DOPRAVNÝ ÚRAD
TRANSPORT AUTHORITY

POSTUP DOPRAVNÉHO ÚRADU PRE VYKONÁVANIE GEODETICKÝCH PRÁC V CIVILNOM LETECTVE

ČÍSLO:	**10/2023**		
ČÍSLO ZÁZNAMU:	05414/2023/KP/SReg-22	**PLATNÉ OD:**	12. 06. 2023
ZNAK HODNOTY A LEHOTA ULOŽENIA:	A2	**ČÍSLO VÝTLAČKU:**	1
SPRACOVAL/A: FUNKCIA:	Ing. Miloš Hupka, v. r.	**DÁTUM:**	05. 06. 2023
	štátny radca	**PODPIS:**	
SCHVÁLIL/A: FUNKCIA:	Pavol Hudák, MSc, v. r.	**DÁTUM:**	12. 06. 2023
	predseda Dopravného úradu	**PODPIS:**	

OBSAH

Názov		Číslo str.
Titulná strana		1
Obsah		2
1 Skratky a definície		3
1.1	Skratky	3
1.2	Definície	3
2 Všeobecné ustanovenia		4
2.1	Účel	4
2.2	Súvisiaca legislatíva	4
2.3	Súvisiace formuláre	5
3 Geodetické práce v civilnom letectve		6
3.1	Úvod	6
3.2	Požiadavka na vykonanie geodetických prác	6
3.3	Požiadavky na odbornú spôsobilosť	6
3.4	Súradnicový a výškový systém	7
3.5	Integrita údajov	7
3.6	Hodnovernosť a vysledovateľnosť údajov	8
3.7	Presnosť údajov	9
3.8	Kvalita prístrojového vybavenia	10
3.9	Stabilizácia bodov	10
3.10	Číslovanie bodov	10
3.11	Metódy merania	10
3.12	Fotodokumentácia	12
3.13	Formulár údajov a metaúdajov	12
3.14	Obsah výsledného elaborátu	12
3.15	Archivácia dát	13
3.16	Zamerania pre potreby Dopravného úradu	13
4 Záverečné ustanovenia		14
4.1	Zrušovacie ustanovenie	14
4.2	Nadobudnutie platnosti	14
Prílohy		
č.1	Požiadavka na vykonanie geodetických prác	15
č.2	Vzory formulárov údajov a metaúdajov	16
č.3	Praktický príklad	17

1 SKRATKY A DEFINÍCIE

1.1 Skratky

Skratka	Anglický ekvivalent	Význam v slovenskom jazyku
AGK	Authorized surveyor and cartographer	Autorizovaný geodet a kartograf
Bpv	Baltic Vertical System after Adjustment	Výškový systém Balt po vyrovnaní
DQR	Data Quality Requirements	Požiadavky na kvalitu údajov
EGM-96	Earth Gravitation Model 1996	Gravitačný model Zeme 1996
ETRS89	European Terrestrial Reference System 1989	Európsky terestrický referenčný systém 1989
FATO	Final Approach and Take-off Area	Plocha konečného priblíženia a vzletu
FIR	Flight Information Region	Letová informačná oblasť
GNSS	Global Navigation Satellite System	Globálny navigačný satelitný systém
GPS	Global Positioning System	Globálny polohový systém
ICAO	International Civil Aviation Organization	Medzinárodná organizácia pre civilné letectvo
ITRF	International Terrestrial Reference System	Medzinárodný terestrický referenčný systém
LLS	Airborne Laser Scanning	Letecké laserové skenovanie
RTS	Transformation Service	Rezortná transformačná služba
RWY	Runway	Vzletová a pristávacia dráha
SID	Standard Instrumental Departure	Odletová mapa
S-JTSK	Datum of Unifield trigonometrical cadastral net(work)	Súradnicový systém Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej
SKPOS	Slovak real-time positioning service	Slovenská priestorová observačná služba
STAR	Standard Terminal Arrival Route	Príletová mapa
ŠNS	State leveling network	Štátna nivelačná sieť
TLOF	Touchdown and Lift-off Area	Odpútacia a dosadacia plocha
VPD	Runway	Vzletová a pristávacia dráha
WGS-84	World Geodetic System - 1984	Svetový geodetický systém 1984
ZLS	Basic Airport Network	Základná letisková sieť

1.2 Definície

1.2.1 Za účelom implementovania rodovej rovnosti v podmienkach Dopravného úradu sa pod pomenovaním funkcie v mužskom rode rozumie aj pomenovanie funkcie v ženskom rode, tým však nie sú dotknuté osoby ženského pohlavia.

1.2.2 Metóda RTK – Real Time Kinematic – je kinematická metóda merania pomocou GNSS v reálnom čase, ktorá vyžaduje referenčnú stanicu a rover, medzi ktorými musí existovať komunikačný kanál na prenos meraných údajov.

1.2.3 Metóda RTN – Real Time Network – je kinematická metóda merania pomocou GNSS v reálnom čase, ktorá vyžaduje sieť permanentných referenčných staníc a rover, medzi ktorými je na prenos meraných údajov použitá sieť internet.

2 VŠEOBECNÉ USTANOVENIA

2.1 Účel

2.1.1 Dopravný úrad vydáva tento postup ako praktický návod na úseku agendy civilného letectva na získavanie leteckých údajov a leteckých informácií pre jednotné európske nebo najpoužívanejšími geodetickými metódami, a to s ohľadom na jestvujúce aktívne geodetické základy. Cieľom aplikácie tohto postupu je získať vysokokvalitné údaje s maximálnym stupňom ich garancie a istoty.

2.1.2 Tento postup rieši požiadavku na kvalitu leteckých údajov a leteckých informácií a je aplikovateľný za účelom dosiahnutia súladu s aktuálne platnou legislatívou v oblasti civilného letectva.

2.2 Súvisiaca legislatíva

2.2.1 Nariadenie Európskeho Parlamentu a Rady (EÚ) 2018/1139 zo 4. júla 2018 o spoločných pravidlách v oblasti civilného letectva, ktorým sa zriaďuje Agentúra Európskej únie pre bezpečnosť letectva a ktorým sa menia nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 2111/2005, (ES) č. 1008/2008, (EÚ) č. 996/2010, (EÚ) č. 376/2014 a smernice Európskeho parlamentu a Rady 2014/30/EÚ a 2014/53/EÚ a zrušujú nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 552/2004 a (ES) č. 216/2008 a nariadenie Rady (EHS) č. 3922/91.

2.2.2 Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) 2017/373 z 1. marca 2017, ktorým sa stanovujú spoločné požiadavky na poskytovateľov manažmentu letovej prevádzky/leteckých navigačných služieb a na ostatné funkcie siete manažmentu letovej prevádzky, ktorým sa zrušuje nariadenie (ES) č. 482/2008, vykonávacie nariadenia (EÚ) č. 1034/2011, (EÚ) č. 1035/2011 a (EÚ) 2016/1377 a ktorým sa mení nariadenie (EÚ) č. 677/2011, v platnom znení.

2.2.3 Nariadenie Komisie (EÚ) č. 139/2014 z 12. február 2014, ktorým sa stanovujú požiadavky a administratívne postupy týkajúce sa letísk podľa nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 v platnom znení.

2.2.4 Zákon NR SR č. 143/1998 Z. z. o civilnom letectve (letecký zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

2.2.5 EUROCONTROL Specification for the Origination of Aeronautical Data.

2.2.6 EUROCONTROL Terrain and Obstacle Data (TOD) Manual.

2.2.7 EUROCONTROL Specification for Data Quality Requirements.

2.2.8 Príloha č. 1 Štandardy a odporúčania a postupy Annex 15 k Dohovoru uplatňované v Slovenskej republike a neimplementované osobitnými predpismi podľa čl. 2 ods. 1 rozhodnutia č. 24384/2020/SCL/65580 Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky z 31. 08. 2020, ktorou sa vydáva letecký predpis L15 Letecká informačná služba.

2.2.9 ICAO Annex 15 Aeronautical Information Services.

2.2.10 Zákon NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov.

2.2.11 Vyhláška Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky č. 300/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov (ďalej len „Vyhláška ÚGKK SR č. 300/2009 Z. z.“).

2.2.12 Smernica Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky na vykonávanie geodetických meraní prostredníctvom Slovenskej priestorovej observačnej služby č. O-84.11.13.31.12.00-16 v znení Dodatku č.1 P-5533/2017.

