

## **Žilinská univerzita v Žiline**

### **Záverečná správa**

#### **Aktivita 1.1**

*Názov aktivity: Budovanie infraštruktúry kompetenčného centra leteckej  
dopravy SR*



## Obsah

Úvod.....	3
1. Budovanie kompetenčného centra leteckej dopravy v SR.....	4
1.1. Budovanie infraštruktúry.....	4
1.2. Prístrojové vybavenie.....	5
1.2.1. Prístrojové vybavenie Žilinská univerzita v Žiline.....	5
1.2.2. Prístrojové vybavenie Technická univerzita Košice.....	13
1.3. Podiel realizácie jednotlivých partnerov projektu na aktivite 1.1. ....	16
1.4. Merateľné ukazovatele projektu a podiel aktivity 1.1 na ich plnení.....	17
2. Hlavné pracovné činnosti realizované na projekte.....	22
2.1 Úvod.....	22
2.2. Zapojenie riešiteľov aktivity.....	22
3. Záver.....	39

## Úvod

V rámci projektu „Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry“ ITMS 262200220156, realizovala Žilinská univerzita v Žiline aktivitu 1.1 „Budovanie infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy SR.“ Základným cieľom aktivity je obstaranie potrebnej infraštruktúry a vybudovanie kompetenčného centra leteckej dopravy SR.

Primárnou funkciou aktivity bolo budovanie infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy v SR, pričom bolo dôležité vybudovať základnú infraštruktúru, ktorá umožní využívanie špičkových technológií, malým a stredným podnikom venujúcim sa problematike dopravy. V rámci infraštruktúry došlo k vybudovaniu spoločných laboratórií, pričom technológia nadväzuje na existujúcu infraštruktúru Žilinskej univerzity v Žiline, vybudovanú v predchádzajúcom období. Dobudovali sa predovšetkým priestory Žilinskej univerzity v Žiline, inovovali a obstarali sa zariadenia úložiska dát. Hlavnou úlohou budovania infraštruktúry je udržanie mladých a vzdelaných ľudí v regióne strednej Európy. Toto je možné realizovať prostredníctvom transferu vedomostného potenciálu univerzít a výskumných inštitúcií pôsobiacich na univerzitách do podnikateľského prostredia (predovšetkým priemyslu a služieb). Prostredníctvom reintegrácia slovenských vedecko-výskumných pracovníkov pôsobiacich v renomovaných zahraničných výskumných inštitúciách a firmách je možné naštartovať rozvoj v malom a strednom podnikaní. Všetky tieto menované aktivity vytvárajú potenciál pre ekonomický rast jednotlivých regiónov Slovenskej republiky.

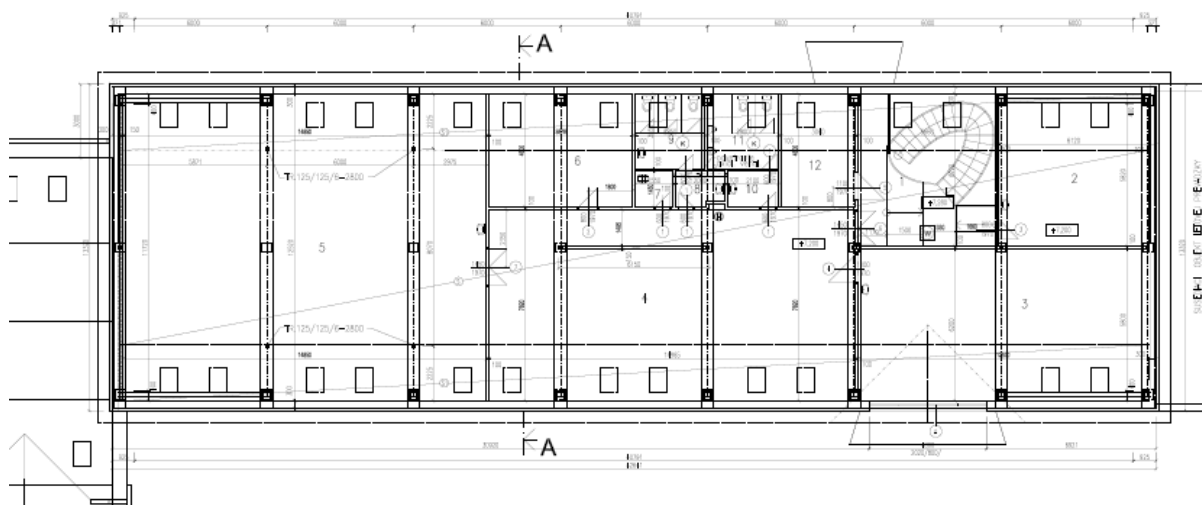
Výstupom aktivity je obstaraná infraštruktúra potrebná pre činnosť kompetenčného centra a pre realizáciu ďalšieho výskumu na Žilinskej univerzity v Žiline. Výstupy aktivity majú pozitívny prínos pre:

- zvýšenie kvality realizovaného výskumu na Žilinskej univerzite v Žiline,
- možnosť zapájať sa do riešenia významných medzinárodných výskumných úloh v novom programovom období,
- začlenenie sa do Európskeho výskumného priestoru,
- zatraktívnenie podmienok výskumu pre špičkových pracovníkov zo zahraničia.

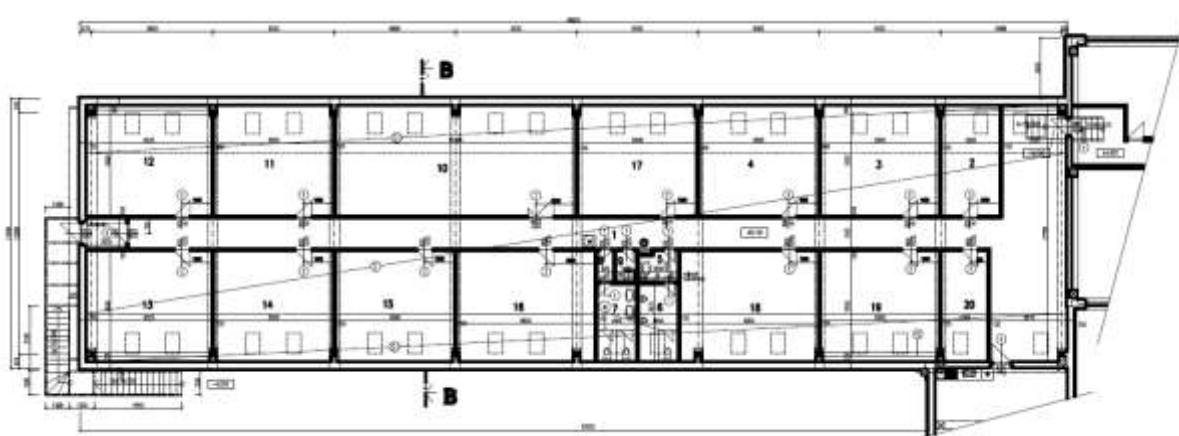
# 1. Budovanie kompetenčného centra leteckej dopravy v SR

## 1.1. Budovanie infraštruktúry

Infraštruktúra kompetenčného centra leteckej dopravy pozostáva aj z laboratórií a technických priestorov kde je možné vykonávať jednotlivé časti transferu poznatkov VaV do praxe a spolupráca výskumných organizácií a malých a stredných podnikov. Pre tento účel bola dobudovaná infraštruktúra v objektoch Žilinskej univerzity v Žiline, na pracovisku Dolný Hričov.



Obr. 1. Pôdorys priestorov kompetenčného centra objekt – A.



Obr. 1. Pôdorys priestorov kompetenčného centra objekt – B.

## 1.2. Prístrojové vybavenie

Prístroje pre „Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry“. Prístrojové vybavenie pozostáva s funkčných celkov tak ako boli navrhnuté v projekte počas prípravného procesu.

### 1.2.1. Prístrojové vybavenie Žilinská univerzita v Žiline

#### 1) Letecký 3D Laserscener s vysokým rozlíšením [1.1.1.2]

Zariadenie letecký 3D Laserscener s vysokým rozlíšením musí spĺňať nasledujúce minimálne technické požiadavky: letecký laserscanner snímač tretej generácie s opakovacou frekvenciou laserového impulzu 80kHz, 200kHz, 300kHz a 400kHz, vrátane montážneho kitu (Laserscanner Podu). Systém musí spĺňať požiadavku odolnosti IP54.

