

СКЕНИРАНО У  
ГЕОГРАФСКОМ ИНСТИТУТУ „ЈОВАН ЦВИЈИЋ“  
СРПСКЕ АКАДЕМИЈЕ НАУКА И УМЕТНОСТИ

Географски институт «Јован Цвијић» САНУ

Ћ.ч. 7/2004:59

Посебна издања  
Књига 59

ISBN 86-80029-27-0

Др Јасмина Ђорђевић

**ТИПОЛОГИЈА ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКИХ  
ФАКТОРА У  
ПРОСТОРНОМ ПЛАНИРАЊУ**

2004.  
Београд

CIP-Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

711:911.2

БОРЂЕВИЋ, Јасмина

Физичког-географски фактори у просторном  
планирању / Јасмина Борђевић. –

Београд: Географски институт "Јован Цвијић" САНУ,  
2004 (Београд: Јован Антић). – 186 стр.: Граф. Приказ, табеле; 24 cm

Тираж 300. – Библиографија: стр. 159-173.

-Summary.

ISBN 86-80029-27-0

A) Просторно планирање – физичка географија

COBISS.SR-ID 114805260

БИБЛИОТЕКА  
ГЕОГРАФСКОГ ИНСТИТУТА  
„ЈОВАН ЦВИЈИЋ“  
И. Број 6073 149.



Издавач/Editor  
Географски институт "Јован Цвијић" САНУ

Главни уредник/Editor in Chief  
Др Милан Бурсаћ

Рецензенти/Reviewers  
Проф.др Стеван Карамата, академик  
Др Драгутин Тошић

Картографска обрада/Catographical prepare  
Мирела Бутирић

Енглески превод/English translation  
Звонко Иванов

Штампа/Printed by  
Јован Антић, СЗР за графичке услуге – Београд

Истраживање и штампање финансијски су омогућили Министарство за  
науку, технологију и развој Републике Србије

Тираж/Printed in  
300

**С А Д Р Ж А Ј**

<b>УВОД</b> .....	1
Преглед ранијих истраживања	
<b>А: КОМПОНЕНТЕ ПРИРОДНОГ КОМПЛЕКСА У ПРОСТОРНОМ ПЛАНИРАЊУ</b> .....	15
Дефиниција и приступ	
Врсте физичко-географских појава и процеса и њихов значај за планирање	
База података - физичко-географске информације релевантне за планирање	
Критеријуми вредновања и методологија истраживања	
Процес истраживања	
Презентација резултата истраживања	
<b>Б: ТИПОЛОГИЈА ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКИХ ИСТРАЖИВАЊА ЗА РАЗЛИЧИТЕ НИВОЕ И ТИПОВЕ ПЛАНИРАЊА</b>	
<b>НАЦИОНАЛНО ПЛАНИРАЊЕ</b> .....	65
Природне катастрофе	
Суша	
Земљотреси	
Остале природне катастрофе	
Студије хазарда и ризика	
Природни ресурси	
Воде	
Земљиште	
Минерални ресурси	
Планирање и системи животне средине	
Одређивање обима понуде природних ресурса и предвиђање потражње	

<b>РЕГИОНАЛНО ПЛАНИРАЊЕ.....</b>	<b>81</b>
Уређење сливова	
Земљишни системи	
Просторне интеракције, просторна организација и регионална алокација ресурса	
Истраживања носећег капацитета простора	
<b>РУРАЛНО ПЛАНИРАЊЕ.....</b>	<b>97</b>
Евалуација земљишта	
Водни ресурси	
Земљишни ресурси	
Ботанички ресурси	
Конзервација	
Вредновање и конзервација предела	
<b>УРБАНО ПЛАНИРАЊЕ.....</b>	<b>111</b>
Водоснабдевање	
Загађивање вода, ваздуха и тла	
Одбрана од поплава	
Локације за градњу	
Геолошка грађа терена	
<b>САОБРАЋАЈНО ПЛАНИРАЊЕ.....</b>	<b>121</b>
Коришћење аеро-фото снимака	
Могуће опасности по саобраћајнице	
Хидротехничка испитивања	
Моделовање локалног климата у саобраћајном планирању	
<b>ПЛАНИРАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ.....</b>	<b>131</b>
Анализа и процена утицаја на животну средину	
Леополдова матрица	
Метод мрежних дијаграма	
Квантитативне - индекс методе	
Метод вредновања система животне средине	
<b>ЗАКЉУЧАК.....</b>	<b>145</b>
Интеграција физичке географије и планирања - укључивање физичко-географских истраживања у процес планирања	
Планирање за природне ресурсе	
Планирање за редукцију природних хазарда	
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>161</b>

