

HUBERT KRÍŽ, VLADIMÍR VLČEK

VÝSLEDKY A DALŠÍ ÚKOLY HYDROGEOGRAFICKÉHO VÝZKUMU V ČSR

H. Kríž, V. Vlček: *Results and further tasks of the hydrogeographical research in ČSR.* — Sborník ČSGS 90, 3, p. 210—216 (1985). — This article contains information on results obtained in the hydrogeographical research in ČSR, particularly at the Institute of Geography of the Czechoslovak Academy of Sciences. Moreover it gives a brief survey of future tasks of hydrogeography.

Úvod

Hydrografie se zabývá studiem vody z hlediska jejího významu v systému životního prostředí a vztahu k ostatním prvkům přírodního a socioekonomického subsystému. Jde o jednu z dílčích fyzickogeografických věd, jejímž předmětem studia jsou jak vodní útvary na souši, tj. povrchové vody v tocích, přirozených a umělých vodních nádržích, ve sněhové pokrývce a ledu, tak i podpovrchové vody v horninách a půdě, jakož i při jejich výstupu na zemský povrch. Při hydrogeografickém výzkumu však nejde o obvyklé studium zákonitostí výskytu a oběhu vody v přírodě, které náleží do náplně hydrologie, nýbrž převážně o poznávání hydrologických procesů probíhajících v krajině ve vztahu k jiným jevům a jejich klasifikaci. Používá se přitom geografických, ale i jiných metod výzkumu a mimořádná pozornost se věnuje změnám, které svojí činností vyvolal člověk.

V ČSR je hydrogeografický výzkum soustředěn převážně v Geografickém ústavu ČSAV (GGÚ ČSAV) a částečně je mu věnována pozornost na přírodovědeckých fakultách univerzit a výjimečně i na jiných pracovištích (např. v Českém hydrometeorologickém ústavu). V Geografickém ústavu ČSAV se zpočátku hydrografie podílela na úkole, jehož předmětem bylo studium současných reliéfových pochodů. Zvláště se uplatnila při výzkumu krasovění, neboť bylo třeba kvantifikovat krasové vody ve všech fázích jejich oběhu, v různých geologických strukturách a litologických formách od čistých vápenců přes krystalické vápence až po mramory. V letech 1965—1974 tvořil výzkum krasových vod náplň samostatného úkolu, který byl součástí československého národního programu Mezinárodní hydrologické dekády. Plné rozvinutí komplexního výzkumu krasových vod také umožnilo pozdější dlouhodobé zkoumání největšího jeskynního systému v ČSR — Amatérské jeskyně v Moravském krasu, které vedlo k ověření teoretických předpokladů a praktickému využití výsledků základního výzkumu.

V počátcích byla pro hydrogeografický výzkum v GGÚ ČSAV charakteristická poměrně úzká specializace, avšak během dalších let se řeše-

ný okruh problémů postupně velmi rozšířil. Rozvoj hydrogeografického výzkumu se projevil tím, že byly postupně vypracovány některé významné regionální hydrogeografické studie či kapitoly do vydávaných geografických monografií o ČSSR (Geography of Czechoslovakia 1971, Die ČSSR 1975, ČSSR — příroda, lidé a hospodářství 1977, Životní prostředí ČSR 1978), jakož i texty o vodstvu do vlastivědných map, ale i hydrogeografické charakteristiky podrobně studovaných oblastí ČSSR atd. V rámci tohoto výzkumu byly studovány i možnosti využití leteckých, teplotních a radarových snímků nejen v hydrogeografii, ale i v hydrologii (A. Matoušek, 10). Výsledky tohoto studia přispěly k uplatnění metod dálkového průzkumu Země při poznávání hydrologických procesů probíhajících v krajině.

