Први југословенски симпозијум о геоморфолошком картирању
Le premièr sympozium yougoslave sur la cartographie géomorphologique
Зборник радова Географског института „Јован Цвијић", књ. 27 — 1976.
Recueil de travaux de l' Institut de Géographie „Jovan Cvijić", № 27 — 1976.

МИЛОШ ЗЕРЕМСКИ

ДЕТАЉНО ГЕРМОФОЛОШКО КАРТИРАЊЕ НЕОПХОДНО СРЕДСТВО МОДЕРНЕ ГЕОМОРФОЛОГИЈЕ

УВОД

Развој наука о Земљи, у послератном периоду, довео је до гомилања огромних резултата и података чије праћење (у међународним оквирима) је тешко остварити не само код сродних наука већ и у домену једне научне дисциплине. Да би се ублажиле ове тешкоће приступило се издавању информативних билтена у којима се приказују кратки садржаји најважнијих научних резултата објављених радова. Међутим, овај метод информисања не може да замени карту — као очигледно средство са које се непосредно добијају обавештења о проученим појавама, њиховом распрострањењу, садржају и међусобном односу у простору било да се ради о картама ситног или крупног размера.

Када је реч о специјалним картама физичко-географских дисциплина: (климатологије, хидрологије, биогеографије, педологије, геоморфологије и др.) може се рећи да је стање израде ових карата најнеповољније код геоморфологије. Док су остале физичко-географске дисциплине мање-више већ поседовале своје карте геоморфологија их добија тек у новије време. Томе је разлог што је ова грана науке заснивала своја проучавања искључиво на теоријским разматрањима која су имала за последицу да се оде у један академизам чији резултати истраживања су се све више удаљавали од стварних потреба живота.* Међутим, развој привреде у свету довео је до неминовног преиспитивања статуса и улоге геоморфологије у систему физичко-географских наука са циљем да се и њени резултати искористе у примењене сврхе. Тиме је отпочела једна нова фаза у третману геоморфологије коју карактерише обавезно геоморфолошко картирање терена који се проучава.

* Мисао *Ж. Трикара* (1962; 1965.) цитирана у чланку *М. Зеремски* (1970.).

У зависности од размере такво картирање може бити код израде *прегледних* (карата ситног размера изнад 1:100.000) и *детаљних* тј. карата крупног размера од 1:10.000 до 1:100.000.

Ми ћемо се задржати на питања детаљног геоморфолошког картирања — неопходног средства модерне геоморфологије.

Преимућство карте над описом геоморфолошких појава

Детаљно геоморфолошко картирање, у циљу израде геоморфолошких карата крупног размера, у првом реду има значај због тога што сваки геоморфолошки рад ослобађа непотребног баласта садржаног у одељку *морфографски приказ*. У том одељку се нашироко и надугачко описују елементи рељефа и друге појаве тако да тај одељак често износи једну трећину, а код неких аутора више од две трећине научног рада.**

С друге стране, одељак о морфографији приморава да се на једну већ описану материју поново враћамо у морфогенези, уместо да ту материју представимо графички — на карти, а одељку о морфогенези оставимо да разматра конкретна питања и проблеме.

Међутим, детаљно геоморфолошко картирање има особиту важност у геоморфолошким проучавањима на терену. Оно се састоји у томе што приликом кретања по терену ми непосредно уносимо на картографску основу све елементе рељефа имајући у виду њихов положај, распрострањење и међусобни однос, затим генетске литолошко-структурне, хидролошке, педолошке и друге особине. На тај начин ми избегавамо опасност да поједине елементе рељефа не повежемо у корелативне системе и односе што је био чест случај код класичног метода рада када се ти елементи и њихово распрострањење не прате у целини већ само на карактеристичним профилима. Другим речима, детаљно геоморфолошко картирање пружа могућност да се прецизно одреде квантитативне и квалитативне карактеристике рељефа које чине солидну основу за даља истраживања. Посебно треба истаћи да такав рад омогућује упознавање великог броја геоморфолошких појава (које не могу промаћи) а које могу бити од пресудног значаја за решавање проблема у фундаменталним и примењеним истраживањима.

