

Nové informačné technológie umožňujú vysokú bezpečnosť leteckej prevádzky

Postupné zaraďovanie modernej leteckej techniky do prevádzky si vyžaduje i dôrazný zásah do využívania nových technológií pri prieskume a vyhodnocovaní sledovaných parametrov a charakteristík v podložiach vzletových a pristávacích dráh (VPD) letísk. Táto skutočnosť sa v plnej miere prejavuje i v podmienkach vojenského letectva. Vysokú kvalitu, variabilitu a spoľahlivosť v oblasti analýzy, spracovávaní a vyhodnocovania seizmických signálov v problematike skúmania stavu podloží letísk predstavuje sortiment firmy NOVITECH, ktorá je odborným garantom praktickej realizácie spracovania získaných údajov. Autor príspevku úspešne využil a využíva technologický informačný systém uvedenej firmy pri hodnotení stavu podloží viacerých letísk Slovenskej republiky.

Letecká prevádzka, realizovaná v podmienkach civilného a špecificky vojenského letectva, na technike najmodernejších generácií bola, je a ešte dlho bude životne závislá na kvalite VPD. Vysoký stupeň kvality zakladania, výstavby, údržby i opráv letiskových dráh a komunikácií potvrdzuje komplex logicky požadovanej bezpečnosti leteckej prevádzky vo všetkých jej variantoch [1, 2]. Výrazné perspektívy a možnosti v tomto smere predstavujú geofyzikálne metódy - seizmika a seizmoakustika. Veľmi rýchle a vysoko kvalitné spracovávanie údajov, získavaných uvedenými metódami, je v dnešnej prevratnej modernej dobe neodmysliteľné bez adekvátneho využitia zodpovedajúcich informačných systémov.

Presné spracovávanie výsledkov seizmických meraní predstavuje v regionálnom poňatí na teritóriu Košíc už dlhoročnú tradíciu. Už prvé pokusy na jednotlivých sledovaných objektoch potvrdzovali skutočnosť, že potrebná rýchlosť a požadovaná dôveryhodnosť výpočtov je nemožná bez využitia zodpovedajúcej výpočtovej techniky. Prvopočiatky sa datujú rokom 1981 a sú spojené s aktivitou vedecko-pedagogických pracovníkov Vojenskej leteckej akadémie (VLA), plk. prof. Ing. Tobiáša Lazara, DrSc., pplk. doc. Ing. Mariána Mesároša, CSc. a autora príspevku pri rozvíjaní spolupráce s Ústavom geotechniky Slovenskej akadémie vied (ÚGt SAV), ktorý už vtedy využíval zvukomerný systém ZS BISON 1580 C na monitorovanie priebehu seizmických signálov.

Vyššie menovaní, ako aj prof. Ing. Ľudovít Kovanič, DrSc., prof. Ing. Félix Sekula, DrSc. a Ing. Vítazoslav Krúpa, Ph.D. po sebe ustanovovaní riaditeľia ÚGt SAV i RNDr. Blažej Pandula, CSc. odborný asistent Katedry dobývania ložísk a geotechniky Fakulty baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií Technickej univerzity (KDLGt FBERG TU) v Košiciach [3, 4] sa stali garantmi výskumu a vývoja v oblasti seizmického prieskumu.

Z riešených úloh spomeniem:

- overenie možnosti použitia seizmickej aparatury BISON v podmienkach magnezitových ložísk,
- zhodnotenie princípu a výsledkov zvukolokačného mapovania vylúhovaných priestorov v ložisku soli,
- sledovanie a vyhodnocovanie zvislých pohybov na objekte,
- pozorovanie bodových polí geodetickými metódami v areáli TZ-Kremná,
- aplikácia seizmických metód pri riešení úloh geotechniky,

- overenie možností aplikácie seizmických metód pri riešení problémov stability banských diel,
- možnosti využitia ZS BISON pre zisťovanie porúch v podloží VPD,
- pozemné zaťaženie lietadiel a meranie kvality VPD,
- aplikácia seizmických metód pri riešení úloh meraní vybraných parametrov podložia VPD na letisku Košice,
- možnosti modelovania vybranej metódy inžinierskej seizmiky pre prieskum podložia VPD letiska Poprad-Tatry (obr. 1),
- analýza sledovaných charakteristík VPD letiska Sliač v rámci jeho predprojektovanej prípravy na generálnu opravu.



