

# GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

47

1995

3

*Ján Szóllós\**

## NIEKOLKO NÁZOROV NA PROBLÉMY VÝSKUMU ENERGIE A ENERGETIKY V GEOGRAFII

Ján Szóllós: Position and tasks of geography at the research of the problems of energy and energetics. Geogr. čas., 47, 1995, 3, 1 tab., 70 refs.

The aim of the contribution is to present a brief survey of the development and the contemporary state of research of the energy and energetics problems in geography. Through the analysis of accessible literature we are attempting to specify the principal tasks and trends of the energy and energetics research in geography considering the classification of geography of energy as a physical-geographical discipline and geography of energetics as a human-geographical discipline into the system of geographical sciences.

Key words: energy, geography of energy, energetics, geography of energetics, research

### 1 ÚVOD

Už názov tohto príspevku naznačuje, že sa bude zaoberať jednou zo slabšie rozvinutých oblastí geografického výskumu, a to výskumom energie a energetiky. Z hľadiska rozsahu tohto príspevku, ako aj z hľadiska stavu súčasného výskumu tejto problematiky nie je možné podať komplexný prehľad výskumu na tomto poli geografie, ani vysloviť hotové postuláty, presné definície pojmov a termínov a vymedziť pozíciu geografie energie a energetiky v systéme geografických vied. Cieľom tohoto príspevku je priniesť niektoré pohľady a názory na uvedené problémy a prispieť tým do diskusie, prípadne podnietiť záujem o výskum energie a energetiky na poli geografie medzi slovenskými geografmi.

\* Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

## 2 ENERGIA AKO OBJEKT INTERDISCIPLINÁRNEHO VÝSKUMU

Energia je jednou zo základných fyzikálnych veličín, určujúcich existenciu celého hmotného sveta. Bez energie v jej rôznych druhoch a formách nemôže náš svet existovať, neexistoval by pohyb, nemohla by sa vykonávať práca, neexistoval by život. Vyskytuje sa spolu s hmotou a informáciou všade, a preto je aj jedným z najdôležitejších objektov vedeckých výskumov.

Uvedené vlastnosti determinujú energiu ako objekt interdisciplinárneho výskumu širokého spektra vedných disciplín, z ktorých každá skúma problémy spojené s energiou z aspektu svojho objektu a predmetu. Samotné základné pojmy energia a energetika definuje a chápe každá vedná disciplína viac alebo menej odlišne v závislosti od svojich špecifických prístupov a potrieb.

Keďže energia je fyzikálnou veličinou, za základné môžeme považovať fyzikálne definície tohto pojmu. Sú teoretickým základom všetkých ostatných definícií. Ako však uvádza Feynman (1980, p. 72): "je dôležité uvedomiť si, že súčasná fyzika vlastne nevie, čo je to energia." Z tohto plynie veľké množstvo definícií energie a celková "zahmlenosť" tohto pojmu.

Najužšia definícia energie je už od fyzikov 17. storočia, ktorí ju definovali ako schopnosť konať prácu. Najširšia definícia energie, s akou sme sa stretli, je uvedená v diele amerických ekológov H.T. Oduma a E.C. Oduma (1976): "Energia je základnou a najuniverzálnejšou mierou všetkých činností uskutočňovaných ľuďmi i prírodnými procesmi. Základné zákony energie pôsobia vo všetkých procesoch prebiehajúcich v prírode a spoločnosti vrátane ekonomiky, kultúry i umenia."

Tieto nejasnosti v definovaní základných pojmov sú príčinou, že podobne, ako pri iných interdisciplinárnych výskumoch, ani pri skúmaní energie sa nedajú presne vyšpecifikovať hranice záujmu medzi jednotlivými vedami a vednými disciplínami.

Pri skúmaní tokov energie v komplexných biologických a socioekonomických systémoch sa každá vedná disciplína snaží koncentrovať svoju pozornosť na tie prvky a oblasti energetiky, ktoré sú najbližšie k jej predmetu výskumu. Chapman (1989, pp. 14-16) rozdelil vedné disciplíny pôsobiace na poli energetiky do štyroch základných skupín a charakterizoval ich úlohy a prístupy ku skúmaniu uvedených problémov.

Základné vedy, ako napríklad fyzika, chémia a s nimi spojené disciplíny, poskytujú základné znalosti o energii. Objavili základné princípy termodynamiky, vlastnosti elektriny a jadrovej energie. Ďalší rozvoj nových, dokonalejších energetických systémov závisí od pokroku vo výskume v týchto vedných disciplínach.

Aplikované vedy rozvíjajú poznatky vedeckého výskumu základných vied a rozvíjajú technológie a zariadenia na využitie zdrojov energie. Výskum v tejto oblasti má rozhodujúci vplyv na efektívnosť a bezpečnosť energetických systémov.

Pod skupinu environmentálnych vied zahŕňa Chapman vedy o zemi, biologické, atmosferické a hydrologické disciplíny. Najväčším prínosom vied o zemi (geológie a geofyziky) je výskum zásob fosílnych a jadrových palív, ohodnotenie ich dostupnosti a geofyzikálnych podmienok určujúcich potenciálnu výnosnosť ložísk. Biologické vedy hrajú veľkú úlohu pri výskume kolobehu energie v prírodných a riadených ekosystémoch a v skúmaní interakcie medzi využívaním zdrojov energie a biosférou. Atmosferické a hydrologické vedy poskytujú základné informácie o obnoviteľných zdrojoch energie ako sú veterná, slnečná a vodná energia. Skúmajú aj vplyv využívania

zdrojov energie na atmosférické a hydrologické systémy.

Spoločenské a politické vedy sa zameriavajú na ekonomické a finančné aspekty fungovania energetických systémov a pomáhajú pri výbere alternatív využívania jednotlivých zdrojov. S rastom významu sociálnych hodnôt a percepcie sa na poli energetiky čoraz častejšie presadzujú behaviorálne vedy. Inštitučné a organizačné komponenty energetických systémov skúmajú politické a manažérske vedy.

### 3 VÝSKUM PROBLÉMOV ENERGIE A ENERGETIKY V GEOGRAFII

Napriek tomu, že téma energie a energetiky nepatrí v geografii medzi najrozšírenejšie, v zahraničnej geografickej literatúre možno od 50. rokov sledovať určitý vzostup záujmu o túto tému, ako aj kvantitatívny rast počtu prác. Za základné dielo v oblasti geografie energie, kde sa po prvýkrát objavil tento pojem, viacerí autori považujú prácu P. Georgea (1950) "*Géographie de l' Energie*". Pod týmto názvom sa neskôr objavili aj ďalšie monografie a články (Manners 1964, Linton 1965, Chapman 1989).

Podobne ako v celej geografii, aj pri explikácii pojmov energia a energetika možno identifikovať dve základné skupiny prác, a to v oblasti fyzickej geografie, ktoré sa zaoberajú skúmaním tokov energie v prírodných zložkách krajiny sféry a práce v oblasti humánnej geografie, týkajúce sa predovšetkým výskumu tokov energie medzi prírodnými a humánnymi zložkami krajiny sféry a vo vnútri samotnej humánnej sféry.

