

## **2.1. Softvérový nástroj na zber meteorologických údajov**

### **2.1.1. Podporovaná konektivita a rozhrania:**

Serverová časť aplikácie bude obsahovať funkcionality pre prijímanie dát z meteorologických staníc prostredníctvom TCP/IP protokolu, prípadne iného vhodne vybraného protokolu na prenos dát.

Aplikácia bude obsahovať užívateľské rozhranie na konfigurovanie systému a jednotlivých meteorologických staníc na úroveň limitovaných možnosťami daného zariadenia.

### **2.1.2. Podpora protokolov a formátov:**

Pri dekódovaní sa počíta s podporou štandardných WMO kódovaných správ a národných kódovaných správ, ktorých dátová špecifikácia bude k dispozícii.

Pri prenose údajov z meteo staníc sa počíta primárne s využitím TCP/IP protokolu.

### **2.1.3. Systém:**

Aplikácia umožní automatizované prijímanie dát z registrovaných meteo staníc. Prijaté dáta budú na úrovni servera dekódované a validované. V prípade neúspešného dekódovania, nepovolených hodnôt, alebo narušenia dátovej integrity bude pokus o uloženie záznamu kompletne zalogovaný. V prípade úspešného dekódovania a kontroly validity budú dáta zapísané do databázy. V prípade chybných, alebo chýbajúcich údajov budú chýbajúce údaje doplnené, resp. dopočítané vopred stanoveným algoritmom.

Aplikácia umožní sledovanie stavu napájania jednotlivých staníc a systémového času jednotlivých staníc a umožní synchronizáciu času staníc so serverovým časom v prípade výpadku meteorologickej stanice.

Aplikácia umožní sťahovať údaje z nakonfigurovaných dátových zdrojov v nastavitelnom periodickom intervale, alebo manuálnym spustením funkcie z užívateľského rozhrania.

Aplikácia bude obsahovať nástroje na zobrazovanie zaznamenaných dát z databázy v tabuľkovej a grafickej forme vo forme vybraných typov grafov. Bude sprostredkovať filtrovacie a agregáčnej funkcie nad databázou a možnosti exportovania dát do viacerých vopred definovaných typov súborov.

Systém umožní vytváranie interných kódovaných správ podľa vopred špecifikovaného formátu, integrujúcich manuálne a automatizovane zaznamenávané údaje.

Okrem automatizovaného zberu údajov prostredníctvom tcp/ip komunikácie s meteo stanicami bude aplikácia obsahovať užívateľské rozhranie pre manuálne zadávanie údajov pre autorizovaných užívateľov.

Aplikácia umožní zobrazovanie live záznamov z webových kamier meteostaníc a animácie družicových, radarových a grafických výstupov z NWP.

Aplikácia bude podporovať integráciu do externých systémov prostredníctvom štandardných REST služieb, ktoré môžu byť využiteľné ako dátový zdroj v externých aplikáciách.

## **2.2. Meteo –klimaticko-environmentálna databáza HZS**

### **2.2.1. Vlastnosti:**

Meteo-klimaticko-environmentálna databáza bude integrovať priestorové a popisné údaje z rôznych dátových zdrojov.

Štruktúra databázy bude navrhnutá podľa princípov relačných databáz s ohľadom na konzistenciu a flexibilitu prispôsobovania dátového modelu novým požiadavkám.

#### **2.2.2. Databáza umožňuje prostredníctvom zberného systému prijímať, dekodovať a ukladať nižšie uvedené typy údajov z rôznorodých zdrojov a formátov:**

Dátový model bude nezávislý na štruktúre importovaných údajov, transformácia údajov importovaných z meteorologických staníc a externých systémov bude zabezpečená na aplikačnej úrovni.

Databáza bude obsahovať funkcionality na počítanie odvodených veličín zo zaznamenaných údajov, v prípade komplexnejších výpočtov budú výpočty odvodených veličín riešené na aplikačnej úrovni.

V databáze budú uložené priestorové údaje o polohe meteostaníc s prepojením na príslušné namerané dáta. Databáza tiež umožní prostredníctvom GIS nástroja interakciu s uloženými priestorovými údajmi, tvorbu priestorových analýz, kartografických a iných grafických výstupov limitovaných funkcionalitou použitého GIS.

Užívateľské rozhranie a nástroje na importovanie, konverziu a transformáciu priestorových údajov do databázy je súčasťou vybraného GIS softwaru.

