

ЈОВАН ДИНИЋ

### АПЛИКАТИВАН ЗНАЧАЈ ГЕОМОРФОЛОШКИХ КАРТА

Израда комплексних геоморфолошких карата различитих размера, основни је метод интерпретације рељефа и полазна основа за његову анализу. Он омогућује дефинисање законитости у размештају елемената и типова рељефа, њихове међусобне односе и генезу, као и однос елемената геоморфолошке структуре према другим компонентама географске средине. Због тога, геоморфолошке карте (према Ж. Трикару) морају да садрже: морфометријске, морфографске, морфогенетске и геохронолошке податке о рељефу (1, 187—189). Слична схватања, уз одређене разлике, јављају се такође у совјетској (2), пољској (3), немачкој (4) и мађарској концепцији садржине геоморфолошких карата.

Извесно је да се значај геоморфолошких карата не исцрпљује у домену геоморфолошке анализе и синтезе, већ их вишеструко превазилази. Тако се оне користе у низу других научних дисциплина, где геоморфолошки фактор има одређену улогу (геологија, хидрологија, педологија, екологија и др.). При томе, садржина и метод израде геоморфолошких карата могу бити модификовани и прилагођени конкретним испитивањима.

Међутим, утицаји рељефа, као значајног природног услова, на размештај и структуру производног процеса, бројни су и разноврсни. Они су условили појаву и развој примењене геоморфологије и коришћење геоморфолошких карата у практичне сврхе. И као што употреба геоморфолошких карата у поменутиим научним дисциплинама обично предпоставља поменути садржинска и методолошка прилагођавања, апликативна геоморфолошка истраживања подразумевају њихову интерпретацију на апликативним геоморфолошким картама.

Консултација геоморфолошких карата у проучавању и решавању проблема локације и размештаја производних капацитета, инфраструктуре, пољопривредне производње и др. омогућује уочавање утицаја рељефа. Али, ове карте не могу пружити

ближе информације о конкретној улози рељефа, те је неопходно генерализати их и употпунити одговарајућим показатељима, зависно од намене. То доводи до израде примењених геоморфолошких карата специјалне намене, чији су метод израде и садржина прилагођени решавању одређених практичних питања.

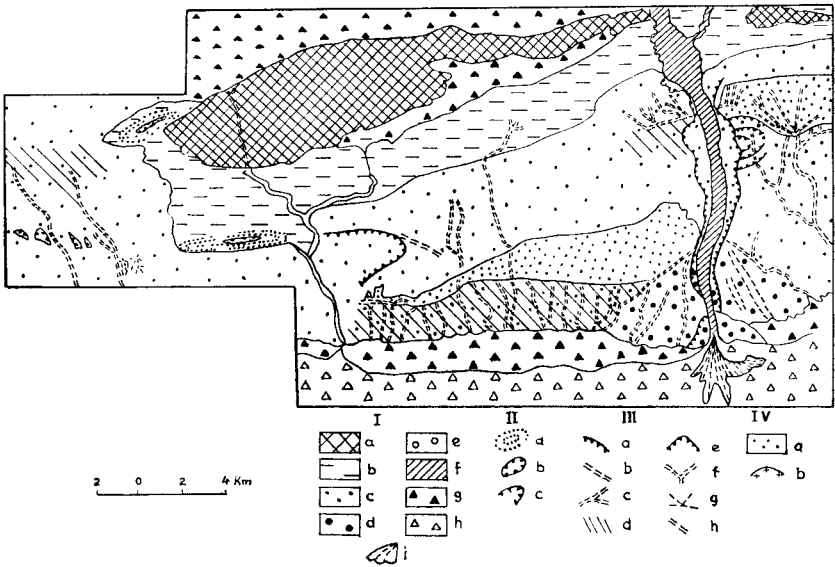
Осим ове, опште разлике, између геоморфолошких и апликативних геоморфолошких карата, присутне су и разлике произашле из конкретне намене апликативних карата. Наиме, уз општу намену, апликативне геоморфолошке карте најчешће се користе при испитивању размештаја рудног богатства, пољопривредне производње, водопривредне и саобраћајне инфраструктуре, грађевинске изградње и туристичке привреде.