Keďže sme nemali možnosť priamo preštudovať najmä staršie práce zahraničných autorov, pri prehľade výskumu problémov energie a energetiky na poli fyzickej geografie sa opierame najmä o dielo K.J. Gregoryho (1986, pp. 1-10) a pri hodnotení výskumu danej problematiky na poli humánnej geografie o prácu J. D. Chapmana (1989, pp. 16-18).

Vzhľadom na interdisciplinárny charakter výskumu bolo v niektorých prípadoch ťažké vyšpecifikovať, či ide o geografickú prácu alebo nie. Práce, ktoré napísali geografi, sme považovali za geografické. Z ďalších prác sme do prehľadu zaradovali najmä tie, ktoré riešia geograficky relevantné problémy a skúmajú problémy energie a energetiky z geografického aspektu.

#### 3. 1 Výskum problémov energie a energetiky vo fyzickej geografii

Gregory (1986) zaraďuje do svojho prehľadu prác zaoberajúcich sa problematikou energie vo fyzickej geografii tie práce z rôznych disciplín fyzickej geografie, kde sa uplatňuje energetický prístup ku skúmaniu jednotlivých problémov. Fyzickú geografiu pritom chápe široko a popri geomorfológii do nej zaraďuje aj hydrológiu, klimatológiu, meteorológiu, pedológiu a biogeografiu.

Téma energie vo fyzickej geografii sa jasne prejavila najskôr na poli meteorológie a klimatológie. F.K. Hare vo svojich dielach (1953, 1966, 1973 in: Gregory 1986, p.5) zdôrazňoval, že geografický prístup ku skúmaniu atmosféry musí byť založený na energetickej bilancii. Domnieval sa, že geografický výskum v klimatológii má prejsť od merania takých parametrov ako teplota, k meraniu energetických tokov. Na základe

skúmania pohybu a premien energie možno skúmať rozšírenie rastlinného pokryvu a lepšie pochopiť aj mechanizmus výmeny vlhky (Hare 1973 in: Gregory 1986, p. 5). Terjung (1976 in: Gregory 1986, p. 5) vo svojej klimatológii pre geografov zdôrazňuje skúmanie tokov energie, hmoty, hybnosti a informácie cez prostredie našej planéty.

V biogeografii bola dôležitosť energetického prístupu rozpoznaná o niečo neskôr ako v klimatológii. Simons vo svojom diele (1978 in: Gregory 1986, p. 8) aplikuje ekológmi používanú taxonómiu energetických systémov a vo svojom ďalšom diele (1979 in: Gregory 1986, p. 8) použil energiu ako kľúč ku skúmaniu potravinových reťazcov, produktivity, nutričných cyklov a populačnej dynamiky v prírodnej biogeografii, čo bolo základom pre jeho výskum v kultúrnej biogeografii. Z pedogeografov hodnotil energetický stav pôdnych systémov vo vzťahu k jeho jednotlivým komponentom Gerrard (1981 in: Gregory 1986, p. 8).

Príklady uplatnenia energetického prístupu možno nájsť aj v geomorfológii. Dôležitosť entropie vo vývoji krajiny skúmali Leopold a Langbein (1962 in: Gregory 1986, p. 8). Výskum glaciálnych erózných foriem na základe analýzy totálnej a efektívnej energie ladovca uskutočnil Andrews (1972 in: Gregory 1986, p. 8). Caine (1976 in: Gregory 1986, p. 8) odhadol veľkosť práce vykonanej rôznymi typmi sedimentárnych pohybov v oblastiach Colorada a Švédska. Energiu považujú vo svojich prácach za základ pre pochopenie a štúdium geomorfologických procesov prebiehajúcich na povrchu zeme aj Embleton a Thomes (1979 in: Gregory 1986, p. 9) a Williams (1982 in: Gregory 1986, p. 9).

Popri rozvoji energetického prístupu v jednotlivých disciplínach fyzickej geografie, našiel tento prístup uplatnenie aj v komplexnej fyzickej geografii. Ako jeden z prvých sa téme energie venoval vo svojom článku o geografii energie Linton (1965). Geografiu chápe ako vedu opisujúcu a skúmajúcu zmeny, ktoré prebiehajú, alebo prebiehali na povrchu zeme a tvrdí, že všetky zmeny vyskytujúce sa v reálnom svete svedčia o tom, že bola vykonaná práca a spotrebovaná energia. Na základe toho vyjadruje pomocou watov a kalórií všetky významné parametre týchto zmien (Linton 1965 in: Gregory 1986 p. 9). Chorley (1973, p. 157 in: Gregory 1986, p. 9) naproti tomu argumentuje tým, že geografia energie je ťažko aplikovateľná na ľudskú aktivitu, zvlášť na mechanizmus skupinového rozhodovania, ale že energetický prístup, ktorý navrhol Linton má veľký význam pre fyzickú geografiu. Energetický prístup sa v rôznom stupni objavil aj v dielach ďalších autorov, ako napríklad Blooma (1969), Rumneyho (1970) a Strahlera and Strahlera (1984) (Gregory 1986, p. 27-30).

Medzi práce z oblasti komplexnej fyzickej geografie, v ktorých bol uplatnený energetický prístup, môžeme zaradiť aj prácu Douglasa (1983), ktorý skúmal mesto ako ekosystém. V tomto netradičnom prístupe k urbánnej fyzickej geografii zdôraznil toky energie cez všetky prvky urbánneho ekosystému. Davidson (1978) vo svojom diele hodnotí vedecké informácie, ktoré sú nevyhnutné pre fyzických geografov a uvádza, že väčšina z týchto základných informácií sa týka energie a jej premien (Gregory 1986, p. 10).

Snaď najvšeobecnejšie aplikovateľný energetický prístup predstavili Hewitt a Hare (1973). Vychádzali z prehľadu výmeny energie a hmoty v biosfére a medzi atmosférou a povrchom zeme, pričom poukázali na to, že funkcie ekosystému vyžadujú nekonečnú sériu výmien energie, vody, atmosferických plynov a minerálnych látok medzi organickými a anorganickými časťami systému.

Gregory pri svojom prehľade vychádzal z hodnotenia jednotlivých prístupov a paradigiem vo fyzickej geografii. V historickom vývoji uviedol šesť základných prístupov, pričom energetický prístup alebo dokonca energetická paradigma je podľa neho prístup, ktorý môže poskytnúť jednotiacu bázu pre jednotlivé analytické disciplíny fyzickej geografie, ako aj jej celok. Energetický prístup vytvára podľa neho spojovací článok medzi šiestimi existujúcimi prístupmi a taktiež umožňuje napojenie fyzickej geografie na hlavný prúd vedeckého myslenia. Pre uvedené práce zavádza nový termín - *energetická fyzická geografia* a navrhuje sústrediť pozornosť na jej rozvíjanie (Gregory 1986, p. 10).

Nepodarilo sa nám získať poznatky o tom, či sa niektorý z našich fyzických geografov venoval skúmaniu tokov energie v krajinskej sfére a uplatňoval vo svojich výskumoch energetický prístup. Z teoreticky zameraných prác možno v našej geografickej literatúre nájsť publikovaný príspevok francúzskeho autora A. Dauphiné (1985), ktorý vychádzal z práce Oduma a Oduma (1976) a skúmal vzťah medzi analýzou energie a syntézou prostredia.