**Systémové rozhrania:** TCP/IP Ethernet 100/10MBit + RS232.

**Digitálny dáta výstup:** vysoko rýchlostný sériový data link do datarecordéra.

**Monitorovací výstup:** TCP/IP Ethernet 10/100Mbit.

Minimálna požadovaná kapacita datarecordéra je 1TB, s podpora RAID 0 a RAID 1. Systém musí byť odolný prostrediu podľa normy IP64.

Systémové rozhrania: vstupné rozhranie vysokorýchlostný sériový data link, výstupné rozhranie vysokorýchlostná univerzálna sériová zbernica. Systém má spĺňať podmienky na použitie aj v najtvrdších podmienkach a odolávajúc otrasom, vlhkosti, extrémnemu chladu, alebo teplu, je použiteľný vo vysokých nadmorských výškach (min. 3000 m n.m.).

Podmienkou dodania je systémová integrácia leteckého 3D skenera do lietadla v majetku Žilinskej univerzity v Žiline (Piper Seneca III). Súčasťou dodávaného systému je referenčná snímacia kamera, pre overenie meraných dát.

Súčasťou dodávky je softvérové vybavenia leteckého 3D laserscenera potrebného pre jeho činnosť, zber surových dát a spracovanie získaných dát do základných súborov (s podporou všetkých dostupných formátov ukladania dát). Navrhnuté softvérové riešenie musí mať zabezpečenú technickú podporu vrátane aktualizácii minimálne počas troch rokov od dodania technológie. Ďalších päť rokov po skončení projektu musí byť zabezpečený pozáručný servis, aktualizácia softvérových produktov a technická podpora.

Súčasťou dodania musí byť dokumentácia vrátane EASA - certifikácie, testovacieho a kalibračného merania prístrojov za účasti obstarávateľa, technický zálet zariadenia a príslušné odborné školenia potrebné pre kvalifikovanú obsluhu zariadenia.

## **2) Mobilné laboratórium pre lokalizačné služby pozemných zariadení v mestách a extraviláne [1.1.1.3]**

Mobilné laboratórium slúži na vyhodnocovanie a zber dát v skenovaných oblastiach, laboratórium umožní doplniť statickým zberom v teréne potrebné dáta pre ďalšie spracovanie. Minimálne technické požiadavky: Prístrojové vybavenie mobilného laboratória zahŕňa technologické prvky:

1. GPS prijímač ako zdroj synchronizačných signálov vrátane GPS antény - Presnosť: čas: <50nS Peak (UTC), frekvencia: 1E-12
2. Simulátor GNSS signálu s riadiacim softvérom - podporuje 12 kanálov GPS/SBAS, modelovanie a ovplyvňovanie vesmírneho segmentu GPS
3. Simulátor prístupových bodov za účelom Wi-Fi lokalizácie - Simulácia 12 AP, vrátane polohy, MAC adresy, vysielacieho výkon, čísla kanálov, úplná interoperabilita so systémom SimGEN, GSS 6700
4. Širokopásmový SDR prijímač s príslušenstvom – frekvenčný rozsah: 9 kHz - 3500 MHz
5. Systém pre modelovanie telekomunikačných a bezdrôtových sietí s príslušenstvom, ktorý pozostáva z:
  - a) základného hardvérového systému,
  - b) simulačný softvér riadiaci celý hardvérový systém,
  - c) rozšírenie študentskej verzie o ďalších 5 rokov,
  - d) doplnujúce moduly 16 ks.

## **3) Plne robotizovaná totálna stanica s príslušenstvom [1.1.1.4]**

Plne robotizovaná optická totálna geodetická stanica musí slúžiť na zber geodetických dát v teréne. Musí byť schopná zameriavať údaje z malých objektov, líniových a energetických stavieb. Minimálne technické parametre: optická totálna stanica pre tie

najpresnejšie merania vybavená technológiou Bluetooth a USB. Diaľkomer pre bezhranové meranie dĺžok až do 100 m s vysokou uhlovou presnosťou a synchronizovaným výstupom dát. Súčasťou je SW vybavenie, batérie, trojnožka, transportný kufor. Kontrolná jednotka musí obsahovať farebný grafický displej, softvér a komunikačný program pre komunikáciu s totálnou stanicou. Súčasťou dodávky je odborné predvedenie systému a kalibračný protokol.

#### **4) Komplexný GPS RTK systém dvoch prijímačov + (báza a rover) [1.1.1.5]**

Komplexný geodetický systém pre vyhodnocovanie a overovanie v teréne musí slúžiť na vymeriavanie a zároveň ako referenčná stanica pre letové overovanie. Mobilná zložka musí byť schopná zabezpečovať referenciu pre mobilnú bázu 3D laser skenera. Komplexný systém musí byť schopný zabezpečiť synchronizáciu zbieraných dát. Minimálne technické parametre: Prístroj je určený pre presné geodetické merania polohové a výškopisné. Zariadenie prijíma všetky dostupné signály GPS (vrátane L2C a novej frekvencie L5), GLONASS a GALILEO. Musí byť pripravený na budúce signály GNSS. Meracie zariadenie s viac ako 200 kanálmi, s podpora SBAS (WAAS/EGNOS), odolný voči pádu. Obsahuje GSM/GPRS modem, Bluetooth komunikáciu, zariadenie s minimálnou spotrebou batérií. Súčasťou je vybavenie, batérie, nabíjačka batérií, prepojovací kábel, a transportný kufor. Kontrolná jednotka musí obsahovať farebný grafický dotykový displej, Bluetooth a WiFi komunikáciu a komunikačný softvér pre komunikáciu s GNSS stanicou. Obsahuje kábel pre prenos dát, držiak, batérie, CD s manuálom. Súčasťou dodávky je odborné predvedenie systému a kalibračný protokol.

#### **5) Pozemný 3D Laserscanner s vysokým rozlíšením [1.1.1.6]**

Zariadenie pozemného 3D laserscenera musí dopĺňať letecký 3D laserscener v prípadoch kde nie je možné vykonať letecký plošný scan. Slúži operatívne domeranie objektov a na prieskumné sondy presnosti celého systému. Minimálne technické parametre: prístroj zariadenie je určené pre 3D snímanie statických objektov, formou technológie 3D lasersken. Skenovací rozsah: 360st., dosah min. 200m, s rýchlosťou skenovania viac ako 4900 bodov za sekundu a hmotnosťou menej ako 15kg, krytie IP54, prenos dát USB alebo ethernet rozhranie, spotreba menej ako 100W, batérie Li-Ion. Skener s digitálnou kamerou, dvojosým kompenzátorom. Dodávka technológie musí obsahovať statív, externú batériu (pre prácu

v teréne na min. 10 hod.) a zdroj napájania. Súčasťou dodávky je odborné predvedenie systému a kalibračný protokol.

#### **6) Laserový diagnostický prístroj lineárny USB CCD snímač [1.1.1.7]**

Zariadenie laserového diagnostického prístroja musí slúžiť ako diagnostický nástroj pri kalibrácii 3D laserscanovacieho zariadenia. Minimálne technické parametre: Digitálny lineárny Currency Database-CCD snímač s vysokou citlivosťou min. 3640pixelov. Spektrálny rozsah 200 nm - 1100 nm, rozhraním USB, pamäťou RAM a programovým vybavením. Súčasťou dodávky je odborné zaškolenie personálu.

#### **7) Databázový systém [1.1.2.2]**

Databázový systém poskytujúci množinu funkcií na vývoj aplikácií, objektovo-relačných schopností, programových rozhraní, podpora pre písanie uložených procedúr a spúšťačov. Minimálne technické parametre: Databázový systém Oracle Enterprise Edition - licencia na procesor vrátane rozšírenia o OLAP, Data Mining, Spatial. Funkcionalita umožňujúca vysokú granularitu diferenciácie prístupových práv, vysoká granularita auditovania. Rozšírenie :

- DB systém má poskytovať natívnu podporu pre analýzu veľkého objemu dát – engine integrovaný priamo do databázy. Využitie pre dotazy požadujúce agregované dáta.
- DB systém má obsahovať integrovaný engine, ktorý podporuje nasledujúce techniky: klasifikácia, regresia, určenie segmentov alebo skupín (clustrovanie), asociácia (analýza nákupného košíka), detekcia anomálií, a možnosť navrhovať modely v prostredí grafického používateľského rozhrania.
- engine pomáhajúci pri správe geografickej polohy v natívnom type v databáze, podporujúci širokú škálu aplikácií - automatizované mapovanie zariadenia pre riadenie podnikov a geografické informačné systémy (GIS) na bezdrôtové služby, atď.