2.3 Súvisiace formuláre

2.3.1 Externé formuláre:

2.3.1.1 Formulár údajov leteckej prekážky

2.3.1.2 Formulár údajov RWY

2.3.1.3 Formulár údajov o smere

2.3.1.4 Formulár údajov o dĺžke/rozmeroch

2.3.1.5 Formulár údajov o polohe

3 GEODETICKÉ PRÁCE V CIVILNOM LETECTVE

3.1 Úvod

3.1.1 Z hľadiska postupov získavania údajov a dosiahnutia požadovanej presnosti sa tento postup zaoberá určovaním parametrov bodov v troch kategóriách:

A. Body základnej letiskovej siete

B. Body s rozhodujúcou integritou
- Prah vzletovej a pristávacej dráhy (VPD), Prah FATO pre „presné priblíženie“
- Body osi VPD
- Geometrický stred TLOF alebo FATO
- Koniec VPD
- Vyčkávacie miesto pred VPD
- Ostatné body s rozhodujúcou integritou podľa DQR

C. Body s dôležitou a bežnou integritou
- Preletové (traťové) navigačné zariadenia, priesečníky tratí a traťové body, body vyčkávania, body STAR/SID
- Navigačné zariadenia
- Prekážky v Priestore 1, 2, 3, 4/ prekážky, ktoré presahujú prekážkové roviny/ prekážky v priestore dráhy vzletu/ prekážky vyhodnotené ako nebezpečné pre leteckú navigáciu
- Body osi rolovacej dráhy / body parkovacích vodiacich čiar
- Vodiaca čiara výjazdu (letiská)
- Ostatné body s dôležitou integritou podľa DQR
- Ostatné body s bežnou integritou podľa DQR

3.2 Požiadavka na vykonanie geodetických prác

3.2.1 Pre zadanie vykonania geodetických prác sa odporúča použiť tlačivo „Požiadavka na vykonanie geodetických prác“ (Príloha č. 1).

3.3 Požiadavky na odbornú spôsobilosť

3.3.1 Geodetické práce na získavanie leteckých údajov a leteckých informácií by mali vykonávať iba osoby spôsobilé na vykonávanie týchto prác v súlade s osobitnými predpismi. Pri všetkých meračských prácach by mal byť osobne prítomný autorizovaný geodet a kartograf (AGK), ktorý autorizačne overuje výslednú dokumentáciu. Zadávateľ by si mal vždy overiť prítomnosť AGK pri meraní.
Spracovanie nameraných údajov a ich vyhodnotenie by mal vykonať výhradne AGK osobne. Výsledky geodetických prác podľa tohto postupu podliehajú autorizačnému overeniu podľa ustanovenia § 6 písm. d) až j) zákona NR SR č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov. Autorizačným overením preberá AGK osobnú zodpovednosť za poskytované údaje po celú dobu ich platnosti.

3.4 Súradnicový a výškový systém

3.4.1 Meracie a výpočtové geodetické práce podľa tohto Postupu musia byť realizované v záväzných geodetických systémoch.
Vyhláška ÚGKK SR č. 300/2009 Z. z. definuje záväzné geodetické systémy s ich parametrami a národnými realizáciami. Z hľadiska ich využitia v civilnom letectve budú údaje uvedené v týchto referenčných systémoch:

- Európsky terestrický referenčný systém s alfanumerickým kódom ETRS89.
- Súradnicový systém Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej s alfabetickým kódom S-JTSK. Národná realizácia súradnicového systému Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej je súbor rovinných súradníc bodov Štátnej trigonometrickej siete s alfabetickým kódom JTSK, spracovaných k určitému dátumu. Používa Křovákovo konformné kužeľové zobrazenie bodov z Besselovho elipsoidu do roviny.
- Baltský výškový systém po vyrovnaní s alfabetickým kódom Bpv.

3.4.2 Na transformáciu medzi jednotlivými referenčnými systémami sa používa štátom garantovaná Rezortná transformačná služba (RTS).

3.4.3 Na Slovensku zabezpečuje realizáciu ETRS89 SKPOS – Slovenská priestorová observačná služba ako multifunkčný nástroj na presné určovanie polohy objektov a javov pomocou GNSS. V súčasnosti SKPOS definuje súradnice ETRS89 v platnej národnej realizácii SKTRF09, ktorý zodpovedá ETRF2000, epocha 2008.5.
Pri všetkých meraniach pomocou GNSS pri zachovaní tohto Postupu musí byť použitá jedna z nasledovných štátom garantovaných služieb:

- SKPOS_cm – RTK, resp. RTN fázové meranie v reálnom čase s presnosťou do 2 cm v polohe a do 4 cm vo výške,
- SKPOS_mm_VS, alebo RS – pre spracovanie postprocessing, podľa dĺžky observácie až mm presnosť.

3.4.4 Meranie a uchovávanie výsledkov meraní v týchto referenčných systémoch má z pohľadu civilného letectva veľký význam z uvedených dôvodov:

- súradnice a výšky v referenčnom systéme ETRS89 je možné kedykoľvek v budúcnosti jednoznačne transformovať do akejkoľvek realizácie a epochy ITRF, resp. WGS-84 a do výškového systému EGM-96,
- nadväznosť na súradnicový systém S-JTSK (realizácia JTSK), ktorá sa využíva v katastri nehnuteľností,
- nadväznosť na výškový systém Bpv vo vzťahu k okolitým objektom.

3.5 Integrita údajov

3.5.1 Integrita údajov pri meračských prácach predstavuje stupeň istoty, že v priebehu procesu určenia výsledných dát nedošlo k chybe v dôsledku manuálneho zadávania, prepisovania alebo opisovania údajov. Používame 3 stupne integrity: bežnú, dôležitú a rozhodujúcu.

3.5.2 Vypočítané alebo odvodené údaje môžu byť určené iba z priamo meraných veličín (nie je možné používať napr. digitalizáciu jestvujúcich mapových podkladov, katastrálnej mapy

a pod.). Z hľadiska meračských prác v rámci tohto Postupu musí zhotoviteľ zabezpečiť nadväznosť všetkých meračských úkonov výlučne elektronickou cestou. V závislosti od použitých metód môžu vzniknúť rôzne nadväznosti úkonov:

- záznam meraných údajov v teréne GNSS prijímačom, totálnou stanicou, alebo nivelačným prístrojom sa vykoná výlučne elektronicky, bez ručného zapisovania,
- prenos údajov medzi GNSS prijímačom (roverom) a totálnou stanicou je potrebné zabezpečiť napr. pomocou Bluetooth, výmenou pamäťovej karty, prenosovým káblom, či iným spôsobom zamedzujúcim ručné spracovanie,
- prenos údajov z GNSS prijímača, totálnej stanice alebo nivelačného prístroja do PC sa vykoná výlučne elektronickou cestou, následne sa načítajú do spracovateľského softvéru,
- zadávanie údajov do Rezortnej transformačnej služby sa vykoná načítaním súboru vstupných dát, ktorý vznikne exportom, kopírovaním, či inou elektronickou cestou. Opäť je potrebné zamedziť ručnému zadávaniu hodnôt. Rovnako je potrebné postupovať pri preberaní transformovaných dát z RTS.

Dodržanie integrity údajov sa uvedie v technickej správe.

3.6 Hodnovernosť a vysledovateľnosť údajov

3.6.1 Hodnovernosť a vysledovateľnosť údajov sa preukáže priložením všetkých zdrojových a výsledných súborov vstupujúcich a vystupujúcich v priebehu procesu získania výsledných údajov. Prílohy sa označia a popíšu, o aký druh súboru sa jedná, napr. Príloha č. 1 – Súbor z GNSS merania metódou RTN.

- Pri použití GNSS prijímača a SKPOS je potrebné generovať súbor z merania, ktorý obsahuje: dátum a čas merania, súradnice a elipsoidickú výšku referenčnej stanice v ETRS89. Pri meraných bodoch: dátum a čas merania, súradnice a elipsoidickú výšku bodu v ETRS89, výška antény.
- Pri použití totálnej stanice – generovaný zápisník meraných uhlov a dĺžok, resp. txt súbor, ktorý obsahuje údaje o stanovisku: číslo stanoviska, výšku prístroja a údaje o meraných bodoch: číslo bodu, výška signálu, vodorovný uhol, zenitový uhol, šikmá dĺžka, dátum a čas merania, prípadne kód bodu.
- Pri využití vytyčovacej siete stavby – dokumentácia vytyčovacej siete stavby.
- Pri nivelačnom meraní – generovaný zápisník meraných prevýšení.
- Pri softvérovom spracovaní meraných údajov je výsledkom súbor, ktorý obsahuje vstupné údaje a výstupné údaje s vypočítanými charakteristikami presnosti. Výsledné charakteristiky presnosti sa uvedú v technickej správe a musia zodpovedať požadovaným kritériám.
- Pri použití rezortnej transformačnej služby sa priloží súbor, ktorý vstupuje do transformácie a súbor, ktorý z neho vystupuje.