#### **2.2.3. Databáza zahŕňa administrátorom – užívateľom spravovaný systém kontroly kvality údajov, ktorý bude kontrolovať vstupné údaje:**

Databázový model bude obsahovať základné mechanizmy na kontrolu integrity dát a nameraných hodnôt. Pokročilejšie kontroly dát, neriešiteľné databázovými mechanizmami, budú riešené na aplikačnej úrovni.

Vybraný GIS software bude tiež obsahovať nástroje na multiužívateľskú editáciu a validáciu priestorových údajov.

#### **2.2.4. Databáza bude obsahovať nástroje a moduly, ktoré umožnia:**

Užívateľské rozhranie a nástroje na importovanie, konverziu a transformáciu priestorových údajov do databázy je súčasťou vybraného GIS softwaru.

Vybraný GIS software bude tiež obsahovať nástroje na multiužívateľskú editáciu a validáciu priestorových údajov, nástroje na komplexné spracovanie priestorových údajov, tvorbu priestorových analýz, kartografických výstupov, nástroje na import, export a transformáciu priestorových údajov

### **2.3. Softvér na riešenie geopriestorových analýz, 3 ks**

#### **2.3.1. Profesionálny desktopový GIS systém:**

##### **ArcGIS Server basic enterprise level (počet licencií: 1):**

- ArcGIS Server basic obsahuje limitovanú funkcionality primárne určenú na vytváranie serverových geodatabáz.

##### **ArcGIS desktop Advanced Concurrent Use (počet licencií: 3):**

- Poskytuje prostredie a nástroje pre tvorbu máp, interaktívnu vizualizáciu geodát, multiužívateľskú editáciu, pokročilé analýzy a editačné nástroje, nástroje pre správu priestorových údajov a profesionálne kartografické nástroje.
- Pokročilé nástroje pre editáciu zahŕňajú kontroly topologických vzťahov priestorových objektov, tvorbu topologických pravidiel, verzionovanie editačných vrstiev, replikáciu databázy, riešenie konfliktov pri odpojenej editácii.
- Nástroje pre správu a pokročilú analýzu vektorových a rastrových údajov.

- Nástroje pre vizualizáciu priestorových údajov – kartografické reprezentácie, mapové výstupy, kartogramy, grafy.
- Export dát a mapových výstupov do viacerých typov súborov.
- Možnosť pripojenia externých mapových služieb, napr. WMS, WFS
- Automatizáciu pracovných postupov prostredníctvom interaktívneho modelovania, alebo pomocou programovacieho jazyka Python

### **3d Analyst Extension (počet licencií: 3):**

- Zobrazovanie 3d údajov
- Merania 3d objektov
- 3d priestorové analýzy
- Tvorba modelov povrch (napr. z LIDAR-ových dát)
- Import a export 3d údajov v rôznych štandardizovaných formátoch
- Editácia 3d vektorových objektov
- Morfometrické analýzy reliéfu – sklony, orientácie, krivosti
- Interpoláčné rastrové funkcie
- Nástroje pre spracovanie LiDAR dát

### **Geostatistical Analyst Extension (počet licencií: 3):**

- Exploračná analýza priestorových údajov
- Pokročilé interpolačné techniky
- Predikčné modelovanie priestorových javov
- Priestorové simulácie

### **Data Interoperability Extension (počet licencií: 3):**

- Umožňuje integráciu dát s viacerých zdrojov a formátov a ich následné použitie
- Umožňuje transformácie dát do viacerých formátov a dátových modelov
- Pripájanie na externé dátové zdroje

## **2.4. Softvér pre spracovanie dát z diaľkového prieskumu Zeme (DPZ), 3 ks**

### **Erdas Imagine PROFFESIONAL 2018 (počet licencií: 3)**

Softvér pracujúci na architektúre Windows 7/8/10 (64bit) disponujúci kompletnou sadou nástrojov umožňujúcich:

- predspracovanie údajov
- vizualizáciu, analýzu a zdieľanie údajov DPZ
- možnosť práce s vektorovými údajmi a priestorovou databázou (geodatabázou)
- načítanie, ukladanie a konverziu dát vo formátoch JPG, geoTIFF a shapefile
- konverziu rastrových dát na vektorové a naopak
- prácu s družicovými snímkami
- prácu s panchromatickými, multispektrálnymi, hyperspektrálnymi snímkami
- prácu s radarovými snímkami
- prácu s mračnami bodov
- ortorektifikáciu, interpoláciu povrchov a 3D vizualizáciu
- objektovo-orientovanú a neriadenú klasifikáciu (extrakciu) záujmových prvkov z leteckých a satelitných snímkov

### **Nadstavba IMAGINE PHOTOGRAMMETRY (počet licencií: 1) vrátane IMAGINE PHOTOGRAMMETRY EXTENSION PACK (počet licencií: 1)**

- Nadstavba poskytujúca možnosť vytvárania mračna bodov zo stereosnímkov.