Práce niektorých našich a českých fyzických geografov majú skôr aplikačnú povahu a z aspektu jednotlivých fyzikogeografických disciplín skúmajú špecifické problémy lokácie, výstavby a prevádzky jednotlivých energetických zariadení, ako sú napríklad JE Jaslovské Bohunice a Mochovce (Lacika 1984, Mičian 1990, Demek 1992), a najmä špecifický problém VD Gabčíkovo - Nagymaros. Prehľad prác vedcov rôzneho zamerania venovaných vplyvu tohto diela na prírodné zložky krajinskej sféry by mohol byť obsahom samostatnej štúdie. Ako príklad podobných prác môžeme uviesť štúdie Lehotského, Oťahela (1989), Lehotského, Oťahela, Greškovej (1990) a Greškovej (1992), Regiónu Hornej Nitry, jeho potenciálu a vplyvu elektrárne a ťažby uhlia na životné prostredie sú venované najmä práce J. Drdoša (1978, 1992), J. Jakála (1978, 1993 a, b) a Drdoša a Jakála (1992). Z geografov sa využitiu hydroenergie a geotermálnej energie vo svojich hydrogeografických prácach a vo svojej monografii o vodnom bohatstve Slovenska čiastočne venoval J. Porubský (1991).

### 3. 2 Výskum problémov energie a energetiky v humánnej geografii

Podľa hodnotenia Chapmana (1989, p.16) boli práce humánnych geografov venované problematike energie a energetiky do roku 1950 obmedzené na opis priestorovej distribúcie jednotlivých energetických zdrojov a primárnej produkcie energie. Tento opis sa vykonával v rôznych mierkach. V nasledujúcich pätnástich rokoch boli potom postupne publikované prvé práce zaoberajúce sa ekonomickou geografiou energie a energetiky. Ich autormi boli George 1950, Chardonet 1962 a Manners 1964 (Chapman, 1989, p.17). Posledný menovaný autor vyčleňuje tri základné faktory vplývajúce na geografiu energie, a to dopravu, trh a politiku, ktoré potom podrobne analyzuje.

V porovnaní s vývojom vo fyzikogeografických disciplínach, kde sa pomerne široko rozvinul výskum energetických tokov vo fyzikogeografických systémoch, ako o tom svedčí už uvedený prehľad, bol rozvoj výskumu energie a energetiky v disciplínach humánnej geografie pomalší. Boli publikované klasické práce venované rozmiestneniu zdrojov energie, ale vyskytli sa aj pokusy o širšie výskumy priestorových vzťahov medzi energiou a spoločnosťou.

Geografii ropy a zemného plynu, ako aj geografickým aspektom ropnej krízy sa vo svojich prácach venoval Odell (1963, 1969 a 1970) a Chapman, K. (1976 in: Chapman 1989, p. 247, p. 243). Energetickej štatistike, zostavovaniu energetických bilancií podľa zdrojov a sektorov spotreby a analýze získaných dát sa venoval Guyol 1971. Širšie otázky výskumu energie z hľadiska geografie popri Guyolovi skúmal hlavne Chapman J.D. (1961 a 1976 in: Chapman 1989, p. 245, p. 243). Curran (1973) a Edmonds a Reilly (1985) sa vo svojich dielach zaoberali geografiou energie, hlavne rozmiestnením zdrojov a produkcie energie v globálnom, celosvetovom merítku (in: Chapman, 1989, p. 244). Na vzťahy a vplyv energie a energetických tokov na spoločnosť sa vo svojich dielach zamerlal Cook (1971, 1976 a 1977 in: Chapman 1989, p. 243). Výskumu priestorových aspektov vzťahu energie a prostredia sa venoval Fowler (1975, 1984 in: Chapman 1989, p. 244).

V polovici 80. rokov sa podľa Chapmana vývoj výskumu energie na poli humánnej geografie urýchlil. Významným medzníkom podľa jeho názoru bolo vydanie publikácie Calzonettiho a Solomona (1985), v ktorej zrevidovali progres na poli výskumu "geografických dimenzií energie". V knihe je 19 referátov zhrnutých do štyroch kapitol, ktorých názvy reprezentujú súčasné oblasti záujmu humánnych geografov na poli energetiky: problémy získavania zdrojov energie, lokácia energetických zariadení a využitie zeme, priestorová štruktúra spotreby energie, multiregionálne a environmentálne problémy (Chapman 1989, p. 17). Uvedené okruhy problémov, rozšírené o otázky priestorovej energetickej politiky (Wilbanks 1985, in: Chapman 1989, p. 17) vystihujú základné okruhy výskumu energie v humánnej geografii.

J.D. Chapman vo svojom diele (1989) aplikuje systémový prístup a zameriava sa na výskum priestorovej štruktúry a fungovania energetických systémov. Na tomto základe analyzuje priestorové systémy zabezpečenia a spotreby energie a získané výsledky zovšeobecňuje do princípov priestorovej energetickej politiky. Využívanie jednotlivých zdrojov charakterizuje pomocou ním vytvorenej metódy energetických zásobovacích reťazcov. Každý zdroj energie pritom vytvára svoj reťazec, ktorý siaha od prieskumu zdrojov, cez ťažbu, spracovanie, transformáciu, dopravu, až po konečnú spotrebu získanej energie. Článkami reťazca sú jednotlivé procesy a zariadenia súvisiace s uvedenými štádiami využitia zdroja energie. Chapmanovej teórii sa budeme podrobnejšie venovať v štúdií o energetických systémoch.

Je zaujímavé, že s "reťazcovým" prístupom ku skúmaniu energetických zdrojov sa stretávame aj v známej sovietskej škole ekonomických geografov. Teória teritoriálno-výrobných komplexov, ktorú začal rozvíjať Kolosovskij v roku 1947 a pokračovali v nej najmä Sauškin (1967, 1968) a Chruščev (1979), bola založená tiež na energii - na tzv. technologických reťazcoch vznikajúcich na základe energoprodukčných cyklov (Sauškin 1968). Zdroje energie a surovín boli bázou pre vyčlenenie týchto cyklov. Kolosovskij (1947 in: Sauškin 1967, Chruščev 1979, p. 345) vyčlenil 8 základných cyklov, Sauškin (1968) ich vyčlenil 19 a Chruščev (1979) 17. Z našich geografov túto metódu preberá najmä Ivanička (1971, 1983), ktorý vyčleňuje desať generalizovaných energoprodukčných cyklov.

Široké pole pre geografický výskum sa otvorilo aj pri skúmaní problémov spojených s využívaním jadrovej energie, lokácie jadrovej energetických zariadení a rádioaktívnych odpadov. Ako príklad takýchto prác môžeme uviesť práce Z. Anatala (1983), R. Kuhna (1993) a S. Openshawa (1986, 1989 in: Kuhn 1993). Širšie sa problémom

analýzy ekologických a geografických predpokladov alokácie energetických zariadení, najmä jadrových, na území ZSSR venoval aj Kazakov (1985) a Kljujev (1993).