Појава неких врста рудних лежишта стоји у тесној вези са деловањем геоморфолошких процеса, корелативним облицима и седиментима који су продукт ове активности. Првенствено, то су лежишта у зонама алувијалне и литоралне акумулације (лежишта злата, дијаманата, калаја, циркона, рутила и др.), као и подручја интензивног хемијског распадања и трансформације стеновите подлоге (бокситна лежишта). Апликативне геоморфолошке карте намењене проучавању рудног богатства ове врсте, морају садржати податке о облицима површинског и фосилног рељефа (долине, терасе, плавине, фосилне долине, литорални кордони, вртаче, увале и др.) који су везани за појаву и развој рудних лежишта; генетску класификацију, гранулометријски састав, литолошки састав, дебљину и распрострањење седимената и податке о врсти руде, квалитету и величини лежишта (6, 254; 2, 56).

За потребе проучавања рудних лежишта у зонама маринске и лимничке седиментације (лежишта нафте, угља), апликативне геоморфолошке карте треба да одразе морфотектонску структуру картиране области, а у оквиру тога: границе седиментације и палеогеографске услове настанка лежишта, генетску везу између рељефа и литолошког састава подлоге, а посебно однос рељефа и тектонске структуре (2, 67). Овако схваћене карте, један су од важних предуслова при комплексним економско-геолошким проучавањима лежишта, законитостима њиховог размештаја, генезе, величине и квалитета (Ск. 1).

Привредна активност, која показује велику зависност од рељефа јесте пољопривреда, нарочито биљна производња. Стога су могућности за коришћење апликативних геоморфолошких карата у анализи размештаја пољопривреде бројне и разноврсне. Оне се односе, како на начин обраде (агротехника) земљишта, тако и на врсту биљне производње и др.

Морфометријске одлике, међу којима нарочито нагиби, један су од основних показатеља при избору одговарајуће агротехнике. На промену нагиба реагују: размештај и принос култура, рад машина и ефективност њиховог искоришћавања, наводњавање, агромелиорације, интензитет ерозије земљишта и сл. (Ск. 2).



Ск. 1. Апликативна геоморфолошка карта лежишта нафте (према Т. В. Звонковој).

I. Морфогенетски типови рељефа: а) остаци палеозојских планина, б) асиметричне кретацијско-терцијерне греде, с) терцијерно-квартарно брдско предгорје, д) фосилна сува делта, е) фосилна сува делта (нешто млађа), ф) дна попречних квартарних долина, г) старе пролувијалне акумулације, х) савремене пролувијалне акумулације, и) савремене делте.

II. Облици и елементи рељефа који одражавају структурно-тектонску грађу антиклиналних структура: а) концентричне асиметричне греде, б) инверсне долине, с) инверсне котлине.

III. Облици и елементи рељефа који потврђују структурно-тектонску грађу затворених нафтоносних и вероватно нафтоносних антиклиналних структура: а) зараван развоја антеседентних долина, б) издигнуте долине, с) већа сува корита, д) делови интензивног меандрирања перидодских токова, е) концентрични структурни гребенчићи, ф) кратке суве јаруге.