## **2.5. Softvér na modelovanie a simuláciu snehových lavín, 3 ks**

### **RAMMS AVALANCHE (počet licencií: 3 na 2 roky)**

Ide o moderný numerický simulačný nástroj umožňujúci modelovať geofyzikálne pohyby hmoty (snehových lavín) od spustenia, až po jej dosah v komplexnom teréne. Softvér korektne pracuje na architektúre Windows 7/8/10 (64-bit).

Nástroj vo výsledku umožňuje modelovať:

- predikciu maximálnej rýchlosti
- maximálneho nárazového tlaku

- množstva snehu v simulovanej lavíne

Nástroj poskytuje možnosť implementácie rozličných scenárov vstupných podmienok, vrátane navrhovaných protilavínových opatrení.

Pri simulácii nástroj berie v úvahu nasledovné parametre:

- reliéf terénu v dostatočnom rozlíšení
- informácie o type krajiny pokrývky a stave zalesnenia
- parametre potenciálnej odtrhovej zóny (výška a hustota snehu)
- informácie o sklone
- zakrivenie lavínovej dráhy
- drsnosť povrchu (koeficient trenia)

Softvér zahrňuje prídavný model toku, založený na produkcii, transporte a poklese kinetickej energie náhodného pohybu spojeného s hmotou tečúceho snehu – RKE model (Random Kinetic Energy model).

Softvér poskytuje možnosť kalibrácie koeficientov trenia.

Výsledky modelu je možné exportovať do nasledovných formátov: SHP, KML/KMZ, TIFF/GEOTIFF, JPG, PNG, ASCII.

Softvér ponúka možnosť animácie získaných výstupov. Ako podklad je možné vložiť vlastnú mapu alebo ortofotosnímku. Softvér taktiež umožňuje analyzovať priečny a pozdĺžny profil získaných výstupov.

## **2.6. Softvér na modelovanie a simuláciu svahových pohybov, 3 ks**

### **RAMMS DEBRIS FLOW (počet licencií: 3 na 2 roky)**

Ide o moderný numerický simulačný nástroj, ktorý umožňuje modelovať geofyzikálne pohyby hmoty od spustenia, až po jej dosah v komplexnom teréne. Softvér korektne pracuje na architektúre Windows 7/8/10 (64-bit).

Nástroj vo výsledku umožňuje modelovať:

- rýchlosť a maximálnu rýchlosť
- nárazový tlak
- množstvo hmoty v nánose

Nástroj poskytuje možnosť implementácie rozličných scenárov vstupných podmienok, vrátane navrhovaných ochranných opatrení (retenčné nádrže, odkloňovacie hrádze a pod.).

Pri simulácii nástroj berie v úvahu nasledovné parametre:

- reliéf terénu v dostatočnom rozlíšení
- informácie o type krajiny pokrývky a stave zalesnenia
- parametre potenciálnej odtrhovej zóny (sklon, objem uvoľnenej hmoty)
- informácie o sklone a zakrivení terénu a informácie o drsnosti povrchu (koeficienty trenia).

Jadro programu je založené na efektívnych numerických riešeniach hĺbkovo-priemerovaných rovníc pohybu granulárneho prúdenia (Saint-Venant rovnice – rovnice plytkej vody). Riešenie je založené na princípe parciálnych hyperbolických diferenciálnych rovniciach riešiacich pohyb hmoty po komplexnom teréne.

Jedným zo vstupov do modelu môže byť aj hydrograf.

K popisu frikčného správania tečúcej hmoty sa využívajú Voellmyho rovnice.

Softvér poskytuje možnosť kalibrácie koeficientov trenia.

Výsledky modelu je možné exportovať do nasledovných formátov: SHP, KML/KMZ, TIFF/GEOTIFF, JPG, PNG, ASCII.

Softvér ponúka možnosť animácie získaných výstupov. Ako podklad je možné vložiť vlastnú mapu alebo ortofotosnímku. Softvér taktiež umožňuje analyzovať priečny a pozdĺžny profil získaných výstupov.