Ako príklad aplikačne zameraných mikroregionálnych analýz spotreby energie v sídlach a ich vzťahu k územnému plánovaniu možno uviesť práce švajčiarskych autorov (Bächtold 1991, Bächtold, Heriszt Lumpert 1991, Huber, Schmid, Zängerle 1987) z ORL Institut-u ETH v Zürichu.

Progresívnym smerom v geografii energetiky je modelovanie priestorových energetických systémov (Luukanen 1987, 1991, Haarasilta 1991, Wall 1991), analýza vnútro a interregionálnych energetických tokov (Beutel 1983, Mentzas et al. 1988), ako aj regionálne energetické plánovanie a rozvoj (Nijkamp, Volwahsen 1990, Vehmas 1994).

Prácu amerického ekológa A. B. Lovinsa (1975) "*Soft energy paths*" mnohí autori považujú za základnú prácu týkajúcu sa využitia alternatívnych zdrojov energie a zabezpečenia dostatku energetických zdrojov pre trvalo udržateľný rozvoj. Z postulátov tejto aj ďalších prác uvedeného autora vychádzajú aj mnohí geografi pri svojich výskumoch problémov energie a energetiky.

Zvláštnu kategóriu diel venovaných energetike tvoria mapy ložísk energetických surovín a priemyslu, ktoré sú súčasťou väčšiny komplexných atlasov. Existujú však aj samostatné energetické atlasy, a to či už orientované komplexne, ako napríklad energetický atlas USA (Cuff, Young 1986), alebo sústredené na jeden zdroj energie, napr. Mayer (1966), prípadne na energetický priemysel (Gabrisch, Schappelwein 1990).

Z uvedeného prehľadu je badateľné, že celkový trend výskumu problémov energie v humánnej geografii smeruje od skúmania jednoduchších parciálnych problémov ako napr. priestorová diferenciácia rozmiestnenia zdrojov energie ku skúmaniu komplexnejších a komplikovanejších problémov tokov energie v socioekonomických systémoch a ich vplyvu na priestorovú organizáciu ľudskej spoločnosti.

Z našich humánnych geografov sa špeciálne geografii energetiky nevenoval doteraz nikto. Niektorí ekonomickí, regionálni, ale aj fyzickí geografi skúmali v jednotlivých štúdiách špecifické problémy týkajúce sa výstavby a lokácie energetických zariadení. Tieto štúdie boli väčšinou venované aktuálnym otázkam, ktoré svojím významom presahovali oblasť energetiky, ako napríklad elektrifikácia, rozvoj jadrovej energetiky, výstavba vodného diela Gabčíkovo.

Za prácu, ktorú sám autor zaraďuje do geografie energie, možno považovať článok J. Hürskeho (1965) "*Elektrifikácia slovenských obcí osád a samôh*". Práca je cenná najmä podrobným spracovaním a analýzou regionálnych diferencií procesu elektrifikácie Slovenska. Problematiku palivovo-energetického hospodárstva krajín RVHP skúmala A. Ivaničková (1987).

Určitým impulzom pre rozvoj aplikovaných geografických výskumov v oblasti energetiky, ako aj pre humánnych geografov bol rozvoj jadrovej energetiky a výstavba jadrových elektrární. Špecifickému problému metodiky hodnotenia lokácie jadrovej energetických zariadení sa venoval I. Stráňai (1984, 1986). Vplyv jadrovej elektrárne na transformáciu sídelnej štruktúry skúmal P. Radváni (1987). Z prác venovaných VD Gabčíkovo uvádzame štúdiu M. Lehotského a P. Mariota (1992) a P. Korca, P. Mariota a J. Mládku (1993).

Z regionálnogeografických prác, ktoré sa okrajovo dotýkajú aj energetiky spome-

nieme prácu O. Bašovského a kol. (1985), v ktorej sa v rámci regionálnej analýzy venuje pozornosť aj využívaniu ložísk uhlia v Modrokamenskej panve. Ivanička (1961) vo svojej analýze priemyslu Hornej Nitry používa Kolosovského metódu energoprodukčných cyklov a vyčleňuje bansko-energeticko-chemický cyklus ako základ bansko-energeticko-chemického subrajónu. Dopad vplyvov energetického, ťažobného a chemického priemyslu na zdravie obyvateľov Hornej Nitry je analyzovaný v štúdií A. Krajčíra (1993). Percepciu vplyvov uvedených odvetví priemyslu na regionálny rozvoj Hornej Nitry analyzovali V. Ira a J. Szöllös (1994).

Viac či menej obširne kapitoly venované zdrojom energie, energetickému priemyslu a priemyslu palív nájdeme napríklad v komplexných prácach venovaných hospodárskej geografii a geografii priemyslu (napr. Hromádka 1942, Ivanička 1964, 1974, 1983, Mládek, 1990, Paulov 1966, Häufler 1984, Demek, Střída et al. 1971). Uvedené práce sa väčšinou obmedzujú len na opis alokácie ložísk energetických surovín a elektrární a teplární v Československu a na Slovensku. Vzorom pre tieto práce bola prvá z nich, práca J. Hromádku (1942), ktorý do svojho "Hospodárskeho zemepisu" zaradil špeciálnu kapitolu "Zdroje energie". Všeobecne v nej charakterizuje význam jednotlivých zdrojov, uvádza ich klasifikáciu, výskyt, veľkosť ťažby. Zvláštnu pozornosť venuje perspektívnemu zdroju energie - "bielemu uhlíu", pod ktorým chápe elektrickú energiu vyrobenú v hydroelektrárnach.

Z pozícií geografie energetiky sme sa snažili vo svojich predchádzajúcich štúdiách skúmať problematiku energetického reťazca Hornej Nitry (Szöllös 1993, 1994). a analyzovali sme geografické aspekty lokácie energetických zariadení na Slovensku (Szöllös 1989).

#### 4 POZÍCIA A ÚLOHY GEOGRAFIE PRI VÝSKUME PROBLÉMOV ENERGIE A ENERGETIKY

Pozícia geografie na rozhraní prírodných, spoločenských a technických vied, ako aj nejasnosti v otázke rozsahu systému geografických vied majú vplyv aj na skúmanie problémov energie. Vzájomná priestorová interakcia objektov krajinskej sféry a ich rozmiestnenie je dôsledkom premiestňovania hmoty, energie a informácie. Vplyvom ich nerovnakého množstva v jednotlivých častiach krajinskej sféry nastáva priestorová diferenciacia tejto sféry a vznikajú priestorové územné komplexy (Demek, 1987, p. 25). Keďže energia je v základe týchto procesov, skúmanie jej pôsobenia v týchto komplexoch a priestorovej diferenciacie rozmiestnenia jej jednotlivých foriem a prejavov je možné v mnohých vedných disciplínach tak fyzickej, ako aj humánnej geografie.