#### **8) Vyhodnocovací softvér pre skenované dáta [1.1.2.3]**

Vyhodnocovací softvér ako nástroj musí slúžiť na vyhodnocovanie scanovaných dát v oblasti grafického a geografického, musí slúžiť na zlúčenie jednotlivých údajov a obsluhovať



informačnú bázu. Minimálne technické parametre: Software pre importovanie a spracovanie dát zo senzorov pozemného 3D laserscanera do 3D vizualizácie. Musí byť dostatočne výkonný pre spracovanie objemných dát nazbieraných technológiou 3D skenovania. Software umožňuje užívateľom registrovať, vizualizovať, preskúmať a manipulovať s mračna bodov. Možnosti softwaru ako spracovanie / analýza veľkého množstva dát, porovnávanie projektu so skutočným stavom, modelovanie objektov, export údajov, export dát do CAD prostredia. Súčasťou dodávky je inštalácia a odborné zaškolenie personálu.

#### **9) integrovaná CAD aplikácia pre pozemné stavitel'stvo [1.1.2.4]**

Integrovaná CAD aplikácia musí slúžiť na spracovanie stavebných objektov, ako sú letiská, líniové stavby a energetická infraštruktúra. Minimálne technické parametre: Verzia programu pre sieťové využitie, prístup do programu môže mať každý, komu bol vytvorený správcom siete prístup. V reálnom čase môže v sieťovej verzii tohto programu pracovať vždy jedna osoba, ďalším užívateľom sa iba zobrazujú otvárané výkresy a ostatné súbory iba pre čítanie. Súčasťou dodávky je inštalácia a odborné zaškolenie personálu.

#### **10) Vyhodnocovací softvér pre skenované dáta FVES [1.1.2.5]**

Softvérová aplikácia musí slúžiť na vyhodnocovanie líniových stavieb pre energetiku, predovšetkým jej parametrov na základe plošného zberu dát a vyhodnocovanie zmien stavov spojených napr. so zmenou ročného obdobia, či vznikom porúch. Minimálne technické požiadavky: Software pre importovanie a spracovanie dát zo senzorov pozemného 3D laserscanera do 3D vizualizácie. Softvér musí podporovať a spracovávať všetky dostupné formáty dát, ktoré sú výstupom pozemného 3D laserscanera (leteckého 3D laserscanera). Musí byť dostatočne výkonný pre spracovanie objemných dát nazbieraných technológiou 3D skenovania. Software umožňuje užívateľom registrovať, vizualizovať, preskúmať a manipulovať s mračnami bodov. Možnosti softwaru ako spracovanie / analýza veľkého množstva dát, porovnávanie projektu so skutočným stavom, modelovanie objektov, export údajov, export dát do CAD prostredia, porovnávanie stavov získaných v rôznych časových obdobiach, možnosť spracovania výsledkov získaných termovíznou kamerou. Súčasťou dodávky je inštalácia a odborné zaškolenie personálu.

#### **11) Softvérové vybavenie [1.1.2.6]**

Softvérové riešenia pre spracovanie dát súvisiacich s realizovaným výskumom. Jedná sa o zostavovanie vyhodnocovacích správ, realizácia výpočtov, plánovanie projektových činností a plnenie harmonogramu. Minimálne technické parametre: SW vybavenie pre PC vrátane OS Win7, MS Office Pro 2007, MS Office visio 2007, MS Office Project 2007

### **12) Dátový server [1.1.5.6]**

Zariadenie musí slúžiť na zabezpečenie sieťového zapojenia pracovných staníc pri práci s naskenovanými dátami. Minimálne technické parametre: dátový server so 4x blade server, 8GB RAM, Fiber Channel, chassis: blade system, 2x1200W 12V HotPlug AC power supplies, 4 ventilátory, DVD mechanika, Rail kit onboard administrator DDR2, SAN (blade): 4/12 SAN Switch, LAN (blade): 1x cisco catalyst 3020 blade switch, 1x layer2/3 ethernet blade switch, UPS: 3000 VA, klimatizácia systému, minimálne 3 roky support vrátane HDD. Súčasťou dodávky je inštalácia do prostredia ŽUŽ.

### **13) Diskové pole 10 TB Fiber Channel [1.1.5.7]**

Zariadenie bude slúžiť na ukladanie 3D dát z realizovaného výskumu. Minimálne technické parametre: Úložisko dát (datastorage) s duálnym storage radičom výška zariadenia 2U, duálny radič, 5x2TB/7,2 k SAS HDD drive enclosure, použitý unirack. FC káble potrebné pre pripojenie do SAN. Support vrátane HDD. Súčasťou dodávky je inštalácia do prostredia ŽUŽ.

### **14) Záložná údajová jednotka [1.1.5.8]**

Zariadenie musí slúžiť pre realizáciu výpočtov súvisiacich s prebiehajúcim výskumom. Minimálne technické parametre: Základné parametre: duálny radič, kapacita min.: 6x 1TB 7200rpm 3,5" dualny port HDD. FC káble potrebné pre pripojenie do SAN. Support vrátane HDD. Súčasťou dodávky je inštalácia do prostredia ŽUŽ.

### **15) Technický notebook (Variant B) [1.1.5.9]**

Zariadenie musí slúžiť na podporu výskumu v teréne. Minimálne technické parametre: Procesor a pamäť: Intel Core i7, pamäť 8GB, displej 14,1" WXGA, grafická karta 512 MB, rozlíšenie 1600x900, integrovaná web kamera, HDD 500 GB, DVD-RW mechanika, rozhrania: Bluetooth, WiFi, gigabit ethernet, USB 2.0, príprava pre 3G modem, dokovacia stanica s USB, video port, uzamykací port, OS Win7 (operačný systém musí podporovať doménové služby).

### **16) Pracovná stanica pre analýzu a spracovanie dát [1.1.5.10]**

Zariadenie musí slúžiť pre spracovávanie veľkého množstva získaných dát. Minimálne technické parametre: Procesor: Intel® Xeon® Quad Core E5420 (W3550), frekvencia 1,80 (3,06) GHz, pamäť: 8GB, pevný disk: 300 GB SAS 15 000 rpm, optická mechanika DVD±RW, grafická karta: 4xDVI, 256MB DDR (podpora pre zobrazenie na 4 monitoroch), Komunikácia: Integrated Dual Gigabit Ethernet 1000Mbps,100Mbps,10Mbps, IEEE1394 Firewire 6-pin, 2 RJ-45, 6x USB 2.0 (2 vpredu, 4vzadu), FireWire, vrátane čítačky kariet (SD/MS/MS PRO/MS duo/CF/MD/MMC/SM/XD), klávesnica a myš. Súčasťou dodávky je inštalácia.

### **17) Výpočtový server [1.1.5.11]**

Výkonný výpočtový server musí slúžiť pre výpočet a náročné matematické operácie. Musí byť schopný vykonávať koleráciu meraných dát uložených v dátovom centre s polohovou informáciou získanou a uloženou v dátovom centre. Musí byť schopný obsluhovať databazový systém brokerského a kompetenčného centra. Minimálne technické parametre: profesionálny výpočtový server s 1,8GHz procesorom, 8MB L3 Cache, pamäť min. 8GB, s dvomi gigabitovými adaptérmí, HDD min. 120GB, rackové prevedenie 2U. Súčasťou dodávky je aj inštalácia.

### **18) Ploter [1.1.5.12]**

Zariadenie plotra musí slúžiť na realizáciu výstupov realizovaného výskumu. Minimálne technické parametre: termálna atramentová tlačiareň so 6-timi tlačovými zásobníkmi, s kapacitou pevného disku min. 100GB, 4 GB vyhradenej pamäte pre spracovanie súborov (192 MB pamäť RAM), pripojenie prostredníctvom fast ethernet (100Base-T); Hi-Speed USB 2.0, rozsah požadovanej prevádzkovej teploty 5 až 40 °C. Súčasťou dodávky je aj inštalácia.

### **19) Technický notebook (Variant A) [1.1.5.13]**

Zariadenie musí slúžiť na podporu výskumu v náročnom teréne. Minimálne technické parametre technického notebooku: procesor Intel® Core 2 Duo (alebo novšia rada Intel Core i5) uhlopriečka 14.1"WXGA + LED, pamäť min. 4GB rozlíšenie 1400x900, disk HDD min. 256 GB (7200 rpm alebo SSD), Porty: dock port, External Display (VGA), RJ-45, 2x USB, display port, vrátane OS Win7.