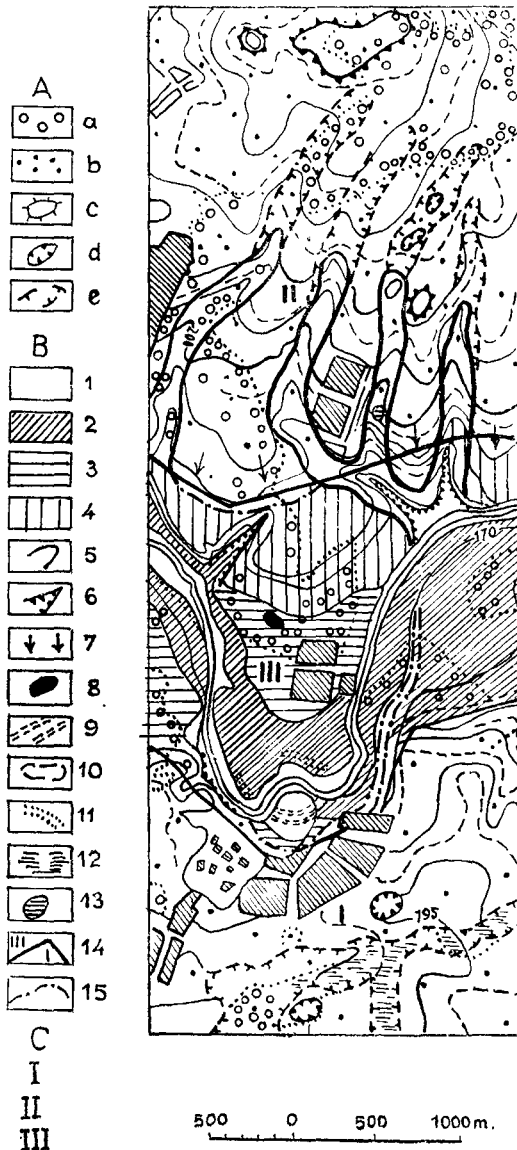
IV. Делови интензивне акумулације: а) у синклиналима, б) испред флексура.

Производност пољопривредних машина на нагибима од 6 до 8° опада за 15 до 50%, при нагибима од 12° она је јако ограничена, а на 20° немогућа. Потрошња горива расте од 12 до 84% (7, 24).

Још је јачи утицај рељефа на наводњавање, које се гравитационо може спровести само на нагибима до 1,5°. На већим нагибима, неопходно је вршити терасирање и применити вештачку кишу.

Други важан морфолошки показатељ јесте хоризонтална рашчлањеност, тј. однос површине територије и дужине ерозивне мреже. Она показује величину појединих нерашчлањених делова и могућност ефикасног коришћења агротехнике.

За разлику од два претходна морфолошка показатеља, који се односе на непосредне утицаје морфометријске структуре рељефа на пољопривредну производњу, експозиције и надморска висина пружају податке о законитостима размештаја типова земљишта, расподеле снежног покривача, влажности земљишта, режима и интензитета ерозије земљишта, микроклиматских промена и др.



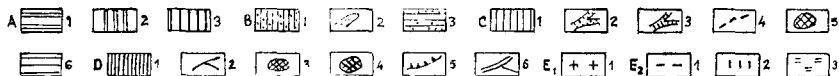
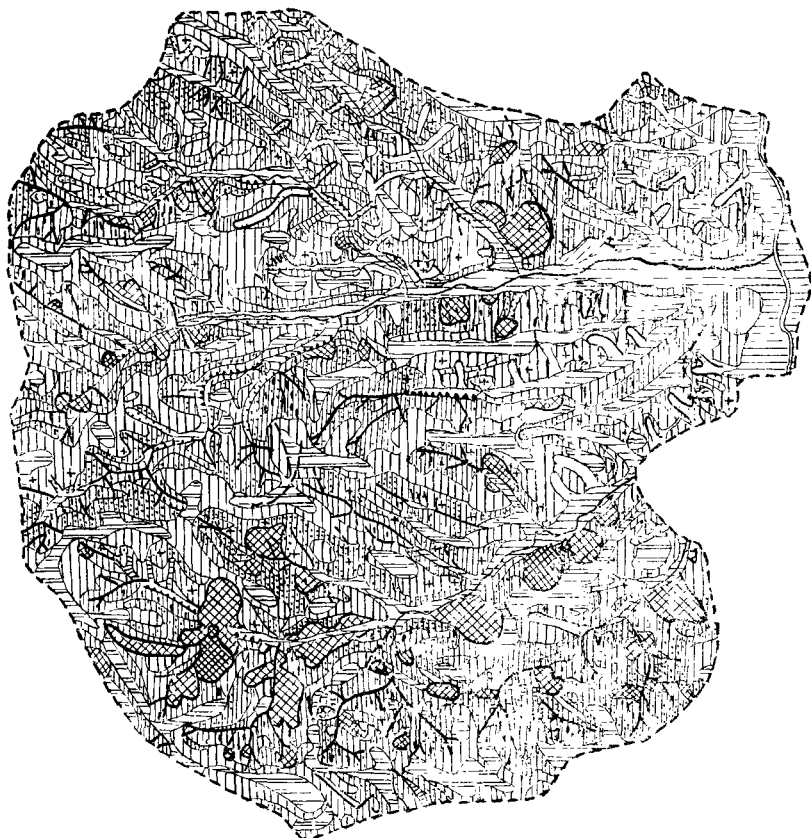
Ск. 2. Агро геоморфолошка карта дела Мошавског реона (према Т. В. Звонковој).