Vo svojej špecifickej podobe sa teda v príslušných disciplínach geografie, pri skúmaní problémov spojených s energiou, premietajú aspekty Chapmanom vyčlenených základných vied pri skúmaní základných vlastností tokov energie v krajinskej sfére, aplikovaných technických vied pri riešení technických aspektov lokácie jednotlivých zariadení energetického reťazca, environmentálnych vied pri výskume interakcie medzi prírodnou a humánnou zložkou krajinskej sféry pri exploatacii energetických zdrojov a spoločenských a politických vied pri výskume ekonomických a sociálnych aspektov priestorovej organizácie energetických systémov a lokácie ich prvkov.



Primárny záujem geografov je sústredený podľa Chapmana (1989, p.16) na výskum prírodného prostredia, priestorovej organizácie ľudskej aktivity v tomto prostredí a na vzájomné vzťahy medzi nimi. Otázky týkajúce sa energie možno skúmať vo všetkých troch uvedených oblastiach výskumu. Podľa Chapmana geografi rýchlo zhodnotili, že schopnosť ľudstva konať prácu, teda ľudská kontrola nad energiou, je rozhodujúcim prvkom pri výskume sústredenom na človeka a prostredie.

V závislosti od miery komplexnosti možno rozdeliť práce zaoberajúce sa výskumom energie z geografického a priestorového hľadiska do viacerých kategórií. Možno komplexne skúmať toky energie, alebo celý energetický systém, jednotlivé druhy alebo zdroje energie všetky spolu, v skupinách vyčlenených podľa zvoleného kritéria (napr. využiteľné, palivá a i.) alebo skúmať len konkrétny jeden druh alebo zdroj. Tieto objekty možno skúmať v rôznych mierkach od globálnej planetárnej, cez kontinentálnu, makroregionálnu a mezoregionálnu až po mikroregionálnu a konkrétne lokality. Náorne možno túto diferenciáciu prístupov k výskumu energie v geografii vyjadriť vo forme tabuľky, ktorej stĺpce predstavujú komplexnosť výskumu z hľadiska energie a riadky reprezentujú komplexnosť v priestorovej dimenzii. Miera komplexnosti klesá v stĺpcoch zľava doprava, v riadkoch zhora dole a po uhlopriečke z ľavého horného rohu do pravého dolného rohu tabuľky (tab. 1).

Tab. 1. Miera komplexnosti prístupov k výskumu energie v geografii

<i>Energia</i>	Toky energie Energetický systém	Všetky zdroje a druhy energie	Skupiny zdrojov a druhov energie	Jeden zdroj, alebo druh energie
<i>Mierka</i>				
Globálna	x	x	x	x
Kontinentálna	x	x	x	x
Makroregionálna	x	x	x	x
Mezoregionálna	x	x	x	x
Mikroregionálna	x	x	x	x
Lokálna	x	x	x	x

Takúto tabuľku možno zostaviť pre všetky tri Chapmanom spomínané oblasti výskumu, teda pre fyzikú geografiiu, humánnu geografiiu a pre oblasť zaoberajúcu sa skúmaním interakcie medzi fyzickogeografickou a humánnogeografickou sférou.

Po preštudovaní nám dostupných geografických aj negeografických prác sme došli k názoru, že výskum energie v geografii je stále populúškou, a to i napriek tomu, že ide o komponent, ktorý je spolu s hmotou v základe procesov prebiehajúcich v krajinnnej sfére. Veľká väčšina geografických výskumov sa pri výskume priestorovej interakcie objektov krajinnnej sféry jednostranne orientuje len na jednu z jej príčin, na explanáciu priestorovej diferenciácie a pohybu hmoty, menej sa už berie do úvahy spoluprebaha-

júci a pôsobiaci tok energie, priestorová diferenciácia jej druhov, zdrojov, ich transformácia, rozdiely v jej kvantite a kvalite. Explanácia tretej zložky, pohybu a priestorovej diferenciácie informácie je najmenej rozvinutá.

Príčinou uvedenej skutočnosti môže byť podľa nášho názoru nejednoznačnosť v definovaní základného pojmu, čo to vlastne energia je. Príklady uvedené v práci Gregoryho (1986) však ukazujú možnosti aplikácie energetického prístupu v jednotlivých oblastiach fyzickogeografického výskumu. Väčšina fyzickogeografických výskumov, ktoré sa týkali energie, sa sústreďovala na špecifické parciálne problémy (geomorfologické, hydrologické a i.) v lokálnej a mikroregionálnej mierke, alebo na aplikačne zamerané výskumy environmentálneho impaktu využitia jednotlivých zdrojov energie na zložky krajinskej sféry. Komplexnejšie výskumy z "ľavého horného rohu" načrtnutej tabuľky sú ojedinelé.

Vo všeobecnosti možno úlohu fyzickej geografie pri interdisciplinárnom výskume problémov energie vyjadriť ako skúmanie a explanáciu priestorových aspektov tokov energie, premiestovania a úlohy energie v priestorovej diferenciácii krajinskej sféry.

Väčšina výskumov humánnych geografov sa tiež pohybuje v "pravom dolnom rohu" načrtnutej tabuľky. Energetika sa skúma a chápe prevažne ako súčasť a odvetvie priemyslu. Veľa prác má štatistický a deskriptívny charakter a zaoberajú sa priestorovým rozmiestnením a kvantitou zdrojov, lokáciou zariadení na ich transformáciu, dopravou, obchodom, cenami a priestorovou diferenciáciou spotreby zdrojov. Malá pozornosť je venovaná výskumu tvorby, existencie a fungovania priestorového energetického systému. Veľmi progresívnym novým smerom sa podľa nášho názoru zdajú práce zamerané na tvorbu priestorových energetických a exergetických modelov. Snažia sa totiž chápať energetický systém v území ako jeden celok a nevytrhávajú z neho len jednotlivé parciálne časti. Výskum priestorových energetických systémov na rôznych hierarchických úrovniach a optimalizácia ich štruktúry je v rámci výskumu priestorovej organizácie ľudskej spoločnosti a jej interakcie s krajinnou sférou otvoreným poľom pre humánnych geografov.

## 5 GEOGRAFIA ENERGIE A ENERGETIKY V SYSTÉME GEOGRAFICKÝCH VIED

Otázka, kam zaradiť výskum energie v systéme geografických vied je tiež predmetom diskusie. V preštudovanej literatúre možno pozorovať dva základné prístupy tak vo fyzickej, ako aj humánnej geografii. Jedna časť autorov sa venuje výskumu problémov týkajúcich sa energie a energetiky v rámci existujúcich fyzickogeografických a humánnogeografických disciplín. Fyzickí geografi, napr. Hare, Caine, Bloom a ďalší autori, uplatňujú vo svojich disciplínach energetický prístup, ale nevyčleňujú geografiu energie ako samostatnú disciplínu. Naproti tomu Gregory (1986, p. 10) navrhuje vyčleniť "energetickú fyzickú geografiu" ako zvláštnu disciplínu.