Obr. 1: Seizmický prieskum na letisku Poprad (Vysoké Tatry - Slovenská republika)



Obr. 2: Seizmická tomografia dráhy preverovaného letiska

Výskum v oblasti geofyzikálneho prieskumu, ktorý bol na už menovaných pracoviskách v nedávnej minulosti vykonaný a v súčasnosti prebieha, bol zameraný na zvýšenie využívania výpočtovej techniky [5] v tejto oblasti. To viedlo k vypracovaniu novej tomografickej zobrazovacej techniky v spojení so seizmickým prístrojom BISON 1580 C, ktorý využívame na seizmické merania [6]. Seizmickú tomografiu, v spojení s klasickou metódou - metódou čelných vln sme mimo iného aplikovali pri overovaní stavu vzletových a pristávacích dráh (runways) na už spomínaných letiskách (obr. 2).

Zo širšieho pohľadu boli realizované úlohy rozdelené na oblasti:

- **vedeckotechnických výpočtov** - úlohy boli vyjadrené matematickými vzťahmi, charakterizované pomerne malým počtom vstupných údajov a veľkým množstvom operácií, ktoré s nimi boli vykonávané; na PC je kladená požiadavka veľkej operačnej rýchlosti,
- **spracovania hromadných dát** - úlohy boli charakterizované veľkým počtom vstupných údajov a vykonávaním jednoduchých operácií s nimi; PC pracujúce v tejto oblasti musia mať veľmi rýchle vstupné a výstupné zariadenia,
- **priameho riadenia procesov** - jednalo sa o úlohy spojené s priamym ovládaním technologických, výrobných alebo iných dynamických procesov (automatické riadenie lietadiel, rakiet a iných zariadení); dôležitou požiadavkou na PC pracujúce v uvedenej oblasti je rýchlosť výpočtu a vysoká spoľahlivosť,
- **špeciálneho využitia samočinných počítačov** - do tejto oblasti sme zaradili preklady textov, informačnú službu, diagnostickú službu v letectve a pod.

Využitie samočinných počítačov vo vojenskom letectve zasahuje v podstate do všetkých oblastí jeho pôsobenia; **úlohy automatizácie procesu riadenia a velenia** patria väčšinou do oblasti úloh pre spracovanie hromadných dát, **riadenie rôznych zbraňových systémov** patrí do oblasti priameho riadenia procesov, **vojenský výskum** zasahuje do oblasti vedekotechnických výpočtov apod.

Mimoriadnu pozornosť zvlášť v posledných dvoch desaťročiach venujeme environmentálnym problémom so zreteľom na ekológiu a ochranu životného prostredia [7, 8] a ich

všestrannému modelovaniu v podmienkach leteckej prevádzky (obr. 3).

Záver

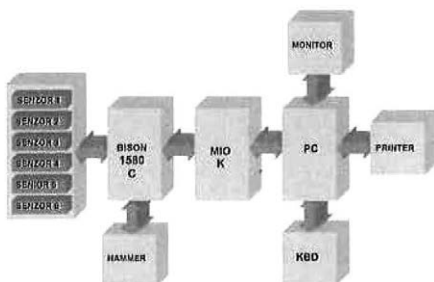
Rozvoj prístrojovej i výpočtovej techniky sa odráža i v rozvoji metód geologického prieskumu, do ktorého patria i geofyzikálne metódy. Nový trend v spracovaní geofyzikálnych veličín v súčasnosti, ale i do budúcnosti, predstavuje použitie tomografie.