## **20) Výkonný prezentačný notebook s príslušenstvom [1.1.5.14]**

Zariadenie musí slúžiť ako výkonný prezentačný notebook pri realizácii odborných stretnutí súvisiacich s realizáciou výskumu v oblasti skenovania 3D dát. Dodávka musí obsahovať výkonný prezentačný notebook, bezdrôtovú klávesnicu a myš, dokovaciu stanicu a externý monitor. Minimálne technické parametre: Procesor a pamäť: Intel Core i7, pamäť min. 4GB, displej 15,6“ WXGA+, grafická karta min. 256 MB, HDD 500 GB, DVD-RW mechanika, rozhrania: Bluetooth, WiFi, gigabit ethernet, USB 2.0, príslušenstvo: kamera, mikrofón, čítačka kariet, OS MS Win7.

## **21) Prezentačné vybavenie [1.1.5.15]**

Projekčné zariadenie musí slúžiť pre realizáciu odborných stretnutí súvisiacich s realizáciou výskumu v oblasti skenovania 3D dát. Pozostáva z dvoch zariadení LCD projektora a LCD TV full HD. Minimálne technické parametre: LCD projektor, RJ45, Carbon meter, životnosť lampy min. 2 000 hodín(záložná lampa alebo systém s dvomi lampami), výkon min. 2000 ANSI lumen, kontrast min. 500:1, minimálna uhlopriečka obrazu 53 cm, súčasť dodávky je prenosné statívové plátno s matným povrchom (pozorovacím uhlom 50°, rozmerom min.: 200 x 200cm), statív. Minimálne technické parametre: LCD TV full HD, uhlopriečka minimálne 55“, prepojitelné s PC, nástenný držiak na LCD, súčasťou dodávky musia byť a prepojovacie káble min. 5m (VGA, HDMI), zariadenie musí byť schopné zobrazovať namerané a spracované 3D dáta. Súčasťou je aj inštalácia.

## **22) Administratívne zariadenia [1.1.5.16]**

Zariadenie musí slúžiť pre realizáciu výstupov z odborných stretnutí súvisiacich s realizáciou výskumu v oblasti skenovania 3D dát. Minimálne technické parametre: formáty súborov: PDF, TIFF, MTIFF, JPEG. Rýchlosť skenovania: minimálne 29 farebných a 51 čiernobielych snímok A4/ min. Automatický podávač dokumentov s kapacitou 50 listov a podporou obojstranného skenovania. Formáty médií: A4, A5, B5. Doporučená hmotnosť médií: 60 a 120 g/ m2. Intuitívny ovládací panel s dotykovou obrazovkou. Rozhranie: 1 sieťový port jetdirect fast ethernet 10/100 Base-TX, 1 voľná zásuvka EIO, 1 port USB pre pripojenie k hostiteľskému zariadeniu (kompatibilné so špecifikáciami USB 2.0 alebo vyššou radou). Kompatibilita so sieťovými operačnými systémami: Prostredníctvom vstavaného tlačového serveru Jetdirect s rozhraním Fast Ethernet: Microsoft® Windows® NT 4.0, 2000, XP, XP 64-Bit, Server 2003. Obsah dodávky: napájací kábel, ovládače a software DSS4,

dokumentácia na disku CD-ROM, CD s informáciami a školiacim programom, tlačaná dokumentácia. Súčasťou je aj inštalácia.

### **23) Vybavenie na snímanie obrazu [1.6.8]**

Technické vybavenie na snímanie obrazu. Minimálne technické parametre: pamäť 4GB, displej 15,6“ WXGA+, grafická karta 256 MB, pevný disk a optická mechanika: HDD 640, DVD-RW, integrované komunikačné rozhrania: Bluetooth, WiFi, gigabit ethernet, USB 2.0, ďalšie integrované zariadenia: kamera, mikrofón, čítačka kariet, operačný systém.

## **1.2.2. Prístrojové vybavenie Technická univerzita Košice**

### **1) Letový simulátor**

Minimálne technické požiadavky: zobrazenie s mapovým podkladom terénu SR, aktualizáciou dát a inštaláciou. Letový simulátor pozostáva s modulárnych častí kabíny simulátora, so sedačkou pre pilota a s miestom pre inštruktora. Kabína musí byť vybavená, min. ako generic lietadlo resp. ako vybraný typ lietadla napr. Cessna 172RG alebo Baron B58. Vizualizácia a priestorové zobrazenie musí byť min 3 kanálové pri horizontálnom zobrazení 40° na jeden kanál. Projekčná plocha by mala mať min. 120° alebo viac podľa vizualizačného systému, pričom plocha vizualizácie môže byť aj lomená max. na tri časti. Pracovisko operátora musí obsahovať min. 2ks monitorov (21" a viac) pre zobrazenie aktuálnej mapovej situácie prepínač zobrazenia, tlačiareň pre tlač aktuálneho stavu obrazovky a výsledkov simulácie. Simulačný SW a HW musí byť schválený v zmysle JAR-FSTD a musí spĺňať min. požiadavky na BITD alebo lepšie. Navigačná databáza musí obsahovať územie Slovenskej republiky, pričom musí byť aktualizovateľná, vrátane SW aplikácie. O splnení týchto podmienok musí byť predložený certifikát, ktorý musí spĺňať podmienky certifikácie zariadenia na LÚ SR.

### **2) Softvér**

Musí podporovať spracovávanie GIS a CAD. Zachovať kompatibilitu v rámci projektu.

### **3) Dátové úložisko pre veľký objem meraných dát**

Zariadenie slúži na ukladanie dát získaných skenovaním objektov. Musí byť kompatibilné s úložiskom dát ŽU. Minimálne technické požiadavky: Kapacita zariadenia 12 Terabajtov, zariadenie obsahuje rack skriňu, ventiláciu, záložný zdroj, včítane inštalácie zariadenia.

#### **4) Server**

Zariadenie servera slúži na synchronizáciu dát medzi TUKE a ŽU. Minimálne technické požiadavky: podpora synchronizácie dát, požadovaná konfigurácia: Processor X5660 (2.80 GHz, 12MB L3 Cache, 95W, DDR3-1333, HT, Turbo 2/2/2/2/3/3), Cache Memory 12MB (1 x 12MB) Level 3 cache, Memory 12 GB (6 x 2 GB) PC3-10600R (DDR3-1333) Registered DIMMs, Network Controller Two HP NC382i Dual Port Multifunction Gigabit Server Adapters, Storage Controller HP Smart Array P410i/1GB with FBWC, Standard: 8 SFF SAS/SATA HDD Bays / Optional: 16 SFF SAS/SATA HDD Bays, Optical Drive HP Slim SATA DVD RW drive, Power Supply (2) 750W Hot Plug Power Supplies Fans (6) (N+1 redundancy standard), HP Insight Control No Media single server license, including 1 year of 24x7, Technical Support and Updates, Form Factor Rack (2U), Height: 3.38-inch (8.59 cm); Width: 17.25 (44.54 cm); Depth: 27.25 inches (69.98 cm) Server Warranty includes 3-Year Parts, 3-Year Labor, 3-Year Onsite support with next business day response.

#### **5) Počítač A**

Pracovná stanica slúži na spracovanie GIS. Minimálne technické požiadavky: Procesor 3,2 GHz, vyrovnávací pamäť 8 MB, pevný disk 1000 GB, operačná pamäť 6 GB, grafická karta pre prácu s CAD a GIS, zvuková karta, optické mechaniky: Blu-Ray ROM, LightScribe DVD+/-RW DL, externé konektory: predná časť: 2 USB 2.0, 1 vstup pre mikrofón, 1 výstup pre slúchadlá, voliteľný 1 port IEEE 1394a zadná časť: 6 USB 2.0, 1 audio vstup, 1 audio výstup, 1 vstup pre mikrofón, 2 PS/2, 1 RJ-45 k integrovanej karte Gigabit LAN, voliteľný 1 sériový port, WiFi sieťová karta, Bluetooth, čítačka pamäťových kariet, operačný systém.

Príslušenstvo: 2x LCD 22", reproduktory, tablet A4, klávesnica, myš, podložka, záložný zdroj UPS, multifunkčné zariadenie /tlačiareň, kopírka, skener/,

#### **6) Počítač B**

Pracovná stanica slúži na výpočet a spracovanie dát merania. Minimálne technické požiadavky: Procesor 3,2 GHz, vyrovnávacia pamäť 12 MB, pevný disk 1000 GB, operačná pamäť 6 GB, grafická karta pre prácu s CAD a GIS, zvuková karta, optické mechaniky: Blu-Ray ROM, LightScribe DVD+/-RW DL, externé konektory: predná časť: 2 USB 2.0, 1 vstup pre mikrofón, 1 výstup pre slúchadlá, voliteľný 1 port IEEE 1394a zadná časť: 6 USB 2.0, 1 audio vstup, 1 audio výstup, 1 vstup pre mikrofón, 2 PS/2, 1 RJ-45 k integrovanej karte Gigabit LAN, voliteľný 1 sériový port WiFi sieťová karta, Bluetooth, čítačka pamäťových kariet, operačný systém.