3.6.2 Hodnovernosť údajov sa ďalej preukáže meračskými metódami a nezávislou hrubou kontrolou, pričom:

- pri meraní metódou GNSS RTK/RTN je potrebné rover alebo GNSS anténu umiestniť do stabilnej polohy pomocou stojančeka, statívu či iného zariadenia zabraňujúceho posun

v čase merania (ak to povaha meraného bodu umožňuje). Každý bod sa zameria 4-krát (pozri bod 3.11 Metódy merania),

- pri meraní pomocou totálnej stanice je potrebné merať nadbytočný počet veličín, ktorý umožňuje vyrovnanie a určenie charakteristík presnosti. Protokol z výpočtu údajov a odhadu charakteristík presnosti bude prílohou technickej správy,
- na nivelačné meranie sa využije výlučne metóda presnej nivelácie zo stredu umožňujúca výpočet charakteristík presnosti určených výšok. Protokol z výpočtu údajov a odhadu charakteristík presnosti bude prílohou technickej správy,
- nezávislou hrubou kontrolu sa porovnajú získané výsledné údaje s údajmi iných informačných systémov, či iných podkladov. Takouto kontrolou môže byť porovnanie údajov s údajmi katastra nehnuteľností, údajmi zo ZBGIS, Google Earth, inými mapovými podkladmi a pod. Použité spôsoby nezávislej hrubej kontroly sa uvedú v technickej správe.

3.7 Presnosť údajov

3.7.1 DQR charakterizuje dva druhy presnosti:

3.7.1.1 Presnosť merania a výpočtu výsledných údajov:
Požadovaná presnosť merania sa v procese merania zabezpečí použitím kalibrovaných prístrojov, použitými meračskými metódami a nadbytočnými meraniami. Dosiahnutá presnosť výsledných údajov sa v procese výpočtu garantuje odhadom charakteristík presnosti výsledných údajov uvedených v technickej správe.

3.7.1.2 Deklarovaná presnosť výsledných údajov s pravdepodobnosťou 95%:
Dodržaním pravidiel a postupov podľa tohto Postupu je garantované dosiahnutie deklarovanej presnosti s pravdepodobnosťou 95%, t.j.: mdp ≤ 2.5 mp, resp. mhp ≤ 2.5 mh . To znamená, že dosiahnutá presnosť je 2.5-násobne vyššia ako požadovaná presnosť.

3.7.2 Presnosť merania a výpočet výsledných údajov je závislý od kategórie bodu:

3.7.2.1 Body základnej letiskovej siete
Súradnice bodov základnej letiskovej siete v ETRS89 musia byť určené výlučne pomocou GNSS so strednou polohovou chybou mp ≤ 0.020 m vzhľadom k najbližším referenčným staniciam SKPOS a výšky bodov nivelačným meraním so strednou výškovou chybou mh ≤ 0.010 m vzhľadom k trom najbližším overeným bodom ŠNS. Následne z takto určenej výšky v Bpv sa pomocou RTS vypočíta elipsoidická výška. Výška určená pomocou GNSS metódou RTK/RTN bude slúžiť ako kontrolný údaj s nižšou presnosťou.
Pri súčasnom využití terestrických metód a GNSS metód sa súradnice bodov určia s relatívnou strednou polohovou chybou mp ≤ 0.010 m a strednou výškovou chybou mh ≤ 0.005 m.

3.7.2.2 Body s rozhodujúcou integritou
Súradnice bodov s rozhodujúcou integritou musia byť určené výlučne pomocou GNSS so strednou polohovou chybou mp ≤ 0.020 m vzhľadom k najbližším referenčným staniciam SKPOS a výšky bodov nivelačným meraním so strednou výškovou chybou mh ≤ 0.010 m vzhľadom k trom najbližším overeným bodom základnej letiskovej siete. Výška určená pomocou GNSS metódou RTK/RTN bude slúžiť ako kontrolný údaj s nižšou presnosťou.

3.7.2.3 Body s dôležitou a bežnou integritou

Súradnice bodov s dôležitou a bežnou integritou musia byť určené so strednou polohovou chybou mp ≤ 0.100 m a strednou výškovou chybou mh ≤ 0.100 m vzhľadom k referenčným staniciam SKPOS. V prípade použitia iných metód alebo kombinácie viacerých metód (napr. GNSS a terestrických), je potrebné zabezpečiť, aby výsledná chyba neprekročila uvedené kritérium.

3.8 Kvalita prístrojového vybavenia

3.8.1 Subjekt, ktorý je oprávnený vykonávať geodetické merania, a ktorého údaje budú pre účely civilného letectva použité, preukáže výrobcom deklarovanú presnosť protokolom vyhotoveným výrobcom, alebo inou metrologickou organizáciou. Pre účely tohto návodu sa priložia k výslednej dokumentácii protokoly ku GNSS prijímaču, použitej totálnej stanici, laserovému skeneru, resp. inému geodetickému prístroju.

V technickej správe sa uvedú výrobné čísla použitých prístrojov a pri všetkých použitých softvéroch sériové číslo (číslo alebo iné označenie licencie) a pod.

3.9 Stabilizácia bodov

3.9.1 Body základnej letiskovej siete

Stabilizácia bodov základnej letiskovej siete sa v procese budovania nového letiska vybuduje s predstihom minimálne 1,5 roka. V prípade jestvujúcej letiskovej siete s vhodnou stabilizáciou sa využijú jestvujúce body.

Stabilizácia nových bodov sa vykoná 1.5 m dlhou betónovou pažnicou s priemerom 0.20 m, ktorá sa osadí do zeme tak, že jej vrchná časť bude cca 0.10 m pod úrovňou terénu. Z vrchnej časti sa centricky osadí polguľová mosadzná značka, ktorá má vo vrchnej časti vyvŕtanú dierku s priemerom 1 mm.

3.9.2 Body s rozhodujúcou integritou

V prípade, že tieto body je potrebné stabilizovať, stabilizácia sa v betónovej ploche vykoná osadením kovovej značky s priemerom max. 0.02 m, ktorá je výškovo zarovnaná po vrch betónu.

3.9.3 Body s dôležitou a bežnou integritou sa spravidla osobitne nestabilizujú, ale využíva sa ich prirodzená stabilizácia.

3.10 Číslovanie bodov

3.10.1 Pri číslovaní bodov musí byť zaručená jednoznačnosť. Označenie bodu sa pre letisko nesmie opakovať. Fyzické označenie bodu sa musí skladať z návestia (label) a poradového čísla spojeného s návestím spojovníkom '-'. Jednoznačný identifikátor pre geodetický letištný bod by mal obsahovať kód ICAO pre letisko / heliport, alebo 'Flight Information Region (FIR)'.

3.10.2 Ak to vyplýva zo zadania geodetických prác, číslovanie bodov odsúhlasuje zadávateľ.

3.11 Metódy merania

3.11.1 Dodržanie navrhovaných metodických postupov zabezpečuje dosiahnutie požadovanej presnosti s dostatočnou garanciou hodnovernosti výsledných údajov. Metodické postupy a spôsob merania je závislý od kategórie bodu:

3.11.1.1 Body základnej letiskovej siete

Ak neexistuje lokálna geodetická sieť umožňujúca presné a spoľahlivé geodetické pripojenie do ETRF, alebo lokálna geodetická sieť nie je vhodná pre splnenie kvalitatívnych podmienok, treba stabilizovať a vybudovať základné geodetické letiskové body základnej letiskovej siete (ZLS).

ZLS musia z hľadiska potreby nadbytočných meraní tvoriť minimálne 4 body vhodne rozmiestnené na území letiska. Pre praktické účely môže byť ZLS doplnená o body podrobnej letiskovej siete.

Meranie na určenie súradníc v ETRS89 sa vykoná výlučne pomocou GNSS metódou RTK, RTN alebo statickou metódou. V prípade potreby je možné vykonať relatívne spresnenie základnej letiskovej siete terestrickým a nivelačným meraním s odhadom relatívnych charakteristík presnosti.

