

# DPZ v České republice: Evropě po boku nebo přešlapuje na místě?

**Dálkový průzkum Země je vědní obor, který si u nás místo na slunci nachází zatím jen pozvolna a na svůj velký boom ještě čeká. Přesto lze nalézt zajímavé aplikace, které mají své místo narození v české kotlině. Nabízí se tedy řada otázek, jak se u nás dálkovému průzkumu (DPZ) daří, trápí ho nějaký problém či kterým směrem by se měl ubírat. GeoBusiness chtěl svým čtenářům poskytnout co nejširší náhled na DPZ u nás a proto jsme oslovili odborníky z akademické i soukromé sféry.**

**Z**a akademiky se vyjádřila Lena Halounová, docentka Českého vysokého učení technického v Praze, náhledem zpoza hranic přispěl Zbyněk Malenovský působící na univerzitách v Nizozemí a v blízké budoucnosti ve Švýcarsku. Za privátní sféru přispěli svými pohledy na DPZ Karolína Vojtková ze společnosti ARCDATA PRAHA a Vladimír Plšek z GEODIS BRNO. Jako zástupce obou těchto sfér by mohl být považován Jan Kolář, docent Univerzity Karlovy a zároveň také zástupce společnosti Gisat.

Všichni z nich se zamysleli nad současnou situací dálkového průzkumu u nás. Nebylo cílem vybrat elitářskou skupinu lidí, vizionářů, ale spíše pestrou směsicí lidí, pro které je DPZ každodenní stravou. Osobnosti, které ho snídají, obědvají i večeří.

## DPZ jde kupředu...

Jak si vlastně DPZ u nás stojí?

Daří se mu dobře nebo naopak hyne na úbytě? Jednoznačný názor si z odpovědí respondentů udělat nelze. Pro polovinu z nich si vede dobře, druhá má opačný názor.

„Úroveň DPZ má u nás trvale stoupající trend,“ myslí si Jan Kolář a vysvětluje: „Současná dostupnost družicových dat, zpracovatelských počítačových programů a rychlých počítačů s velkou pamětí již odstranila hlavní bariéry v získání přístupu k potřebným nástrojům z doby před patnácti lety. Od vstupu do EU a rozšíření vztahů s ESA (European Space Agency – pozn. red.) v roce 2004 se pro výzkum i soukromou sféru otevřely nové možnosti zapojit se do evropských projektů a posílila i možnost získání grantů z veřejných prostředků.“

Pozitivní prvky na situaci u nás spatřuje také Vladimír Plšek, vedoucí oddělení dálkového průzkumu Země u společnosti GEODIS BRNO. „V oblasti

využívání leteckých snímků ve viditelné části spektra je situace velmi dobrá,“ přikyvuje. „Ortofotomapy jsou běžnou součástí informačních systémů jak státních úřadů a institucí, tak soukromých subjektů a pravidelné aktualizace, které děláme ve stále se zvyšujícím rozlišení, posouvají jejich využitelnost do nových oblastí. Významný je posun také ve využívání šikmých leteckých snímků a pozemního bezkontaktního mapování, které naplňují DPZ zcela novým obsahem,“ vyjmenoval Vladimír Plšek.

Dalším významným hráčem na poli DPZ u nás je společnost ARCDATA PRAHA a jejími ústy se k současnému stavu u nás vyjádřila Karolína Vojtková. Ta vidí stoupající trend tohoto vědního oboru především v nárůstu uživatelů. „Metody DPZ jsou často využívány především státními institucemi, do soukromé sféry pronikají

pomaleji, ale ani to již není dnes výjimkou. Příčinou může být výše pořizovacích nákladů nejen na software, ale také na vyškoleného pracovníka, cena dat totiž v posledních letech spíše klesala. Navíc konkurenční boj na poli družicového snímkování roste, zvyšuje se prostorové rozlišení, nejnověji třeba družice GeoEye-1 s rozlišením až 40 centimetrů, zatímco cena příliš nenarůstá. I díky tomu začíná mít o metody DPZ zájem širší odborná obec,“ myslí si Karolína Vojtková.