## СПИСАК СКИЦА/LIST OF FIGURES

- Слика 1.* Човек, култура и природа
- Слика 2.* Димензије анализе ресурса
- Слика 3.* Фазе укључивања физичко-географских истраживања у процес планирања
- Слика 4.* Идеограм сфере интересовања комплексне физичке географије и екологије са становишта биогеосистемолошког програма унапређења и заштите човекове средине
- Слика 5.* Упрошћени дијаграм процеса планирања
- Слика 6.* Процедура израде процене сеизмичког ризика за планирано подручје
- Слика 7.* Трошкови истраживања и експлоатације минералних ресурса
- Слика 8.* Ефекти антропогеног коришћења на речне системе
- Слика 9.* Хијерархијска подела земљишних система
- Слика 10.* Теоретска тржишна подручја за руднике угља у источној Аустралији
- Слика 11.* (а) Симулирана структура 410 бунара 1962. (б) Стварна структура 410 бунара 1962. (в) Симулирана структура иригационих бунара 1990.
- Слика 12.* Модел за снабдевање огревним дрветом за коришћење у домаћинствима популационих центара у аридним зонама
- А: Огрев се прикупља са поља и из шума директно од стране потрошача. Б: Дрво и угаљ прикупљају професионалци из удаљеног дела периметра. В: Професионалци добављају огрев екстериторијално, а алтернативни извори енергије се увозе. Потпуна зависност од увоза. Г: Професионалци добављају ђумур од специјализованих организација за газдовање шумама. Расте удео алтернативних извора енергије који се производе локално.
- Слика 13.* ЛАЦ систем планирања
- Слика 14.* Потпуна фитосанација пашњака на стрмим падинама
- Слика 15.* Скала вредности предела
- Слика 16.* Релевантност размера аеро-фото снимака у односу на сврху истраживања у саобраћајном планирању
- Слика 17.* Утицаји акумулације на промену мреже насеља
- Слика 18.* Основни елементи локалног климатолошког модела
- Слика 19.* Израчунате температуре ваздуха у ведрим ноћима са slabим ветром уздуж главних путева у региону Халланд у Шведској
- Слика 20.* Генерална структура процене утицаја на животну средину
- Слика 21.* Упрошћена схема поступка израде "Анализе утицаја..."
- Слика 22.* Параметри животне средине

*Слика 23.* Интегрална структура укључивања природних наука у процес планирања

*Слика 24.* Предвиђени губици због проблема природне средине у Калифорнији који могу бити ублажени коришћењем физичко-географских информација и технологије, укључив и износ уштеде и цену примене

## СПИСАК ТАБЕЛА/ LIST OF TABLES

Табела 1. Вредновање квалитета података

Табела 2. Основни трошкови израде студија о земљишту у односу на укупне трошкове израде плана

Табела 3.

Табела 4.

Табела 5. Природни хазарди по основним узрочним агенсима

Табела 6. Теоретски опсег прилагођавања геофизичким догађајима

Табела 7. Фазе израде програма развоја пољопривреде

Табела 8. Повољност терена за градњу са становишта важнијих карактеристика геолошке грађе

Табела 9. Фазе физичко-географских истраживања у урбаном планирању

Табела 10. Практикум физичко-географских истраживања у планској процедури

Табела 11. Природни процеси значајни за планирање

Табела 12. Директива за коришћење физичко-географских информација (ФГИ) у планирању

## Предговор

Садржај, основне научне хипотезе и циљеви и начин излагања у овој монографији усмерени су ка оживљавању недовољно проученог, а доктринарно, методолошки и практично данас неоправдано запостављеног сегмента сложене материје планирања - физичкогеографских појава и процеса у простору, односно његовог природног комплекса или подсистема, како је назван у модерној теорији планирања. Отуда се неки приступи, налази, а посебно мишљења и предлози изнети у тексту који следи могу учинити опортуним, ако не у односу на теоријске постулате, онда свакако у односу на данашњу праксу планирања, која је са полазних рационалних основа поодавно скренула, дајући све већу и већу тежину тзв. социјалном комплексу. Све већа виртуализација простора и глобални тренд опадања, чак сумрака научног приступа у његовом истраживању и планирању готово да диктирају потребу да се одговарајуће оцене и чувају аутентичне карактеристике простора, од којих су оне са атрибутом *природне* посебно угрожене.