Príslušenstvo: 2x LCD 22", reproduktory, tablet A4, klávesnica, myš, podložka, záložný zdroj UPS, multifunkčné zariadenie /tlačiareň, kopírka, skener/,

### **7) Technický notebook C**

Technický notebook slúži na prezentáciu a zobrazenie GIS. Minimálne technické požiadavky: Procesor 2,93 GHz, vyrovnávacia pamäť (L2/L3) 6 MB, pevný disk 640 GB, operačná pamäť RAM 4 GB, veľkosť uhlopriečky LCD 16 palcov, rozlíšenie LCD 1366 x 768, grafická karta 1GB DDR3 VRAM, podpora zobrazovania GIS, optická mechanika: Blu-Ray ROM, DVD+/-RW, externé konektory: 3x USB 2.0, 1x RJ-45 (LAN) WiFi sieťová karta, Bluetooth, čítačka pamäťových kariet, integrovaná numerická klávesnica, kamera, mikrofón, operačný systém.

Príslušenstvo: klávesnica, myš, podložka, dokovacia stanica, LCD 20"

### **8) Dataprojektor**

Dataprojektor slúži na prezentáciu a zobrazenie GIS. Minimálne technické požiadavky: vysoká svietivosť, min 2000 ANSI, vrátane káblov a brašne.



### 1.3. Podiel realizácie jednotlivých partnerov projektu na aktivite 1.1.

Na riešení aktivity 1.1 sa podieľal hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline spolu s Technickou univerzitou v Košiciach. Pričom na Žilinskej univerzite bolo zapojené do riešenia projektu štyri fakulty a jedno celo univerzitné pracovisko (LVVC). Percentuálny podiel je vyjadrený v tabuľke dole.

Tabuľka č. 2.

Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	Za aktivitu zodpovedá hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline spolu s partnerom Technická univerzita v Košiciach.	87,91
Partner č. 1 Technická univerzita v Košiciach	Za aktivitu zodpovedá hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline spolu s partnerom Technická univerzita v Košiciach.	12,09
Partner č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	-	0,00
Partner č. 3 YMS, a.s.	-	0,00
Spolu		100,00



#### 1.4. Merateľné ukazovatele projektu a podiel aktivity 1.1 na ich plnení

V rámci aktivity boli v projekte definované merateľné ukazovatele, ktoré musel riešiteľský kolektív zložený z dvoch vzdelávacích inštitúcií Žilinskej univerzity v Žiline a Technickej univerzity v Košiciach realizovať a naplniť počas realizácie projektu a trvania aktivity 1.1.

Všetky činnosti ktoré boli vyvíjané počas riešenia projektu smerovali k naplneniu cieľov projektu ako aj k splneniu merateľných ukazovateľov.

Zodpovedný riešiteľia projektu môžu konštatovať, že všetky stanovené ciele hlavného partnera Žilinská univerzita v Žiline ako aj partnera Technickej univerzity v Košiciach sa podarilo splniť počas realizácie projektu. Pre uvedený účel bol projekt dvakrát predĺžený, čo bolo spôsobené objektívnymi príčinami, ktoré vznikli počas procesu verejného obstarávania. Kedy došlo k oneskoreniu niektorých častí, predovšetkým v stavebnej časti oproti plánovanému harmonogramu projektu. Tieto skutočnosti však boli podchytené v SWOT analýze pri podaní projektu a boli riešené a konzultované v súlade s pokynmi riadiaceho orgánu pre ŠF MŠVVVŠ SR, ASFEU.

Tabuľka č. 2.

<b>Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	počet	0	2011	1	2014	100,00
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Spolu	počet	0	2011	1	2014	100,00

Tabuľka č. 3.

<b>Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu - muži</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	počet	0	2011	1	2014	100,00
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Spolu	počet	0	2011	1	2014	100,00

Tabuľka č. 4.

<b>Výskumníci nad 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu - muži</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	počet	0	2011	1	2014	100,00
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Spolu	počet	0	2011	1	2014	100,00

Tabuľka č.5.

<b>Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	počet	0	2011	2	2014	100,00
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Spolu	počet	0	2011	2	2014	100,00

Tabuľka č.6.

<b>Počet prác publikovaných v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	počet	0	2011	2	2014	100,00
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Spolu	počet	0	2011	2	2014	100,00

Tabuľka č.7.

<b>Počet zriadených kompetenčných centier orientovaných na určité hospodárske odvetvie</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	počet	0	2011	1	2014	100,00
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Spolu	počet	0	2011	1	2014	100,00

Tabuľka č.8.

<b>Počet projektov podporujúcich výskum a vývoj v oblasti IKT</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	počet	0	2011	1	2014	100,00
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	počet	0	2011	0	2014	0,00
Spolu	počet	0	2011	1	2014	100,00

Tabuľka č.9.

<b>Objem finančných prostriedkov poskytnutých na projekty venované problematike životného prostredia</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	Eur	0	2011	1 928 493,98	2014	87,91
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	Eur	0	2011	265 220,02	2014	12,09
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	Eur	0	2011	0,00	2014	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	Eur	0	2011	0,00	2014	0,00
Spolu	Eur	0	2011	2 193 714,00	2014	100,00

Tabuľka č. 10.

<b>Počet vedeckých prác publikovaných v recenzovaných vedeckých periodikách</b>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner Žilinská univerzita v Žiline	počet	0	2011	1	2019	100,00
Partner. č. 1 Technická univerzita v Košiciach	počet	0	2011	0	2019	0,00
Partner. č. 2 Letisková spoločnosť Žilina, a.s.	počet	0	2011	0	2019	0,00
Partner. č. 3 YMS, a.s.	počet	0	2011	0	2019	0,00
Spolu	počet	0	2011	1	2019	100,00

## 2. Hlavné pracovné činnosti realizované na projekte

### 2.1 Úvod

Realizácia aktivity podliehala hlavnému zodpovednému riešiteľovi, ktorý operatívne riešil aj prípadné problémy, ktoré sa vyskytli pri realizácii a budovaní technickej a technologickej infraštruktúry „Kompetenčného centra leteckej dopravy“. Všetky vzniknuté problémy vyplývajúce z realizácie aktivity sa riešili operatívne tak, aby bol naplnený cieľ projektu. Pričom bolo nutné dva krát posunúť harmonogramu projektu. Spätná väzba sa získavala počas plánovaných diskusií, porád a odborných prezentáciách interne aj externe, čím bola zabezpečovaná kontinuálna verifikácia a validácia výsledného riešenia.

### 2.2. Zapojenie riešiteľov aktivity

Zodpovedný riešiteľ aktivity *prof. Ing. Andrej Novák, PhD.* realizoval v rámci svojho podielu na projekte nasledujúce činnosti:

- Definovanie štruktúry, vzťahov a väzieb pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Kreovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza prípravy základnej infraštruktúry.
- Definovanie štruktúry, vzťahov a väzieb pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Kreovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza definovania vybraných hi-tech pre centrum.
- Definovanie štruktúry, vzťahov a väzieb pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Kreovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza tvorby a prípravy podkladov pre implementáciu do štruktúry ŽU.
- Definovanie štruktúry, vzťahov a väzieb pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Vytváranie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. (v rámci prepojenia fakulty PEDAS a ústavov USI, LVVC atď.)
- Definovanie štruktúry, vzťahov a väzieb pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Vytváranie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. (v rámci prepojenia fakulty PEDAS a LVVC – kompetencie brokerského centra).
- Práca na budovaní infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy v SR a možnosti integrácie laboratórií zastrešených brokerským centrom do výskumných centier

ŽUŽ, ale predovšetkým do medzinárodných partnerských výskumných organizácii EASN, DLR, EUROCONTROL atď.