**A.** Морфогенетски типови и облици ледничко акумулативног рељефа: а) примарна моренска зараван, б) секундарна моренска зараван, расчлањена мрежом вододерина, с) моренски брежуљци, д) интерморенске депресије, е) јаруге створене ледничким отицањем.

**B.)** Морфогенетски типови и облици ерозивно - акумулативног рељефа: 1, ниска алувијална тераса. 2, висока алувијална тераса. 3, прва тераса. 4, друга тераса. 5, јаруге. 6, ново створене вододерине. 7, правци спирања. 8, стараче. 9, речни рукавци. 10, суви речни рукавци. 11, спрудови у речним коритима. 12, мочваре. 13, вештачки спрудови. 14, границе геоморфолошких реона. 15, условне границе тераса.

**C.)** Геоморфолошки реони према њиховом пољопривредном искоришћавању: I, Реон без дренажа примарне моренске заравни са вододеринама. II, Реон секундарне моренске терасе који добро дренира мрежа јаруга и вододерине. III, Реон ерозивно акумулативног рељефа.

Поред морфометријског комплекса, ова врста апликативних геоморфолошких карата, као и све остале, мора да садржи морфогенетску основу. Осим типова и облика рељефа, веома је значајно дати податке о интензитету рецентних процеса, посебно ерозије земљишта. При томе, обрада земљишта се јавља као нови морфогенетски процес, те је неопходно на карти издвојити ареале са одређеним видовима земљорадње (Ск. 3).



Ск. 3. Урбано-геоморфолошка карта југозападног дела околине Милуза (према Ж. Перену из књиге Ж. Трикара: *L'épiderme de la Terre*).  
 1, корита мањих водених токова. 2, стари канали. 3, стрма обала.  
 4, терасни одсеци. 5, плавлене површине. 6, лесна узвишења на глиновитој подлози. 7, нагиби већи од 15°. 8, површине са повољним условима. 9, стари каменоломи са нестабилним насутим теренима. 10, усеци. 11, површине са савременом градњом. 12, насипи.

Претходно поменута садржина агрогеоморфолошких карата пружа могућност, не само за анализу геоморфолошких пре-диспозиција као фактора размештаја и структуре пољопривред-

не производње, већ и прогнозирање будућег развоја рељефа, интензитета и начина његовог деловања у домену ове привредне гране. Овакве карте указују и на могуће интервенције човека у циљу успостављања геоморфолошке равнотеже, која је често поремећена неадекватном експлоатацијом земљишног фонда.

Од свих саобраћајних грана, највећу зависност у односу на рељеф показује копнени саобраћај. Ова зависност није карактеристична само као услов изградње комуникација и објеката на њима, већ и за њихово одржавање и експлоатацију. Тиме је неопходност коришћења апликативних геоморфолошких карата посебно потенцирана. Оне морају да, поред генетске подлоге, садрже детаљне податке о нагибима терена дуж будуће комуникације. Тако на пр. на високофреквентним друмовима међународног значаја, величина нагиба на траси мора се ограничити на 6—10%, док на железничким пругама од величине максималних нагиба зависи врста вуче. Активно присуство нагиба такође се осећа и у периоду експлоатације копнених комуникација и директно утиче на утрошак вучне енергије.