Regionalizace povrchových a podzemních vod na území ČSR

Významným výsledkem, kterého bylo dosaženo v GGÚ ČSAV v oboru hydrografie, bylo vypracování regionalizace povrchových a podzemních vod na území České socialistické republiky. Jde o jednu z dílčích částí státního plánu základního výzkumu Fyzickogeografická rajonizace ČSSR, které byly řešeny jak v Geografickém ústavu ČSAV, tak i SAV v letech 1966—1970.

Základem regionalizace povrchových vod na území ČSR (V. Vlček, 11) byly vybrané hydrologické charakteristiky seřazené v logickém pořádku tak, že je lze kartograficky vyjádřit a současně poskytnout dostatečnou představu o odtoku z jednotlivých územních celků. Jde jak o průměrné, tak i extrémní hodnoty odtoku, dále o jeho závislost na srážkách, částečně i přítoku podzemních vod do toků a časové rozdělení odtoku. V první řadě byly vymezeny na mapě v měřítku 1 : 500 000 oblasti podle stupně vodnosti od nejméně vodných až po nejvodnější s vyznačením nejvodnějšího měsíce v roce. V rámci těchto oblastí byly vylíčeny podoblasti podle retenční schopnosti (zdržení vody), která byla posuzována na základě procentuálního podílu 355denního průtoku na průměrném odtoku vyjádřeném specifickým odtokem (v $l.s^{-1}.km^{-2}$). Rozlišeny byly 4 podoblasti s rozdílným stupněm retence vody. Na základě podílu mezi specifickým odtokem při kulminačním průtoku dosaženém nebo překročeném v průměru jednou za 100 roků a 355denním průtokem byla pětičlennou stupnicí hodnocena rozkolísanost odtoku. K prvnímu stupni náleží oblasti s vyrovnaným odtokem, kdežto k pátému s odtokem velmi silně rozkolísaným. Součinitelem odtoku, který vyjadřuje podíl odtoku a příčinných atmosférických srážek, byly vyjádřeny srážko-odtokové vztahy. Jsou to bilanční charakteristiky, které vystihují komplex působení fyzickogeografických podmínek na dlouhodobou vodní bilanci.

Regionalizace podzemních vod na území ČSR (H. Kříž, 7) vycházela z podrobných znalostí režimu těchto vod. V podstatě jde o vymezení územních celků se stejnými nebo podobnými charakteristickými znaky režimu podzemních vod, čímž se liší od hydrogeologické regionalizace podzemních vod, jejímž základem jsou poznatky o hydrogeologických a strukturně geologických poměrech příslušného území.

Při regionalizaci podzemních vod v ČSR bylo použito hydrologických metod regionalizace, které se používají v SSSR, ovšem s tím, že byly

upraveny s ohledem na přírodní podmínky našeho území. Z původních sovětských metod byl převzat způsob rozlišování základních typů podzemních vod podle podmínek, zdrojů a doby doplňování zásob těchto vod. Byly však vymežovány pouze oblasti s celoročním a sezónním doplňováním zásob podzemních vod, neboť pro třetí typ s krátkodobým doplňováním těchto zásob nejsou v ČSR vhodné klimatické podmínky.

Výchozím podkladem pro podrobnější členění území ČSR byl průběh průměrných měsíčních stavů hladin podzemních vod ve vybraných objektech a vydatnosti význačných pramenů za desetileté období (1959 až 1968). Podle tohoto ukazatele byla rozlišována území s výskytem nejvyšších průměrných měsíčních stavů hladin podzemních vod a vydatností pramenů v březnu až dubnu, resp. v květnu až červnu, a nejnižších měsíčních průměrných hodnot výjimečně již koncem letního období (červenec a srpen), zpravidla na podzim (září — listopad) nebo až v zimě (prosinec — únor). Kromě toho byly ještě vymezeny oblasti, pro které je příznačný přechodný pokles hladin podzemních vod a vydatností pramenů.

