

Mezinárodní komise IAHS pro dálkový průzkum Země

Mezinárodní komise pro dálkový průzkum Země (International Commission on Remote Sensing, ICRS) coby jedna ze současných deseti vědeckých komisí figurujících pod hlavičkou Mezinárodní asociace hydrologických věd (International Association of Hydrological Sciences, IAHS; [1]) logicky vznikla jako odpověď na dostupnost prostorových dat souvisejících s vypuštěním prvních družic v 70. letech 20. století, jež měly za úkol pozorovat krajinou sféru Země z vesmíru, a poskytovat tak zcela nový pohled, v němž hrál hlavní roli prostorový rozsah sledovaného území. V podstatě již od těchto počátků hydrologové spatřovali v takových datech velký potenciál, neboť jim umožňovala zpřesňovat jejich představu o hydrologickém cyklu včetně jeho komponent, z nichž některé se dosud na povrchu Země jinak měří z nejrůznějších důvodů velmi obtížně. Navíc to umocňuje fakt, že pozemní pozorování pravděpodobně nikdy neposkytne pro jeden časový okamžik tak komplexní vzhled do probíhajícího procesu z hlediska zachyceného velkého území. Velmi často jsou začátky využívání produktů dálkového průzkumu Země (DPZ) v hydrologii a vodním hospodářství spojovány se získáváním informací o kryosféře, což by jinak ani nebylo možné, pokud bychom byli závislí pouze na pozorování pozemním, které – je-li v těchto krajinách vůbec někde v provozu – je zákonitě zatíženo celou řadou chyb a nejistot, a někdy dokonce pravidelnými výpadky v sezonách takovému pozorování nepřejících. Není tedy divu, že o potřebě vzniku předchůdce ICRS se vážně hovoří již od přelomu 70. a 80. let 20. století, kdy hlavně hydrologové zkoumající zasněžené a zaledněné oblasti volají po potřebě využití dat DPZ. Jako příklad uvedme tehdejší perspektivu sesterské Mezinárodní komise pro hydrologii sněhu a ledu (International Commission on Snow and Ice Hydrology, ICSIH), jež se týkala velkoměřítkových studií o sněhu a stavěla právě na potenciálu produktů DPZ (viz článek [2], jehož autor byl i prezidentem ICRS). Stejně tak se o využívání produktů DPZ v rámci ICSIH zmiňuje retrospektivní článek [3], obecněji v rámci potřeb celé IAHS pak [4].

Příspěvek, který vznikl u příležitosti oslav 90. výročí IAHS, přesněji datuje počátky ICRS do roku 1979, kdy se v australské Canbeře konalo 17. valné shromáždění Mezinárodní unie geodetické a geofyzikální (International Union of Geodesy and Geophysics, IUGG), jejíž součástí je právě IAHS. Tehdy byl ustanoven výbor, který poprvé zasedal v roce 1981 v Denveru ve státě Colorado [5]. V dubnu roku 1983 proběhlo Sympozium o aplikacích dálkového průzkumu Země a datových přenosů v hydrologii. Vše se odehrálo v německém Hamburku v rámci tehdy již 18. valného shromáždění IUGG. Jedním z výstupů tohoto sympozia byla kniha [6], v jejímž úvodníku se již hovoří o skutečnosti, že symposium bylo organizováno Mezinárodní komisí pro dálkový průzkum Země a datové přenosy (International Commission on Remote Sensing and Data Transmission, ICRSDT), tedy právě předchůdcem dnešní ICRS. Samotní představitelé ICRS však uznávají jako první samostatné setkání komise až Mezinárodní workshop aplikací vesmírných technologií v hydrologii, který se uskutečnil v Cocoa Beach ve státě Florida v srpnu 1985 [7] a jehož výstupem byla publikace [8]. Z názvu ICRSDT lze odvodit, jak důležitý byl tehdy pro hydrology datový transfer nezbytný v oblasti operativní hydrologie. Dokonce již první setkání ICRSDT proběhla za přítomnosti představitelů Světové meteorologické organizace (World Meteorological Organization, WMO) a jiných organizací spadajících do systému OSN (např. UNESCO). Tento fakt svědčí o předpokladu hydrologů, že právě produkty DPZ (nejen radary, ale i družice) pomohou zlepšit hydrologické předpovědi díky precizované představě o prostorové diferenciaci krajiny tvořící povodí. To mělo za následek další vývoj softwarového vybavení mikropočítačů pro zpracování takových dat (např. geografických informačních systémů, GIS) a rovněž tak vývoj i adaptaci hydrologických modelů, jak dobře odhadl Askew z WMO [9] (viz též příspěvek [10], jehož autoři rozvíjejí své myšlenky v knize [11]).

