

**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 2021

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 - 05/2022

Zazmluvnená výška príspevku (95%) pre UPJŠ:	189 634,26 Eur
Čerpanie v roku 2021 (100%) pre UPJŠ:	39 063,53 Eur
Zálohová platba v roku 2021 (90%):	71 798,05 Eur
Preplatená výška príspevku v roku 2021 (90%):	37 109,39 Eur

Aktivita 1.1: Zberka snímok SAR a ohrozených lokalít regiónu HUSKROUA

V sledovanom období pokračovali všetky aktivity so zameraním na sledovanie svahových deformácií na vybraných monitorovaných lokalitách (Nižný Čaj a Vyšná Hutka). Pomocou viacerých meracích prístupov a techník (priestorová polárna metóda, nivelácia, GNSS, terestriálne laserové skenovanie a fotogrametrické mapovanie) bola vytvorená databáza meraní z jednotlivých meracích kampaní na predmetných lokalitách.

V rámci monitorovacieho obdobia realizácie projektu bola spracovaná vizualizácia vektorov deformácií a generované výstupy z realizovaných geodetických meraní na monitorovacích staniciach a meracích bodoch vo forme databázy a máp.

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

V tomto monitorovacom období bola vytvorená databáza meracích bodov zo všetkých meracích kampaní s využitím rôznych metód zberu dát. Počas sledovaného obdobia boli realizované 3 meracie kampane. Od začiatku realizácie projektu tak bolo celkovo zrealizovaných 6 meracích kampaní. Počas meracích kampaní sa využívali nové meracie technológie ako je vysoko presná nivelácia a UAV fotogrammetria. Cieľom bolo zvýšiť presnosť merania. Vo všeobecnosti sa na vybraných lokalitách pokračovalo v meraniach metódou GNSS, TLS a priestorovou polárnou metódou a pridali sa ďalšie dve metódy - vysoko presná nivelácia a UAV fotogrammetria. V prípade implementácie nových metód bola vypracovaná a v teréne overená metodika zberu a spracovania dát.

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

V rámci tejto činnosti prebiehal priebežný monitoring svahových deformácií na výskumných lokalitách. Vytvorila sa priestorová databáza prístupná cez portál webGIS (<https://arcg.is/erST4>) a postupne sa do nej pridávajú spracované výsledky meraní. Tento webGIS portál obsahuje aj aktívny odkaz na dynamickú vizualizáciu mračien bodov z TLS a UAV fotogrametrie získanej realizáciou vlastných

terénnych mapovaní. Počas sledovaného obdobia prebiehal rozsiahly výskum v regióne Východoslovenská nížina na Slovensku.

V procese návrhu metodiky využitia matematických modelov pre prediktívne simulácie bolo potrebné integrovať dáta do databázy GIS a otestovať nové možnosti numerického prediktívneho modelovania v prostredí GIS. Platforma GIS pozostáva z multidátových zdrojov, ako sú geomorfologické, geologické, pôdne a meteorologické údaje.

Aktivita 3.1. Vymedzenie štruktúry rámca GIS

Vyvinutý tomografický prístup bol použitý počas meracích kampaní, čo viedlo k zlepšeniu meraní GNSS. Tento prístup poskytuje nielen vertikálny integrál vodnej pary, ale aj skutočný 4-dimenzionálny model hustoty vodnej pary (3D + čas). Riešiteľský tím UPJŠ Košice spracoval a pripravil najdôležitejšie meteorologické a hydrometeorologické údaje z oboch sledovaných oblastí v Nižnej Hutke a vo Vyšnom Čaji na spracovanie a vypracovanie metodiky aplikácie existujúcej infraštruktúry GNSS v priestorovom a časovom modelovaní atmosférických vôd v oboch sledovaných lokalitách. Tento prístup bol koordinovaný s partnermi projektu.

Aktivita 3.2. Web implementácia

Bola vyvinutá serverová platforma pre mobilné aplikácie. Webová databáza je postavená na architektúre PostGIS. Platforma je vhodná na hlásenie chýb a umožňuje prepojenie mobilnej aplikácie pre terénne mapovanie s desktopovou GIS platformou. V sledovanom období bola databáza otestovaná a bol vykonaný test compatibility.

Aktivita 3.3. Mobilná aplikácia

V rámci projektu bola vyvinutá mobilná aplikácia. TerraMapper je bezplatná mobilná GIS aplikácia, ktorá umožňuje užívateľovi zbierať geopriestorové dáta v teréne pomocou mobilného zariadenia. Je vyvinutý pre operačný systém Android. Aplikácia podporuje vytváranie nových vektorových dátových vrstiev a úpravu atribútov pre existujúce dátové vrstvy. Aplikácia podporuje zobrazenie rastrových dátových vrstiev, ktoré slúžia ako podkladové mapy. Okrem preddefinovaných vrstiev je možné pridať aj nové rastrové vrstvy ako podkladovú mapu. Mobilná aplikácia bola vyvinutá najmä ako podpora terénneho mapovania. To umožňuje prípravu dát na mapovanie v desktopovej verzii GIS softvéru a po prihlásení sa do externej databázy prístupnej cez internet je možné dáta migrovať do mobilnej aplikácie a vykonávať meranie či úpravu atribútov v teréne.