

Мирослав МАРКОВИЋ

Рударско-геолошки факултет, Београд

Љубомир МЕНКОВИЋ

Географски институт "Јован Цвијић" САНУ, Београд

Геоморфолошка карта: концепција, израда и примена

Geomorphological Map: Concept, Elaboration and Application

Извод: У раду су разматрани концепција савремене геоморфолошке карте, методологија геоморфолошког картирања и могућности приказа и примене добијених резултата. Разматрања су заснована на искуствима стеченим вишегодишњим радом на упутствима, легендама и изради геоморфолошких карата различитих размера. Најзначајнија искуства прикупљена су током израде прегледне и детаљне геоморфолошке карте Југославије.

Посебна пажња посвећена је проблемима који настају услед сложених геоморфолошких односа на терену, или изазваних применом неодговарајућих поступака картирања. Разматрани су, такође, недостаци и слабости постојећих легенди и упутстава у нас. У циљу побољшања садашњег стања геоморфолошког картирања у нас у закључку су предложене и одређене активности.

Кључне речи: геоморфолошка карта, геоморфолошко картирање.

Abstract: The paper treats concept of contemporaneous geomorphological maps, the methodology of geomorphological mapping and possibilities of obtained results presentations and applications. Discussion is based on the experiences collected during many years of work on guides and legends for geomorphological maps of different scales. The most valuable experience was gained through elaboration of general and detailed geomorphological map of Yugoslavia.

The attention was paid to the problems caused by complexity of geomorphological relations in field, or produced by inadequate methodology of mapping. The weaknesses of existing legend and guides are also considered. The review of up to now produced geomorphological maps in Yugoslavia is made. At the end some of activities aiming to improve present status of geomorphological mapping in Yugoslavia are proposed.

Key words: geomorphological map, geomorphological mapping.

У в о д

Резултати геоморфолошких осматрања и проучавања обично се приказују дескриптивно, илустровани фотографијама,

скицама, исечцима топографских карата, евентуално табелама. Овакав начин приказа више не одговара све већим захтевима корисника. Сама геоморфолошка наука, али и развој геолошких истраживања, као што су геолошко картирање терена покривених квартарним наносима, инжењерскогеолошка и хидрогеолошка испитивања, истраживања лежишта минералних сировина, проблеми проучавања неотектонске и сеизмичке активности терена и слично, истичу потребу систематског и комплексног проучавања геоморфолошких односа и њиховог графичког приказа. Овакве потребе се јављају и у грађевинарству, просторном планирању, шумарству, педологији, војним наукама, итд.

Од првих настојања да се геоморфолошки односи графички прикажу прошло је осам деценија. У том периоду у свету је начињено више геоморфолошких карата, различитих размера, садржаја и намена. Бројне земље, међу којима и наша, имају урађене геоморфолошке карте за своје националне територије. Урађено је и публиковано више упутстава и легенди за израду геоморфолошких карата, уз покушај да добију и интернационални карактер. Поред свих настојања данас ипак још не постоји опште прихваћена дефиниција геоморфолошке карте, која би прецизирала садржај и начин приказа појединих елемената. Постоје, разумљиво, и крупна размимоилажења у погледу методологије израде геоморфолошких карата.

Кључно питање израде геоморфолошке карте чини њен садржај. Суштину картирања представља избор елемената који условљавају и одражавају рељеф једне области. Друго битно питање је метод изучавања ових елемената. Веома значајан фактор је и начин графичког приказа одабраних и проучених елемената рељефа. Изабрана решења условљавају применљивост карте, одн. њену употребну вредност, те тиме и смисао геоморфолошког картирања уопште.

Став да се геоморфолошко картирање своди на просто графичко представљање рељефа углавном је одавно превазиђен. По савременим схватањима оно обухвата комплексну геоморфолошку анализу терена. Геоморфолошка карта представља приказ резултата овакве свеобухватне студије рељефа једног терена.

Концепција геоморфолошке карте: поставке и проблеми

Дефиниција геоморфолошке карте исказује и њену концепцију. Сумирањем искустава и различитих схватања бројних

аутора широм света може се предложити и општа дефиниција геоморфолошке карте: *"Геоморфолошка карта представља графички приказ геоморфолошких односа на једном делу Земљине површине. На топографској основи утврђеним знацима, симболима, шрафурама и бојама приказују се веза рељефа са геолошком грађом, облици рељефа, њихове генеза и еволуција и њихови величински параметри"* (Марковић М. 1973).

Дата дефиниција је првенствено заснована на предлозима међународних упутстава и легенди за израду геоморфолошких карата различитих размера. Она прецизира и елементе садржаја и начин њиховог графичког представљања. Овако дефинисане основне поставке геоморфолошке карте указују и на сву сложеност и проблематику геоморфолошког картирања.