## ...a nebo ne?

Pokud by mohl čtenář získat z odpovědí předcházejících specialistů výhradně pozitivní dojem ze stavu DPZ u nás, nebyl by ten obraz rozhodně úplný. Jeden z varovných prstů tyčí Lena Halounová, docentka Českého vysokého učení technického. „Současný stav je v porovnání s ostatními evropskými i řadou mimoevropských zemí poněkud neutěšený,“ myslí si Lena Halounová a přidává vysvětlení: „Neutěšenost spočívá v tom, že v ČR kromě ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav – pozn. red.) neexistuje žádná instituce ani obor, které by v naší zemi systematicky a pravidelně používaly DPZ jako nástroj pro sledování jevů a jejich vývoje v datech zobraze-

**Do diskuze  
o současném  
stavu DPZ  
v ČR  
se zapojili:**



Lena Halounová



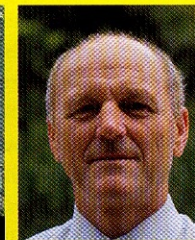
Zbyněk Malenovský



Karolína Vojtková



Vladimír Plšek



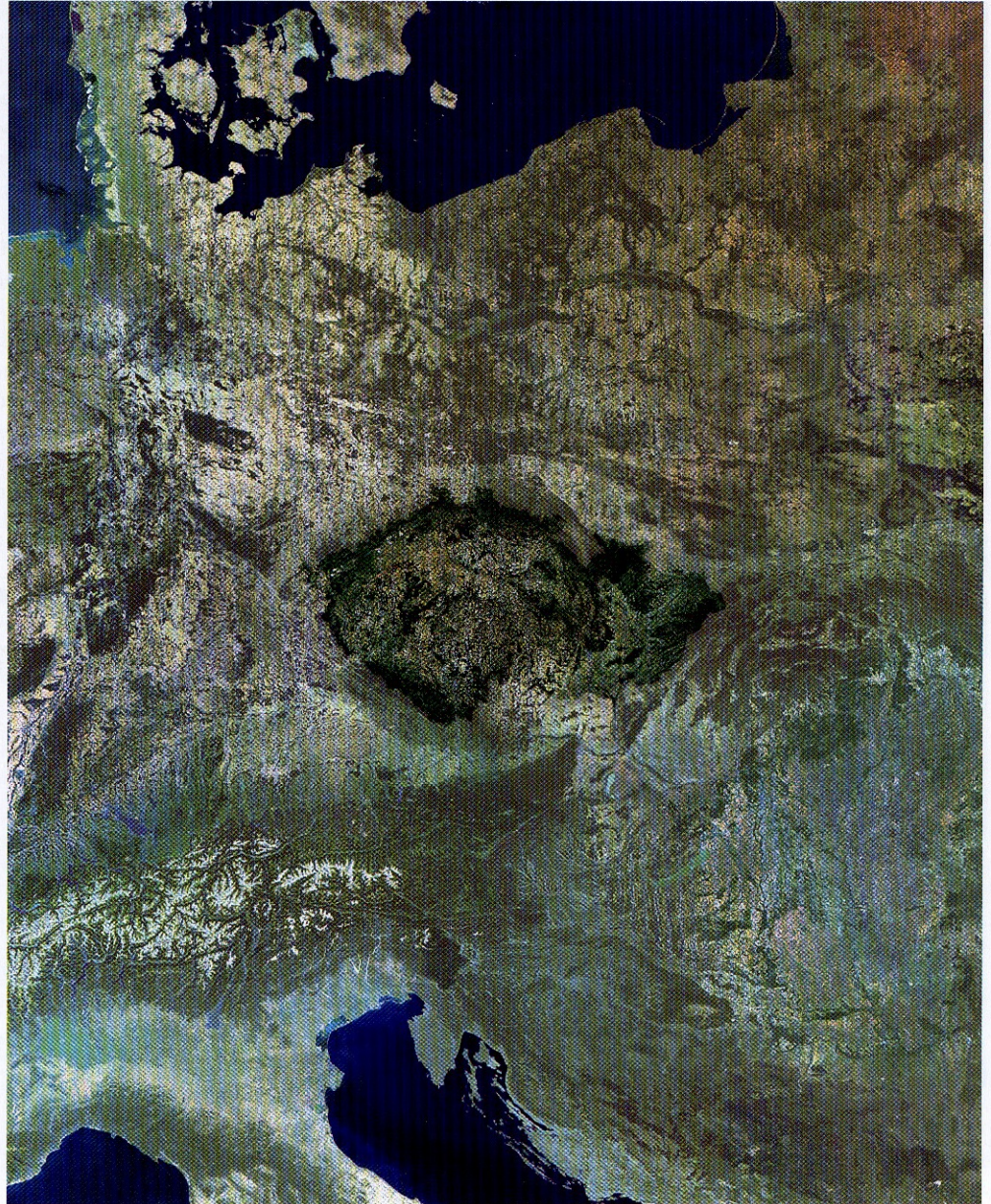
Jan Kolář

ných. Existují projekty používající tato data, ale jde o nárazové aplikace roztráštěné do omezeného počtu oblastí – například byly sledovány povodně v roce 1997 na Moravě a v roce 2002 v Čechách, data z celé republiky pak byla použita pro evropský projekt CORINE Land Cover – Corine 1990 a Corine 2000. Jinak ale asi největší podíl na využívání mají výzkumné úkoly vysokoškolských pracovišť a komerční projekty privátních firem, cíleně zaměřené na určité vybrané cíle jako je sledování vývoje těžby v Severočeské hnědouhelné pánvi, sledování vývoje rekultivací, určení nepropustných ploch pro srážko-odtokové modely a řada dalších.“

O tom, že současná situace českého DPZ není jednobarevná, a že tou barvou není růžová, je přesvědčený také Vladimír Plšek. „Pokud budeme hovořit o využívání družicových dat, tak kromě společnosti Gisat a České geologické služby, kde družicová data používají, řekl bych rutinně, je stav velmi špatný. Příčinu vidím především ve vysoké ceně družicových snímků, nejistotě získání snímků z požadovaného období a také v nadstandardní nabídce jiných levnějších dat,“ uvažuje.