Rozčlenění větších územních celků na menší jednotky (regiony) bylo provedeno při původní regionalizaci na základě průměrného odtoku podzemních vod (vyjádřeného v $l.s^{-1}.km^{-2}$), za který byl považován průtok ve vodních tocích překročený průměrně po dobu 355 dní v roce. Později byla regionalizace podzemních vod přepracována (H. Kříž, 8) a zmíněný způsob stanovení základního odtoku byl nahrazen jiným, vhodnějším. Jde o výpočet odtoku podzemních vod z nejnižších průměrných měsíčních průtoků, vyhodnocených v jednotlivých vodoměrných stanicích na tocích během hydrologického roku. Vychází se přitom ze zjednodušujícího předpokladu, že v době výskytu těchto nejnižších průtoků jsou toky napájeny převážně jen podzemními vodami.

Podíl hydrogeografie na výzkumu životního prostředí

Hydrogeografie v GGÚ ČSAV se významně podílela na výzkumu životního prostředí celé ČSR i menších oblastí. Přispěla k úspěšnému řešení úkolů, které se zabývaly problémy tvorby a ochrany životního prostředí a byly zařazeny do státního plánu základního výzkumu a v některých případech i technického rozvoje. Výsledkem práce na těchto úkolech byla řada studií zaměřených na ochranu životního prostředí, krajiny a přírody.

Vzhledem k tomu, že jak přírodní prvek voda, tak i socioekonomický prvek vodní hospodářství představují jedny z nejvíce ovlivňovaných složek systému životního prostředí, byla v letech 1971—1980 jejich výzkumu věnována zvýšená pozornost. Během tohoto studia byly objasněny vztahy těchto prvků k ostatním prvkům systému životního prostředí a stanovena kritéria pro jejich klasifikaci. Regionální hydrogeografické problémy ochrany životního prostředí byly řešeny v rámci vybraných modelových oblastí, ke kterým patřil Severočeský hnědouhelný revír, Liberecko, Břeclavsko, Ostravsko a Jihlavsko. Při studiu těchto oblastí byla ověřena metodika geografického hodnocení vlivů člověka na životní prostředí. Samostatně se zabýval problémy tvorby a ochrany životního prostředí Severočeského hnědouhelného revíru a přilehlého okolí i úkol GGÚ ČSAV zařazený do programu technického rozvoje, jehož cílem bylo i pod-

robné posouzení negativních vlivů na vodní zdroje a stanovení podmínek jejich ochrany.

Hydrogeografickým podmínkám a vodohospodářským problémům byla věnována pozornost i při řešení úkolu státního plánu základního výzkumu „Systém komplexní ochrany krajiny Českomoravské vrchoviny“. V první etapě, tj. v letech 1976—1978, se tento úkol zabýval hydrogeografickými poměry té části vrchoviny, která se nachází v Jižomoravském kraji, a v letech 1979—1980 vodními zdroji a jejich ochranou. V rámci řešení tohoto úkolu byla zvýšená pozornost věnována některým význačným částem Českomoravské vrchoviny jako je Svratecká hornatina, která má mimořádný význam z hlediska svých přírodních podmínek, nebo širšímu okolí Měřína, kde byly uskutečněny rozsáhlé zásahy do krajiny.

Podobně i při řešení dalšího úkolu státního plánu základního výzkumu „Ochrana životního prostředí lázní Luhačovic a přilehlého okolí“ v 6. pětiletce se uplatnila i hydrogeografie, zejména při komplexním hodnocení zdrojů vody, zvláště zřidel minerálních vod, a řešení problémů, které souvisejí s jejich ochranou. Na výsledky dosažené při tomto úkolu navázal v další pětiletce výzkum zaměřený na vypracování „Studie ekologické soustavy hospodaření v oblasti ochranných pásem a chráněných území v hospodářském obvodu JZD Zálesí Luhačovice“, v níž byla zvláštní pozornost rovněž věnována opatřením na ochranu vodních zdrojů.