Узроке што геоморфолошко картирање заостаје за сродним дисциплинама, у првом реду за геолошким картирањем, треба тражити у унутрашњој сложености механизма геоморфолошких појава. При изради геоморфолошке карте треба сагледати условљеност настанка, еволуције и измене геоморфолошких процеса и облика геолошким карактеристикама терена и ендегним процесима. Овакав задатак захтева од истраживача врло широку ерудицију из више дисциплина науке о Земљи, прецизније речено, тимски рад више стручњака различитих специјалности.

Са друге стране, на геоморфолошкој карти треба представити више међусобно каузално повезаних елемената него што је то случај на геолошкој карти. Геолошка карта мора да обухвати и прикаже три битна елемента геолошке грађе: литолошки састав јединица, њихове просторне односе, тј. склоп терена, и њихове хронолошке односе. Геоморфолошка карта мора да разјасни и прикаже пет подједнако значајних аспеката морфологије терена. То су веза рељефа са геолошком грађом, његова морфографија, морфогенеза, морфометрија и морфохронологија.

Са променом размере код геолошке карте мења се детаљност представљања сваког од три наведена елемента садржаја. Сам садржај остаје, међутим, исти. Промена размере у геоморфолошком картирању нужно условљава и измену садржаја карте. У крупним размерама до изражаја долазе морфоскулптурни елементи, поједини облици и њихова својства. Тежиште истраживања ставља се на езогене процесе и појаве. У ситним

скицама, исечцима топографских карата, евентуално табелама. Овакав начин приказа више не одговара све већим захтевима корисника. Сама геоморфолошка наука, али и развој геолошких истраживања, као што су геолошко картирање терена покривених квартарним наносима, инжењерскогеолошка и хидрогеолошка испитивања, истраживања лежишта минералних сировина, проблеми проучавања неотектонске и сеизмичке активности терена и слично, истичу потребу систематског и комплексног проучавања геоморфолошких односа и њиховог графичког приказа. Овакве потребе се јављају и у грађевинарству, просторном планирању, шумарству, педологији, војним наукама, итд.

Од првих настојања да се геоморфолошки односи графички прикажу прошло је осам деценија. У том периоду у свету је начињено више геоморфолошких карата, различитих размера, садржаја и намена. Бројне земље, међу којима и наша, имају урађене геоморфолошке карте за своје националне територије. Урађено је и публиковано више упутстава и легенди за израду геоморфолошких карата, уз покушај да добију и интернационални карактер. Поред свих настојања данас ипак још не постоји опште прихваћена дефиниција геоморфолошке карте, која би прецизирала садржај и начин приказа појединих елемената. Постоје, разумљиво, и крупна размимоилажења у погледу методологије израде геоморфолошких карата.

Кључно питање израде геоморфолошке карте чини њен садржај. Суштину картирања представља избор елемената који условљавају и одражавају рељеф једне области. Друго битно питање је метод изучавања ових елемената. Веома значајан фактор је и начин графичког приказа одабраних и проучених елемената рељефа. Изабрана решења условљавају применљивост карте, одн. њену употребну вредност, те тиме и смисао геоморфолошког картирања уопште.

Став да се геоморфолошко картирање своди на просто графичко представљање рељефа углавном је одавно превазиђен. По савременим схватањима оно обухвата комплексну геоморфолошку анализу терена. Геоморфолошка карта представља приказ резултата овакве свеобухватне студије рељефа једног терена.

Концепција геоморфолошке карте: поставке и проблеми

Дефиниција геоморфолошке карте исказује и њену концепцију. Сумирањем искустава и различитих схватања бројних

аутора широм света може се предложити и општа дефиниција геоморфолошке карте: *"Геоморфолошка карта представља графички приказ геоморфолошких односа на једном делу Земљине површине. На топографској основи утврђеним знацима, симболима, шрафурама и бојама приказују се веза рељефа са геолошком грађом, облици рељефа, њихове генеза и еволуција и њихови величински параметри"* (Марковић М. 1973).

Дата дефиниција је првенствено заснована на предлозима међународних упутстава и легенди за израду геоморфолошких карата различитих размера. Она прецизира и елементе садржаја и начин њиховог графичког представљања. Овако дефинисане основне поставке геоморфолошке карте указују и на сву сложеност и проблематику геоморфолошког картирања.

Узроке што геоморфолошко картирање заостаје за сродним дисциплинама, у првом реду за геолошким картирањем, треба тражити у унутрашњој сложености механизма геоморфолошких појава. При изради геоморфолошке карте треба сагледати условљеност настанка, еволуције и измене геоморфолошких процеса и облика геолошким карактеристикама терена и ендегеним процесима. Овакав задатак захтева од истраживача врло широку ерудицију из више дисциплина науке о Земљи, прецизније речено, тимски рад више стручњака различитих специјалности.

Са друге стране, на геоморфолошкој карти треба представити више међусобно каузално повезаних елемената него што је то случај на геолошкој карти. Геолошка карта мора да обухвати и прикаже три битна елемента геолошке грађе: литолошки састав јединица, њихове просторне односе, тј. склоп терена, и њихове хронолошке односе. Геоморфолошка карта мора да разјасни и прикаже пет подједнако значајних аспеката морфологије терена. То су веза рељефа са геолошком грађом, његова морфографија, морфогенеза, морфометрија и морфохронологија.