Podobne aj v humánnej geografii mnohí autori skúmajú energetiku ako súčasť geografie priemyslu (napr. Kolosovskij, Sauškin, Ivanička, Mládek a iní), kým druhá skupina autorov vyčleňuje geografiu energie ako samostatnú disciplínu ekonomickej geografie (napr. George, Manners, Wrzosek, Hürský). Linton (1965) naproti tomu upresňuje, že diela prvých dvoch autorov by sa nemali nazývať "geografia energie",

ale presnejší by bol podľa neho názov "ekonomická geografia mechanickej a elektrickej energie". S týmto Lintonovým upresnením možno súhlasiť. P. George, možno aj pod vplyvom uvedeného Lintonovho názoru nazýva svoju ďalšiu prácu (1973) "geografia elektriny". Za najkomplexnejšiu humánnogeografickú prácu pod názvom "geografia energie", ktorú sme mali možnosť preštudovať, považujeme dielo J. D. Chapmana (1989).

Z uvedených ukážok názorov niektorých autorov, ku ktorých dielam sme mali prístup, možno vybadať hlavné línie diskusie o geografii energie ako samostatnej disciplíny geografie. V dostupnej literatúre sme nenašli výhrady voči jej vyčleneniu. Vzhľadom na úlohu energie v procesoch prebiehajúcich v krajinskej sfére považujeme možnosť a potrebu existencie a rozvoja tejto geografickej disciplíny za relevantnú. Ťažkosť spôsobuje terminologická nejasnosť, čo môžeme rozumieť pod pojmom "geografia energie" a otázka, aký je predmet jej výskumu?

V humánnej geografii je veľmi zreteľná tendencia (má korene v technických vedách) stotožňovať pojmy energia a energetika s jej konkrétnymi formami, najčastejšie s elektrickou energiou a elektroenergetikou. Pod termínom "geografia energie" sa potom vlastne chápe "geografia elektrickej energie", alebo "geografia zdrojov energie".

Niektorí autori, ako napríklad Manners (1964) síce vyčleňujú geografiu energie, ale považujú ju za súčasť ekonomickej geografie, alebo geografie priemyslu.

Linton (1965) hovorí o "geografii energie", zbavenej akýchkoľvek prívlastkov tak vzhľadom na geografiu, ako aj energiu, pričom predmet jej výskumu považuje za rovnako široký ako predmet celej geografie. Je to teda komplexná geografická disciplína, ktorej časťami by mali byť, ako sme vyrozumeli z kontextu, rôzne parciálne "geografie energie" s rôznymi prívlastkami na strane geografie aj energie.

Relevantná je aj ďalšia poznámka Lintona týkajúca sa predmetu geografie aj geografie energie, keď zdôrazňuje jeho dynamickosť a evolučnosť, teda výskum procesov a zmien prebiehajúcich na zemskom povrchu. "Štatistické a lokačné fakty môžu byť geografické, ale nie je to geografia" (Linton, 1965). Mnohé práce humánnych geografov práve z tohto aspektu nie je možné nazvať "geografiou energie."

Podľa nášho názoru je vhodné a potrebné popri energetickom prístupe v jednotlivých geografických disciplínach rozvíjať geografický výskum problémov energie a energetiky v samostatných disciplínach. Názov *geografia energie* pritom považujeme za vhodný pre fyzickogeografickú disciplínu, ktorej predmetom je výskum priestorovej diferenciacie a dynamiky *tokov a druhov energie* v prírodnej sfére. Pre humánnogeografickú časť výskumov by podľa nášho názoru bol vhodnejší názov *geografia energetiky*. Predmetom tejto disciplíny už nie je energia v jej primárnej forme, ale priestorové energetické systémy zabezpečujúce exploataciu (ťažbu, transformáciu, dopravu, spotrebu) *zdrojov energie*. Sem možno zaradiť aj environmentálny impakt týchto procesov a systémov, alebo ich jednotlivých etáp a prvkov.

## 6 ZÁVER

Napriek tomu, že problému energie a energetiky sa v geografii venuje široké spektrum prác, geografický výskum v tejto oblasti nezodpovedá významu energie ako základného komponentu krajinskej sféry. Väčšina prác je venovaná výskumu špecifíc-

kých parciálnych problémov jednotlivých lokalít alebo zdrojov. Komplexnejšie práce, snažiac sa postihnúť viac zdrojov alebo druhov energie na veľkom území, sú väčšinou deskriptívne. Veľmi zriedkavé sú práce usilujúce sa postihnúť na teoretickej rovine úlohu energie pri priestorovej diferenciacii krajinskej sféry a ľudskej aktivity v nej. Tento stav je do značnej miery zapríčinený nevyjasnenosťou základných pojmov "geografia" a "energia" a ich komplexnosťou.

Špecifický prínos geografie do interdisciplinárneho výskumu problémov energie a energetiky môže byť vo fyzikogeografickom výskume priestorových aspektov tokov energie a v humánno-geografickom výskume priestorového usporiadania energetických systémov exploatacie zdrojov energie.

Vzhľadom na komplexnosť predmetu výskumu sa ako vhodný ukazuje systémový prístup. Špecificky pri výskume energetických systémov, ktorých výskum na rôznych hierarchických úrovniach je objektom nášho záujmu, sa javí ako vhodná metóda energetických reťazcov a metóda modelovania priestorových energetických systémov.

## LITERATÚRA

- ANTAL, Z. (1983). *Atomenergetika ma és holnap*. Budapest (Kossuth).
- BAŠOVSKÝ, O., HVOŽDAROVÁ, E., PAULOV, J., POVINCOVÁ, E. (1985). Regionálna analýza a prognóza rozvoja okresov Juhoslovenskej kotliny. *Geografický časopis*, 37, 287-302.
- BÄCHTOLD, H. G. (1991). Computer -aided energy planning as an aspect of urban planning. In: R. E. Klosterman, ed. *Second International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management. Proceedings*. Oxford (School of Planning, Oxford Polytechnic), pp. 7-21.
- BÄCHTOLD, H. G., HERISZT, L., LUMPERT, R. (1991). *Eine systematische Auswertung von Energiedaten als Grundlage für Raumplanung*. Zürich (Institut für Orts, Regional- und Landesplanung ETH).
- BEUTEL, J. (1983). Interregional analysis of energy flows. *Papers of the Regional Science Association*, 53, 83-104.
- CUFF, D.J., YOUNG, W.J. (1986). *The United States energy atlas*. New York (Macmillan).
- DAUPHINÉ, A. (1985). Energy anlysis and environmental synthesis. *Geografický časopis*, 37, 164-171.
- DEMEK, J. (1987). *Úvod do štúdia teoretickej geografie*. Bratislava (SPN).
- DEMEK, J. (1992). Geomorphology and the location of nuclear power plant sites: the czechoslovakian experience. *GeoJournal*, 28, 395-402.
- DEMEK, J., STŘÍDA, M. (1971). *Geography of Czechoslovakia*. Praha (Academia).
- DRDOŠ, J. (1978). Krajina Hornej Nitry, jej štruktúra a potenciál. In: *Problémy ochrany prírody a krajiny Hornej Nitry*. Bratislava, (SZOPK), pp. 7-19.
- DRDOŠ, J. (1992). Priestorová štruktúra životného prostredia. (Na príklade strednej časti homonitrianskej kotliny. In Drgoňa, V., ed. *Regio - Regionale Systeme der Umwelt*. Nitra, (Vysoká škola pedagogická), pp. 62-68.
- DRDOŠ, J., JAKÁL, J. (1992). Das Becken der Oberen Neutra (Homonitrianska kotlina). *Österreichische Osthefte*, 34, pp. 431-451.
- FEYNMAN, R.P. LEIGHTON, R.B., SANDS, M. (1980). *Feynmanove prednášky z fyziky I*. Bratislava (Alfa).
- GABRISCH, H., SCHAPELWEIN, K. (1990). Power Industry of Eastern and Southeastern Europe. In: P. Jordan ed. *Atlas of Eastern and Southeastern Europe*. Wica, (Österreichisches Ost- und Südosteuropa-Institut).
- GEORGE, P. (1950). *Géographie de l'énergie*. Paris (Libraire de Medicis).
- GEORGE, P. (1973). *Géographie de l'électricité*. Vendôme (Presses Universitaires de France).
- GREGORY, K.J. (1986). *Energetics of physical environment (Energetic approaches to physical geography)*. New York (John Wiley and Sons).