КОНКРЕТНИ ПРИМЕРИ

А

У фундаменталним истраживањима

Терасе у долини Велике Мораве. — Долина Велике Мораве представља једну од најпроученијих геоморфолошких облика у

** Види геоморфолошке радове објављене у нашим часописима између два рата, као и непосредно после ослобођења.

рељефу Србије. Праћење развоја њених тераса је нарочито интересантно на делу Светозаревско-параћинске котлине, између Сталаћа и Багрданске клисуре, где је *Б. Ж. Милојевић* установио серију од 10 тераса чије су релативне висине: 245, 120, 100—90, 75—70, 62—50, 45—44, 36—28, 25—15, 12—8 и 5—3 м.

Оволики број тераса се јавља и на профилу у Багрданској клисури с тим што су прве две развијене „узводно и низводно од клисуре и усечене у плиоценским наслагама, док су остале, сем најниже алувијалне усечене у кристаластим шкриљцима" (*Б. Ж. Милојевић*, 1951.).

С обзиром да су прве две терасе развијене и на неогеном терену, изван Багрданске клисуре, то произилази да је развој тераса посматран шире тј. у склопу дна Моравске удолине.

На истом делу долине и Моравске удолине (изнад ње) *Ј. Марковић* је утврдио свега пет терасних нивоа називајући их у првим радовима (1953.; 1954.; 1956.) „терасама", а у задњем (1967.) „површима". Релативне висине ових површи су: највише 440—420, високе 250—230, средње 210—180, ниске 170—150 и најниже 15 м.

Изузимајући најнижу површ, која представља дно долине Мораве, остале површи су развијене изнад моравског одсека-прегиба у склопу дна удолине.

Из упоређења претходних резултата види се да је на истом делу долине В. Мораве други аутор установио дупло мањи број тераса од првог. Такво стање очигледно указује да без детаљног геоморфолошког картирања утврђивање броја тераса и њихово распрострањење је субјективна ствар истраживача.

Остављајући по страни питање развоја тераса В. Мораве у ширем смислу, тј. у склопу дна удолине, задржаћемо се на разматрању броја и распрострањења тераса на дну ове реке, с њене десне стране, између Сталаћа и Багрданске клисуре.

На овом делу долине *Б. Ж. Милојевић* помиње серију од 7 тераса чије су крајње висине 75 и 5 м, али их не диференцира тако да се не види које терасе се налазе на дну, а које на долинској страни (моравском одсеку-прегибу).

Ј. Марковић је, међутим, у том погледу доследан. Он издваја моравски одсек-прегиб као маркантну границу између ниске и најниже моравске површи (од 15 м). Испод тог одсека-прегиба постоји „једина пространија и моћнија акумулативна зараван" ниже које даље према кориту В. Мораве „инундациона раван".*

Картирајући овај терен установили смо да је дно долине Мораве, између Сталаћа и Багрданске клисуре, састављено из три терасе (Ск. 1).

Према приложеној карти види се да је најразвијенија III, алувијална тераса, затим II, а најмање I која је ограничена на

* Види карту у прилогу *Ј. Марковић* (1967.).

суподину моравског одсека-прегиба. Код те терасе се запажа да је углавном састављена од плавина (које су створиле десне притоке В. Мораве) по чему се она морфолошки разликује од II и III терасе.

Овако дефинисани развој тераса на једном делу долине В. Мораве, са њиховим различитим литолошко-фацијалним и морфолошким карактеристикама, може да послужи као основа за разматрање генетских и хронолошких корелација са терасама у другим већим долинама у рељефу Србије (Ј. и З. Мораве, Нишаве, Дунава, Тисе и др.).

Остаци фосилног периглацијалног шљунка. — Приликом детаљног геоморфолошког картирања дешава се да се открију наслаге периглацијалног детритичног материјала (нарочито шљунка) чији положај у рељефу показује не само алохтоност, у односу на литолошку подлогу, него и у сливу у коме се јављају с обзиром да у том сливу нема матичних стена од којих је тај материјал постао. Таква дупла алохтоност периглацијалног детритичног материјала представља особито карактеристичан геоморфолошки податак помоћу кога се могу реконструисати врсте геоморфолошких процеса (егзогеног или ендогеног порекла) који су се манифестовали између суседних сливова у прошлости. У првом случају ти процеси указују на присуство пиратерија, а у другом неотектонике и аутопиратерија.