- Práca na systéme zabezpečenia transferu vedomostného potenciálu univerzity do priemyslu prostredníctvom partnerských organizácií, prostredníctvom integrácie laboratórií zastrešených brokerským centrom do výskumných centier ŽUŽ. (3h)
- Práca na systéme zabezpečenia transferu vedomostného potenciálu univerzity do priemyslu prostredníctvom partnerských organizácií, prostredníctvom budovaní infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy v SR.
- Práca na infraštruktúre kompetenčného centra leteckej dopravy v SR a jeho integrácie do výskumných centier ŽUŽ, TUKE, ale predovšetkým do medzinárodných partnerských výskumných organizácii DLR, EUROCONTROL atď.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy. Technické parametre systémov a požiadavky zúčastnených výskumníkov na záznamový systém lasercanera.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy. Technické parametre systémov a požiadavky zúčastnených výskumníkov na zobrazovací systém lasercanera.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy. Technické parametre systémov a požiadavky zúčastnených výskumníkov na referenčný systém polohy lasercanera. (IMU jednotka).
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy. Technické parametre systémov a požiadavky zúčastnených výskumníkov na pozemný referenčný systém lasercanera. (umiestnenie a parametre kvality zberu dát)
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy. Technické parametre systémov a požiadavky zúčastnených výskumníkov na prenos zaznamenaných údajov systému lasercanera do distribučného a záznamového centra ŽU.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy. Technické parametre systémov na definovanie bezpečnostných úrovní prístupu k

vstupno-výstupným dátam získaným laserscanerom. Technické požiadavky bezpečnostnej úrovne pre verejné dáta (rozlíšenie, polohová a výšková presnosť).

- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy. Technické parametre systémov na definovanie bezpečnostných úrovní prístupu k vstupno-výstupným dátam získaným laserscanerom. Technické požiadavky bezpečnostnej úrovne pre vedecko-výskumné dáta (rozlíšenie, polohová a výšková presnosť, mračno nespracovaných dát).
- Vyhodnotenie a spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy. Hodnotenie technických parametrov systémov na definovanie bezpečnostných úrovní prístupu k vstupno-výstupným dátam získaným laserscanerom. (rozlíšenie, polohová a výšková presnosť, mračno nespracovaných dát).
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, pre časti spracovania a uchovávanía 3D laser dát.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, pre časti spracovania a uchovávanía fotografií a navigačných geo dát. (4h)
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika pri použití HW zariadení.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika pri ukladaní dát. Rozdelenie na dokumentov na rôznych stupňoch utajenia v zmysle zákona o utajovaných skutočnostiach „Vyhradené“ a „Dôverné“
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, definovanie vzniku utajovanej skutočnosti v zmysle zákona. Identifikácia pri narábaní s utajovanými skutočnosťami.



- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika ukladania dát so stupňom utajenia „Dôverne“ v zmysle zákona o utajovaných skutočnostiach.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika ukladania dát so stupňom utajenia „Vyhradené“ v zmysle zákona o utajovaných skutočnostiach.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika ukladania dát so stupňom utajenia „Tajné“ v zmysle zákona o utajovaných skutočnostiach.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava podkladov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza postupov pri zlyhaní ukladania dát so stupňom utajenia „Vyhradené a Dôverné“.
- Spracovávanie technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na personálnu bezpečnosť. Koordinácia s vedením univerzity (štatutár, poverená osoba ...) pri postupe previerok personálnej bezpečnosti.

Export a test ukladania veľkého množstva dát na úložisko ŽU, analýza 3D laser dát pre potreby leteckej dopravy. Ladenie systému ukladania dát a verifikácia.

- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín v CTR a TMA.
- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín CTR (model LZZI).
- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín TMA (model LZZI).
- Záverečná správa pre aktivitu 1.1 kompetenčného centra leteckej dopravy

Zástupca zodpovedného riešiteľa aktivity **prof. Ing. Antonín Kazda, CSc.** realizoval v rámci svojho podielu na projekte nasledujúce činnosti:

- Kreovanie štruktúr, väzieb a vzťahov pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Definovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza prípravy základnej infraštruktúry.
- Kreovanie štruktúr, väzieb a vzťahov pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Definovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza definovania vybraných hi-tech pre centrum.
- Kreovanie štruktúr, väzieb a vzťahov pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Definovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza tvorby a prípravy podkladov pre implementáciu do štruktúry ŽU (stretnutia a diskusia s vedením fakulty PEDAS).
- Kreovanie štruktúr, väzieb a vzťahov pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Definovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza tvorby a prípravy podkladov pre implementáciu do štruktúry ŽU (stretnutia a diskusia s vedením fakulty FRI).
- Kreovanie štruktúr, väzieb a vzťahov pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Definovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza tvorby a prípravy podkladov pre implementáciu do štruktúry ŽU (stretnutia a diskusia s vedením fakulty Sjf).
- Kreovanie štruktúr, väzieb a vzťahov pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Definovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza tvorby a prípravy podkladov pre implementáciu do štruktúry ŽU (stretnutia a diskusia s vedením fakulty EF).
- Kreovanie štruktúr, väzieb a vzťahov pre kompetenčného centrum leteckej dopravy v SR. Definovanie štruktúr potrebných pre riadny chod kompetenčného centra leteckej dopravy. Fáza tvorby a prípravy podkladov pre implementáciu do štruktúry ŽU (stretnutia a diskusia s vedením univerzity ekonomické oddelenie).

- Špecifikácia a identifikácia spoločných väzieb existujúcej infraštruktúry laboratórií ŽU orientovaných na leteckú dopravu z rôznych oblastí vedy (stavebníctvo, elektrotechnika a informatika).
- Definovanie vzájomných väzieb a prepojenia infraštruktúry laboratória centra excelencie pre leteckú dopravu a požiadaviek na brokerského centra. Napojenie partnerov a využitie vedeckého potenciálu ŽU vzhľadom na partnera Letiskovú spoločnosť.
- Definovanie vzájomných väzieb a prepojenia infraštruktúry laboratória centra excelencie pre leteckú dopravu a požiadaviek na brokerského centra. Napojenie partnerov a využitie vedeckého potenciálu ŽU vzhľadom na partnera Leteckú fakultu, TU Košice ako strategického partnera vo vede.
- Definovanie vzájomných väzieb a prepojenia infraštruktúry laboratória centra excelencie pre leteckú dopravu a požiadaviek na brokerského centra. Napojenie partnerov a využitie vedeckého potenciálu ŽU vzhľadom na partnera YMS a.s. vzhľadom na skúsenosti a potenciál v oblasti IKT
- Dodefinovanie parametrov priestorového vybavenia (vostavby) vzhľadom na nevyhnutné zmeny, ktoré vznikli z požiadaviek Leteckého úradu SR, ako stavebného úradu relevantného pre stavbu na letisku v Dolnom Hričove (výškové obmedzenia strechy)
- Špecifikácia parametrov priestorového vybavenia (vostavby) vzhľadom na nevyhnutné zmeny, ktoré vznikli z požiadaviek Leteckého úradu SR, ako stavebného úradu relevantného pre stavbu na letisku v Dolnom Hričove (výškové obmedzenia strechy vzhľadom na TWR).
- Špecifikácia parametrov priestorového vybavenia (vostavby) vzhľadom na nevyhnutné zmeny, ktoré vznikli z požiadaviek Leteckého úradu SR, ako stavebného úradu relevantného pre stavbu ŽU na letisku v Dolnom Hričove (interiérové zmeny výškové v miestnosti problém s hlukom).
- Špecifikácia parametrov priestorového vybavenia (vostavby) vzhľadom na nevyhnutné zmeny, ktoré vznikli z požiadaviek Leteckého úradu SR, ako stavebného úradu relevantného pre stavbu ŽU na letisku v Dolnom Hričove (interiérové zmeny výškové v miestnosti problém s ventiláciou a odvetraním).
- Kontrola vybraných parametre priestorového vybavenia (vostavby) vzhľadom na nevyhnutné zmeny, ktoré vznikli z požiadaviek Leteckého úradu SR, ako stavebného úradu

relevantného pre stavbu ŽU na letisku v Dolnom Hričove. (plnenie hygienických noriem po zmenách v laboratóriu.