Odras současné situace z evropského nadhledu pak může poskytnout Zbyněk Malenovský, specialista, který se zabývá obrazovou spektrometrií. „Na denní bázi spolupracuji s odborníky DPZ z celé EU. Přestože nemám kompletní přehled o všech DPZ aktivitách v ČR, tak minimálně v oblasti obrazové spektrometrie za zbytkem Evropy zaostáváme. Důvodem bude pravděpodobně kombinace několika faktorů, které by se daly zkrátit jako nedostatečné investice, počínaje klasickými finančními investicemi přes vzdělávací a informativní až po technologické a vědecko-výzkumné.“

O chybějících investicích si své myslí rovněž Jan Kolář. „Technický pokrok zaostává



u nás za výzkumem i vzděláváním, protože nejsme zapojeni ve vývoji přístrojů ani ve vývoji komerčních zpracovatelských programů pro dálkový průzkum. Družicové přístroje pro pozorování Země se zatím u nás nestaví. Přitom máme kapacity pro stavbu experimentálních optických systémů i detektorů pro optické záření,“ přidává Jan Kolář zajímavou výzvu.

### **Míra využití? Spíše nedostatečná**

Pokud o současnou situaci DPZ v České republice panovala názorová roztráštěnost, v otázce, zda jsou metody DPZ u nás používány v dostatečné míře, zní celým spektrem odborní-

ků více či méně hlasitě nesouhlas. „Ačkoli se celkem intenzivně rozvíjí aplikace v oblasti kontroly dotací zemědělcům, odhadů zemědělských výnosů či sanace lesa po větrných smrštích, o dostatečnosti jistě nemůže být řeč. Analýza a evidence lesa, „precision farming“, konfrontace právního a skutečného stavu a mnoho dalších aplikací stále čeká na své „objevení“ pro praxi,“ tvrdí Vladimír Plšek a za pravdu mu dává Lena Halounová. „Existuje řada účelů, pro které je u nás tato metoda využívána, ale pouze ve vybraných tématech a většinou omezeně na některé oblasti – lesnictví, oblast kraje Vysočiny, Plzeňsko. Například data a vel-

mi vysokým rozlišením, tedy s velikostí pixelu menší než jeden metr, nepokrývají celou republiku, protože na ně nebyla poptávka. Existují pouze u vybraných měst, a to především zásluhou Google Earth.“

Opatrnější ve svém hodnocení je Karolína Vojtková. „Myslím, že metody DPZ jsou u nás využívány ve stále vyšší míře, ale ještě větší potenciál skýtají do budoucna. V kontextu okolních zemí nejsme nijak výjimeční. V porovnání s ostatními postkomunistickými státy jsme na tom obdobně, naopak od větších států na západ od našich hranic se můžeme stále učit.“