Než se uskutečnilo druhé samostatné setkání ICRS, uběhlo dlouhých 15 let. Jak úvodník publikace [7] popisuje, neznamenalo to ale, že by členové a přívrženci ICRS nebyli v tomto období činní. Naopak bylo zorganizováno několik společných symposií (tj. s dalšími komisemi IAHS) v rámci shromáždění IUGG a také vědeckých shromáždění IAHS, která se za normálních okolností konají zpravidla dva roky po shromážděních IUGG. Rozhodně nemá smysl zde vyjmenovávat všechna tato setkání. Mnohem rozumnější je zájemce o hlubší studium odkázat rovnou na webové stránky, odkud lze stahovat jednotlivé příspěvky zveřejněné v tzv. „červených knihách“ IAHS, mimochodem velice bohatých na detailní informace [12]. Jako příklad tu uvedme alespoň knihu vycházející z Mezinárodního sympozia o integrovaných metodách v hydrologii povodí, jež se uskutečnilo v britském Birminghamu v červnu 1999, kde se právě odehrávalo 22. valné shromáždění IUGG. Tato společná sympozia jen zdůrazňují význam přesahů aplikací DPZ do nejrůznějších oblastí hydrologie, ale i vodního hospodářství. Příspěvek [5] rovněž uvádí, že v roce 1998 došlo k transformaci ICRS, která, soudě alespoň dle změny názvu, v té době patrně ztrácí zájem o datové přenosy, jelikož ty se stávají předmětem zájmu jiných expertních skupin.

Třetí setkání ICRS, a to i tentokrát se statutem sympozia se zaměřením na DPZ v hydrologii, se odehrálo v Jackson Hole ve státě Wyoming na konci září 2010 [13]. Mezitím však byla vytipována řada problémů, jež si vynutily samostatné mezinárodní konference či opět sympozia zařazená do programu shromáždění IUGG, nebo vědeckých shromáždění IAHS. Do popředí zájmu se tak posunuly aplikace GIS v hydrologii pro účely předpovědi povodní, simulace odtoku, (integrovaného) vodního hospodářství a modelování životního prostředí [14, 15]. Ruku v ruce s posledním jmenovaným postoupilo na přední příčky také detekování změn prostřednictvím dat DPZ, a to jak v hydrologickém pojetí, tak obecně s ohledem na veškeré složky životního prostředí a na potřeby lidské společnosti [14–16]. Na těchto setkáních ne zcela poprvé předvedli své dovednosti také hydrogeologové, kteří se sdružují pod hlavičkou Mezinárodní asociace hydrogeologů (International Association of Hydrogeologists, IAH), jež je samostatným tělesem vedle IAHS, přestože netvoří IUGG. Hydrogeologové mimochodem rovněž zdůraznili význam hydroinformatiky pro celou hydrologii, tedy i pro zpracování dat DPZ. Hydroinformatika se do hydrologie dostávala postupně prostřednictvím hydrauliky, což vyústilo ve vznik Spojeného výboru pro hydroinformatiku v Cardiffu v červenci 2002 [17]. Samotné symposium ICRS v Jackson Hole pak naznačilo pokračování odhadů následujících hydrologických parametrů pomocí DPZ: vlhkost půdy, evapotranspirace, povrchová teplota, rozprostření a charakteristiky vegetace (též kulturních plodin a invazních druhů) a vlastnosti sněhové pokrývky. Pro tyto účely bylo zdůrazněno kombinované využití přístrojů připevněných na satelitech a letadlech. Dále bylo zjištěno, že zmíněné hydrologické parametry lze dobře získat, pokud se k tomu navíc využijí lidarové snímky pořízené z letadel a ze země. V neposlední řadě byl zmíněn pokrok v pochopení a v modelování hydrologického cyklu s příchodem měření toků povrchové energetické bilance scintilometry a eddy kovariančními systémy [13].

Současná ICRS (aktuálně úřadující představitel uvádí [18]) má dvě sekce – jednu pro DPZ a druhou pro GIS [5]. Odborníci obou sekcí poprvé spojili svá sympozia a konference, které byly původně zaměřené buď více na DPZ, nebo na GIS, do jedné události v roce 2014 v Guangzhou v Číně. Účelem této sloučené akce, nebo jinak řečeno dvou akcí konaných na jednom místě, bylo přezkoumat a informovat o pokroku v technologiích GIS a DPZ i jejich využití v hydrologii, vodním hospodářství a životním prostředí a dále sdílet zkušenosti vědců,

inženýrů, nevládních organizací a tvůrců politik na celém světě v oblastech meteorologie, hydrologie, vodního hospodářství, životního prostředí, předpovědi povodní a jejich řízení, GIS a DPZ [19].