V průběhu dvou desetiletí reagovali hydrogeografové z GGÚ ČSAV na řadu požadavků z praxe. Především šlo o vypracování studií zaměřených k vlivu, jaký budou mít některé velké stavby na krajinu. Šlo především o stavbu jaderné elektrárny Dukovany a nádrží Dalešice i Mohelno, resp. vodního díla Nové Mlýny na řece Dyji či výstavbu nových dolů na Frenštátsku a další zásahy do krajiny, které vyžadovaly vypracování prognóz změn hydrologických a vodohospodářských poměrů. Kromě toho byly pro potřeby společenské praxe vypracovány i některé další prognózy, např. teplotního režimu, ledových jevů, abraze na vodních nádržích aj. K prognóze efektivního využívání vodních zdrojů byly zaměřeny výzkumy vztahů mezi klimatickými činiteli i prvky a přirozenými změnami velikosti zdrojů podzemních vod (H. Kříž, 9).

Hydrogeografové z GGÚ ČSAV vypracovali i řadu tematických map různých měřítek. Nešlo však pouze o mapy, které byly součástí již zmíněných studií a zpráv o výsledcích řešení úkolů státního plánu základního výzkumu a technického rozvoje či mapy regionalizace povrchových a podzemních vod, ale i o mapu vodních zdrojů v rámci souboru map Prognózy vybraných oblastních faktorů rozvoje národního hospodářství ČSSR do roku 2000, jakož i mapu Geografických podmínek vodních zdrojů ČR. Kromě toho se podíleli na vypracování dalších map, např. Kvalita životního prostředí ČR v měřítku 1 : 500 000. Soustavnou péčí věnovali i přípravě pomůcek s hydrologickou a vodohospodářskou tematikou pro výuku geografie v nové výchovně vzdělávací soustavě (učebnice, nástěnné tabule, atlasové mapy).

Příspěvek k mezinárodní spolupráci v hydrologii

Již v šedesátých letech se hydrogeografové z GGÚ ČSAV aktivně zapojili do mezinárodní spolupráce v hydrologii. První významnější akcí, do jejíhož programu přispěli, byla tzv. Mezinárodní hydrologická deká-

da (International Hydrological Decade). Šlo o doposud nejrozsáhlejší společnou činnost 107 členských zemí OSN, kterou zorganizovalo v letech 1965—1974 UNESCO za účinné pomoci některých dalších mezinárodních sdružení. Byl to prakticky první pokus lidstva o společné řešení hydrologických problémů v celosvětovém měřítku. V rámci československého národního programu Mezinárodní hydrologické dekády byla v GGÚ ČSAV řešena jednak dílčí studie regionální hydrologie— Hydrogeografická rajonizace ČSSR — České země, jednak speciální studie z krasové hydrologie — Výzkum režimu a vlastností krasových vod.

Oba úkoly zařazené do Mezinárodní hydrologické dekády byly úspěšně splněny. O výsledcích dosažených při regionalizaci povrchových a podzemních vod je zmínka v předcházející části článku. Výzkum krasových vod zahrnoval studium fyzikálních, chemických a biologických vlastností krasových vod, zpracování výsledků dlouhodobých hydrologických pozorování i jednorázových měření stanovení postupových dob podzemních povodňových vln, vyjádření antropogenních vlivů na krasové vody apod. Výsledky, kterých bylo v GGÚ ČSAV v tomto oboru dosaženo, byly oceněny tím, že pracovníci ústavu V. Vlček a J. Píše obdrželi za tuto práci čestné uznání Mezinárodní speleologické unie (International Speleological Union) při světovém kongresu, který se konal v roce 1973.