Са променом размере код геолошке карте мења се детаљност представљања сваког од три наведена елемента садржаја. Сам садржај остаје, међутим, исти. Промена размере у геоморфолошком картирању нужно условљава и измену садржаја карте. У крупним размерама до изражаја долазе морфоскулптурни елементи, поједини облици и њихова својства. Тежиште истраживања ставља се на егзогене процесе и појаве. У ситним

размерама морфоскулптура губи значај. У садржају доминацију преузимају морфоструктурни, ендогени процеси и њихове манифестације.

Приликом израде геоморфолошке карте јављају се специфични проблеми и код проучавања и код приказа појединачних елемената садржаја. Савремени геоморфолошки процеси смењују се у простору. На истом простору, међутим, процеси су се смењивали у времену. Сваки од њих је оставио своје обележје у рељефу. Издвајање генетског типа рељефа, што поред морфогенетског има и морфографски аспект, стоји пред дилемом избора критеријума. Дефинисање генезе према савременом процесу може довести до занемаривања битних морфолошких карактеристика терена и онемогућити реконструкције морфолошке еволуције терена. Следећи овакав критеријум на геоморфолошкој карти у нас би нпр. били искључени глацијални облици у високим планинама, и изостављене абразионе површи некадашњих мора. Разумљиво да израда овакве карте не би имала никаквог смисла.

Са друге стране дефинисање генезе према процесу који је рељефу дао доминантно обележје уводи опасну субјективно-ст у геоморфолошко картирање. Смена процеса и суперпоновање облика различитих генеза ствара посебне, тешко решиве проблеме графичког представљања геоморфолошких односа једног терена. Један од основних услова који мора да задовољи свака, те и геоморфолошка карта јесте читљивост. Карта мора да буде јасна, прегледна, недвосмислена и схватљива без компликованих објашњења. Употреба више графичких знакова, симбола, боја, и словно-бројчаних ознака на истом месту редовно смањује читљивост карте и најчешће доводи до њене неупотребљивости.

Садржај и начин приказа. - Предложена дефиниција геоморфолошке карте одређује њену концепцију, садржај и начин приказа података. Концепција подразумева генетски приступ геоморфолошком картирању, без обзира на размеру карте. Садржај и начин приказа података ће се са размером мењати. Овде дати јако уопштени преглед могућности односи се на карте размера 1:25.000 до 1:100.000.

Подаци о геолошкој грађи терена. - Геолошка грађа одређује средину у којој се рељеф развија и даје карактеристике материјала од кога су изграђени облици. Просторни положај

облика и њихови међусобни односи по правилу су условљени склопом терена. Интензитет развоја процеса, те тиме и формирање и својства облика, у знатној мери су условљени отпорношћу на ерозију, тј. литолошким саставом стенске масе. За разлику од геолошке у садржај геоморфолошке карте уносе се само они подаци о геолошкој грађи који су битни за развој рељефа.

Литолошке разлике приказују се шрафурама сиве боје. Шрафура мора бити довољно ретка и прозирна да не маскира ни топографску основу, ни остале употребљене ознаке, боје и симболе. Врсту шрафуре обично прецизирају постојећа упутства. Аутори карата према потреби и специфичностима терена допуњавају и модификују упутства, уз обавезну назнаку и објашњење коришћених шрафура у легенди карте. Елементи склопа који имају одраз у рељефу, или непосредан значај за његов развој означавају се као на геолошким картама, истим утврђеним знацима црвене боје.

Морфографски подаци. - На геоморфолошкој карти треба да буду приказани развиће, положај, величина и међусобни односи поједних облика. Морфографски подаци се на тај начин тесно повезују са следећом, морфогенетском категоријом података. Код сваког геоморфолошког проучавања јавиће се, међутим, и облици у чијем је формирању истовремено учествовало или се међусобно смењивало, више различитих процеса.

Величина и број облика који ће бити издвојени на геоморфолошкој карти условљени су, првенствено, размером карте. Приликом селекције важне чињоце предстаљају, такође, значај облика за рељеф истраживане области, као и намена геоморфолошке карте. У принципу на геоморфолошкој карти треба издвојити и приказати сваки облик који се у датој размери може представити.

Морфографски подаци се приказују условним знацима. Знаци својим изгледом симболишу облик који представљају, а њихова величина и оријентација одражавају димензије и положај облика. Морфогенетски знаци се дају црном бојом. Знаци за еногени, тектоногени рељеф су црвене боје. Код облика чије димензије не дозвољавају приказ у размери карте користи се знак који представља групу облика, дефинисану према њиховом броју, одн. густини, или знак који дефинише појаву.