- Rokovania s partnermi ohľadom rozširovania laboratórií existujúcich infraštruktúr predovšetkým na pôde ŽU vzhľadom na rokovania s vedením jednotlivých fakúlt univerzity a vedenia na rektoráte. (rokovanie s prípravou podkladov k rokovaní).
- Práca na budovaní infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy v SR a možnosti integrácie laboratórií zastrešených Brokerským centrom ... do výskumných centier ŽUŽ, ale predovšetkým do medzinárodných partnerských výskumných organizácii DLR, EUROCONTROL atď.
- Koordinácia prác súvisiacich s projektovou dokumentáciou a procesom VO pre stavebnú časť v rámci projektu. Práca na niektorých technických špecifikách priestorového vybavenia pre laboratórium laserscanner.
- Koordinácia práce s partnerskými organizáciami v projekte pri špecifikácii parametrov laboratórií a s ohľadom na existujúcu infraštruktúru a technológiu. Riešenie spojenia dátových centier ŽU Žilina a TU Košice.
- Koordinácia práce s partnerskými organizáciami v projekte pri špecifikácii parametrov laboratórií a s ohľadom na existujúcu infraštruktúru a technológiu. Riešenie spojenia dátových centier ŽU Žilina a YMS Trnava.
- Práca na budovaní infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy v SR a možnosti integrácie laboratórií zastrešených Brokerským centrom ... do výskumných centier v SR. Predovšetkým napojenie na LPS SR a RLP ČR.
- Koordinácia práce s partnerskými organizáciami v projekte pri špecifikácii parametrov laboratórií a s ohľadom na existujúcu infraštruktúru a technológiu. Riešenie spojenia dátových centier ŽU Žilina a Letisková spoločnosť.
- Koordinácia práce s partnerskými organizáciami v projekte pri špecifikácii parametrov laboratórií a s ohľadom na existujúcu infraštruktúru a technológiu. Nastavenie procesov pri riešení jednotlivých výskumných úloh a priorit v Brokerskom centre ...
- Koordinácia práce s partnerskými organizáciami v projekte pri špecifikácii parametrov laboratórií a s ohľadom na existujúcu infraštruktúru a technológiu. Riešenie rozporov v

nastavení procesov, zabezpečovaní budovania Brokerského centra ... komunikácia s partnerskou TU Košice.

- Kontrola postupu prác spojených s prípravou a budovaním centra, stavebná časť projektu na letisku v Dolnom Hričove kontrola postupu prác.
- Práca na infraštruktúre laboratórií a ich systémového prepojenia v rámci univerzity a partnerov. Definovanie jednotlivých úrovni prístupov k dátam na základe ich charakteru a vlastností.
- Definovanie bezpečnostných úrovni prístupu k vstupno-výstupným dátam získaným laserscanerom. Definovanie bezpečnostnej úrovne pre verejné dáta (rozlíšenie, polohová a výšková presnosť).
- Definovanie bezpečnostných úrovni prístupu k vstupno-výstupným dátam získaným laserscanerom. Definovanie bezpečnostnej úrovne pre vedecko-výskumné dáta (rozlíšenie, polohová a výšková presnosť, mračno nespracovaných dát).
- Kontrola postupu procesu obstarania majetku s ohľadom na technické požiadavky laboratórneho vybavenia definovaného v projekte. Účasť na procese hodnotenia pri obstaraní technológie.
- Proces ukladania a testovania výstupných dát získaným laserscanerom, doplnenie dát o referenčný snímok. Zrovnanie referenčného snímku a vedecko-výskumných dát pre vybrané lokality Žilina - LZZI (rozlíšenie, polohová a výšková presnosť, mračno nespracovaných dát).
- Proces vyhodnocovania vstupných meraných dát získaných laserscanom, doplnenie dát o referenčné dáta z pozemnej referenčnej stanice. Vyhodnotenie použitia jedenej referenčnej stanice pre meracie pole (presnosť horizontálna a vertikálna).
- Proces vyhodnocovania vstupných meraných dát získaných laserscanom, doplnenie dát o referenčné dáta z pozemných referenčných staníc. Vyhodnotenie použitia dvoch až troch referenčných staníc pre meracie pole (zvýšenie presnosti horizontálnej a vertikálnej).
- Proces vyhodnocovania vstupných meraných dát získaných laserscanom, doplnenie dát o referenčné dáta z pozemnej referenčnej stanice. Vyhodnotenie použitia viacerých referenčných staníc pre meracie pole (presnosť horizontálna a vertikálna). Využitie domerania mobilnou ref. stanicou v teréne pre zvýšenie presnosti.

- Terénne testovacie meranie v mieste LZZI s použitím jednej referenčnej stanice a jedenej mobilnej referenčnej stanice. Zvyšovanie presnosti merania v limitných bodoch okrajové body poľa.
- Terénne testovacie meranie v mieste LZZI s použitím jednej referenčnej stanice a jedenej mobilnej referenčnej stanice. Zvyšovanie presnosti merania v limitných bodoch stredové body meraného poľa.
- Terénne testovacie meranie v mieste Žilinská univerzita v Žiline - campus s použitím jednej referenčnej stanice a jedenej mobilnej referenčnej stanice. Zvyšovanie presnosti merania v limitných bodoch okrajové body poľa.
- Terénne testovacie meranie v mieste Žilinská univerzita v Žiline - campus s použitím jednej referenčnej stanice a jedenej mobilnej referenčnej stanice. Zvyšovanie presnosti merania v limitných bodoch stredové body meraného poľa.
- Modelovanie referenčného bodu pomocou výpočtu, porovnávanie presnosti pri matematicky modelovaného referenčného bodu a meraného v teréne. Zistenie rozdielov v presnosti merania horizontálna a vertikálna chyba merania.

Export a test ukladania veľkého množstva dát na úložisko ŽU, analýza 3D laser dát pre potreby leteckej dopravy. Ladenie systému ukladania dát a verifikácia.

- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín v CTR a TMA.
- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín CTR (model LZZI).
- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín TMA (model LZZI).
- Záverečná správa pre aktivitu 1.1 kompetenčného centra leteckej dopravy

Riešiteľ aktivity **doc. Ing. Branislav Kandra, PhD.** realizoval v rámci svojho podielu na projekte nasledujúce činnosti:

- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na technickom vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na prístrojové vybavenie laboratória s pohľadu rádionavigačných zariadení.
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na technickom vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na prístrojové vybavenie laboratória s pohľadu hlasových komunikačných zariadení.(definovanie šírky kanála a minimálneho odstupu S/N)
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na technickom vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na prístrojové vybavenie laboratória s pohľadu dátových komunikačných zariadení (definovanie prenosovej kapacity a šírky kanála).
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na technickom vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na prístrojové vybavenie laboratória s pohľadu systémov automatického riadenia letu.
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na technickom vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na prístrojové vybavenie laboratória s pohľadu sledovacích zariadení.
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na technickom vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na prístrojové vybavenie laboratória s pohľadu protizrážkových a výstražných zariadení a systémov.
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na technickom vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na prístrojové vybavenie laboratória s pohľadu GPWS (terénne údaje v mieste testovania).
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na technickom vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na prístrojové vybavenie laboratória s pohľadu radarových systémov. (meteoradar, WX storm scope atď.)



- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na sledovanie vertikálnej polohy. (spôsoby merania, presnosť merania)
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na horizontálnej polohy. (spôsoby merania, presnosť merania)
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na meranie času UTC. (spôsoby merania, presnosť merania)
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na prenos a záznam údajov v reálnom čase.
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na synchronizácia údajov a ich prezentovanie vo vzorke dát vrátane výpočtu chyby.
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu rádionavigačných zariadení (presnosť v horizontálnej a vertikálnej polohe).
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu hlasových komunikačných zariadení.( šírka kanála a minimálny odstup S/N).
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu dátových komunikačných zariadení (prenosovej kapacity a šírky kanála).
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu systémov automatického riadenia letu. (navedenie, oneskorenie, selftest).



- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu sledovacích zariadení. (informácia o polohe, vysielanie tlakovej výšky).
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu protizrážkových a výstražných zariadení a systémov. (systém včasného varovania priblíženia k zemi, systém nebezpečného zblíženia).
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu GPWS (terénne údaje v mieste testovania, test).
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu radarových systémov. (test meteoradar a WX storm scope atď.)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu sledovanie vertikálnej polohy. (testovanie spôsobu merania, test presnosti merania)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu horizontálnej polohy. (testovanie spôsobu merania, test presnosti merania)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu merania času UTC. (spôsoby merania, presnosť merania)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu prenos a záznam údajov v reálnom čase. (test oneskorenia, informácia o veľkosti zaplnenia disku atď.)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu synchronizácie údajov a ich prezentovania počas merania (na vzorke dát) vrátane výpočtu chyby, určenia presnosti počas merania a varovanie pred systémovou chybou.

- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu záznamu údajov v reálnom čase o polohe. (Meranie polohových dát pomocou DGPS a inerčnej navigácie AHRS)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu napájania laboratória, stabilita zdroja elektrickej energie 28V, 115V. (bezpečnostný test UPS).
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu elektromagnetického vyžarovania meracej a záznamovej techniky a jej vplyv na bezpečnosť (počas letového merania)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu elektromagnetického vyžarovania meracej a záznamovej techniky a jej vplyv primárne navigačné systémy lietadla. (počas letového merania)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu elektromagnetického vyžarovania meracej a záznamovej techniky a jej vplyv na rádiokomunikačné zariadenia (hlasové/dátové) a vplyv na bezpečnosť (počas letového merania)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu elektromagnetického vyžarovania meracej a záznamovej techniky a jej vplyv na sledovacie zariadenia (odpovedač SSR A/C/S) a vplyv na bezpečnosť. (počas letového merania)
- Testovanie technológie a technického vybavenia laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Testovanie technických parametrov prístrojového vybavenie laboratória s pohľadu elektromagnetického vyžarovania meracej a záznamovej techniky a jej vplyv na systémy motoru a draku lietadla (informačné vedenia, napr. meranie teploty, paliva, otáčkomer, rýchlomer, kompas ... atď.) a vplyv na bezpečnosť (počas letového merania)

- Spracovávanie podkladov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na personálnu bezpečnosť. Koordinácia s vedením univerzity (štatutár, poverená osoba ...) pri postupe previerok personálnej bezpečnosti.
- Spracovávanie podkladov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na personálnu bezpečnosť. Implementácia výsledkov analýz do bezpečnostného projektu univerzity.
- Spracovávanie podkladov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava materiálov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika pri použití HW zariadení.
- Spracovávanie materiálov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava materiálov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika pri ukladaní dát. Rozdelenie na dokumentov na rôzne stupene utajenia v zmysle zákona o utajovaných skutočnostiach „Vyhradené“ a „Dôverné“
- Spracovávanie materiálov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava materiálov v k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, definovanie vzniku utajovanej skutočnosti v zmysle zákona. Identifikácia pri narábaní s utajovanými skutočnosťami z pohľadu manažéra kvality.
- Spracovávanie materiálov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava materiálov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika ukladaní dát so stupňom utajenia „Dôverne“ v zmysle zákona o utajovaných skutočnostiach.
- Spracovávanie materiálov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava materiálov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika ukladania dát so stupňom utajenia „Vyhradené“ v zmysle zákona o utajovaných skutočnostiach.
- Spracovávanie materiálov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava materiálov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza rizika ukladaní dát so stupňom utajenia „Tajné“ v zmysle zákona o utajovaných skutočnostiach.

- Spracovávanie materiálov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na priemyselnú bezpečnosť. Príprava materiálov k priemyselnej bezpečnosti kompetenčného centra, analýza postupov pri zlyhaní ukladania dát so stupňom utajenia „Vyhradené a Dôverné“ z pohľadu manažéra kvality.
- Spracovávanie podkladov a technických požiadaviek infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy na premyslenú bezpečnosť. Implementácia výsledkov analýz do bezpečnostného projektu univerzity, z pozície manažéra kvality.
- Záverečná správa pre aktivitu 1.1 kompetenčného centra leteckej dopravy Implementácia výsledkov analýz do bezpečnostného projektu univerzity, z pozície manažéra kvality.
- Export a test ukladania veľkého množstva dát na úložisko ŽU, analýza 3D laser dát pre potreby leteckej dopravy. Ladenie systému ukladania dát a verifikácia.
- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín v CTR a TMA.
- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín CTR (model LZZI).
- Aplikácia 3D laser dát do leteckej dopravy na praktickom príklade plánovania prekážkových rovín TMA (model LZZI).
- Vyhodnotenie výsledkov aktivity a ich dopadov na projekt.

Riešiteľ aktivity **doc. Ing. Martin Bugaj, PhD.** realizoval v rámci svojho podielu na projekte nasledujúce činnosti:

- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na elektromagnetické tienenie pre vybrané experimenty. (ELM tienenie)
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na hlukové(akustické) tienenie vybraných miestnosti pre špeciálne merania 3D a experimenty.
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na barometrické merania pre vybrané experimenty prúdenia a obtekania profilov. (malé rýchlosti obtekania)
- Práca na technickej infraštruktúre centra, predovšetkým na vybavení priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Technické požiadavky na barometrické merania pre vybrané experimenty prúdenia a obtekania vybraných profilov. (malé a stredné rýchlosti)
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na barometrické merania.
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na elektromagnetické tienenie pre vybrané experimenty ELM (tienenie laboratória).
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na hlukové (akustické) tienenie vybraných laboratórií.
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na špeciálne merania 3D a experimenty.
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra a technického vybavenia priestorov laboratórií zameraných na leteckú dopravu. Spracovanie technických požiadaviek na spracovanie veľkého množstva dát.

- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra pre vybrané experimenty prúdenia a obtekania zvolených profilov. (veľké rýchlosti, supersonické obtekanie profilu krídla)
- Spracovávanie podkladov technickej infraštruktúry centra pre vybrané experimenty prúdenia a obtekania zvolených profilov. (malé a stredné rýchlosti obtekania profilu krídla)
- Vyhodnotenie výsledkov aktivity a ich dopadov na projekt, sumarizácia výsledkov a publikačná činnosť v rámci projektu z pohľadu výstupov aktivity.
- Záverečná správa pre aktivitu 1.1 kompetenčného centra leteckej dopravy

### **3. Záver**

Projekt Brokerského centra leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry s ITMS kódom 262200220156 sa začal realizovať v roku 2011. V tomto projekte sa rieši 11 aktivít, ktoré sú zamerané na budovanie infraštruktúry kompetenčného centra leteckej dopravy SR, centra pre aplikovaný výskum v stavebníctve a dopravnom staviteľstve, centra výskumu lokalizačných služieb a ich transferu do inteligentnej dopravy v SR, úložiska dát pre veľké množiny získavaných údajov ako aj infraštruktúry pre transfer technológií pre podporu malých a stredných podnikov v SR. Zámerom projektu je aj vytvorenie regionálnych centier v mieste pôsobenia partnerov. Hlavným prijímateľom projektu je Žilinská univerzita v Žiline a jej štyri fakulty- Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Stavebná fakulta, Elektrotechnická fakulta a Fakulta riadenia a informatiky. Partnermi v projekte sú Technická univerzita Košice- Letecká fakulta, Letisková spoločnosť, a.s. a YMS, a.s.

Cieľmi projektu je **transfer poznatkov a technológií špičkového leteckého výskumu** do odvetvia dopravy, poznatkov a technológií z výskumu lokalizačných služieb do odvetvia dopravy, vytvorenie brokerského centra pre analytické spracovanie dát a získavanie znalostí ako aj vytvorenie stratégie komerčného prepojenia brokerského centra s podnikateľským prostredím.

Okrem všetkých aktivít, ktoré sú zamerané na jedinečný výskum je dôležité i uvedomiť, že výsledkom projektu má byť podpora a skvalitnenie technologického transferu tj. vybudovanie systému vzájomnej informovanosti a previazanie univerzitného prostredia, výskumných organizácií a podnikateľského sektora, ako aj zapojenie jednotlivých podnikateľských subjektov, predovšetkým letísk do aktivít aplikovaného výskumu. Jedným z dlhodobých cieľov centra je aj podstatne väčšie otvorenie univerzít a ich zamestnancov von smerom k podnikateľskému prostrediu- sprostredkovanie projektov, zapojenie študentov do riešenia praktických diplomových a dizertačných prác, ktoré budú mať nie len vysoký vedecko-výskumný teoretický prínos, ale hlavne praktický prínos pre prax.

Jednou z možností ako začať bližšie spolupracovať s praxou a zabezpečiť možnosti užšieho prepojenia univerzity na prax, resp. podnikateľský sektor je uzatvorenie rámcových dohôd o spolupráci, ktoré by mohli byť prvým krôčikom otvorenia vysokoškolského výskumno-vzdelávacieho prostredia praxi. Tieto dohody sú pre projekt zaujímavé v dvoch prípadoch:



1/ dohody, ktoré vzniknú na základe dlhodobej medzinárodnej vedeckej spolupráce, a ktoré môžu viesť k získaniu medzinárodných zahraničných projektov,

2/ dohody, ktoré uzatvára univerzita s praxou, tj. s právnymi subjektmi, ktoré sú podnikateľským subjektom, a ktoré umožnia na jednej strane zistiť potreby týchto subjektov a na druhej strane umožnia univerzite preukázať, že jej vedecko-výskumné aktivity majú nie len teoretický prínos, ale hlavne prínos praktický.

Brokerské centrum v leteckej doprave napriek svojej relatívne krátkej histórii sa stále snaží o získanie podpory formou spolupráce v oboch vyššie uvedených oblastiach. Realizácia aktivity 1.1, výraznou mierou prispela k vytvoreniu technickej a technologickej bázy projektu a integrácií všetkých aktivít. Pričom jej výstupy a realizácia prispela výraznou mierou k celkovému výsledku projektu a k splneniu cieľov.