Rovněž do další akce mezinárodní spolupráce, která v roce 1975 navázala na Mezinárodní hydrologickou dekádu a má název Mezinárodní hydrologický program (International Hydrological Programme), byl přihlášen jeden z úkolů regionální analýzy vodních zdrojů ČSSR řešených v GGÚ ČSAV, a to „Geografické podmínky vodních zdrojů ČSR“. Výsledkem řešení tohoto úkolu je mapa v měřítku 1 : 500 000, v níž je znázorněn hydrologický a vodohospodářský potenciál území ČSR a hlavní přírodní a socioekonomické podmínky, které mají vliv na využitelnost i ochranu vodních zdrojů. Na základě výsledků vzájemného porovnání negativních a pozitivních vlivů zmíněných podmínek na vodní zdroje s jejich významem, který je dán nejen velikostí, ale i nenahraditelností těchto zdrojů, a z toho vyplývající nutností ochrany, bude možno alespoň rámcově usměrňovat hospodářskou činnost v některých oblastech ve prospěch vodního hospodářství.

Některé z úkolů GGÚ ČSAV, na jejichž řešení se významnou měrou podíleli i hydrogeografové, byly zařazené do programu 1. 3. společného výzkumu RVHP. Jde o komplexní hodnocení životního prostředí v již vzpomenutých vybraných modelových oblastech. Těmto oblastem odpovídala modelová území v ostatních zemích RVHP (např. Kurská oblast v SSSR, Tatabanya v MLR, Varna-Devňa v BLR, Suwałki v PLR). Na základě studia stavu a vývoje prvků systému životního prostředí a jejich vzájemných interakcí (mj. vody a vodního hospodářství) byla vypracována komplexní metodika Geografické hodnocení vlivu člověka na životní prostředí z regionálního hlediska.

Kromě oficiálních mezinárodních hydrologických akcí a programu RVHP probíhala i dvoustranná spolupráce mezi akademii věd, vysokými školami i jinými institucemi v zahraničí, např. se Státní sofijskou univerzitou při výzkumu vysokohorské hydrologie v letech 1964—1970; dále při srovnávacím hydrologickém výzkumu krasových vod s Univerzitou ve Wroclawi (PLR) a univerzitou v Lundu (Švédsko) v letech 1965—

1975. Od roku 1980 trvá spolupráce při výzkumu antropogenních jevů a procesů v zemědělské krajině a městských aglomeracích s Geografickým institutem Maďarské akademie věd.

Hydrogeografové se podílejí i na řešení významného úkolu dvoustranné spolupráce mezi Geografickým ústavem ČSAV a Geografickým ústavem Kubánské akademie věd v Havaně, jaký představuje mapa využití krasu Kuby v měřítku 1 : 250 000, která je běžně označována jako Karsologická mapa Kuby. Mapa má poskytnout pro různá odvětví národního hospodářství Kuby základní informace nejen o geologických a geomorfologických poměrech krasových území a jejich půdních pokryvech, ale i o zdrojích povrchových a podzemních vod. Modelový list této mapy (NF 18—14 Santiago de Cuba) byl již v rukopisném provedení s úspěchem prezentován na 8. mezinárodním speleologickém kongresu a jiných mezinárodních vědeckých akcích.

Závěr

Mezi hlavní úkoly současné hydrogeografie náleží geografická analýza přírodních a socioekonomických prvků systému životního prostředí, jakož i syntéza dílčích poznatků z jiných vědních oborů z hlediska jejich vztahu k tvorbě a využívání vodních zdrojů. V souladu s tímto trendem se v GGÚ ČSAV zaměřuje pozornost na teoretické otázky studia prvků voda a vodní hospodářství v životním prostředí a řešení úkolů, které se zabývají regionálními problémy využívání a ochrany vodních zdrojů. Stěžejním úkolem GGÚ ČSAV je modelování stavu, vývoje a vzájemných interakcí geografických faktorů životního prostředí na území ČSR, se zvláštním zřetelem na některé vybrané oblasti (Jihomoravský kraj, Frenštátsko). Pozornost je věnována i tvorbě tematických map. Kromě toho jsou rozvíjeny metody dálkového průzkumu Země pro jejich využití při studiu prvků voda a vodní hospodářství v životním prostředí. Konkrétně je studována oblast výstavby nádrže Nové Mlýny na řece Dyji s použitím leteckých snímků i snímků pořízených z modelu řízeného rádiem.