Еклатантан пример посредног утицаја неотектонских процеса на положај и изолованост детритичног материјала показује фосилан кречњачки шљунак Дреновачког брда и Делиграда у склопу брадарачко-мозговачке депресије (СЗ део Алексиначке котлине). Тај шљунак је сталожила Сокобањска Моравица пренењеног лактастог скретања у тектонски ров између Алексинца и Бованске клисуре (*М. Зеремски*, 1974).

В

У примењеним истраживањима

Детаљно геоморфолошко картирање има нарочити значај у примењеним геоморфолошким истраживањима која треба да претходе свим важнијим подухватима у коришћењу рељефа у привредне сврхе (изградња магистралних путева, језерских акумулација, градских насеља, хидротехничких регулација река, превођења вода из једног у други слив, изградња туристичких рекреационих центара итд.). У том погледу навешћемо два примера.

Урвински процеси дуж пута Београд—Ниш. — Савремени пут Београд—Ниш на деоници Београд — Осипаоница пуштен је у саобраћај 1964. године. Највећи део пута пролази сливом (и долином) Раље који је претежно изграђен од неогених глина, песковa и шљунка. Пошто је слив оријентисан правцем исток-запад то се код њега издвајају присојна и осојна страна. На

осојној страни, која је стрмија и уз коју се више примакла река Раља, *Р. Лазаревић (1957.)* је на више места установио активан урвински процес. Особито је значајно да је тај процес наставак урвинског процеса из недавне геолошке прошлости којим су поремећене и деформисане терасе Раље тако да су створени засебни акорелативни облици које писац оправдано назива „урвинске терасе".

Мада су подаци о активном и фосилном урвинском процесу у сливу Раље били објављени, изгледа, да њих нико није консултовао од надлежних хидротехничких стручњака приликом изградње пута. У прилог томе говори чињеница што је траса пута постављена баш уз десну (осојну) страну Раље на којој су заступљена оба урвинска процеса. Шта више на појединим местима пут уместо да води суподином долинске стране он је засеца и ту је непосредно после изградње дошло до урвинског процеса. Такав случај је нарочито карактеристичан на путу код села Врбовца где је урвање терена у почетку било малог размера, да би након 2—3 године достигло дужину од 400 м (сл. 1, 2, 3). Сваки покушај човека да „залечи" овај процес био је узалудан. Утрошена су велика материјална средства и када се видело да нема резултата, траса пута је измештена за 50—70 м ниже тј. у суподину долинске стране Раље и тиме је проблем био решен.

Није потребно наглашавати шта би значило да је пре изградње пута, на делу слива Раље, поред постојећих геоморфолошких података, постојала и детаљна геоморфолошка карта из које би се непосредно могло добити обавештење о стабилности терена у коме треба да се изводе грађевински радови. Та карта би, уз геолошку подлогу, утицала на коначан избор у повлачењу трасе пута јер би на њој поред савремених, били унети и елементи фосилног урвинског процеса који су обично маскирани и који указују на латентну опасност.

Реконструкција магистралних раседа и њихов значај за утврђивање подземних развођа и правца отицања подземних вода у кречњачким теренима. — Опште је познато да се у кречњачким теренима површинска и подземна развођа углавном не поклапају. Такве појаве проузрокују да токови матичног слива губе воду преко понора и издуха и отичу у други слив, услед чега први слив постаје дефицитаран у води.

Решење овог проблема тј. одређивање подземног развођа особито је важно ако се воде односног слива користе у хидроенергетске сврхе. Управо такав један пример показује слив Вапе узводно од врела који се налази у Сјеничкој котлини.