Pri meraní pomocou GNSS sa každý bod zameria 4-krát. Najskôr dvakrát po sebe pri opätovnej inicializácii, potom pre využitie zmeny v geometrickom rozložení družíc sa ďalšie 2 merania, každé s opätovnou inicializáciou, vykonajú s časovým odstupom minimálne 6 hodín alebo v iný deň a inú hodinu, ako boli uskutočnené prvé dve merania. Každé meranie bude trvať minimálne 120 sekúnd, v priebehu ktorého nesmie dôjsť k strate fázového riešenia. Výsledná hodnota bude vypočítaná ako aritmetický priemer všetkých hodnôt. Ak niektorá hodnota z vykonaných štyroch meraní bude od ich aritmetického priemeru odľahlá viac ako 0.02 m, nemôže byť použitá a musí byť nahradená novým meraním a znova následne testovaná na odľahlosť.

Výšky bodov v Bpv sa určia nivelačným meraním k trom overeným bodom ŠNS alebo pomocou GNSS statickou metódou. Pri nivelačnom meraní sa výšky následne prepočítajú pomocou RTS na elipsoidické výšky.

3.11.1.2 Body s rozhodujúcou integritou

Merajú sa rovnakými metódami a postupmi ako body ZLS. Výšky bodov v Bpv sa určia nivelačným meraním k trom overeným bodom ZLS. Pri nivelačnom meraní sa výšky následne prepočítajú pomocou RTS na elipsoidické výšky.

Kontrola merania bodov s rozhodujúcou integritou sa vykoná terestrickým meraním z bodov ZLS.

Z dôvodu hromadenia chýb nie je možné použiť pri určovaní polohy a výšky bodov s rozhodujúcou integritou kombináciu GNSS metód a terestrických metód.

3.11.1.3 Body s dôležitou a bežnou integritou

Meranie sa vykoná buď priamo pomocou GNSS metódou RTK/RTN/statickou metódou alebo kombináciou GNSS a terestrickej metódy alebo z vytyčovacej siete stavby alebo laserovým skenovaním.

Pri meraní pomocou GNSS sa každý bod (buď priamo určovaný bod alebo bod pomocnej meračskej siete) zameria 4-krát. Najskôr dvakrát po sebe pri opätovnej inicializácii, potom pre využitie zmeny v geometrickom rozložení družíc sa ďalšie 2 merania, každé s opätovnou inicializáciou, vykonajú s časovým odstupom optimálne 1 až 2 hodiny (minimálne ale 20 minút) alebo v iný deň a inú hodinu, ako boli uskutočnené prvé dve merania. Každé meranie bude trvať minimálne 120 sekúnd, v priebehu ktorého nesmie dôjsť k strate fázového riešenia. Výsledná hodnota bude vypočítaná ako aritmetický priemer všetkých hodnôt. Ak niektorá hodnota z vykonaných štyroch meraní bude od ich aritmetického priemeru odľahlá viac ako 0.06m, nemôže byť použitá a musí byť nahradená novým meraním a znova následne testovaná na odľahlosť.

V prípade, že sa využije statická metóda, v postprocessingovom spracovaní sa deklaruje minimálne rovnaká dosiahnutá presnosť.
Ak je potrebné použiť terestrické merania, tieto sa pripoja na body určené GNSS, príp. sa využije vytyčovacia sieť stavby.
Je možné využiť aj metódy laserového skenovania (napr. pre zber údajov na plošne veľkom území údaje získané LLS). Zároveň je potrebné doložiť aj výsledky kontroly výškovej a polohovej presnosti výsledných údajov z laserového skenovania, určenou inou meračskou technológiou ako laserovým skenovaním. V prípade využitia údajov získaných LLS dodávateľ preukáže kvalitu dodaných údajov v autorizačne overenom protokole o kontrole kvality a zároveň aj objednávateľ vykoná vlastné nezávislé geodetické merania na kontrolu kvality dodaných údajov. Detaily o kontrole kvality dodaných údajov si dohodnú objednávateľ s dodávateľom ešte pred realizáciou prác.

3.12 Fotodokumentácia

3.12.1 Súčasťou výslednej dokumentácie je fotodokumentácia, kde sú vyznačené miesta jednotlivých meraných bodov s uvedením ich nadmorskej výšky alebo označením bodu.

3.13 Formulár údajov a metaúdajov

3.13.1 Typ Formulára údajov a metaúdajov stanoví zadávateľ podľa predmetu zamerania a jeho názov uvedie v tlačive „Požiadavka na vykonanie geodetických prác“ (Príloha č. 1). Formulár údajov a metaúdajov dodá zhotoviteľovi ako súbor v digitálnom tvare zadávateľ, resp. je možné použiť jednotlivé typy formulárov, ktorých vzory sú zverejnené na webovej stránke Dopravného úradu (www.letectvo.nsat.sk/letiska-a-stavby/). Zhotoviteľ vyplní príslušné položky, digitálny tvar dodá vo formáte softvéru Excel a vytlačený formulár priloží k výslednému elaborátu.

3.14 Obsah výsledného elaborátu

3.14.1 Výsledným produktom získavania leteckých údajov a informácií geodetickými metódami je geodetický elaborát.

3.14.2 Geodetický elaborát musí obsahovať tieto časti:

- úvodný list obsahujúci základné informácie o zhotoviteľovi a predmete merania,
- technickú správu, ktorá obsahuje okrem bežných údajov aj informácie o použitom súradnicovom a výškovom systéme, integrite, hodnovernosti, dosiahnutej presnosti, vykonaných výpočtoch a prehlásenie o tom, že práce boli vykonané podľa tohto postupu s uvedením čísla verzie,
- fotodokumentáciu s vyznačením meraných bodov,
- prehľadnú situáciu,
- vyplnený formulár údajov a metaúdajov,
- ostatné prílohy definované v tomto postupe.

3.14.3 Autorizovaný geodet a kartograf autorizačne overí najmä technickú správu, prehľadnú situáciu a zoznam súradníc a výšok zameraných bodov, príp. formulár údajov a metaúdajov.

3.14.4 Geodetický elaborát sa vyhotoví 1x v tlačenej forme a 1x v digitálnom tvare na CD/DVD/USB nosiči, prípadne ich počet stanoví zadávateľ.

3.15 Archivácia dát

3.15.1 Zhotoviteľ je povinný archivovať všetky dáta a údaje počas celej doby existencie subjektu, resp. po celú dobu platnosti poskytnutých údajov.

3.16 Zamerania pre potreby Dopravného úradu

3.16.1 V geodetickom zameraní stavieb, zariadení a stavebných mechanizmov len pre potreby určených konaní vedených Dopravným úradom (tzv. zjednodušené zameranie) sa odporúča dodržať najmä metódy merania stanovené pre body s dôležitou a bežnou integritou (pozri bod č. 3.11.1.3). Konania, v ktorých postačuje tzv. zjednodušené meranie, určia zamestnanci Dopravného úradu s ohľadom na charakter konkrétneho konania; túto skutočnosť oznámia v konaní účastníkom konania.

3.16.2 Geodetický elaborát musí obsahovať tieto časti:

- úvodný list obsahujúci základné informácie o zhotoviteľovi a predmete merania,
- technickú správu, ktorá obsahuje okrem bežných údajov aj informácie o použitom súradnicovom a výškovom systéme, dosiahnutej presnosti, vykonaných výpočtoch, zoznam súradníc (v súradnicových systémoch S-JTSK (realizácia JTSK) a ETRS89) a výšok (vo výškovom systéme Bpv) najvyššieho bodu a päty stavby, zariadení, príp. stavebného mechanizmu,
- fotodokumentáciu s vyznačením meraných bodov,
- prehľadnú situáciu.

3.16.3 Ako vzor pozri Prílohu č. 3 „Praktický príklad geodetického elaborátu“, a to časti „Úvodný list“, „Technická správa“ a Príloha č. 8 praktického príkladu.

3.16.4 AGK autorizačne overí osobitne technickú správu, zoznam súradníc a výšok zameraných bodov, prehľadnú situáciu.

3.16.5 Geodetický elaborát sa vyhotoví 1x v tlačenej forme a 1x v digitálnom tvare na CD/DVD/USB nosiči, prípadne sa podľa dohody zašle elektronickou poštou.