- GREŠKOVÁ, A. (1992). Zmeny hladiny podzemnej vody v krajinnom systéme Žitného ostrova v rokoch 1966 - 1985. *Geografický časopis*, 44, 51-58.
- GUYOL, N. B. (1971). *Energy in the perspective of geography*. Englewood Cliffs (Prentice - Hall).
- HAARASILTA, A. (1991). Long-range energy alternative planning system and the state of practice in Tanzania. *Energy and development*, Report 12. Tampere (Tampere University of Technology).
- HÄUFLER, V. (1984). *Ekonomická geografie Československa*. Praha (Academia).
- HROMÁDKA, J. (1942). *Všeobecný zeměpis hospodársky a obchodný. II. diel*. Bratislava (Odbor komerčného inžinierstva SVŠ).
- HUBER, J., SCHMID, B., ZÄNGERLE, R. (1987). *Perspektiven des Energiewesens in der Schweiz und räumliche Konsequenzen*. Zürich (Institut für Orts, Regional- und Landesplanung ETH).
- HŮRSKÝ, J. (1965). Elektrifikácia slovenských obcí, osád a samôt. *Geografický časopis*, 17, 198-215.
- CHAPMAN, J.D. (1989). *Geography and energy: Commercial energy systems and national policies*. London (Longman).
- CHRUŠČEV, A. T. (1979). *Geografija promyšlenosti SSSR*. Moskva (Mysl).
- IRA, V., SZÖLLÖS, J. (1994). Percepcia environmentálnych a ekonomických vplyvov energetického, chemického a banského priemyslu na regionálny rozvoj Hornej Nitry. In: *Geographia Slovaca*, 7, pp. 35-48.
- IVANIČKA, K. (1961). Geografia priemyslu Hornej Nitry. *Acta Geologica et Geographica Universitatis Comenianae, Geographica*, 2. Bratislava (SPN).
- IVANIČKA, K. (1964). Proces of industrialization of Slovakia. *Geografický časopis*, 16, 215-227.
- IVANIČKA, K. (1974). Geografia priemyslu. In: Plesník, P., ed. *Slovensko 3, Ľud*, pp. 9-74.
- IVANIČKA, K. (1983). *Základy teórie a metodológie socioekonomickej geografie*. Bratislava (SPN).
- IVANIČKOVÁ, A. (1987). Palivoenergetické hospodárstvo RVHP a jeho perspektívne zabezpečenie palivoenergetickými zdrojmi. *Geografický časopis*, 39, 95-101.
- JAKÁL, J. (1978). Niektoré problémy prietorového usporiadania krajiny na Hornej Nitre. In: *Problémy ochrany prírody a krajiny Hornej Nitry*. Bratislava (SZOPK), pp. 61-77.
- JAKÁL, J. (1993). Vplyv odkališťa popola na krajinu v oblasti Chalmovej na Hornej Nitre. *Geografický časopis*, 45, 67-79.
- JAKÁL, J. (1993). Vplyv banskej činnosti na krajinu Hornej Nitry. In: *Geografia a aktivity človeka v krajine*. Prešov, (Pedagogická fakulta UPJŠ), pp. 16-22.
- KAZAKOV, L. K. (1985). Ekologo-geografickéskije predposylky rozmeščenija energetiky na territorii SSSR. In: *Geografičeskoje obosnovanije ekologičeskich expertiz*. Moskva (Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet).
- KLJUJEV, N. N. (1993). Ekologičeskije faktory razvitija jadernoj energetiky i ocenka ekologo-geografičeskogo položenija AES. *Izvestija Rossijskoj Akademii Nauk, Serija Geografičeskaja*, 5, 53-66.
- KOREC, P., MARIOT, P., MLÁDEK, J. (1993). Vplyvy výstavby a prevádzky VD Gabčíkovo na socioekonomický systém jeho zázemia. In: *Dunaj - tepna Európy*, Bratislava (ZSVTS), pp. 48-55.
- KRAJČÍR, A. (1993). Rozšírenie vybraných infekčno-parazitárnych, neoplazmatických a metabolických ochorení na Hornej Nitre v päťoch 1986-90. *Geografický časopis*, 45, 53-65.
- KUHN, R. G. (1993). Managing nuclear fuel waste in Canada. *Geografický časopis*, 45, 151-162.
- LACIKA, J. (1984). Využitie výsledkov geomorfologického výskumu pri riešení problémov životného prostredia v oblasti jadrových elektrární. In: *Ochrana životního prostředí při mírovém využívání jaderné energie*. Praha (Karlova univerzita), pp. 49-52.
- LEHOTSKÝ, M., OŤAHEL, J. (1989). Diagnóza krajinných typov vlhového zásobovania poľnohospodárskych plodín podzemnou vodou v zázemí vodného diela Gabčíkovo. In: Drgoňa, V., ed. *Diagnosticko - prognostické postupy a racionálne využívanie územia*. Nitra (SGS), pp. 22-27.
- LEHOTSKÝ, M., OŤAHEL, J., GREŠKOVÁ, A. (1990). Krajinné typy vlhového zásobovania poľnohospodárskych plodín podzemnou vodou v záujmovom území vodného diela Gabčíkovo. *Geografický časopis*, 42, 145-171.
- LINTON, D. L. (1965). The geography of energy. *Geography*, 50, 197 - 228.
- LOVINS, A. B. (1977). *Soft energy paths: Toward a durable peace*. New York (Harper and Row).