Perspektivně by se měla hydrogeografie v GGÚ ČSAV podílet na řešení vážných problémů, které jsou vyvolány růstem potřeby vody a současně i negativním ovlivňováním jejich zdrojů. Její uplatnění lze očekávat i při vytváření tzv. vodohospodářských soustav, za které se považují soubory vodohospodářských prvků spojených vzájemnými vazbami v účelový celek. Základním předpokladem pro jejich vytvoření a úspěšné plnění všech úkolů je dostatečná znalost přírodních a socioekonomických poměrů území, kde mají vznikat. Na vypracování podrobných a přitom i komplexních charakteristik povodí, kde mají být vodohospodářské soustavy budovány, by se měla významně podílet hydrogeografie.

Ještě větší uplatnění hydrogeografie je možno očekávat v budoucnosti, kdy již nebudou dostačovat vodohospodářské soustavy v současném pojetí, tj. takové, které se vyskytují v povodí jednotlivých řek na území jednoho státu a bude se muset přistoupit k rozsáhlým přesunům vody z oblastí s jejími přebytky do oblastí, kde se jí nebude dostávat, a to asi v rámci povodí hlavních řek kontinentů. Tento způsob řešení závažných vodohospodářských problémů se však neobejde bez rozsáhlé mezinárodní spolupráce, např. v rámci RVHP apod.

Literatura:

1. Geografické hodnocení současného stavu životního prostředí v oblasti výstavby nových dolů na Ostravsku. Dílčí zpráva o výsledcích řešení cílového projektu č. 616. 161 str., Geografický ústav ČSAV, Brno 1983.
2. Geografické podklady pro ekologickou optimalizaci okolí lázní Luhačovic. Zpráva o výsledcích kontrolovatelné etapy cílového projektu základního výzkumu „Ekologická optimalizace hospodaření v krajině“. 45 str., Geografický ústav ČSAV, Brno 1981.
3. Geografické hodnocení vlivu člověka na životní prostředí. Závěrečná zpráva dílčího úkolu státního plánu základního výzkumu II-5-2/2. 189 str., Geografický ústav ČSAV, Brno 1980.
4. Hydrogeografické poměry širšího okolí Třeště. 58 str., Geografický ústav ČSAV, Brno 1983.
5. Krajina Českomoravské vrchoviny a její ochrana. Závěrečná zpráva dílčího úkolu státního plánu základního výzkumu II-5-1/13b Systém komplexní ochrany krajiny Českomoravské vrchoviny. 186 str., Geografický ústav ČSAV, Brno 1980.
6. Krajina Svratecké hornatiny a její ochrana. Dílčí výstup úkolu státního plánu základního výzkumu III-5-1/13b Systém komplexní ochrany krajiny Českomoravské vrchoviny. 90 str., Geografický ústav ČSAV, Brno 1980.
7. KRÍŽ H.: Regiony mělkých podzemních vod v České socialistické republice. Studia Geographica 30, 56 str. + mapa, Geografický ústav ČSAV, Brno 1973.
8. KRÍŽ H.: Hydrologické a klimatologické hodnocení podzemních vod ČSR. Studie ČSAV 1, 116 str., Academia, Praha 1976.
9. KRÍŽ H.: Vliv klimatických činitelů na změny zásob podzemních vod. Studie ČSAV 6, 64 str., Academia, Praha 1980.
10. MATOUŠEK A.: Interpretace leteckých, teplotních a radarových snímků v hydrologii. Studia Geographica 22, s. 39—53, Geografický ústav ČSAV, Brno 1971.
11. VLČEK V.: Příspěvek k regionalizaci povrchových vod v ČSR. Studia Geographica 22, s. 121—138, Geografický ústav ČSAV, Brno 1971.

*(Pracoviště autorů: Geografický ústav ČSAV, Mendlovo nám. 1, 662 82 Brno.)
Došlo do redakce 10. 3. 1984.*