4 ZÁVEREČNÉ USTANOVENIA

4.1 Zrušovacie ustanovenie

4.1.1 Týmto sa ruší *postup Dopravného úradu pre vykonávanie geodetických prác v civilnom letectve*, č. 11/2016.

4.2 Nadobudnutie platnosti

4.2.1 Tento postup nadobúda platnosť dňom jeho podpisu predsedom Dopravného úradu na titulnej strane.

POŽIADAVKA NA VYKONANIE GEODETICKÝCH PRÁC

Zadávateľ geodetických prác:	podľa druhu osoby uviesť: meno, priezvisko, bydlisko alebo názov/obchodné meno, IČO, sídlo
Zodpovedný za určenie rozsahu geodetických prác:	meno priezvisko

Dodávateľ geodetických prác:	podľa druhu osoby uviesť: meno, priezvisko, bydlisko alebo názov/obchodné meno, IČO, sídlo
Autorizovaný geodet:	meno priezvisko
Číslo autorizácie:	číslo

Geodetické práce požadujeme vykonať podľa
Postupu Dopravného úradu pre vykonávanie geodetických prác v civilnom letectve
číslo: X/RRRR platný od DD.MM.RRRR

Požiadavka č.:	číslo/rok
Zo dňa:	dátum
Stavba:	názov
Predmet a rozsah merania:	špecifikácia požiadavky
Termín dodania:	dátum
Formát údajov (typ formulára):	názov formulára

....
za zadávateľa za dodávateľa

Vzory formulárov údajov a metaúdajov

- Formulár údajov leteckej prekážky
- Formulár údajov RWY
- Formulár údajov o smere
- Formulár údajov o dĺžke/rozmeroch
- Formulár údajov o polohe

Formulár údajov leteckej prekážky

Formulár vypĺňa: < Začnite tu.

Formulár vyžaduje MS Excel 2010 a novší!

Verzia: 7

Organizácia

Dôvod merania

Označenie prekážky

Typ prekážky

Identifikátor

Dátum

Zdroj údajov

Obmedzenia

Príloha

Geometrický druh

LEGENDA:

povinné údaje	nepovinné údaje	
		- údaje
		- metaúdaje
		- nevypĺňa sa

		UOM	HOR_REF_SYS	HOR_EARTH_REF	HOR_REF_SYS _EPOCH	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_CAT	DATA_ORIGIN
LAT													
LONG													

		UOM	VER_REF_SYS	VER_EARTH_REF		ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_CAT	DATA_ORIGIN
ELEV													
HGT													

		UOM				ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION
GUND										

Lomové body pre prekážky typu "línia" a "polygón"

Poradové číslo	**LAT**	**LONG**	**Označenie**

Skupina prekážok

Horizontálny rozsah M

Šírka M

Dĺžka M

	Y	X
Súradnice JTSK		

Druh prekážky

Mobilná

Krehká

Dátum odstránenia

Stav

Materiál

Oblasť pokrytia (vyplní dodávateľ, ktorý je zodpovedný za tieto informácie podľa Dodatku B)

ICAO kód letiska

Príslušnosť prekážky k oblasti zberu údajov o prekážkach

Priestor 1	Priestor 2a	Priestor 2b	Priestor 2c	Priestor 2d	Priestor 3	Priestor 4

Príslušnosť prekážky k prekážkovým rovinám a plochám letiska (AD OLS)

Prekážka ináč nebezpečná pre letckú prevádzku

Príslušnosť prekážky k priestoru dráhy vzletu (TOFPA)

TOFPA RWY

Príslušnosť prekážky k postupom priblíženia podľa prístrojov

Postup	Kritická prekážka

		Popis EN	Súlad s ICAO štandardami	Vzor	Prvá farba	Druhá farba
Denné značenie						

		Typ:	Farba:	Intenzita:	Iné:	Súlad s ICAO štandardami:	Poznámka k osvetleniu:
Osvetlenie							

Poznámka EN

Poznámka SK

DATA_OPS

Name	Operation description	Date

DATA_CHECKS

Name	Check description	Date

Doplňujúce informácie pre LIS

Formulár údajov RWY

Formulár vypĺňa: < Začnite tu.

Formulár vyžaduje MS Excel 2010 a novší!

LEGENDA:

povinné údaje	nepovinné údaje	
		- údaje
		- metaúdaje
		- nevypĺňa sa

ICAO kód letiska	
Označenie RWY	

DATA_SOURCE	
DATA_RESTRICTION	
ATTACHMENT	

	Dĺžka	Šírka	UOM		LENGTH_TYPE	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT
RWY													
RWY strip													

Povrch RWY	
Povrch stripu	

Únosnosť vozovky pre ACFT s MAX WT nad 5700 kg					

		UOM		UOM
Únosnosť vozovky pre ACFT s MAX WT pod 5700 kg				

		UOM	HOR_REF_SYS	HOR_EARTH_REF	HOR_REF_SYS_EPOCH	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT
RWY THR	LAT												
	LONG												

		UOM	VER_REF_SYS	VER_EARTH_REF		ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT
	ELEV												
	GUND												

		UOM	VER_REF_SYS	VER_EARTH_REF		ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT
RWY TDZ	ELEV												

	REF_DIR		UOM		ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT
BRG	TRUE											
	MAG											

Body osi RWY

	Poradové číslo	LAT	LONG	UOM	ACCURACY	UOM _ACCURACY	ELEV	UOM	ACCURACY	UOM _ACCURACY
Začiatok RWY										
Koniec RWY										

Metaúdaje pre horizontálnu polohu (LAT/LONG)

HOR_REF_SYS	HOR_EARTH_REF	HOR_REF_SYS_EPOCH	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_CAT	DATA_ORIG

Metaúdaje pre nadmorskú výšku (ELEV)

VER_REF_SYS	VER_EARTH_REF	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_CAT	DATA_ORIG

	Dĺžka	Šírka	UOM	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	LENGTH_TYPE	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT
SWY												
CWY												
RESA												NIL
Starter strip												NIL

Vyhlásené dĺžky

	THR	Križovatky s TWY				
LDA						
TODA						
TORA						
ASDA						

Metaúdaje k vyhláseným dĺžkam

UOM	LENGTH_TYPE	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT

DATA_OPS

Name	Operation description	Date

END DATA_OPS

DATA_CHECKS

Name	Check description	Date

END DATA_CHECKS

Formulár údajov o smere

Formulár vypĺňa: < Začnite tu.

Formulár vyžaduje MS Excel 2010 a novší!

LEGENDA:

	povinné údaje	nepovinné údaje	
			- údaje
			- metaúdaje
			- nevypĺňa sa

Popis smeru	
Odkiaľ	
Kam	

DATA_SOURCE	
DATA_RESTRICTION	
ATTACHMENT	

			UOM	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT
Smer	**TRUE**										
	MAG										

DATA_OPS

Name	Operation description	Date

END DATA_OPS

DATA_CHECKS

Name	Check description	Date

END DATA_CHECKS

Formulár údajov o dĺžke/rozmeroch

Formulár vypĺňa: < Začnite tu.

Formulár vyžaduje MS Excel 2010 a novší!

LEGENDA:

	povinné údaje	nepovinné údaje	
			- údaje
			- metaúdaje
			- nevypĺňa sa

Lokalita	
Popis objektu	

DATA_SOURCE	
DATA_RESTRICTION	
ATTACHMENT	

		UOM	LENGTH_TYPE	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM_RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_ORIG	DATA_CAT
Dĺžka											
Šírka											

DATA_OPS

Name	Operation description	Date

END DATA_OPS

DATA_CHECKS

Name	Check description	Date

END DATA_CHECKS

Formulár údajov o polohe

Formulár vypĺňa: < Začnite tu.

Formulár vyžaduje MS Excel 2010 a novší!

LEGENDA:

	povinné údaje	nepovinné údaje	
			- údaje
			- metaúdaje
			- nevypĺňa sa

Lokalita	
Popis objektu	
DATA_SOURCE	
DATA_RESTRICTION	
ATTACHMENT	

		UOM	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION	DATA_ORIG	INTEGRITY_CLASS	DATA_CAT	HOR_REF_SYS	HOR_EARTH_REF
LAT												
LONG												

											VER_REF_SYS	VER_EARTH_REF
ELEV												
GUND												

	Y	X
Súradnice JTSK		

DATA_OPS

Name	Operation description	Date

DATA_CHECKS

Name	Check description	Date

Praktický príklad výsledného elaborátu

Spracovaný konkrétny prípad zamerania bodu s dôležitou a bežnou integritou (pri použití kombinácie metód GNSS RTN a terestrických metód) so všetkými náležitosťami podľa Postupu Dopravného úradu pre vykonávanie geodetických prác v civilnom letectve.