- LUUKKANEN, J. (1987). Energy for development: Energy models as tools for policy planning. *Energy and development*, Report 3. Tampere (Tampere University of Technology).
- LUUKKANEN, J. (1991). Modelling energy systems. *Energy and development*, Report 11. Tampere (Tampere University of Technology)
- MANNERS, G. (1964). *The geography of energy*. London (Hutchinson).
- MARJOT, P., LEHOTSKÝ, M. (1992). Socio-ekonomické aspekty výstavby vodného diela Gabčíkovo. *Sborník České geografické společnosti*, 93, 232-243.
- MAYER, F. (1966). *Erdöl Weltatlas*. Braunschweig (Georg Westermann Verlag).
- MENTZAS, G.N., CAPROS, P., SAMOUILIDIS, J.E. (1988). Regional input-output analysis of energy resource development. *Papers of the Regional Science Association*, 64, 117-127.
- MIČIAN, L. (1990). Geomorfologické pomery okolia atómových elektrární J. Bohunice. In: *Komplexná ekologická štúdia výstavby a prevádzky JE Jaslovské Bohunice*. Výskumná správa, Prírodovedecká fakulta UK, Katedra fyzickej geografie, Bratislava.
- MLÁDEK, J. (1990) *Teritoriálne priemyselné útvary Slovenska*. Bratislava (Univerzita Komenského).
- NIJKAMP, P., VOLWAHSEN, A. (1990). New directions in integrated regional energy planning. *Energy policy*, 18, 764-773.
- ODUM, H. T., ODUM, E.C. (1976). *Energy basis for man and nature*. New York (Mc Graw-Hill Company).
- OPENSHAW, S. (1986). Nuclear power: Sitting and safety. London (Routledge and Kegan).
- PAULOV, J. (1966). *Ekonomicko-geografický prehľad Československa*. Bratislava (Univerzita Komenského).
- PORUBSKÝ, A. (1991). *Vodné bohatstvo Slovenska*. Bratislava (Veda).
- RADVÁNI, P. (1987). Transformácia sídelnej štruktúry Levickej oblasti vplyvom výstavby a prevádzky JE Mochovce. In: *Štruktúrne zmeny v životnom prostredí sídiel a regiónov*. Nitra (SGS), p. 24.
- SAUŠKIN, J.G. (1967). Energoproizvodstvennyje cikly. *Vestnik Moskovskogo universiteta, Serija 5, Geografija*, 22, 3-10.
- SAUŠKIN, J.G. (1968). Territorialnyje sočetaňija energoproizvodstvennych ciklov. *Vestnik Moskovskogo universiteta, Serija 5, Geografija*, 23, 18-30.
- STRÁŇAI, I. (1984). *Metodika hodnotenia ekonomickej efektívnosti alternatívnych lokalít výstavby JEZ*. Výskumná správa. Košice (ÚRVJT).
- STRÁŇAI, I. (1986). *Metodika hodnotenia ekonomickej efektívnosti alternatívnych lokalít JE V. Čechy, S. Morava, V. Slovensko*. Výskumná správa. Košice (ÚRVJT).
- SZŐLLŐS, J. (1989). Geografické aspekty exploatácie a transformácie zdrojov energie a ich vplyv na regionálny rozvoj. *Geografický časopis*, 41, 403-416.
- SZŐLLŐS, J. (1993). Analýza funkčnej a priestorovej štruktúry hneďdohodného energetického reťazca Hornej Nitry. *Geografický časopis*, 45, 29-40.
- SZŐLLŐS, J. (1994). Energy industry of Horná Nitra and its position in Slovak energetics. *Geografický časopis*, 46, 159-171.
- VEHMAS, J. (1994). Energy, environment and development with special reference to regional structures. In Rauminen, J. ed. *Forests, energy, global change and regional structures. Environmental studies 1*. Tampere (University of Tampere),
- WALL, G. (1991). Exergy conversions in the Finish, Japanese and Swedish societies. *Publications of the Turku school of economics and business administration*. Series C-2, 1-11.
- WRZOSEK, A. (1977). *Geografia energetyki świata*. Warszawa (Wydawnictwa szkolne i pedagogiczne).

## POSITION AND TASKS OF GEOGRAPHY AT THE RESEARCH OF THE PROBLEMS OF ENERGY AND ENERGETIC

The aim of the contribution is to present a brief survey of the development and the contemporary state of research of the energy and energetics problems in geography and to bring about some views and opinions on the position and tasks of geography in the energy research.

Energy is one of the basic physical quantities determining existence of the whole material world. Without energy in its different forms this world cannot exist, movement, work and life without energy is impossible. It occurs together with matter and information almost everywhere and that is why it constitutes one of the most important subjects of science.

The cited properties determine energy as an object of interdisciplinary research of broad spectre of the scientific disciplines each of them investigating problems connected with energy from the aspect of the proper object.

The themes of energy and energetics do not belong in geography to the most frequent ones. In spite of it, it is possible to observe in foreign geographical literature since the 50-ties a certain rise of interest and of number of works treating them. "*Géographie de l'Energie*" by P. George (1950) is considered by numerous authors the reference work in the field. More monographs and articles (Manners 1964, Linton 1965, Chapman 1989) appeared under the same title.

Similarly to the whole geography also explication of the concepts energy and energetics offers identification of two basic groups of works: first, the works in the field of physical geography, dealing with the research of the energy flows in natural components of landscape sphere and second, the works in the field of human geography, concerning the research of energy flows between the natural and human components of landscape sphere and within the very human sphere. A survey on the development of the research of problems of energy and energetics in physical geography offers the work of K. J. Gregory (1986, pp. 1-10) and in human geography it is the work of J. D. Chapman (1989, pp. 16-18).

In dependence on the ratio of complexity it is possible to divide the works dealing with energy research from the geographical and spatial aspect into several categories. It is possible to investigate the energy flows as a complete system or the single classes or sources of energy together, in groups delimited according to the chosen criterion (for instance the usable ones, fuels, etc.) or to investigate only the particular class or resource. These objects can be investigated in various scales from the global one through continental, macro-regional and mezo-regional up to micro-regional and local ones. This differentiation of approaches to research of energy in geography can be depicted in the form of table, the columns of which represent complexity of the research from the point of view of energy and the lines representing the complexity in spatial dimension. The rate of complexity decreases in columns from left to right, in the lines from up to bottom and following the diagonal from the left upper corner to the right lower corner of the Table 1.

Generally the task of the physical geography can be expressed in interdisciplinary research of energy problems as investigation and explanation of spatial aspects of energy flows, location and tasks of energy in spatial differentiation of the landscape sphere. Research of spatial energetic systems on various hierarchic levels, optimization of their structures are within the framework of the research of spatial organization of human society and its interaction with landscape sphere an open field for the human geographers.

The question where to place the energy research in the system of geographical sciences is also an object of discussion. Two basic approaches in both, physical and human geographies can be observed in the literature. One part of authors investigates the problems concerning energy and energetics within the existing physical-geographical and human-geographical disciplines (for instance Hare, Caine, Bloom, Sauškin, Kolosovskij, Ivanička, Mládek), while the other delimits geography of energy as an independent discipline (for instance Gregory, George, Manners, Wrzosek, Hůrský).

According to our opinion it is suitable and necessary to develop geographical research of

problems of energy and energetics as independent disciplines. Along the energetic approach in single geographical disciplines. The title **geography of energy** is adequate for physical-geographical discipline, subject of which is the research of spatial differentiation and dynamics of flows and classes of energy in natural sphere. The human-geographical part of the research might be adequately called **geography of energetics**. The subject of this discipline is not energy in its primary form but spatial energetics systems ensuring exploitation (extraction, transformation, transport, consumption) of energy sources. Experimental impact of these processes and systems or their single stages and elements can be classified here.

Tab. 1. Rate of complexity of approaches to the energy research in geography.

Translated by H. C o n t r e r a s o v á