Још 1960. и 1965. године смо запазили (на основу геоморфолошких и хидролошких појава) да се топографско и подземно развође, између слива Вапе и Рашке, не поклапају. Прво је померено и налази се на делу топографског слива Вапе. Ова је предпоставка у потпуности доказана бојењем воде на понорима која се (после подземног тока) појавила на врелу Рашке, уместо

на врелу Вапе, у матичном сливу (*М. Мелентијевић, С. Луковић*, 1974.). Међутим, када је извршено превођење вода из Пештерског поља (тунелом) у слив Вапе, у циљу повећаног дотока за језерску акумулацију Лимских хидроелектрана, тада је проблем одређивања подземног развођа постао још актуелнији јер се показало да се и ове воде делимично губе и отичу подземно ка врелу Рашке и то у ширем делу критичног појаса.

Да би се решио овај проблем извршено је детаљно геоморфолошко картирање терена у сливу Вапе, узводно од врела, на топографску основу размера 1:25.000 (ск. 2). Унети су сви хидролошки и морфолошки елементи при чему је нарочито обраћена пажња на положај понора и вртача у низу. Тако је установљено да се понори јављају на једној магистралној линији правца СЗ-ЈИ која је иницирала раседну пукотину. Када је стављена боја у најнижи понор на тој линији предпоставка о раседној пукотини је потпуно доказана. Сва обојена вода са понора отицала је подземно 17 дана и појавила се на врелу Рашке (које је удаљено 24 км), уместо да је избила на врело Вапе од које је понор удаљен свега 6 км.

Тако је овим подухватом дефинитивно утврђено како и зашто се губе воде у сливу Вапе, где је подземна вододелница и на који начин треба приступити санацији овог слива. За све то је пружила основу детаљна геоморфолошка карта.

ЛИТЕРАТУРА

1. *N. V. Bachenina, J. Gellert, F. Joly, M. Klimaszewski, E. Scholz* — 1968 — Project of the unified key to the detaield geomorphological map of the world (IGU Commission on Applied geomorphology, Krakov)
2. *Dewolf Y.* — 1965 — Intérêt et principes d'une cartographie des formations superficielles (C. N. R. S. Caen)
3. *Лазаревић Р.* — 1957 — Рељеф слива Језаве, Раље и Коњске реке (Зборник радова Географског института САН књ. 13, Београд)
4. *Марковић Ј.* — 1953 — Рељеф слива Раванице (Зборник радова Географског института САН књ. 4, Београд)
5. *Марковић Ј.* — 1954 — Рељеф слива Црнице и Грзе (Зборник радова Географског института САН књ. 7, Београд)
6. *Марковић Ј.* — 1956 — Рељеф слива Јовановачке са Крњевом и Великом реком (Зборник радова Географског института САН књ. 12, Београд)
7. *Марковић Ј.* — 1967 — Горњовеликоморавска котлина — геоморфолошка проматрања (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић" књ. 21, Београд)
8. *Мелентијевић М., Луковић С.* — 1974 — Превођење вода из Пештерског поља у слив Увца (Посебна издања САНУ. Одељење техничких наука, Београд)
9. *Милојевић Б. Ж.* — 1951 — Долина Велике Мораве — регионално — географска испитивања (Зборник радова Географског института САН књ. 3, Београд)
10. *Tricart J.* — 1962 — L'épiderme de la Terre, Paris
11. *Tricart J.* — 1965 — Principes et méthodes de la geomorphologie, Paris

12. *Зеремски М.* — 1970 — Неки аспекти савремене геоморфологије (Гласник Српског географског друштва св. L бр. 2, Београд)
13. *Зеремски М.* — 1974 — Трагови неотектонских процеса у рељефу источне Србије (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић" књ. 25, Београд)
14. *Зеремски М.* — 1974 — Геоморфолошка карта слива Ваге узводно од врела (рукопис)