Два основна проблема, неусаглашеност терминологије и постојање веома различитих принципа класификације физичкогеографских појава и процеса али и врста и типова планова, стварало је одређене тешкоће. У низу могућих решења, определила сам

се за терминологију која је прихваћена од највећег броја наших географа и планера док сам за класификацију природних фактора и планова усвојила једну упрошћену, за теренска истраживања и праксу планирања најприкладнију схему.

Могуће мањкавости текста, а посебно резултата истраживања, треба приписати аутору, који ће са задовољством и захвалношћу прихватити све добронамерне критике и сугестије. А уколико налази и ставови изнети у овој монографији побуде осећај блискости код колега планера и географа, или им чак и корисно послуже, биће то аутору највећа награда за уложени труд.

Јасмина С. Ђорђевић

## Увод

Студија природних карактеристика (ресурса и ризика) ради се у иницијалним фазама израде плана, а није редак случај да иста представља набрајање статистичких података уз маркирање екстремних вредности. У изузетним случајевима резултати ових истраживања директно утичу на решења у завршним фазама израде плана, несразмерно њиховом стварном утицају и значају. Дешава се да планери понекад превиде важност и потребу преузимања информација из природних наука. Тада се догађају велика клижења терена под притиском објеката доводи до њиховог оштећења, или чак потпуног разарања уколико није урађена примењена студија сеизмичког ризика. Ово се догађа услед релативне необавештености и несхватања правих својства природе и природног окружења. Генерално посматрано, не уважавају се у довољној мери резултати природних наука који могу да допринесу квалитету и успеху планирања. Чак и догађаји попут прогресивног губитка квалитета земљишта, засипања акумулација или експанзије непродуктивног земљишта, могу да утичу на планска решења.

Са друге стране, стручњаци који се баве истраживањем природног комплекса (геолози, инжењери шумарства, хидролози, хидротехничари др.) често нису до краја упознати са суштином и методологијом просторног планирања. Као резултат, јављају се међу њима недоумице око тога које налазе фундаменталних истраживања треба користити у планирању. Још је присутније неразумевање стварних потреба израде плана, које захтевају посебан начин обраде и презентације резултата истраживања, по посебној и другачијој методологији.

У оквиру наведених релација је и основни предмет ове монографије: покушај да се дефинишу основне физичко-географске појаве и процеси и начин њиховог истраживања за различите нивое и типове планирања - национално, регионално, рурално, урбано, саобраћајно и еколошко, уз указивање на стварни значај појединих физичко-географских фактора на организацију простора који је предмет израде плана. Законитости праксе планирања (и праксе уопште) и њене стварне потребе довеле су до неопходног прилагођавања фундаменталних научних истраживања и њихове трансформације у примењена. Као прва последица, одбачен је аксиом о једнакој вредности/важности, односно тежини свих физичко-

географских елемената у планирању, иако није негирана њихова међусобна условљеност и повезаност деловања. Као што ће бити илустровано на примерима, различити нивои планирања односно различит територијални обухват планова има за последицу другачије акцентирање елемената природног комплекса, другачији приступ и методологију истраживања. Постојање планских приоритета, те преминација социјалне и техничко-технолошке у односу на природну сферу простора уз континуирана материјално-финансијска ограничења, довело је до селектовања укупних истраживања природних појава и процеса и редуковања најпре процента тих истраживања у укупном броју истих које се раде у планирању и за планирање, потом до упрошћавања њихове методологије, са крајњим резултатом умањивања њиховог значаја и негативног третмана у планирању уопште.

Друга последица, узрочно и последично повезана са претходном, састоји се из чињенице да, изузев нужде и потребе, типологију одређује и актуелност у планирању у целини. У одређеним временским раздобљима тежиште истраживања се премешта: данас се она одвијају под снажним утицајем идеологије тзв. одрживог развоја. Тако су посебно апострофирана (и законски) она истраживања природног комплекса која су неопходна за израду нпр. студије анализе утицаја на животну средину (*Environmental Impact Assessment*), што има за последицу различит научни, методолошки и укупни третман других појава и процеса, на први поглед мање важних. На тај начин типологија истраживања диктирана потребама праксе заправо одређује дефиницију, класификацију и посебно хијерархију физичко-географских појава и процеса, уместо обрнуто. Метод, дакле, одређује предмет истраживања, а не предмет метод. Оваква се наопака концепција ипак не може једноставно пренебегнути, јер је свеprisутна: отуда је и тежиште ове монографије на типологији истраживања, у покушају да се на споредна врата поново вратимо главном проблему, односно да кроз редизајнирање и преправљање методологије оживимо наново свест о пресудном значају природе на човека и све сложенији комплекс његових активности чије су последице тешке и што је још важније иреверзибилне, односно није их могуће повратити на *status quo ante*.