Морфогенетски подаци. - Генеза појединих облика и рељефа у целини дефинише се према процесу у коме је облик, одн. рељеф настао. Уношење морфогенетских података на геоморфолошку карту практично значи издвајање типова рељефа према процесима настанка. У оквиру једног генетског типа даље издвајање се обавља према механизму настанка облика (ерозиони, акумулациони и сложени облици).

Издавање генетских типова рељефа повезано је са утврђивањем, одн. прихватањем одређене схеме класификације процеса. Како је могуће постављање више различитих схема, то се издвајања морфогенетских типова рељефа на појединим картама међусобно знатно разликују. Упутства и легенде за поједине геоморфолошке карте најчешће представљају компромисна решења различитих схватања. Отуда и уочљиве недоследности приликом морфогенетских издвајања облика и типова рељефа.

Морфогенеза рељефа, одн. његова припадност одређеном генетском типу, приказује се ареалном бојом. У оквиру једног генетског типа ерозиони и акумулациони облици означавају се нијансама боје генетског типа: ерозиони светлијом, а акумулациони тамнијом нијансом.

Морфометријски подаци. - Морфометријски подаци дају величинске параметре рељефа, одн. процеса у коме је рељеф настао. Основне податке, ширине, дужине, висине, одн. дубине појединих облика, пружа топографска подлога геоморфолошке карте. Остале морфометријске податке чине резултати квантитативне геоморфолошке анализе, обављене у склопу геоморфолошког картирања. Избор параметара и морфометријских поступака зависи од специфичности терена. Морфолошка историја испитиваног подручја и веза еволуције рељефа са најмлађом тектонском активношћу овде имају веома значајну улогу.

Од морфометријских података, као битни параметар рељефа, у садржај геоморфолошке карте се обавезно уноси нагиб падина. Остали подаци су остављени избору аутора карте. Поједина упутства обично цитирају могуће морфометријске поступке.

Топографска основа основне величине рељефа представља се изохипсама. Размера морфографских знакова такође указује на елементарне морфометријске односе. Негде се на морфографском знаку величински параметар исказује уписаним бројем.

Такав пример је означавање висине терасног одсека. Резултати квантитативне геоморфолошке анализе по правилу се исказују изоленијама мереног, или срачунатог величинског параметра (нпр. аномалије парцијалног хидрауличког градијента, вредности одступања рељефа од теоријског модела његовог развоја у времену и сл.). Карте оваквих изоленија морају се приказати посебно, као прилози или олеате уз геоморфолошку карту. Њихово директно уцртавање исувише би оптеретило садржај карте.

Већина упутстава предвиђа да се нагиб падина, или вертикална рашчлањеност, која се често користи као супституција нагиба, прикаже интензитетом ареалних боја генетских типова рељефа. Тиме се драстично нарушава један од основних принципа конструкције геоморфолошке карте по коме један знак треба да означава само једну категорију података (*Joly F.*, 1962). Последица је немогућност разликовања ерозионих од акумулационих облика на карти и смањење читљивости употребљивости карте уопште.

Морфохронолошки подаци. - Морфохронолошки подаци показују временске односе појединих облика, односно појединих генетских типова рељефа и процеса у којима су они настали. Они треба да омогуће приказ еволуције рељефа на геоморфолошкој карти. Реконструкција морфолошке еволуције рељефа једне области је сложен и често веома спекулативан посао.

Одредбе релативних старости углавном се поуздано изводе. Проблеми настају код одредбе апсолутне старости. Формирање рељефа се обавља у дугом континуитету времена, при чему постоји бесконачни низ постепених смењивања процеса и модификација једних облика у друге. Графички приказ смене процеса, одн. типова рељефа у времену на јединственој геоморфолошкој карти представља изузетно тежак, ако не и нерешив проблем. Решења се траже у конструкцији посебних карата по изабраним фазама геоморфолошке историје терена.

Морфохронолошки подаци се приказују словно-бројчаним симболима. Обично се користи постојећа геолошка хронолошка скала. Слово означава или геолошки временски период (нпр. Q = квартар), или облик (t = тераса). Број у индексу слова ближе одређује део временског периода (Q₁ = доњи плеистоцен), одн. релативни положај једног облика у односу на други (t₁ = нижа тераса).

Легенда и тумач. - Карта не може у потпуности обухватити и приказати сва својства проучаваних феномена. За сваку, па и за геоморфолошку карту по правилу су неопходна објашњења и допуне. Она су утолико обимнија уколико је сложенија суштина појаве коју карта приказује. Објашњења и допуне геоморфолошке карте дају њена легенда и тумач.

Легенда, која објашњава знакове употребљене на карти, мора садржати наведених пет категорија података. Категорије података се ради прегледности међусобно раздавајају и посебно означавају. У оквирима појединих категорија користи се нумеричко означавање података, које омогућава њихово међусобно корелисање по значају.