Do souvislosti se sousedy postavil Českou republiku



►► také Jan Kolář. „V rozsahu praktického využívání DPZ je situace v České republice srovnatelná s průměrem v evropských státech. Pokud se v některých státech využívá DPZ rutinním způsobem, jde zpravidla o aplikaci v prostředí stejnorodějším než je běžná krajina, například sledování olejových skvrn v Severním moři Norskem nebo monitorování stavu lesních masivů ve Finsku,“ vysvětluje a dodává: „Vedle univerzitních pracovišť je u nás několik soukromých firem, které jsou dobře zavedeny na geoinformačním trhu a s jíž poměrně dlouhou zkušeností jsou schopny pokrýt rostoucí požadavky uživatelů. To jsou dobré podmínky pro další rozšíření praktického využívání DPZ, které se zatím omezuje na jednotlivé pilotní poloexperimentální

projekty a nemá plošný a trvalý charakter. Výjimkou je provádění kontroly příjemců evropských zemědělských dotací a aktualizace map stavu lesního porostu.“

Velké mezery ve využívání mají podle Jana Koláře především orgány veřejné správy. „Přestože si veřejná správa na národní i místní úrovni začíná uvědomovat význam družicových dat a přínosů, které je možné získat v návaznosti na běžně užívanou síť pozemního pozorování a sběru dat, je pro širší nasazení praktického využívání DPZ, zejména v rámci evropského programu GMES, úzkým místem slabá iniciativa dotčených rezortů, hlavně Ministerstva životního prostředí ČR. Ustavený rezortní poradní orgán pro GEO a GMES je krůčkem vpřed, ale stále chy-

bí razantnější zasazení metod DPZ do celkové strategie rezortu. Vzhledem k možnostem je nedostatečně využít DPZ rovněž v rezortu ministerstva zemědělství.“

### Problémem jsou nejen peníze...

Co táhne DPZ u nás dolů? Co je jeho největším problémem? Vysoká pořizovací cena dat, trh nefungující optimálním způsobem, či snad malé povědomí investorů o pokladech, které družicové snímky skrývají? Zřejmě od každého něco.

„Jeden z největších problémů vidím v nedostatečné informovanosti o moderních postupech DPZ,“ tvrdí Zbyněk Malenovský a přidává vysvětlení: „Je s podivem, že v době, kdy lze z mnoha internetových serverů získat zcela zdarma družicové tematické mapy, například kvantitativní parametry vegetace satelitního senzoru MODIS, žádná z českých vysokých škol nenabízí studentům odborný předmět, který by vysvětloval v dostatečné hloubce vědecké a technické principy stojící za jejich produkcí. Dalšími překážkami je limitované množství skutečně operačních aplikačních metod, nezanedbatelná pořizovací cena technologií, ale i konzervatismus pracovníků veřejné správy a komerčních subjektů.“

O malé ochotě poznávat a investovat prostředky do nových poznatků je přesvědčen také Vladimír Plšek. „Kromě určité konzervativnosti vidím příčinu také v nemožnosti nebo neochotě investovat do nových technologií. Přestože jsou vypouštěny stále nové satelity, získat snímky přesně podle potřeb uživatelů je problém a to samozřejmě také brzdí rozvoj aplikací DPZ,“ myslí si specialista Geodis Brno a k jeho slovům přidává Jan Kolář konkrétní příklad. „Paradoxně například snaha zavádět fungující moderní pozemní monitorovací systém k ochraně před znečištěním prostředí, splňující evropské standardy, oddaluje nutnost nasazení družicového pozorování pro sledování příslušných fyzikálních parametrů. Přitom existují stále silící důvody pro zavádění metod DPZ v širším rozsahu, jako stoupající náklady na pozemní monitoring, mzdy, údržba a cena nových přístrojů, snazší dostupnost družicových dat a nástrojů na jejich zpracování i početnější generace mladých odborníků.“

### ...ale i krátkozrakost a konzervatismus

Pokud největší podíl nákladů na pořízení geoinformačního systému tvoří data, pak o družicových snímcích to zřejmě platí dvojnásob. V tom vidí problém také Lena Halounová. „Je to především krátkozraká obava z cen za jednotlivá, především družicová data, která ale v přepočtu na náklady za jiným způsobem získaná data s horšími vlastnostmi – nižší informační obsah, časová různorodost, horší pokrytí území republiky – jsou podstatně efektivnější daty; například ve srovnání s pozemní rekognoskací. Záznam tisíců čtverečních kilometrů území prakticky v jediném časovém okamžiku neposkytuje žádný jiný zdroj. Opakovatelnost těchto měření v řádu dní je další nesrovnatelnou výhodou, podrobný informační obsah – měření v infračervených pásmech, v mikrovlnné oblasti nemají jinde obdobu a přinášejí velké množství jiným způsobem obtížně získatelných informací,“ zdůrazňuje docentka ČVUT.