GEODETICKÁ FIRMA, sídlo, IČO

Zameranie skutočného stavu prekážky
Budova, Partizánska ul., Piešťany

Odberateľ: názov, sídlo

Kraj:	Trnavský
Okres:	Piešťany
Katastrálne územie:	Piešťany

Náležitosťami a presnosťou zodpovedá predpisom

autorizačne overil
mesiac, rok

TECHNICKÁ SPRÁVA

Zadávateľ: názov, sídlo
Objekt: Budova na Partizánskej ul. v Piešťanoch, kat. územie Piešťany, parc. č.....
Stupeň: Zameranie skutočného stavu
Súradnicový systém: ETRS89, S-JTSK (realizácia JTSK)
Výškový systém: Bpv, ETRS89 - elipsoidické výšky
Použité prístroje: Integrovaný GNSS prijímač zn..... s anténou ..... v. č. .....; Totálna stanica zn. ..... v. č.: ....., iné pomôcky a príslušenstvo, PC, použitý CAD softvér – názov, s. č. ....., použitý geodetický softvér - názov - licencia Meno Priezvisko. Certifikáty k použitým prístrojom sú uvedené v prílohe č. 1.
Počasie: zamračené, bez zrážok, silný vietor, 7°C
Meral: Ing. Meno Priezvisko
Spracoval: Ing. Meno Priezvisko

Charakteristika objektu:
Päťpodlažná budova vodární s vrchnou vežovitou nadstavbou, nachádzajúca sa na rohu Partizánskej a Vrbovskej ul. v Piešťanoch.

Predmet prác:
Dňa DD.MM.RRRR boli vykonané geodetické práce za účelom zamerania skutočného stavu prekážky. Predmetom merania bol najvyšší bod budovy – t. j. najvyšší bod bleskozvodu.

Realizácia zahrňovala nasledovné práce:

- Príprava podkladov;
- Meračské práce za účelom určenia rovinných súradníc prekážok v systéme ETRS89 a JTSK;
- Meračské práce za účelom určenia výšok prekážok v systéme Bpv a ETRS89;
- Výpočtové práce;
- Zhodnotenie výsledkov;
- Vyhotovenie elaborátu.

Použité podklady:

- Lokalizačné údaje služby SKPOS, GKÚ Bratislava.
- Vektorová katastrálna mapa
- Údaje z Geoportálu – aplikácia Mapka
- Google Earth

Charakteristika geodetických prác:

Vzhľadom na neprístupnosť meraných bodov, bolo meranie realizované kombináciou GNSS metódou RTN a terestrickej metódy pretínania vpred z dĺžok a smerov.

Pre účely pripojenia merania do záväzných referenčných systémov sme určili súradnice dvoch pomocných meračských bodov 5001 a 5002 v ETRS89. Transformácia do súr. systému JTSK a výškového systému Bpv bola vykonaná pomocou základnej transformácie RTS ÚGKK.

Následne bol z oboch pomocných meračských bodov č. 5001 a 5002 meraný nadbytočný počet určujúcich prvkov (uhlov a dĺžok) potrebných na výpočet vyrovnaných súradníc a výšok meraných bodov a odhad charakteristík ich presností. Výpočet bol vykonaný v programe .....

V celom procese získavania dát a výpočtu výsledných údajov boli dodržané metodické postupy uvedené v Postupe Dopravného úradu pre vykonávanie geodetických prác v civilnom letectve číslo X/RRRR platný od DD.MM.RRRR.

Presnosť údajov:

Vychádzame z deklarovaných presností prevádzkovateľa SKPOS:

Stredná polohová chyba bodov určených GPS RTK (č.b. 5001 a 5002) s využitím služby SKPOS: mp(gps) = 0.02m.

Stredná výšková chyba bodov určených GPS RTK (č.b. 5001 a 5002) s využitím služby SKPOS: mh(gps) = 0.04m.

Stredná polohová chyba meranej prekážky vzhľadom k pomocným meračským bodom určeným GPS RTK (pozri prílohu č.7): mp(ter) = 0.042m.

Stredná výšková chyba meranej prekážky vzhľadom k pomocným meračským bodom určeným GPS RTK (pozri prílohu č.7): mh(ter) = 0.048m.

Výsledná stredná chyba určovaného bodu:

$mp^2 = mp(gps)^2 + mp(ter)^2$

$mh^2 = mh(gps)^2 + mh(ter)^2$

$$\mathbf{mp = 0.046m \leq 0.10m}$$

$$\mathbf{mh = 0.069m \leq 0.10m}$$

Z uvedeného vyplýva, že bola dosiahnutá požadovaná presnosť získaných údajov podľa Postupu Dopravného úradu pre vykonávanie geodetických prác v civilnom letectve.

Hodnovernosť údajov:

Hodnovernosť výsledných údajov deklarujeme priložením zdrojových dát, ktoré vznikli pri meraní a tiež priložením vstupných a výstupných dát v procese výpočtu údajov. Predmetné dáta sú uvedené v nasledovných prílohách:

- Príloha 2 - Generovaný súbor z merania metódou GNSS RTN
- Príloha 3 - Generovaný zápisník meraných uhlov a dĺžok
- Príloha 4 - vstupné dáta pre transformáciu súradníc a výšok v RTS ÚGKK
- Príloha 5 - výstupné dáta po transformácii v RTS ÚGKK
- Príloha 6 - Vstupné údaje pre následný výpočet
- Príloha 7 - Protokol z výpočtu a vyrovnania súradníc a výšok

Nezávislú hrubú kontrolu výsledných údajov sme vykonali porovnaním s údajmi vektorovej katastrálnej mapy, údajmi aplikácií Mapka na webovej stránke GKÚ a Google Earth. Porovnaním sme nezistili žiadnu hrubú chybu v polohe, resp. výške výsledných údajov.

Integrita dát:
Na dodržanie integrity dát bol použitý Bluetooth, pamäťová karta a bežné funkcie PC, ktoré neumožňujú editáciu (kopírovanie, presun a pod.). Všetky použité dáta a výsledné údaje sú priložené na CD nosiči.

Grafická prezentácia údajov:
Z nameraných dát bola vyhotovená prehľadná situácia so sútlačou vektorovej katastrálnej mapy a s priloženou fotodokumentáciou, kde sú vyznačené merané body.

Formulár údajov leteckej prekážky:
Formulár obsahuje vybrané položky z procesu získavania a výpočtu výsledných údajov.
Formulár je v prílohe č. 9.

Prílohy:

- Príloha 1 - Certifikáty použitých prístrojov
- Príloha 2 - Generovaný súbor z merania metódou GNSS RTN
- Príloha 3 - Generovaný zápisník meraných uhlov a dĺžok
- Príloha 4 - Vstupné dáta pre transformáciu súradníc a výšok v RTS ÚGKK
- Príloha 5 - Výstupné dáta po transformácii v RTS ÚGKK
- Príloha 6 - Vstupné údaje pre následný výpočet
- Príloha 7 - Protokol z výpočtu a vyrovnania súradníc a výšok
- Príloha 8 - Prehľadná situácia s fotodokumentáciou
- Príloha 9 - Formulár údajov leteckej prekážky

Náležitosťami a presnosťou zodpovedá predpisom.

V Bratislave dňa DD.MM.RRRR

Autorizačne overil
Ing. Meno Priezvisko

PRÍLOHA 1 (praktického príkladu)

Certifikáty použitých prístrojov

(prefotené)