MILOŠ ZEREMSKI

Résumé

LA CARTOGRAPHIE GÉOMORPHOLOQUE DÉTAILLÉE MOYEN INDISPENSABLE DE LA GÉOMORPHOLOGIE MODERNE

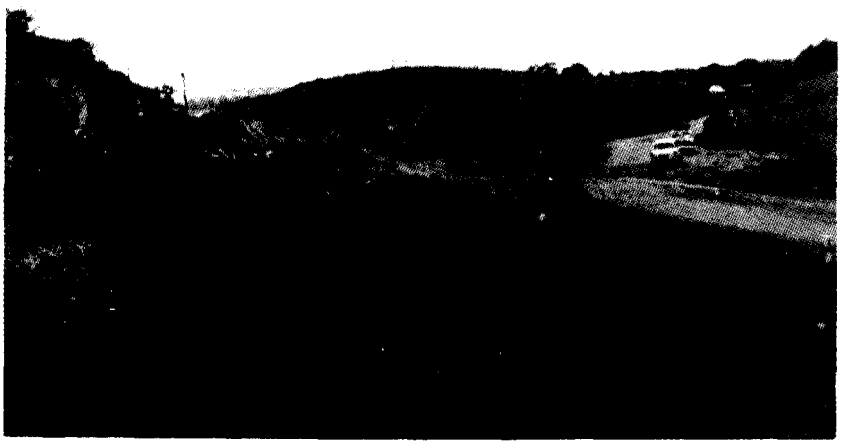
Le développment intensif des sciences de la Terre dans la période d'après-guerre a imposé la nécessité de l'utilisation plus adéquate de leurs résultats à des fins économiques. Ceci s'applique surtout à la géomorphologie qui avait basé, jusqu'à récemment, ses études exclusivement sur les considérations d'ordre théorique, éloignant cette discipline scientifique de plus en plus des besoins réels de la vie. Pour éliminer ces inconséquences on a adopté les nouvelles méthodes de travail, parmi lesquelles la cartographie géomorphologique détaillée occupe une place à part. La substance de l'application de cette méthode consiste à obtenir les informations directes sur les propriétés quantitatives et qualitatives du relief étudié. On obtient par là une base solide pour les études ultérieures, aussi bien dans les recherches fondamentales que dans les recherches appliquées. Dans le premier cas, la cartographie morphologique détaillée rend possible d'éviter le danger de l'interprétation et l'évaluation de l'état des choses subjectives des éléments géomorphologiques: particulièrement le danger de leur rattachement en systèmes corrélatifs, ce qui était un phénomène très fréquent chez la méthode classique de travail, lorsqu'on ne suit pas ces élements et leur extension dans leur ensemble, mais uniquement sur les profils caractéristiques.

Dans le second cas, cependant, la cartographie géomorphologique détaillée donne les informations directes non seulement sur les propriétés statiques, mais aussi sur les propriétés dynamiques d'éléments géomorphologiques, c. à d. dans leurs processus (actifs ou fossiles) qui ont un rôle décisif dans le choix de situation de l'emplacement pour la construction des bâtiments économiques importants.