За потпуну оцену рељефа неопходно је да саобраћајно-геоморфолошке карте садрже и податке о нестабилним деловима будуће трасе (урвине, урниси, сипари, фисурирани кречњаци, јаруге, вододерине), који могу угрожавати изградњу и одржавање комуникација.

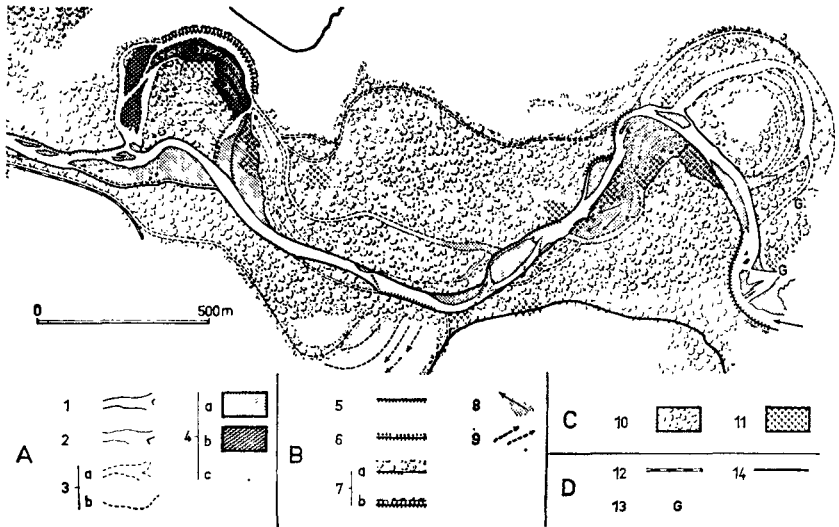
Геоморфолошко картирање за потребе копненог саобраћаја врши се у уском појасу (0,5 до 1,5 км.) дуж будуће комуникације. Међутим, уз ове детаљне карте, при избору генералног правца трасе морају се консултовати и опште геоморфолошке карте. На основу њих могуће је уочити најповољнији правац трасе, којим ће се искористити погодни (широке речне долине, речне терасе, ниска развођа), а избећи неповољни облици рељефа (одсеци, тешко проходне клисуре, кањони).

Улога рељефа при изградњи водопривредних објеката, врло је изражена. Ово се посебно односи на изградњу канала за наводњавање, брана на хидроакумулацијама, регулације унутрашњих пловних путева, поморских лука и сл.

Геоморфолошке карте, које треба да омогуће валоризацију утицаја рељефа код локације и изградње хидроакумулација, морају да располажу са подацима о интензитету и распрострањењу деловања рецентних ерозивних процеса. У оквиру тога, на карти је важно приказати значај литолошког састава за тип и интензитет ерозивног процеса и продукцију еродираних материјала. На основу ових података могуће је дати и прецизне прогнозе о стабилности долинских страна и обала будућег вештачког језера, трансформацији и интензитету морфолошких процеса, под утицајем новостворене локалне доње ерозивне базе (ниво језера). Такође је могуће закључивати о развоју абразионог процеса у приобалном појасу, начину, интензитету и обиму засипања хидроакумулација и могућностима инфилтрације њихових вода (особито у условима крашког рељефа) (6, 123).

При пројектовању канала и система за наводњавање, геоморфолошке карте треба да омогуће повлачење што краће трасе уз најмање коришћење преводница, минималну инфилтрацију вода и пресецање са водним токовима и комуникацијама.

За уређење водених токова, неопходно је извршити детаљно геоморфолошко картирање процеса и облика у речном кориту и његовој алувијалној равни. Оно подразумева издвајање зона речне акумулације и ерозије, диференцирање различитих врста наноса и оцену отпорности обале на латералну ерозију (Ск. 4).



Ск. 4. Геоморфолошка карта рецентно флувијалног процеса на делу воденог тока Адур (према Х. Фогту из књиге Ж. Трикара: *L'épiderme de la Terre*).