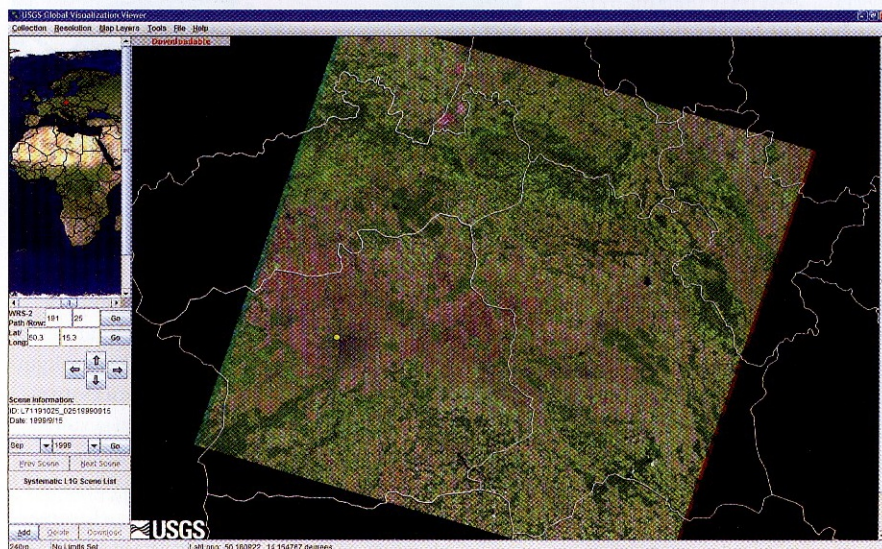
Zakopaného psa ve financích vidí rovněž Karolína Vojtková. „K získání informací metodami DPZ je třeba úzce odborných znalostí a také specializovaného software ke zpracování snímků. To je finančně poměrně náročné. Problém naší země je její velikost. I v našem oboru funguje zákon poptávky a nabídky a Česká republika má zákonitě menší trh než například Německo. Ale i náš trh se může zvětšovat – větší osvětou možností nabízených metodami DPZ,“ hledá řešení specialistka společnosti Arcdata Praha.

Jan Kolář pak cestu naho- ►►

►► ru vidí ve zlepšení fungování tržních mechanismů. „Podstatný problém je chybějící automatické nebo zřejmé spojení mezi dodavateli produktů a služeb, uživatelskými potřebami a mechanismem poskytování finančních prostředků, které by umožnilo efektivní využití DPZ. S tím souvisí nedostatečná znalost technologie DPZ u hlavních potenciálních uživatelů, kterou je veřejná správa, a finančních plánovačů na národní i regionální úrovni, o možnostech DPZ. Překážkou je také konzervatismus až odpor k zavádění nových postupů do denní praxe a nedostatek fungujících „těch správných“ řešení pro demonstraci praktické prospěšnosti nasazení technologie DPZ v určité oblasti, doplněných analýzou ekonomických přínosů oproti tradičním metodám,“ vysvětlil.

Theme	Sub-Theme
Atmosphere	Atmospheric Constituents: Retrieval, Geophysical Results
	Clouds, Aerosols, Surface Parameters
	UV Radiation, Air Pollution
	Trend Analysis, Assimilation
CAL/VAL	Chemistry Models, Radiative transfer
	Calibration/Validation of ESA data
Coastal monitoring zones	Bathymetry mapping
	River discharge mapping
Geodesy	Coastal protection and change monitoring (algae blooms, erosion assessment, water pollution...)
	Geodesy
Geology	Geological mapping
	Geodynamics
Hazards	Archaeology
	Volcanoes monitoring
	Earthquakes
	Earth motion (Crustal motion, Subsidence...)
	Floods
	Oil
	Fires
	Landslides and Soil erosion
	Damage assessment
	Snow melt
Hydrology	Soil moisture
	Wetlands
	Run-off
	Water cycle
Ice	Ice sheet mapping
	Ice-sheet dynamics and properties
Land environment	Environment (Urban SAR-climatology, Global change...)
	Land surface temperature
Methods	Desertification
	Algorithm development, Software development, Product development
Oceanography	Wind-wave
	Primary production (Geochemistry, Fisheries, SST...)
	Ocean dynamics (Circulation, Sea-level, NRT...)
	Sea Features (Ship detection, Air-sea features...)
Renewable resources	Agriculture
	Vegetation
	Forestry
Sea-ice	Land cover/use mapping
	Sea-ice
Topographic mapping	DEMS
Climate	Climate

Příklady možností využití dat dálkového průzkumu Země, které na svých webových stránkách uvádí European Space Agency.