Тумач даје текстуалне и графичке допуне и неопходна објашњења геоморфолошке карте. У тумачу се дају подаци који се по својој природи не могу графички представити или би њихов графички приказ преоптеретио садржај карте и учинио је нечитљивом. Садржај тумача се дефинише упутством. Стандардни садржај тумача чине поглавља: увод, приказ географских карактеристика, преглед климатских карактеристика, преглед ранијих истраживања, приказ геолошке грађе терена, приказ геоморфолошких односа, генетски типови рељефа, приказ морфометријских односа, геоморфолошка историја терена и списак литературе.

Методологија геоморфолошког картирања

Геоморфолошка карта обједињује резултате комплексне геоморфолошке анализе, како квалитативних тако и квантитативних испитивања терена. Сам поступак геоморфолошког картирања постаје на тај начин и основни поступак комплексне геоморфолошке анализе.

Сваком истраживању терена могу се поставити два суштински различита методолошка приступа. Први се дефинише као модел "терен-кабинет-терен". Други модел је инверзан: "кабинет-терен-кабинет".

Први, традиционални начин истраживања, још увек широко примењиван, подразумева прикупљање основних података на терену. Синтезом добијених података ствара се мање или више поуздана концепција. На терену се прикупљају и

узорци за лабораторијска испитавања и њиховим резултатима потврђује, или доводи под сумњу створена концепција. Коначно схватање образује се накнадним испитивањем на терену.

Модел "кабинет-терен-кабинет" чини савременији методолошки приступ. Суштинску новину у односу на класичну методологију представља кабинетско стварање радне концепције, хипотезе о истраживаном подручју пре изласка на терен. Оваква концепција се проверава, коригује и допуњава подацима прикупљеним теренским осматрањима, одн. резултатима лабораторијских анализа узорака прикупљених на терену. Коначна концепција се формира кабинетски, синтезом резултата и кабинетских и теренских истраживања. У оваквом приступу незаменљиву улогу има примена метода даљинске детекције. Испитивањем сателитских снимака, а нарочито стереоскопском анализом аероснимака, може се формирати довољно поуздана хипотеза о геоморфолошким односима једне области.

У традиционалној методологији истраживања подаци прикупљени теренским осматрањима мукотрпно се уклапају у мозаик концепције о истраживаном терену. Код савременог приступа теренска осматрања имају задатак да провере, исправе и допуне већ створену целовиту слику геоморфолошких односа. Теренски радови се стога усмеравају на кључна места и прикупљање података који се кабинетским путем нису могли добити. Добијени резултати постају на тај начин објективнији, а само истраживање далеко ефикасније и економичније него код примене класичног методолошког модела.

Завршна реамбулација терена, изведена детаљном стереоскопском анализом аероснимака у светлу резултата и кабинетских и теренских истраживања, омогућава стварање поуздане коначне концепције о истраживаном терену. Она је по правилу не само рационалнија, већ и веродостојнија и објективнија од теренске реамбулације и синтезе резултата искључиво теренских истраживања, која се изводе по класичном методолошком моделу.

Примена геоморфолошке карте

Геоморфолошка карта је резултат комплексне геоморфолошке анализе. Документована је квалитативним и квантитативним подацима. Она показује условљеност рељефа геолошком грађом

терена, објашњава генезу и механизам настанка облика уз њихову класификацију, даје њихове величинске параметре, који најчешће указују на условљеност рељефа најмлађом ендегеном активношћу и приказује просторне и временске односе појединих облика и читавих генетских типова рељефа. Са таквим садржајем и начином приказа геоморфолошка карта би морала да представља незаобилазни, драгоцен извор података и подлогу за бројне науке и струке чија је делатност везана за површину Земље.

У геолошким дисциплинама геоморфолошка карта пружа неопходне податке о рељефу, који представљају основ за неотектонска и сеизмотектонска истраживања, инжењерско-геолошка, па и шира геотехничка испитивања, хидро-геолошка испитивања, посебно у крашким теренима, истраживања лежишта минералних сировина, реконструкцијама старих вулканских центара, итд. Потребе за детаљним познавањем рељефа јако су изражене код просторног планирања. Оне се јављају и у грађевинарству код избора локација и пројектовања енергетских објеката, комуникација и сл., у шумарству, пољопривреди, екологији и заштити животне средине, итд. Значај геоморфолошке карте посебно долази до изражаја у све израженијим и организованијим напорима заштите природе и гео-наслеђа.

Примена и коришћење геоморфолошке карте нису, нажалост, сразмерни наглашеним потребама, а нарочито могућностима које ова карта пружа. Оваква ситуација је у нас изразито наглашена, али се запажа и у свету. Разлози су вишеструки. Геоморфолошко картирање, због наведене сложености унутрашњих односа појава које приказује, знатно заостаје за сродним дисциплинама, нарочито за геолошким картирањем. Организовани рад на изради геоморфолошких карата започет је релативно скоро. Њихов садржај и могућности познаје тек уски круг заинтересованих стручњака. Предстоји дуг период израде нових геоморфолошких карата и њихове презентације, током кога ће геоморфолошко картирање и геоморфолошка карта стећи пуну афирмацију и заузети одговарајуће место у гео-наукама. За ово су најодговорније дисциплине којима је геоморфологија најближа - географија и геологија.