Свест о наведеним околностима и ограничењима наметнула је као основни циљ монографије прецизну типологију (обим, структуру, методологију) физичко-географских истраживања за потребе познатих и актуелних нивоа и типова просторног планирања. Геофизички фактори различито се истражују и презентирају за Просторни план Србије и за генерални план неког градског насеља. Још су значајније разлике у обиму и структури потребних података у различитим видовима планирања. Тако је потребно прецизирати коју врсту

информација треба да дају физичко-географска истраживања, односно на који начин систематизовати и презентовати постојеће заиста обимно знање о природи простора, односно у коме правцу по потреби допунити, односно продубити физичко-географска истраживања. Иако се неке паралеле са светским искуствима могу повући, посебност нашег система планирања утицаће у великој мери и на оригиналност приступа истраживању.

Као допунски циљ рада поставља се и испитивање обима и интензитета физичко-географских истраживања у различитим фазама израде плана.

Предмет и научни циљеви рада увелико су одређени основним полазним хипотезама овог истраживања. Прва од њих је да не постоји довољна сарадња између планера и физичких географа, као што недостаје и потребна координација научно-стручних истраживања. Резултати су у реалном простору јасно видљиви, а илустрације ради поменимо да су научна истраживања са обе стране концентрисана на релативно узак сегмент заједничког интереса: вредновање (тзв. евалуацију) природних потенцијала простора, уз изналагање одговарајућих метода и техника.

Друга је хипотеза је да је потребно додатно образложити тврдњу да се планирање не може одвијати без адекватног удела физичко-географских истраживања. Иако се ова тврдња опетовано оспорава, основне претпоставке остају:

- а) сваки плански предлог који укључује коришћење простора (у најширем смислу) треба да поседује податке одговарајуће области физичко-географских истраживања;
- б) да је комплексно и систематско прикупљање и обрада података неопходно за адекватна физичко-географска истраживања;
- в) ти подаци морају бити коришћени током целог процеса израде плана и морају имати утицаја на одлучивање и модалитете имплементације плана.

Посебна хипотеза је да се фундаментална физичко-географска истраживања, каква се обављају у нашој и иностраној пракси, морају у методолошком смислу модификовати да би била употребљива за планирање. Ова монографија треба да детерминише степен и вид таквих модификација, посебно имајући у виду предвиђену изузетну планску активност у наредне две или три декаде.

У односу на друге сегменте планирања, проблематици третмана природе посвећена је сразмерно мала пажња у научној и стручној литератури. Бројнији су радови старијег датума, посебно на пољском и руском језику. У новије време, међутим, они су ретки, а заокружене студије још су ређе. Слична је ситуација и у нашој земљи, али из



другачијих разлога: истраживања су прекинута када је наступила криза планирања, распад земље и државе, те читаве скале схватања и вредности неговане генерацијама. Политика и економија нужно су постале доминантне у односу на природу, без неких видљивијих наговештаја значајнијих промена у правцу враћања на старе релације. Додајмо да, будући да су рачунари све више присутни у планирању, постоји велика вероватноћа да ће планери имати све мањег професионалног контакта са тереном и природом, посебно ако се употпуну и заокружи постојећа информациона основа о простору (јер неопходна техничка подршка - *hardware* и програмска подршка - *software* већ постоје).

Криза система планирања у нашој земљи има и неке последице које су уважене приликом детерминисања и селекције нивоа и типова планова обележених као кључни или карактеристични у овој монографији. Прво, изпоштована је подела на национално, регионално и локално планирање. Прва два нивоа планирања и планова дословце су задржани као кључни: први је код нас посебно апострофиран доношењем Просторног плана Србије. Привремено потпуно потиснуто у нашој пракси, регионално планирање је по генези и традицији најстарији а националним планом снажно наметнут ниво планирања, иако законским прописима и методологијом немушто дефинисан. Локални ниво планирања је логички рашчлањен на урбано и рурално планирање, у складу са светским искуствима, јер је приступ истраживању природног комплекса приметно различит за сеоска подручја и за град или његове саставне делове.