Tomografické spracovanie geofyzikálneho merania je možné aj v prípade prežiarovacích metód, tzn. pri elektromagnetickom a seizmickom prežiarovaní. Tieto dva druhy geofyzikálnych meraní si však vyžadujú i dva rôzne spôsoby tomografického spracovania. Elektromagnetické prežiarovanie je nutné spracovávať s uvažovaním priamych dráh šírených signálov medzi vysielačom a prijímačom. Takéto spracovanie je matematicky i programovo jednoduchšie. Seizmické prežiarovanie si vyžaduje zložitejší spôsob matematického riešenia. Seizmický lúč sa šíri po časovo najkratšej dráhe tzn. nie vždy po geometricky priamej čiare. Tomografické spracovanie seizmického prežiarovania však dáva kvalitatívne lepšie výsledky, než klasické spracovanie vo forme lúčových diagramov [9].

Napriek nie veľmi výhodnej súčasnej ekonomickej situácii Slovenskej republiky si autor príspevku dovoľuje vysloviť optimistickú nádej na kvalitatívne pokračujúcu vysokú úroveň riešených problémov v uvedených oblastiach. V tomto smere sa javí ako potrebné a mimoriadne výhodné zriadiť špecializované pracovisko vybavené najkvalitnejšou výpočtovou technikou na analýzu, sledovanie, vyhodnocovanie a návrh sanačných prác v prospech všetkých letísk vojenského i civilného letectva Slovenskej republiky. Realizácia tejto myšlienky predstavuje už len krok ku rozšíreniu ponuky realizácie odborných geotechnických prác na úroveň celoeurópskeho kontinentu. A prečo nie i nad jeho rámec? A dokáže si niekto zo zainteresovaných predstaviť uskutočnenie uvedených plánov bez adekvátneho využitia najmodernejšej výpočtovej techniky?

Literatúra:

- [1] KELEMEN, M., ADAMČÍK, F., BÁLINT, J. Odborná príprava leteckého personálu Vojenskej leteckej akadémie v Košiciach a Vzdušných síl ASR v oblasti bezpečnosti letov. In: *Zborník prednášok z odborného seminára „Zvyšovanie bezpečnosti pri leteckom výcviku“*, F PEDaŠ ŽU, Žilina, 2002, str. 20-25, ISBN 80-7100-970-9.
- [2] KLECUN, R. Letecký výcvik a bezpečnosť letov. In: *Zborník prednášok z odborného seminára „Zvyšovanie bezpečnosti pri leteckom výcviku“*, F PEDaŠ ŽU, Žilina, 2002, str. 56-59, ISBN 80-7100-970-9.
- [3] PANDULA, B., BARANÍK, J. *Určovanie vnútornej porušenosti horninového prostredia metódou seizmickej tomografie*. TU Košice: Správa Grantového výskumu, 1991.
- [4] PANDULA, B. et al. Determination of Rock Mass Zones of Weakness by using Impulsed dynamic Methods. In: *International Workshop on Rock Physical Properties*, Florence 1992.
- [5] PANDULA, B. et al. Použitie matematických metód a výpočtovej techniky pri určovaní skrytej porušenosti horninového prostredia impulzovými dynamickými metódami. In: *Fyzikálne vlastnosti hornín a ich využitie v geofyzike a geológii*. Stará Lesná 1991.
- [6] SZABÓ, Š. Program SEISTOMO určený pre seizmickú tomografiu. Košice: KDLaGt FBERG TU, 1995.
- [7] MESÁROŠ, M., et al. Engineering Production Environmental Falling Down. In: *Zborník vedeckých prác 1/97*, VLA Košice, 1997.
- [8] MESÁROŠ, M. Ekológia v procese výstavby a údržby letísk. *Zborník z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou*. TU Košice, Štrbské pleso, 1995.
- [9] BLÁHA, P. et al. „Seizmická tomografie.“ *Geologický průzkum* 10/91, Praha, 1991.



Obr. 3: Bloková schéma systému využívania výpočtovej techniky v rámci programu SEISTOMO