A. Корита воденог тока: 1, границе корита. 2, границе корита при минималним водостајима. 3, напуштена корита: а, активна у периоду високих вода, б, ван функције. 4, алувијални наноси: а, шљунак, б, шљунак и песак, с, подводни спрудови.

B. Обале: 5, активна обала у муљевитом песковитом материјалу. 6, активна обала у шљунковитом материјалу. 7, вегетација: а, шуме, б, траве. 8, приобални спрудови створени за време поплава. 9, правци поплавних вода.

C. Вегетација на дну обале. 10, шуме. 11, жбуње и траве.

D. Старе регулације и промене извршене од стране човека: 12, напси. 13, шљунчаре. 14, канали.

Апликативне геоморфолошке карте неопходне су и за планирање локације, развоја и реконструкције градова и грађевинске активности у њима. Ове карте садрже податке о степену и карактеру расчлањености рељефа, разликама релативних висина, нагибима, експозицијама и активности рецентних процеса. Обично су то крупноразмерне карте, на основу којих се могу дати и прогнозе о развоју рељефа под утицајем грађевинске делатности.

Из претходне анализе садржине и значаја апликативних геоморфолошких карата може се закључити да њихова подела произилази првенствено из њихове намене. Намена такође одређује размер апликативних геоморфолошких карата, тако да оне могу бити прегледне и детаљне, према њиховој садржини и методу израде. Карактеристично је да у садржини тих карата доминирају квантитативни показатељи, морфометријски и морфодинамички, комбиновани са морфогенетском основом. По потреби, апликативне геоморфолошке карте могу бити употпуњене одређеним климатским, хидролошким, фитогеографским и педолошким карактеристикама. На основу ових карата, могућа је квантитативна, нумеричка, анализа утицаја облика рељефа и савремених морфолошких процеса на размештај производње, као и прогноза генезе рељефа. Нумеричке карактеристике даље омогућују статистичку и математичку интерпретацију рељефа и успостављање математичких модела његовог развоја. Управо из овог произилази и основна разлика између геоморфолошких и апликативних геоморфолошких карата, понекад познатих и под називом геотехничких карата.

Поред општих или прегледних и парцијалних апликативних геоморфолошких карата, за решавање одређених практичних проблема израђују се и специјалне карте. Оне садрже само један морфометријски показатељ (карте нагиба, експозиције, вертикалне и хоризонталне рашчлањености) или размештај одређених облика рељефа. Такође се практикује и израда серије специјалних геоморфолошких карата.

Нови квалитет у геоморфолошком картирању представљају бонитетне геоморфолошке карте. Основни принцип њихове израде јесте издавање ареала са геоморфолошким одликама одређене вредности или предиспозиција у односу на њихов значај и могућности коришћења, при размештају појединих привредних делатности (8, 476). Основ за класификацију и валоризацију рељефа чине парцијалне апликативне геоморфолошке карте. Најпростији облик класификације састоји се у једноставном издавању површина са различитим условима за одређену привредну грану или у њиховом рангирању као повољних (+) и неповољних (—).

Такође се валоризација може вршити и помоћу условне скале поена (на пр. од 1 до 5 или од 1 до 10 и сл.), с тим што ареали са различитом морфометријском и морфогенетском структуром добијају одређени број поена.

На крају, оцену рељефа могуће је дати и на основу степена заступљености (у %) неког од морфолошких или морфометријских показатеља.

Систем израде бонитетних геоморфолошких карата заснива се на субјективној класификацији и оцени рељефа и то му је вероватно основна слабост. Али, ове карте непосредно указују на могућности и утицаје рељефа, те их може користити знатно



шири круг корисника. Њихова вредност долази до изражаја нарочито код израде просторних и урбанистичких планова и сл.

Имајући у виду све што је претходно речено, лако се може закључити да је израду првих апликативних геоморфолошких карата условно утицај рељефа на размештај производног процеса у најширем смислу речи, као и потреба да се овај утицај расчлани, анализира и класификује. То се дешава у тренутку када садржина геоморфолошких карата није могла да обезбеди све релевантне податке о рељефу, при решавању практичних проблема. Од тада се постепено развија методологија израде општих и парцијалних карата, затим серије специјалних и на крају бонитетних геоморфолошких карата.