Príloha 2 (praktického príkladu) – Generovaný súbor z merania metódou GNSS RTN

LET-PIESTA -------- -------- 1.12.2015 09:00:32 RTCM-Ref 0916 REF ant: 2D:0.000 1D:0.000 1.12.2015 08:50:07 48°35´25.4864´´ 17°49´10.6279´´ 205.73
5001_1 M ant:2.00 2D:0.017 1D:0.021 1.12.2015 09:11:33 48°35´29.00531´´ 17°49´01.29132´´ 224.447
RTCM-Ref 0024 REF ant: 2D:0.000 1D:0.000 1.12.2015 09:15:45 48°35´29.02740´´ 17°49´01.2284´´ 227.18
5001_2 M ant:2.00 2D:0.019 1D:0.027 1.12.2015 09:19:33 48°35´29.00500´´ 17°49´01.29112´´ 224.459
RTCM-Ref 0522 REF ant: 2D:0.000 1D:0.000 1.12.2015 09:26:51 48°35´28.07621´´ 17°49´03.41292´´ 221.40
5002_1 M ant:2.00 2D:0.013 1D:0.029 1.12.2015 09:30:01 48°35´28.21490´´ 17°49´03.44371´´ 224.578
RTCM-Ref 0738 REF ant: 2D:0.000 1D:0.000 1.12.2015 09:34:18 48°35´28.13911´´ 17°49´03.44277´´ 219.99
5002_2 M ant:2.00 2D:0.016 1D:0.033 1.12.2015 09:30:01 48°35´28.21467´´ 17°49´03.44418´´ 224.599
RTCM-Ref 1280 REF ant: 2D:0.000 1D:0.000 1.12.2015 10:15:00 48°35´28.59312´´ 17°49´01.25172´´ 227.39
5001_3 M ant:2.00 2D:0.019 1D:0.024 1.12.2015 10:18:53 48°35´29.00473´´ 17°49´01.29145´´ 224.443
RTCM-Ref 1311 REF ant: 2D:0.000 1D:0.000 1.12.2015 10:15:00 48°35´28.59312´´ 17°49´01.25172´´ 220.54
5001_4 M ant:2.00 2D:0.017 1D:0.033 1.12.2015 10:18:53 48°35´29.00500´´ 17°49´01.29210´´ 224.443
RTCM-Ref 1378 REF ant: 2D:0.000 1D:0.000 1.12.2015 10:25:15 48°35´28.19664´´ 17°49´03.42198´´ 222.73
5002_3 M ant:2.00 2D:0.013 1D:0.029 1.12.2015 10:29:17 48°35´28.21509´´ 17°49´03.44314´´ 224.570
RTCM-Ref 1378 REF ant: 2D:0.000 1D:0.000 1.12.2015 10:33:23 48°35´28.20331´´ 17°49´03.46884´´ 219.50
5002_4 M ant:2.00 2D:0.013 1D:0.030 1.12.2015 10:36:24 48°35´28.21436´´ 17°49´03.44393´´ 224.556

Výpočet priemernej hodnoty – vstupné a výstupné údaje

č.b.	B	L	H
5001_1	48°35'29.00531"	17°49'01.29132"	224.447
5001_2	48°35'29.00500"	17°49'01.29112"	224.459
5001_3	48°35'29.00473"	17°49'01.29145"	224.443
5001_4	48°35'29.00500"	17°49'01.29210"	224.443
5001	**48°35'29.00501"**	**17°49'01.29150"**	**224.448**
5002_1	48°35'28.21490"	17°49'03.44371"	224.578
5002_2	48°35'28.21467"	17°49'03.44418"	224.599
5002_3	48°35'28.21509"	17°49'03.44314"	224.570
5002_4	48°35'28.21436"	17°49'03.44393"	224.556
5002	**48°35'28.21476"**	**17°49'03.44374"**	**224.576**

Príloha 3 (praktického príkladu) - Generovaný zápisník meraných uhlov a dĺžok

Job: Piestany 01.12.2015 11:25:12 Prístroj: názov v. č.: číslo

Stanovisko:

5001 5001 516638.707 1236373.799 181.141 01.12.2015 11:34:34

Výška prístroja: 1.710m

Body:

5002 Konšt:0.0040m Vyška zrk:1.710m 01.12.2015 11:36:13 Hz,V,HD,SD: 201.5661g, 99.5910g, 78.273m, 78.274m; Poloha: 1

5002 Konšt:0.0040m Vyška zrk:1.710m 01. 12.2015 11:37:24 Hz,V,HD,SD: 1.5664g, 101.8725g, 78.273m, 78.272m; Poloha: 2

1 Konšt:0.0000m Vyška zrk:0.000m 01. 12.2015 11:38:38 Hz,V,HD,SD: 189.1640g, 99.8610g, 43.386m, 43.796m; Poloha: 1

1 Konšt:0.0000m Vyška zrk:0.000m 01. 12.2015 11:39:13 Hz,V,HD,SD: 389.1657g, 101.1471g, 43.383m, 43.792m; Poloha: 2

5002 Konšt:0.0040m Vyška zrk:1.710m 01. 12.2015 11:41:10 Hz,V,HD,SD: 201.5666g, 99.5910g, 78.273m, 78.274m; Poloha: 1

5002 Konšt:0.0040m Vyška zrk:1.710m 01. 12.2015 11:43:20 Hz,V,HD,SD: 1.5668g, 101.8725g, 78.273m, 78.274m; Poloha: 2

Príloha 4 (praktického príkladu) – Vstupné dáta pre transformáciu súradníc a výšok v RTS ÚGKK

5001 48°35'29.00501" 17°49'01.29150" 224.448

5002 48°35'28.21490" 17°49'03.44371" 224.578

1 516608.21 1236363.77 205.68

Príloha 5 (praktického príkladu) – Výstupné dáta z transformácie súradníc a výšok v RTS ÚGKK

5001 516638.707 1236373.799 181.141

5002 516597.030 1236402.140 181.270

1 48°35'29.41881"N 17°49'02.72882" E 248.988

Príloha 6 (praktického príkladu) - Vstupné údaje pre následný výpočet

```
                    NAZOV (C) ...... 1996-2002, v 2.1
                 Instalacia - Ing.Meno PRIEZVISKO
  SPRACOVANIE ZAPISNIKOV MERANIA SMEROV, ZENITOVYCH VZDIALENOSTI A DLZOK   Dat=01/12/2015 Cas=16,20
```

```
Fyzikalna redukcia tranzitnej dlzky ?............................... NIE
Matematicka redukcia dlzok na referencny (BESSELOV) elipsoid ?...... ANO
Dlzkova korekcia do Krovakovho zobrazenia ?......................... ANO
Priblizne vysky novych bodov su urcene OK a mozu sa pouzivat ?...... ANO
Lokalny horizont pouzity ?.......................................... ANO   Hl = 120
```

```
┌─ZAPISNIK────NAZOV──────────────────────────────────────DATUM────────STROJ──────────────────────────┐
│ 1                                                                    .........                      │
├──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┤
│ σ° = 4.8         K=2.7      m=14    up=5   neup=2  n'=m-up-neup=7                                   │
├─uhol──────────────────────────────────α──────────σ(α)─────vahove koeficienty  Q(5,5)─────────────────┤
│ 1          5001       5002        +3939579.8      4.2      +0.750                                    │
│                       1           +1734299.2      4.2      +0.250 +0.750                             │
│                       5002        +3100781.7      4.2      +0.250 +0.250 +0.750                      │
│                                                                                                      │
└──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┘
```

```
┌─ZAPISNIK────NAZOV──────────────────────────────────────DATUM────────STROJ──────────────────────────┐
│ 2                                                                    .........                      │
├──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┤
│ σ° = 27.6        K=5.4      m=18    up=7   neup=2  n'=m-up-neup=9                                   │
├─uhol──────────────────────────────────α──────────σ(α)─────vahove koeficienty  Q(7,7)─────────────────┤
│ 5002       5001       1          +3933850.5     23.9      +0.750                                    │
└──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┘
```

Príloha 7 (praktického príkladu) - Protokol z výpočtu a vyrovnania súradníc a výšok

```
(C) ...... 1993-2001,  v 1.2
Instalacia - Ing.Meno PRIEZVISKO
  VYROVNANIE POLOHOVEJ SIETE.    Dat=01/12/2015 Cas=17,05
```

```
Normovana smerodajna odchylka ............. k = √(v'inv(Σ(l))v/(m-n)) = 1.07
Pocet neznamych parametrov................. n = 3
Pocet merani............................... m = 6
Pocet podmienok na regularizaciu systemu .. r = 3
Pocet stupnov volnosti                  m-n+r = 3
Suma vazenych stvorcov oprav .......v'inv(Σ)v = 40.1798019303
Pocet bodov ...............................MB = 1
Pocet pevnych bodov ......................MSB = 0
Kvantil Studentovej nahodnej premen..t(1-α/2) = 2
Pravdepodobnost(hladina vyznamnosti)   P(1-α) = 0.97

Sposob zadania vah ........................ q = vypoctom podla var.koef. a,b,c
```

Zoznam bodov - vyrovnane suradnice

BOD	X° [m]	Y° [m]	δx [mm]	δy [mm]	X^=X°+δx [m]	Y^=Y°+δy [m]	σ(X^) [mm]	σ(Y^) [mm]	poc.mer
1	+1236363.779	+516608.205	-6.10	+5.11	**+1236363.773**	**+516608.210**	50.21	21.63	4