Геоморфолошко картирање и геоморфолошка карта у нас

Развој геоморфолошког картирања на простору некадашње СФРЈ бележи тек три до четири деценије. Ентузијастички покушаји појединача довели су у октобру 1975. године до одржавања Првог југословенског симпозијума о геоморфолошком картирању у организацији Географског института САНУ "Јован Цвијић". Пионирска заслуга за овај значајни подухват припада свакако др *Милошу Зеремском*.

Први покушај израде упутстава којима се регулише методологија изучавања геоморфолошких појава, садржај карата и начин приказа података, јављају се у Допуни "Упутстава за израду основне геолошке карте СФРЈ у теренима покривеним кварталним творевинама" (СГЗ, 1976) и "Упутству за израду тематске геолошке катре" (РСИЗ, 1978).

Године 1978. према наведеним упутствима започиње и израда геоморфолошке карте Србије у размери 1:100.000, најпре у теренима покривеним кварталним творевинама, а затим и у осталим деловима Србије. Карта је завршена 1988. године (манускрипт). Израду карте је инвестирао Фонд за геолошка истраживања Србије. Носилац пројекта био је Геолошки завод - Гемини из Београда, одговорни извођачи Љубомир Менковић и Милан Кошћал, а консултант Мирослав Марковић.

Други значајни скуп посвећен геоморфолошком картирању одржан је априла 1980. године у Љубљани под називом "Проблеми концепције и легенде за израду прегледне (1:500.000) и детаљне геоморфолошке карте (1:100.000) Југославије". У то време настао је и Међурејубличко-покрајински пројект израде прегледне и детаљне геоморфолошке карте СФРЈ. Заслуге за формирање пројекта и пионирски рад на његовој реализацији припадају др *Милошу Зеремском* из Географског Института "Јован Цвијић" из Београда и проф. др *Ивану Гамсу* са Географског факултета из Љубљане.

Радна група формирана од стране Научног већа пројекта за геоморфолошко картирање израдила је упутство за израду прегледне (Гамс И. и други, 1981) и детаљне геоморфолошке карте СФРЈ (Гамс И. и други, 1983). Прегледна геоморфолошка карта размере 1:500.000 је завршена и публикована (Географски институт "Ј. Цвијић", 1992). Израда детаљне геоморфолошке

карте у размери 1:100.000 је у току, сада само за територију Србије. Подаци како се развија започети посао на њеној изради у осталим деловима некадашње СФРЈ за сада нису доступни.

Као значајнији у области геоморфолошког картирања издвајају се радови М. Зеремског (1976, 1990), И. Гамса (1968 а, 1968 б), И. Гамса и К. Натека (1981), М. Марковића (1973, 1976 а, 1976 б), Љ. Менковића и др., (1981, 1985).

Разматрајући стање геоморфолошког картирања и геоморфолошке карте у нас неопходно је нагласити недостатке и проблеме који постају све уочљивији. За потребе израде геоморфолошких карата издвајају се минимална финансијска средства. Разлози су двојаки. Општа економска ситуација у земљи и овде је од пресудног утицаја. Са друге стране геоморфолошка карта у нас није довољно афирмисана и њен значај и могућности примене нису ни изблиза довољно познати. Овакво стање никако не погодује даљем развоју геоморфолошког картирања.

Непогодни услови развоја условљавају и недостатак одговарајућег кадра за геоморфолошко картирање. У оквирима предмета геоморфологија на факултетима се геоморфолошким картирању посвећује веома мало, или нимало пажње. Литература из ове области на нашем језику је више него оскудна. Постоји само један рад приручничког карактера (Марковић М., 1983). Остало се своди на стручне публикације или научне радове посвећене више резултатима картирања него методолошким проблемима.

Песимистички приказ стања геоморфолошког картирања у нас завршава констатација да квалитет израде геоморфолошке карте постаје све нижи. Методологија израде се најчешће завршава на кабинетским испитивањима, некада само на квалитативној анализи топографских карата. Аероснимке користи мали број аутора. Теренска осматрања су изузеци. Разумљиво да тако начињена карта не може пружити стварну представу геоморфолошких односа, нити може имати иоле озбиљнију употребну вредност. Недовољно стручан рад и импровизације усмерени су на штету развоја геоморфолошке карте и њене неопходне афирмације.

Предлог даљих активности

Досадашњим радом створени су основи за организовану израду геоморфолошке карте у нас. Сачињена су упутства и

реализовани пројекти израде прегледне и детаљне геоморфолошке карте за целу националну територију. За поједина подручја урађене су и геоморфолошке карте за целу националну територију. За поједина подручја урађене су и геоморфолошке карте крупнијих размера. Одржани су тематски научно-стручни скупови и публиковани радови из области геоморфолошког картирања. Одређена искуства свакако постоје.