Друго, избегнуто је да се типологија планова везује за постојећа законска акта из ове области. Сведоци смо чињенице да се називи планова у последње време мењају, а треба очекивати да ће се тренд наставити, све док се систем планирања не стабилизује. Отуда кључни типови планова под општим називом урбани и рурални заправо обухватају читав низ варијетета, са често тешко уочљивим разликама (познато је, уосталом, да су постојале урбанистичка уређајна основа и генерални урбанистички план, сличног назива али предвиђени за подручја дијаметрално супротних карактеристика, који су парадоксално рађени по истој методологији).

Уважено је и постојање планова посебне намене, односно специјалистичког/гранског планирања. Као карактеристично, издвојено је саобраћајно планирање, због актуелних кретања у земљи и неких видљивих приоритета носиоца власти и политичке и економске моћи, те еколошко или прецизније планирање животне средине, на посебно актуелно глобалном али и југословенском нивоу. Овакав одабир карактеристичних типова гранских планова ствар је: (1) процене

аутора о њиховој релативној важности, или боље актуелности у овом тренутку али и у перспективи (без обзира на могућу промену назива или садржаја); (2) немогућности да се једном студијом овог обима обухвате многобројне подврсте и варијетети гранских планова које познаје пракса планирања. Отуда су изостале типологије физичко-географских истраживања за потребе израде планова великих рударско-енергетско-индустријских система (у довољној мери обрађене у нашој литератури), планови предела/пејсажа, планови везани за проблеме водопривреде и шумарства, планови за туристичка подручја и комплексе свих врста, за зоне око културно-историјских споменика или оне намењене за потребе армије. Ипак, могуће је и из примера који ће бити приказани у тексту који следи извући закључке релевантне и за те врсте планова, уз разумљиву потребу допуне специфичне методологије истраживања и дефинисања другачијих приоритета израде плана.

Систем планског усмеравања развоја, у оквиру кога је и просторно планирање, радикалним изменама услова, у нашој земљи и у свету, налази се и у својеврсној кризи са бројним дилемама теоријског и методолошког карактера. За систем планирања типична је његова дивергенција и фрагментирање због покушаја прилагођавања конкретним условима и околностима, па отуда и ситуација која резултира многобројним типовима и варијететима планова. Иако број ускоспецијалистичких истраживања непрестано расте и парцијалне методологије постају јасније и ефикасније, у суштини предузето је мало покушаја да се приступи њиховом дубљем преиспитивању и неопходном генералисању. Без обзира на богатство теоријских мисли које нису међусобно конзистентне, а посебно праксе која је изузетно разноврсна и разуђена, јавља се, односно намеће потреба за заснованијим разматрањима како теоријско-методолошких тако и практичних аспеката планирања у ближој и даљој будућности. Са друге стране, у светским размерама поново се појачава интересовање за природу, а посебно оне њене елементе који чине тзв. физичко-географски оквир и детерминанту сваког планирања. Суочени смо са упозорењима и са бројним научним аргументима који показују у којој мери је природа угрожена укупним развојем, а дефицитарност ресурса из природног комплекса јавља се у сваком облику планирања као константа.

Намерни смо, дакле, да прво извршимо теоријску анализу ове сложене материје, а затим усредсредимо пажњу и интересовање на типологију и методолошки комплекс који и јесте основни предмет истраживања. У досадашњој пракси и бројној публикованој литератури овим проблемима није се придавала одређена пажња, а запаженије студије биће ближе анализирани и оцењени. Знатно је шира литература посвећена много ужем сегменту проблема - евалуацији, односно

вредновању природних фактора и потенцијала за потребе планирања, уз недостатак да се укаже на разлику у методама, обиму и приступу истраживању утицаја физичко-географских фактора за различите нивое и типове планова, односно планирања. Сигурно је да ће овакав приступ наићи на бројне тешкоће, али је евидентно да се за оваквим и сличним истраживањима још увек указује потреба, посебно у тренутку када се значајније мења систем планирања, као што је то случај у Југославији на самом крају овог миленијума.

Осим могућег доприноса општим теоријско-методолошким сазнањима у просторном планирању и физичкој географији, ово истраживање могло би да представља основ за временски ефикасније планирање преко модификовања извесних планских поступака у области истраживања природног комплекса, посебно у домену процедуре и методологије. Унифицирањем типологије, али и научне терминологије, могли би се, уз извесне ограде, постићи и резултати значајни за образовање кадрова у планирању, посебно у домену интердисциплинарности истраживачког приступа.