Zatím poslední samostatné sympozium s názvem „DPZ a hydrologie“ (Remote Sensing and Hydrology Symposium, RSHS) bylo zorganizováno ve španělské Cordobě v květnu 2018. Zde byl zdůrazněn potenciál zisku již poměrně dlouhých časových řad pomocí DPZ. K dosažení tohoto cíle je ovšem třeba počítat se slučováním dat pocházejících z různých přístrojů s různou přesností, a to i z těch umístěných na zemském povrchu. Sympozium bylo rozděleno do několika tematických oblastí:

1. současné a budoucí mise pro pozorování vodního cyklu,
2. pozorování složek vodního cyklu,
3. nálezy a datové produkty pozorování Země spjaté s vodním cyklem,
4. aplikace dat DPZ ve vodním hospodářství,
5. řízení závlah kulturních plodin prostřednictvím DPZ,
6. vyhodnocení kvality vody a půdního pokryvu z dat DPZ.

V průběhu celého sympozia byl kladen důraz na integrované vodní hospodářství a management povodí s uvážením možných změn prostředí [20]. Do budoucna je potřeba počítat s tím, že se bude zvětšovat především prostorové rozlišení produktů DPZ, čehož lze s výhodou využít i v hydrologii. Má-li však být konečná informace získaná z dat relevantní, je nutné na tato data adaptovat zažitě přístupy a metody a zároveň si být vědom faktů, že delší časové řady sestavené z produktů DPZ mohou být v jednotlivých úsecích zatíženy různou nejistotou.

Již nyní se můžeme těšit na představení dalších aktivit a výstupů odborníků hlásících se k ICERS. Jsou např. připravována další sympozia pro 11. vědecké shromáždění IAHS, jež má proběhnout na přelomu května a června 2022 ve francouzském Montpellieru a zároveň se během něj oslaví již 100 let existence IAHS (srov. např. s [4]). Dosavadní program prokazuje, že zájem světových hydrologů o technologie a metody DPZ neutuchá [21]. Autor tohoto informativního článku tedy pevně doufá, že čeští hydrologové či vodohospodáři pozadu nezůstanou, a bude rovněž velmi rád, pokud tento příspěvek zaujme i ty, kteří doposud o činnostech ICERS nevěděli.

Literatura

- [1] IAHS. *International Association of Hydrological Sciences* [on-line]. 20. říjen 2021 [vid. 28. listopad 2021]. Dostupné z: <https://iahs.info/>
- [2] RANGO, A. An International Perspective on Large-Scale Snow Studies. *Hydrological Sciences Journal* [on-line]. 1985, 30(2), s. 225–238. ISSN 0262-6667, 2150-3435. Dostupné z: doi:10.1080/02626668509490986
- [3] RADOK, U. The International Commission on Snow and Ice (ICSI) and its Precursors, 1894–1994. *Hydrological Sciences Journal* [on-line]. 1997, 42(2), s. 131–140. ISSN 0262-6667, 2150-3435. Dostupné z: doi:10.1080/02626669709492015
- [4] ROSBJERG, D., RODDA, J. IAHS. A Brief History of Hydrology. *History of Geo- and Space Sciences* [on-line]. 2019, 10(1), s. 109–118. ISSN 2190-5029. Dostupné z: doi:10.5194/hgss-10-109-2019
- [5] NEALE, Ch. Remote Sensing and Hydrology. In: *Celebrating 90 Years of International Scientific Cooperation and Activity* [on-line]. Delft: International Association of Hydrological Sciences, 2012, s. 6–7. Dostupné z: <https://iahs.info/uploads/IAHS%2090th%20Anniversary%20screen-res.pdf>
- [6] GOODISON, B. E. (ed.). *Hydrological Applications of Remote Sensing and Remote Data Transmission*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 1985. IAHS Red Book 145. ISBN 978-0-947571-10-8.
- [7] OWE, M., BRUBAKER, K., RITCHIE, J., RANGO, A. (eds.). *Remote Sensing and Hydrology 2000. A Selection of Papers Presented at the Conference on Remote Sensing and Hydrology 2000 Held at Santa Fe, New Mexico, USA, April 2000*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2001. IAHS Red Book 267. ISBN 978-1-901502-46-6.

[8] JOHNSON, A. I. (ed.). *Hydrologic Applications of Space Technology: Proceedings of an International Workshop on Hydrologic Applications of Space Technology Held in Cocoa Beach, Florida, USA, 19–23 August 1985*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 1986. IAHS Red Book 160. ISBN 978-0-947571-85-6.

[9] ASKEW, A. J. Closing Discussion. In: JOHNSON, A. I. (ed.). *Hydrologic Applications of Space Technology: Proceedings of an International Workshop on Hydrologic Applications of Space Technology Held in Cocoa Beach, Florida, USA, 19–23 August 1985*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 1986. IAHS Red Book 160, s. 485–488. ISBN 978-0-947571-85-6.