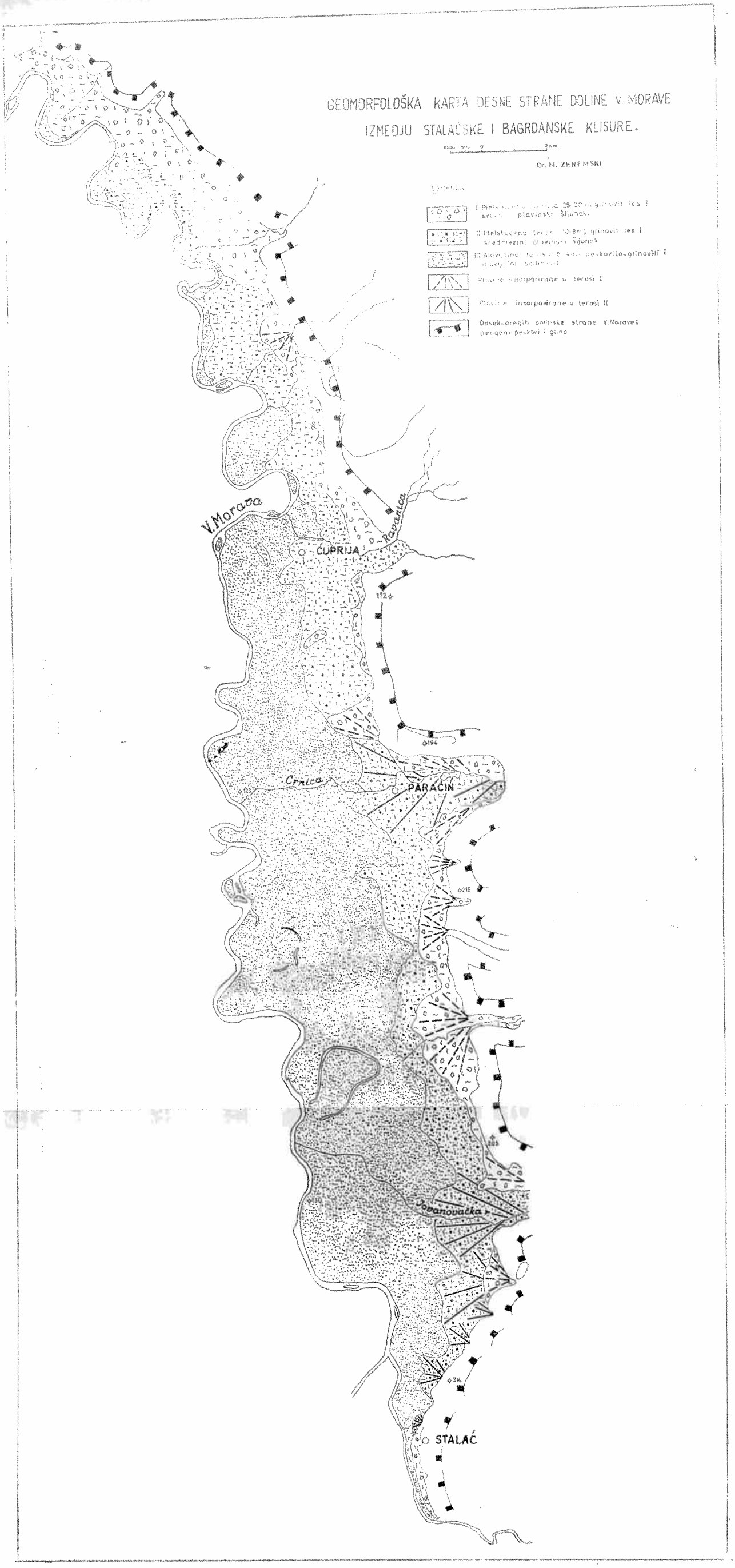
Un tel traitement de la cartographie géomorphologique détaillés représente incontestablement un des moyens indispensables dans l'étape actuelle de l'évolution de la géomorphologie moderne.

Сл. 1. *Потпуно деформисан пут урвинским процесом у усеку код Врбовца* (фото *М. Зеремски,* 1965.)

Сл. 2. *Нивелисањем горње стране усека пута* (лево) *покушано заустављање урвинског процеса, али без успеха.* У задњем плану види се како пут скреће ка усеку уместо да је задржао првобитни правац суподином долинске стране Раље (фото *М. Зеремски,* 1966.)



Сл. 3. *Усек пута код Врбовца који је постао непроходан активношћу урвинског процеса.* Због тога возила користе привремену трасу суподином долинске стране Раље на коју је касније премештен пут (фото *М. Зеремски,* 1966.)


GEOMORFOLOŠKA KARTA DESNE STRANE DOLINE V. MORAVE
IZMEĐU STALAČKE I BAGRDANSKE KLISURE.
Dr. M. ZEREMSKI
I Pleistocena terasa 25-30 m glinovit les i krupni plaviniski šljunak
II Pleistocena terasa 10-8 m glinovit les i srednjezrni plaviniski šljunak
III Aluvijalne naslage peskovito-glinoviti i glinoviti sedimenti
Plavine inkorporirane u terasi I
Plavine inkorporirane u terasi II
Odsek-pregib dolinske strane V.Morave i mlađeg peskovi i gline
V.Morava
Ravanica
ĆUPRIJA
Crnica
PARAĆIN
Jovanovačka
STALAĆ

Ск. 1