USGS Global Visualization Viewer můžete využít pro rychlé vyhledání snímků z družice Landsat.

## Kudy dál?

### Použitím málo využívaných dat?

Jaký směr by měl dálkový průzkum nabrat, kam by se měl v ideálním případě ubírat?

„Především k systematizaci celého DPZ, v jeho aplikovatelnosti v celé republice pro získávání aktuální informace o využití území a jeho změnách – jako dat pro řadu modelů, nejen meteorologických, které by nám měly být vzorem, jak při sledování stavu přírody, postupu staveb v krajině, využívání přírodních zdrojů, kontrole kvality povrchových vod, stavu sněhových podmínek a podobně,“ myslí si Lena Halounová.

Podobný názor má i Vladimír Plšek, který navíc vidí budoucnost v zatím skrytých informačních zdrojích. „Dálkový průzkum by se určitě měl ubírat směrem k automatizaci datových analýz a k využívání mno-

hem bohatšího portfolia různorodých dat. Nové multispektrální snímky z družic s vysokým rozlišením, letecké multispektrální snímky a laserscanning, to jsou potenciálně bohaté zdroje informací, které čekají na vytěžení.“

Až tak černě nevidí budoucnost Karolína Vojtková. „S metodami DPZ se budeme určitě setkávat stále častěji. Ze škol vychází více lidí, kteří danému oboru rozumějí, cena snímků se snižuje, zatímco kvalita roste a software se neustále vylepšuje a přináší nové možnosti zpracování. Ačkoli dnes data nejsou tak drahá jako v minulosti, bylo by dobré, aby byla volně k dis-

pozici širokému okruhu uživatelů, například v rámci INSPIRE. Dostupnost dat by se měla během příštích let zvyšovat, již od února 2009 bude zpřístupněn archiv snímků družice Landsat. Věřím, že INSPIRE a volný archiv Landsatu umožní rychlejší rozvoj DPZ v příštích letech, a přála bych si, aby se v budoucnosti řešilo více konkrétních aplikovaných projektů a metody DPZ se prosadily i v dalších doposud „nedotčených“ oborech.“

### Nebo posílením výzkumu?

Jan Kolář hledá pro DPZ cestu především v posílení výzkumu. „Je nutné stále posilovat oblast výzkumu a univerzitního vzdělávání. K tomu je třeba využívat v mnohem větší míře než dosud mezinárodní spolupráci. Na organizační a řídicí úrovni je třeba posílit vazbu mezi všemi zúčastněnými institucemi a organizacemi. Státní i soukromí uživatelé přínosů, poskytovatelé družicových dat a odvozených služeb, univerzity, organizační instituce. Cílem bude určení konkrétních zájmů poskytovatelů družicových dat a geoinformačních služeb na jedné straně a jejich uživatelů na straně druhé, na základě toho stanovení praktických možností i omezení a následně vypracovat realistické modely komerčního fungování.“

Ve využití časových řad vidí budoucnost vedle Leny Halounové také Zbyněk Malenovský. „V oboru fyzikální obrazové spektrometrie je aktuální vědeckou výzvou interpretace a využití satelitních časových řad, které jsou schopny poskytovat pravidelné observace globálního měřítka v krátkých časových intervalech, řádově 2 až 3 dnů. Budoucnost leží ve zvyšování frekvence satelitních časových řad, ve fúzi prostorových dat různých měřítek a rozdílné povahy, jako pasivních hyperspektrálních a aktivních LIDAR dat, v asimilaci produktů DPZ do dynamicko-matematických modelů, ale rovněž v průzkumu informačního obsahu zcela nových signálů, jako je například fluorescence fotosynteticky aktivní vegetace. V každém případě vykočnění DPZ v ČR dopředu je nutné, protože čím dříve budeme přeshlapovat na místě, tím hůře se nám bude dohánět evropský a světový standard, který je v současnosti značný kus před námi. Aktuální přijetí ČR do ESA společenství jednoznačně přispěje nejen k onomu vykočnění, ale i dlouhodobému a systematickému rozvoji DPZ u nás, nicméně je potřebná připravenost ze stran univerzit a vědecko-výzkumných organizací a zájem komerčních subjektů i veřejné správy,“ uzavřel Zbyněk Malenovský. ■

— Miloslav Jančík