Развој геоморфолошког картирања и његова савремена примена у нас захтева даље активности. Оне би требало да обухвате следеће:

- *Организовање новог тематског научно-стручног скупа на коме би се сумирали досадашњи резултати на геоморфолошком картирању у нас, уочили проблеми и недостаци и донели одговарајући закључци.*

- *Формирање компетентне комисије која би извршила ревизију постојећих упутстава за израду прегледне и детаљне геоморфолошке карте СР Југославије, у светлу досадашњих искустава и уочених недостатака.*

- *Израда методолошког упутства за израду геоморфолошких карата крупних размера (1:25.000, 1:10.000, 1:5.000).*

- *Подизање нивоа знања из геоморфолошког картирања стручњака у географским, геолошким и другим институтцијама, које се баве површином Земље, путем организовања стучних семинара, курсева и тсл.*

- *Предузимање акције да се геоморфолошко картирање уведе у наставне програме факултета на којима се проучава геоморфологија путем проширавања постојећих, или увођењем посебних предмета.*

- *Израда уџбеника/приручника из области геоморфолошког картирања.*

- *Покретање посебног пројекта преко Министарства за науку и технологију Србије, одн. Савезног министарства за науку и животну средину за допуне и израду нових верзија прегледне и детаљна геоморфолошке карте Србије и СРЈ.*

Изнети предлог будућих активности свакако захтева не само упоран и дуготрајан рад. Садашња ситуација ни најмање није повољна за њихово спровођење. Постоји доста разлога за сумњу да ће све предложено и моћи да се оствари. Обавеза је, међутим, истраживача да укажу на потребе, проблеме и дају

предлоге. Значај геоморфолошког картирања и могућности које оно нуди нашој науци, струкама и њиховој пракси, унапред оправдава све уложене напоре.

Summary

Geomorphology and other geo-sciences emphasize the necessity of systematic and complex study of geomorphological relations and their graphic presentation. Eight decades of geomorphological mapping history has not produced the unique definition of geomorphological map, which will determine its contents, presentation of different elements and the methodology of its elaboration. According to the modern understanding a geomorphological mapping comprehends the compound geomorphological analysis of a terrain. Consequently, the geomorphological map is a presentation of the relief study results of a terrain.

Our experiences in geomorphological mapping are gained by many years work on methodological instructions, legends and elaboration of geomorphological maps of different scales, especially during elaboration of the general and detailed geomorphological map of Yugoslavia. The concept of the map is presented by its definition: *"Geomorphological map represents graphical presentation of geomorphological relations of a part of the Earth's surface. The connections between relief and geological composition, relief forms, their genesis and evolution and their morphometric parameters are presented on the topographic base by determined signs, symbols, hatches and colours"* (Marković, 1973).

A geomorphological map comprehends five categories of data. These are data on geological composition, morphography, morphogenesis, morphometry and morphochronology. They are respectively presented by grey hatches and red signs (lithology and structures), determined signs in black and red, by colours covering the areas of different genetic types, numerical values and contour lines (quantitative morphometric values) and alpha-numerical symbols showing age of a form or process. The map is followed by legend and textual explanation of defined contents.

A modern methodological approach "office-field-office" is introduced. The working hypothesis on geomorphological relations is made in office by remote sensing methods and quantitative geomorphological analysis. This hypothesis has to be checked, corrected and complemented by field observations. Final interpretation is again office-made, considering all collected data, supplemented by new investigations by remote sensing methods.

The data on relief offered by a geomorphological map represent the base necessary for many other investigations, like neotectonic and seismo-tectonic, engineering geological and hydrogeological, ore deposits investigations, etc. The necessity of good knowledge of relief properties is highly expressed in environmental planning, civil engineering, forestry, agriculture, ecology and environmental preservation. The significance of geomorphological map is especially emphasized in developing efforts on protection of nature and geoinheritance. Full affirmation of geomorphological map primarily depends on sciences closest to the geomorphology - geology and geography.

Instead of conclusion the proposals for further development of geomorphological mapping in our country are given. These comprehend a critic evaluation of already completed maps, elaboration of a new methodological instruction, the education of young experts and elaboration of new general and detailed geomorphological maps of Yugoslavia.

