorologické a hydrometeorologické údaje z oboch sledovaných oblastí v Nižnej Hutke a vo Vyšnom Čaji pre spracovanie a vývoj metodiky aplikácie existujúcej infraštruktúry GNSS pri priestorovom a časovom modelovaní obsahu atmosferickej vodnej pary v oboch sledovaných lokalitách (Nižná Hutka, Vyšný Čaj).

Aktivita 2.2: Ďalší rozvoj zariadenia na spracovanie GNSS v takmer reálnom čase pre región HU-SK-RO-UA s cieľom zahrnúť pozorovania nedávno dostupného európskeho pozičného systému Galileo

Meranie deformácií zosuvu pôdy v stabilizovaných bodoch na vybraných lokalitách pomocou meraní GNSS na základe diferenciálneho polohovania bodov metódou RTK pripojením na službu SKPOS a následným spriemerovaním pozorovaní minimálne 30 epoch (dva testovacie GNSS merania v roku 2019 / jar a jeseň 2020 a dve skutočné merania GNSS v rokoch 2020 / jar a jeseň 2020).

Aktivita 2.3: Vývoj databázy zenitových troposférických oneskorení, ktoré sa majú použiť na numerické modelovanie počasia

Činnosti operátora GNSS možno rozdeliť do troch skupín súvisiacich s implementáciou projektu. V prvom rade to bolo meranie deformácií zosuvu pôdy v stabilizovaných bodoch na vybraných lokalitách pomocou meraní GNSS na základe diferenciálneho polohovania bodov metódou RTK pripojením na službu SKPOS a následným spriemerovaním pozorovaní minimálne 30 epoch (dve testovacie GNSS merania v roku 2019 / jar a jeseň 2020 a dve skutočné merania GNSS v rokoch 2020 / jar a jeseň 2020).

Aktivita 2.4: Klimatická stratégia

Vedecký tím UPJŠ Košice pripravil analýzu najväčších povodní v sledovaných oblastiach Nižná Hutka a Vyšný Čaj za posledných 30 rokov. Ide o najničivejšie povodne spojené s extrémnymi zrážkami, ktoré sa vyskytli v sledovaných oblastiach Nižná Hutka a Vyšný Čaj, najmä na jar 2010 (jún) a jeseň 2020 (október).

Aktivita 3.1. Vymedzenie štruktúry rámca GIS

V tejto aktivite výskumný tím UPJŠ Košice v hodnotiacom období (12 / 2019-11 / 2020) definoval moduly, atribúty a spoločné databázy systému GIS s cieľom jednoduchšej prezentácie 3D variabilných

vizuálnych modelov deformácií povrchu Zeme (zosuvy pôdy a bahna) z cieľových oblastí cezhraničného regiónu. (Ukrajina, Slovensko, Maďarsko a Rumunsko).