Сумарно посматрајући, монографија представља научно-истраживачки подухват и напор да се не само критички оцене досадашње методологије истраживања физичко-географског комплекса у планирању и на њој испољена пракса, него и да се укаже на начин и правце како целокупан систем планирања у овој области у методолошком смислу поставити на новим научним темељима и сазнањима која ће бити конзистентнија и тежити ка даљој конвергенцији теоријских мисли и практичних решења.

## Преглед ранијих истраживања

Сажети преглед који следи садржи само заокружене научне студије о третману природног комплекса у просторном планирању, рађене од аутора са територије данашње Југославије. Разноликост садржаја, приступа материји, различитих методологија истраживања и оцене значаја физичко-географских појава и процеса илуструје како еволуцију проучавања ове сложене проблематике у нашој земљи, тако и шароликост иностраних узора чија су искуства увелико коришћена и адаптирана за постојеће потребе планирања.

Вредан теоретски допринос у овом правцу представљају радови *М. Бурсаћа (1985;1996)*. Проблематици вредновања простора за потребе планирања насеља даје се прави значај унутар процеса планирања. Такође се наглашава разлика између вредновања природних извора и природних услова - следствено, вредновање природних услова за локацију, динамику и обим производње (непосредни утицај), и вредновање природних услова за живот становништва као радне снаге, услова изградње насеља у коме она живи и ради (посредни утицај). Бурсаћ се у концептуалном погледу залаже за сукцесивно комбиновање природних фактора.

По М. Бурсаћу, основни природни услови који утичу на избор, изградњу и коришћење локације су:

- Климатски услови у комбинацији са зеленилом (биогеографски фактор):
  - температура ваздуха;
  - влажност ваздуха;
  - падавине;
  - ружа ветрова.
- Рељеф (геоморфолошки услови):
  - нагиб;
  - експонираност;
  - структура;
  - висина.
- Хидролошки услови:
  - обезбеђеност локације од плављења површинским водама;
  - обезбеђеност локације од плављења подземним водама;
  - количине чисте подземне воде;
  - употребљивост за рекреацију површинских вода и њихових обалних зона;
  - обезбеђеност локације од плављења атмосферским водама;

-опасност од појаве болести због загађених подземних и површинских вода.

- Инжењерско-геолошки услови:
  - геолошки састав;
  - литолошки састав;
  - сеизмичност терена;
  - стабилност терена;
  - ерозија и клизање земљишта;
  - носивост терена.

Бурсаћ сматра да досадашња искуства показују да се географским приступом вредновања геопотенцијала, а посебно природних услова, добијају вредни резултати који су применљиви у просторно-планерској пракси. Успех се постиже на тај начин што се у истраживањима и вредновању геопотенцијала не полази од географских квалитативних приказа појединих или свих појава и процеса у неком простору већ од значаја (обима и интензитета утицаја) само оних географских појава и процеса који су релевантни за планирање развоја и ширења конкретних насеља. Свако насеље има "своје" географске појаве, процесе и проблеме. Вредност тих геопотенцијала, од насеља до насеља, је различита, као што су различити и утицаји појава и процеса на конкретна насеља и различите су мере које треба предузети да би се решавали конкретни проблеми.

На основу досадашњих истраживања исти аутор је утврдио да не постоји јединствен и комплексан метод вредновања геопотенцијала који би био довољно поуздан и применљив за потребе истраживања и одређивања планера за одређене просторе и правце на којим се у будућности може ширити и развијати неко насеље. Ради утврђивања интегралних показатеља за метод комплексног вредновања природних ресурса, природних услова и простора у целини којим би се објединили резултати парцијалних оцена, користи се метод оценске класификације чији се резултати изражавају у виду класа повољности простора за одређене намене.

Бурсаћ (1996) је своја истраживања применио на конкретна подручја и насеља, односно на резултате географске вредновања потенцијала за:

- пресељење становништва из Брзе Паланке на нову локацију;
- могућност ширења и развоја Сокобање;
- могућност ширења и развоја Пожаревца;
- потребе развоја мреже насеља у Подунавском региону;
- потребе развоја мреже урбаних центара Црне Горе, итд.