Л и т е р а т у р а

1. Башенина Н. В., Леонтев О. К., Симонов Ю. Г., Вискребенцева В. С., Заруцкая И. П. (1960). - Легенда геоморфологической карты Советского Союза масштаба 1:50.000-1:25.000. - Москва.
2. Башенина Н. В., Леонтев О. К., Зорин Л. В., Плотровский М. В., Симонов Ю. Г. (1959). - Методические указания по геоморфологическому картированию и производству геоморфологической сѐмки в масштабе 1:50.000 - 1:25.000. - Москва: Изд. МГУ.
3. Demek J., edit. (1972). - *Manual Of Detailed Geomorphological Mapping*. - Praha: IGU, Commission for Geomorphological Survey and Mapping.
4. Demek J., Embleton C. (1976). - *Guide to Medium-scale Geomorphological Mapping*. - Brno: IGU.
5. Gams I. (1968 а). - *Geomorfološko kartiranje na primeru Rakitne in Glinic*. - Ljubljana. - (Geografski Vestnik, br. 40).
6. Gams I. (1968 б). - *Koncepti geomorfološke karte v velikem merilu in predlog za geomorfološko karto Jugoslavije 1:500.000*. - Skopje, - (Zbornik na VIII Kongres na geografite od SFRJ vo Makedonija).
7. Gams I., Natek K. (1981). - *Geomorfološka karta 1:100.000 in razvoj reliefa v Litijski kotlini*. - Ljubljana. - (Geografski Zbornik, XXI).
8. Gams I., Zaremski M., Marković M., Bognar A., Lisenko S. (1981). - *Uputstvo za izradu pregledne geomorfološke karte SFRJ u razmeri 1:500.000*. - Beograd. - (Naučno veće međurepubličko-pokrajinskog projekta za geomorfološko kartiranje).
9. Gams I., Zaremski M., Marković M., Bognar A., Lisenko S. (1983). - *Uputstvo za izradu detaljne geomorfološke karte SFRJ u razmeri 1:100.000*. - Beograd. - (Naučno veće međurepubličko-pokrajinskog projekta za geomorfološko kartiranje).
10. *The unified key to the detailed geomorphological map of the world 1:25.000 - 1:50.000*. - Krakow: IGU, Commission on applied geomorphology, subcommission on geomorphological mapping, 1968 - (Folia Geographica, series Geographica-Physica, vol. II).
11. Joly F. (1962). - *Principes pour une methode de cartographie geomorphologique*. - Paris. - (Bull. de l'Assoc. de Geogr. Franc, No 309-310).
12. Klimaszewski M., Tricart J. (1963). - *Resolution adopted at the conference of the Subcommission on geomorphological mapping*. - Warszawa. - (Ins. of geogr., Pol. Acad. of Sci., Geogr. Studies, No 45).
13. Марковић М. (1973). - *Сватаба о геоморфолошкој карти и предлог модела геоморфолошке карте у нас*. - Београд. - (Геолошки анали Балканског полуострва, 38).
14. Марковић М. (1976 а). - *Детаљна геоморфолошка карта СФРЈ*. - Београд. - (Зборник I Југ. симпозијума о геоморфолошком картирању, Посебна издања, књ. 27).
15. Марковић М. (1976 б). - *Геоморфолошка карта Орјена*. - Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ. - (Зборник I Југ. симпозијума о геоморфолошком картирању, Посебна издања, књ. 27).
16. Marković M. (1983). - *Osnovi primenjene geomorfologije*. - Beograd: Geoinstitut. - (Posebna izdanja, knj. 8).
17. Менковић Љ. (1990). - *Геоморфолошка карта подручја општине Штрпце 1:25.000* - Монографија "Општина Штрпце-Сиринићка жупа, одлике природе средине". - Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ. - (Посебна издања; књ. 37/1)

18. **Менковић Љ.** (1994). - *Геоморфолошка карта шарпланинских жупа Горе Опоља и Средске, размере 1:25.000* - Монографија "Природне одлике шарпланинских жупа Горе, Опоља и Средске. - Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ. - (Посебна издава, књ. 40/1)
19. **Menković Lj., Koščal M., Marković M.** (1981). - *Geomorfološka karta terena pokrivenih kvartarnim tvorevinama u SR Srbiji*. - Београд. (Zbornik radova Simp. "20 god. LMGK", Bilten LMGK, br. 3).
20. **Panizza M.** (1972). - *Schema di legenda per carte geomorfologiche di dettaglio*. - (Bol. Soc. Geol. Ital., 91).
21. **Grupa autora** (1978). - *Nacrt Uputstva za izradu tematske geološke karte*. - Београд. - (RSIZ, Republička samoupravna interesna zajednica za geološka istraživanja Srbije).
22. **Grupa autora** (1992). - *Geomorfološka karta Jugoslavije 1:500.000*. - Београд: Географски институт "Јован Цвијић" и Одбор за геодинамику САНУ.
23. **Grupa autora** (1974). - *Dopuna uputstva za izradu osnovne geološke karte SFRJ u terenima pokrivenim kvartarnim tvorevinama*. - Београд: Savezni geološki zavod.
24. **Спиридонов А. И.** (1970). - *Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования*. - Москва: Высшая школа.
25. **Vanstappen H. Th., Zuidam R. A.**: *ITS system of geomorphological survey*. - Enschede, ITC Textbook of photointerpretation, 7.
26. **Зеренски М.** (1976). - *Осврт на досадашње резултате о геоморфолошком картирању у Југославији*. - Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ. - (Зборник I Југ. симпозијума о геоморфолошком картирању, Посебна издава, књ. 27)
27. **Зеренски М.** (1990). - *Геоморфолошка (морфоструктурна) карта Србије, размере 1:500.000*. - Београд: Географски институт "Јован Цвијић" и Одбор за геодинамику САНУ.