[10] SCHULTZ, G. A., ENGMAN, E. T. Present Use and Future Perspectives of Remote Sensing in Hydrology and Water Management. In: OWE, M., BRUBAKER, K., RITCHIE, J., RANGO, A. (eds.). *Remote Sensing and Hydrology 2000. A Selection of Papers Presented at the Conference on Remote Sensing and Hydrology 2000, Held at Santa Fe, New Mexico, USA, April 2000*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2001. IAHS Red Book 267, s. 545–551. ISBN 978-1-901502-46-6.

[11] SCHULTZ, G. A., ENGMAN, E. T. (eds.). *Remote Sensing in Hydrology and Water Management*. Berlin: Springer, 2000. ISBN 978-3-642-64036-0.

[12] IAHS. International Association of Hydrological Sciences. Publications [on-line]. 20. říjen 2021 [vid. 30. listopad 2021]. Dostupné z: <https://iahs.info/Publications-News/>

[13] NEALE, Ch. M. U., COSH, M. H. (eds.). *Remote Sensing and Hydrology: Proceedings of a Symposium Organized by the International Commission on Remote Sensing of IAHS, Held at Jackson Hole, Wyoming, USA, 27–30 September 2010*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2012. IAHS Red Book 352. ISBN 978-1-907161-27-8.

[14] CHEN, Y., TAKARA, K., CLUCKIE, I. D., DE SMEDT, F. H. (eds.). *GIS and Remote Sensing in Hydrology, Water Resources and Environment*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2004. IAHS Red Book 289. ISBN 978-1-901502-72-5.

[15] BLÖSCHL, G., VAN DE GIESEN, N., MURALIDHARAN, D., REN, L., SEYLER, F., SHARMA, U., VRBA, J. (eds.). *Improving Integrated Surface and Groundwater Resources Management in a Vulnerable and Changing World. Proceedings of Symposium JS.3 at the Joint Convention of the International Association of Hydrological Sciences (IAHS) and the International Association of Hydrogeologists (IAH) Held in Hyderabad, India, 6–12 September 2009*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2009. IAHS Red Book 330. ISBN 978-1-907161-01-8.

[16] OWE, M., NEALE, Ch. (eds.). *Remote Sensing for Environmental Monitoring and Change Detection. A Compilation of Papers Presented at the IAHS Symposium on Remote Sensing for Environmental Monitoring and Change Detection, in Perugia, as Part of the 24th IUGG General Assembly, 2007*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2007. IAHS Red Book 316. ISBN 978-1-901502-24-4.

[17] CLUCKIE, I. D., CHEN, Y., BABOVIC, B., KONIKOW, L., MYNETT, A., DEMUTH, S., SAVIC, D. A. (eds.). *Hydroinformatics in Hydrology, Hydrogeology and Water Resources. Proceedings of Symposium JS.4 at the Joint Convention of the International Association of Hydrological Sciences (IAHS) and the International Association of Hydrogeologists (IAH) Held in Hyderabad, India, 6–12 September 2009*. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2009. IAHS Red Book 331. ISBN 978-1-907161-02-5.

[18] IAHS. International Association of Hydrological Sciences. ICERS | Remote Sensing International Commission [on-line]. 20. říjen 2021 [vid. 30. listopad 2021]. Dostupné z: <https://iahs.info/Commissions-W-Groups/ICERS-Remote-Sensing.do>

[19] CHEN, Y., NEALE, Ch., CLUCKIE, I., SU, Z., ZHOU, J., HUANG, Q., XU, Z. (eds.). *Remote Sensing and GIS for Hydrology and Water Resources* [on-line]. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2015. IAHS Red Book 368. ISBN 978-1-907161-46-9. Dostupné z: <https://piahs.copernicus.org/articles/368/index.html>

[20] GONZÁLEZ-DUGO, M. P., NEALE, C., ANDREU, A., PIMENTEL, R., POLO, M. J. (eds.). *Earth Observation for Integrated Water and Basin Management: New Possibilities and Challenges for Adaptation to a Changing Environment* [on-line]. Wallingford, Oxfordshire, UK: IAHS Press, 2018. IAHS Red Book 380. ISBN 978-1-5108-8294-2. Dostupné z: <https://piahs.copernicus.org/articles/380/index.html>

[21] IM2E. IAHS 2022 Montpellier [on-line]. 2020 [vid. 30. listopad 2021]. Dostupné z: <http://www.iahs2022.org/index.asp>

Autor

Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D.

✉ ondrej.ledvinka@chmi.cz

ORCID: 0000-0002-0203-7064

Český hydrometeorologický ústav, Praha