Богунувић (1988) је покушао да на основу искустава и проучавања оправда примену метода бонитирања простора са поступком суминације (синтезног бодовања), који за њега има неупоредиво већи степен апликативности од других метода и техника. Применом овог метода врши се бодовање према скали која има више нивоа подобности, а потом сабирање свих бодова (по свим природним факторима) за све просторне честице. Резултат се добија у виду неколико нивоа подобности, од којих најнижи може бити проглашен "укупно неподобним". Бодовна скала је представљена од 0 до 4, а описно значење је одређено као:

- 0 - врло неподобно;
- 1 - неподобно;
- 2 - просечно подобно;
- 3 - врло подобно;
- 4 - изванредно подобно.

Методски, поступак у целини дели се на три фазе рада: анализа-оцена-синтеза. Под анализом се подразумева хоризонтално и вертикално рашчлањивање природне средине унутар неког посматраног простора. Оцена подразумева давање неког симболичког израза појединим елементима, а синтеза значи сабирање оцена по појединим факторима у циљу добијања укупне и збирне оцене једног ареала. Посебно је вредно инсистирање аутора да основна техника рада и презентација резултата буде картографска.

Богунувић сматра да се природни фактори могу сврстати у техничке (нпр. стабилност терена, носивост, ниво подземних вода итд.) и хумано-еколошке факторе. Такође се залаже да поступак системског вредновања природних услова као основ процеса урбанистичког планирања мора бити заснован на еколошким основама.

Богунувић је у свом раду свео конкретан избор на шест природних фактора. То су они који, осим што су оцењени као несумњиво значајни за једно насеље у генералним релацијама, посебно апострофирани као карактеристични за природно-географске карактеристике простора у којем се налазе 14 босанско-херцеговачких градова. Радило се о следећим факторима:

1. природна доступност
2. нагиб
3. релативна висина
4. експозиција
5. употребна вредност земљишта за пољопривреду и шумарство
6. вредност (стварног) вегетационог покривача.

Надаље се сматра да се подобност простора може математички формулисати као збир појединачних вредности свих анализираних природних фактора за једну честицу простора, коригован коефицијентима тежине или значаја (пондерима).

По *Н. Манојловићу (1987)*, валоризација природне средине региона за потребе израде регионалног просторног плана представља метод изучавања система природне средине и односа елемената природе према осталим, са регионалног аспекта важним елементима географске средине. Истраживања су вршена по начелу од општег ка посебном, тј. најпре дефинисање система природне средине у ужем смислу, а затим и односа њених елемената са осталим елементима укупне географске средине.

Основни елементи природне средине, односно њихове особености важне са становишта валоризације за потребе израде просторног плана региона су:

#### Природни услови:

1. Геолошка грађа
  - инжењерско-геолошке особине
  - сеизмичке особине
2. Рељеф
  - нагиб
  - експозиција и надморска висина
  - екцесивни геоморфолошки процеси
3. Клима
  - температура
  - падавине
  - ветар
  - инсолација
  - влажност ваздуха
4. Хидрологија
  - подземне воде
  - термоминералне воде
  - текуће воде
  - стајаће воде
5. Педолошки покривач
6. Биљни свет
  - шумски покривач
  - травни покривач.

#### Природни извори:

1. Минералне сировине
  - црни метали
  - обојени метали
  - неметали
  - минерална горива
2. Ваздух
  - ветар
3. Вода
  - подземне воде
  - термоминералне воде
  - текуће и стајаће воде
4. Педолошки покривач
5. Вегетација и животињски свет
  - шумска вегетација
  - травна вегетација
  - лековито и остало корисно биље
  - дивљач и рибе.

Манојловић је, бирајући елементе система валоризације природне средине региона односно "поља" која имају значај за израду просторног плана региона, уствари дошао до модела овог система са намером да он добије карактер кибернетског модела- модела који може бити посебан, а који може да се уклопи у шири модел - систем просторног планирања региона у целини. То се може постићи, тврди се даље, само ако се елементи модела природне средине региона прикажу у таквом виду да се на њих могу применити принципи кибернетског моделирања, тј. да се сами елементи, односно промене и процеси могу изразити одговарајућом логичко-математичком апаратуром.

У наставку истраживања, исти аутор је издвојио површине са различитим условима који погодују смештају, односно размештају и распрострањењу одређеног елемента географске средине и то без икаквих осетних додатних трошкова или напора; површине које су условно повољне, односно на њима је потребно уложити додатне напоре и трошкове; и површине које нису повољне, те се на њих не може рачунати приликом дефинисања планских решења.