Vyrovnane namerane hodnoty

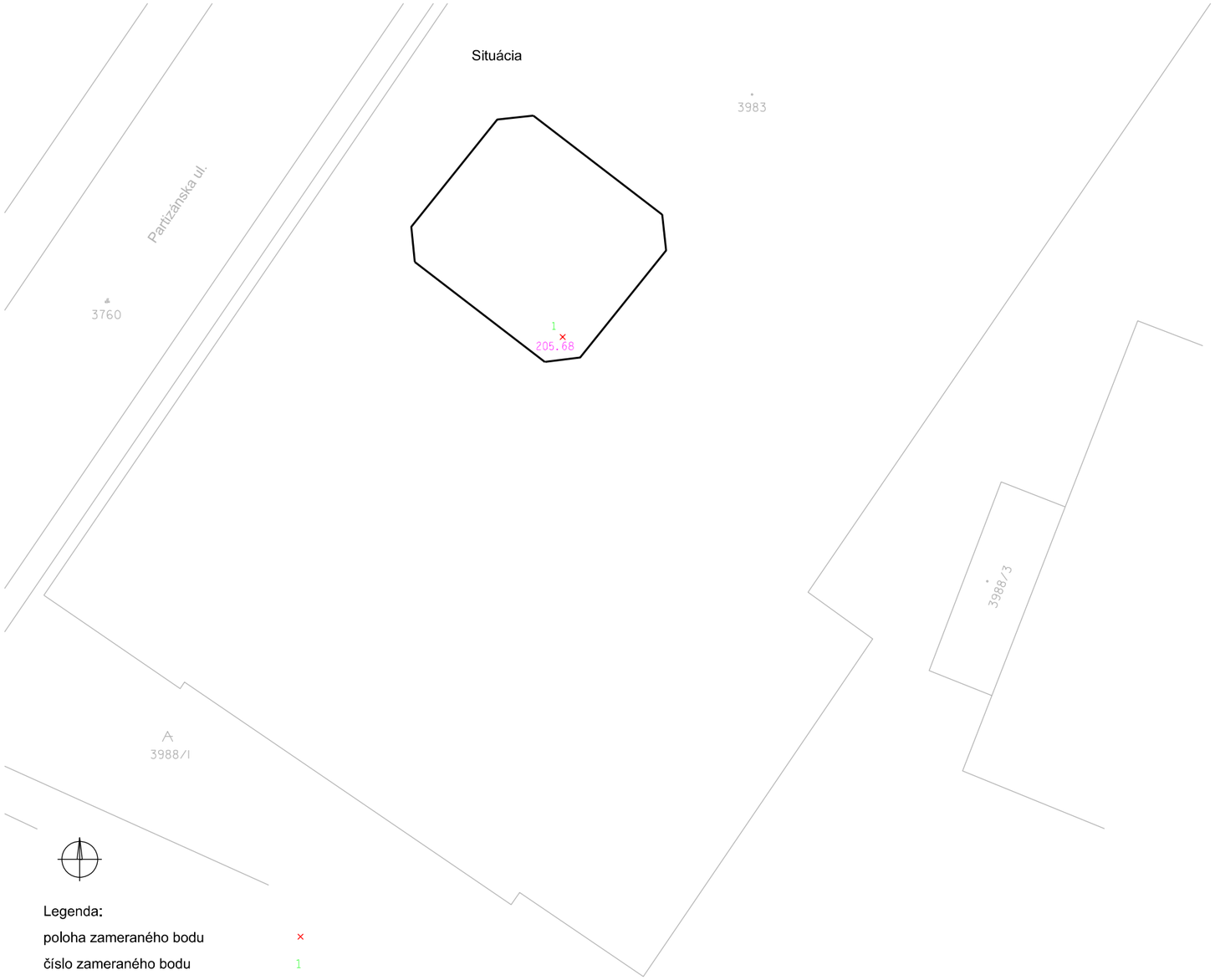
Variancne koeficienty pristroja v tvare : $\sigma(u)=a \Rightarrow \sigma^2(u)=a^2$

Vstup	Odhad(.^)
a = +10.00 [cc]	σ^*a^ = +10.71

PRÍLOHA 8 (praktického príkladu)

Prehľadná situácia s fotodokumentáciou

Situácia



Legenda:

poloha zameraného bodu	×
číslo zameraného bodu	1
výška zameraného bodu v Bpv [m]	205.68
hranica pozemku, parc. číslo	16099/254

Zoznam súradníc a výšok zameraných bodov:

	JTSK			ETRS-89			
Č. b.	Y [m]	X [m]	Z [m]	B [°]	L [°]	H [m]	Poznámka
1	516608.21	1236363.77	205.68	48°35'29.4188"N	17°49'02.7288"E	248.99	Bleskozvod

Pozn.: "Z" označuje výšku v Bpv; "H" označuje elipsoidickú výšku.

Fotodokumentácia

Náležitosťami a presnosťou zodpovedá predpisom.
Autorizačne overil:

Zhotoviteľ	Objednávateľ LPS SR, štátny podnik, Ivanská cesta 93, 823 07 BA		Stavba Budova vodární, Partizánska ul., Piešťany
	Zameral Meno Priezvisko	Spracoval Meno Priezvisko	Účel zameranie skutočného stavu
	Výškový systém Bpv, ETRS89	Súradnicový systém JTSK, ETRS89	Formát 2×A4
Názov Situácia Zameranie skut. stavu prekážky			Dátum 01.12.2015
			Č. výkresu P1
Vrch bleskozvodu			Mierka 1: 200

PRÍLOHA 9 (praktického príkladu)

Formulár údajov leteckej prekážky

Formulár údajov leteckej prekážky

Formulár vypĺňa: geodet **< Začnite tu.**

Formulár vyžaduje MS Excel 2010 a novší!

Verzia: 7

Organizácia

Dôvod merania

Označenie prekážky

Typ prekážky

Identifikátor

Dátum

Zdroj údajov názov firmy

Obmedzenia

Príloha

Geometrický druh bod

LEGENDA:

povinné údaje	nepovinné údaje	
		- údaje
		- metaúdaje
		- nevypĺňa sa

		UOM	HOR_REF_SYS	HOR_EARTH_REF	HOR_REF_SYS _EPOCH	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_CAT	DATA_ORIGIN
LAT	48°35´29.4188"N	DMS	ETRS89	GRS80	2008,5	0,05	M	95,0%	0,0001	S			
LONG	017°49´02.7288"E												

		UOM	VER_REF_SYS	VER_EARTH_REF	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION	INTEGRITY_CLASS	DATA_CAT	DATA_ORIGIN
ELEV	205,68	M	BpV	GMSQ03B	0,07	M	95,0%	0,01	M			
HGT	24,54	M			0,07	M	95,0%	0,01	M			

		UOM	ACCURACY	UOM _ACCURACY	CONF_LEVEL	RESOLUTION	UOM _RESOLUTION
GUND	43,3	M					

Lomové body pre prekážky typu "línia" a "polygón"

Poradové číslo	LAT	LONG	**Označenie**

Skupina prekážok

Horizontálny rozsah 4,61 M Šírka M Dĺžka M

	Y	X
Súradnice JTSK	563608,21	1236363,77

Druh prekážky trvalá Mobilná Krehká

Dátum odstránenia Stav Materiál

Oblasť pokrytia (vyplní dodávateľ, ktorý je zodpovedný za tieto informácie podľa Dodatku B)

ICAO kód letiska

Príslušnosť prekážky k oblasti zberu údajov o prekážkach

Priestor 1	Priestor 2a	Priestor 2b	Priestor 2c	Priestor 2d	Priestor 3	Priestor 4

Príslušnosť prekážky k prekážkovým rovinám a plochám letiska (AD OLS)

Prekážka ináč nebezpečná pre letckú prevádzku

Príslušnosť prekážky k priestoru dráhy vzletu (TOFPA)

TOFPA RWY

Príslušnosť prekážky k postupom priblíženia podľa prístrojov

Postup	Kritická prekážka

		Popis EN				Súlad s ICAO štandardami	Vzor	Prvá farba	Druhá farba
Denné značenie									

		Typ:	Farba:	Intenzita:	Iné:	Súlad s ICAO štandardami:	Poznámka k osvetleniu:
Osvetlenie							

Poznámka EN

Poznámka SK

DATA_OPS

Name	**Operation description**	**Date**
Ing.Meno Priezvisko	zameranie kombinaciou GNSS metodou RTN a terestrickou metodou,spracovanie	DD.MM.RRRR

DATA_CHECKS

Name	**Check description**	**Date**

Doplňujúce informácie pre LIS