Савремена широка употреба свих врста апликативних геоморфолошких карата у потпуности је оправдала њихово постојање и потребу даљег усавршавања методологије њихове израде.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Tricart J.*: Les principes et méthodes de la géomorphologie, Paris 1965.
2. *Башенина Н. В., Лэонтев О. К., Пиотровский М. В., Симонов Ј. Г.*: Методическое руководство по геоморфологическому картированию и производству геоморфологической съёмки в масштабе 1:50.000 — 1:25.000, Москва 1962.
3. *Klimaszewski M.*: Characteristics of the geomorphological maps. Problems of Geomorphological Mapping, Institut of Geography of Pol. Ac. Sci -- Geographical Studies No 46, Warszawa 1963.
4. *Gellert J. F., Scholz E.*: Katalog des Inhaltes von geomorphologischen Detailkarten aus verschiedenen Ländern. Pädologische Hochschule Potsdam, Institut für Geographie, Potsdam 1964.
5. *Legende der geomorphologischen Detailkarten Ungarns.* Institut für Geographie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest 1963.
6. *Звонкова Т. В.*: Изучение рельефа в практических целях, Москва 1959.
7. *Валесян А. А.*: Оценка и классификация условия рельефа для целей хозяйственного использования. Известия АН СССР сер. геогр. бр. 6, Москва 1966.
8. *Klimaszewski M.*: Problematyka szczegółowej mapy geomorfologicznej oraz jej znaczenie naukowe i praktyczne. Przegląd Geograficzny t. XXII, z 4, Warszawa 1960.

JOVAN DINIĆ

#### Résumé

#### IMPORTANCE DES CARTES GÉOMORPHOLOGIQUES DU POINT DE VUE DE LEUR APPLICATION

L'élaboration des cartes géomorphologiques complexes à différentes échelle est la méthode fondamentale de l'interprétation du relief et le base de départ pour l'analyse de celui-ci. Elle permet de définir les lois qui régissent la distribution des éléments et des types de relief dans l'espace, leurs rapports mutuels ainsi que le

rapport des éléments de la structure géomorphologique envers les autres éléments du milieu géographique.

Il faut faire ressortir, dès le début, que l'importance et la valeur d'usage des cartes géomorphologiques ne s'épuisent pas dans le domaine des analyses et synthèses géomorphologiques, physico-géographiques et écologiques, mais plutôt les dépassent sous plusieurs aspects. Les influences du relief, en tant que condition naturelle importante, sur la disposition et la structure du processus de production sont évidentes. Elles ont donné lieu à la formation et au développement de la géomorphologie appliquée et à l'utilisation des cartes géomorphologiques à des fins pratiques.

Cependant, les cartes géomorphologiques générales n'offrent pas souvent tous les éléments indispensables dans les recherches géomorphologiques appliquées (surtout morphométriques) et pour cette raisons elles sont de plus en plus fréquemment remplacées par les cartes morphologiques dites «aplicatives» et «de qualité». Elaborées par une méthodologie spéciale, elles contiennent des données sur le relief, indispensables pour la solution des problèmes particuliers ou de la disposition des activités économiques déterminées.

Le plus souvent, les cartes géomorphologiques sont utilisées pour les prospections minières, lors de la solution des problèmes de génie géologique et hydroéconomiques et des questions de la distribution optimum de la production agricole, de l'infrastructure des transports, de la localisation des capacités industrielles et touristiques ainsi que de la construction et la reconstruction des agglomérations urbaines.

Outre les cartes géomorphologiques «applicatives» il y a aussi des cartes dites «de qualité». Sur celles-ci, utilisant les données for unies par les cartes géomorphologiques «aplicatives» et une échelle de qualité, formée conventionnellement, on distingue les aires synthétisées avec la valeur approximative par rapport à l'activité productrice dont on recherche la distribution.