Манојловић се, треба посебно поменути, није чврсто определио за само један метод или технику валоризације природне средине региона, због сумњи у потпуну апликативност било ког метода, узетог парцијално. Своје налазе и приступ покушао је да провери на примеру Тимочке крајине.

На крају поменимо и властита истраживања (Борђевић 1996а). На основу експертиза рађених за равничарке терене у Подунављу, изразито високо-планинске (подручје Шаре) и посебно сливове Јабланице и Ветернице, оцењено је да је природне потенцијале најцелисходније вредновати методом сукцесивне елиминације уз комбинацију неких других општих и посебних научних метода, од којих је најзначајнији картографски. Избор оцена употребљених у овом методском поступку условљен је постојећом праксом просторног планирања код нас, која најчешће усваја 4 основне категорије повољности терена за поједине намене:

- најповољније,
- повољно,
- условно повољно
- и неповољно.

Такође, важан корак је био избор кључних начина коришћења земљишта (који је променљив у зависности од циљева плана и физичко-географских карактеристика терена), јер се избором истих посредно и дефинишу критеријуми вредновања природних потенцијала. За подручје слива Јабланице и Ветернице као најважнији оцењени су :

- пољопривреда,
- индустрија,
- насељавање, и
- туризам.

Избор природних фактора, односно елемената природног комплекса који је предмет вредновања, кажу даље налази, треба сузити из разлога ефикасности. Отуда и опредељење за следеће битне природне факторе:

1. Нагиб терена
2. Експозиција терена
3. Хипсометријске карактеристике
4. Квалитет педолошког покривача
5. Висина нивоа подземних вода
6. Степен ерозије земљишта
7. Могућност водоснабдевања
8. Стабилност терена
9. Климатски услови
10. Амбијенталне природне вредности.

Истраживачким поступком, чије је тежиште на синтезном приказивању добијених резултата, могуће је добити карту повољности терена за одређене намене са становишта физичко-географских потенцијала и ограничења, у довољној мери употребљиву и корисну за услове планирања који егзистирају у нашој земљи.

Сумирајући овај сажети приказ, треба истаћи две важне чињенице. Прва од њих је разноликост метода и приступа, избора фактора и потенцијала, која је апсолутно разумљива, имајући у виду индивидуалност сваког простора понаособ, различите сврхе истраживања и професионалну оријентацију аутора. Друга чињеница, не мање важна, је да су напред наведена истраживања, мање теоретски али много више емпиријски, усмерена на заправо два нивоа, односно типа планирања: регионално и урбано (локалног карактера). Отуда се могу донети и не мање важни закључци, шире елаборирани у даљем излагању.

## А: КОМПОНЕНТЕ ПРИРОДНОГ КОМПЛЕКСА У ПРОСТОРНОМ ПЛАНИРАЊУ

### Дефиниција и приступ

Физичко-географске појаве и процеси се различито дефинишу и схватају, па следствено и третирају у географији и планирању. Због изразите апликативности планирања, исти се схватају као услов, односно ресурс: као природне појаве, процеси и објекти који користе или штете људима, који директно или индиректно утичу на стварање средине у којој људи живе и раде, и они који имају утицаја на изградњу насеља и региона. Потом, природа се третира као извор сировина и енергије и као услов за физичко и ментално здравље човека. И најзад, природа се третира и као локациони фактор, са свим својим елементима подсистемима као што су тло, вода, ваздух, флора и фауна.

Иако се планирање према природи односи као према систему који настаје, постоји и нестаје, и признаје да је човек само елемент природе, због антропоцентричности планирања природа се не посматра и изучава одвојено од оног што је човек створио. Тако се, као последица узајамног односа, услови и ресурси које пружа природно окружење бар теоретски, ако не практично, проучавају заједно са последицама које планске акције изазивају у ономе што називамо физичко-географским комплексом.

Као предмет просторног планирања природа се појављује у виду (1) елемената природе на које човек још није утицао (сунце, ваздух) и који се у планирању узимају у обзир уколико је познато њихово дејство, и (2) елемената природе на које човек утиче и које смишљеним деловањем може да прилагођава и мења. Предмет просторног планирања је, наравно, и жива (биотска) и нежива (абиотска) природа. За обнављање живе природе планира се коришћење неживе природе. Жива природа је свакако сложенија за планирање јер има разноврсне функције и својства (индивидуалност, осетљивост и множење).

Ове крајње упрошћене дефиниције, међутим, нису од користи уколико се не дефинише адекватан плански приступ. Током последњих

50 година у нашој земљи природа је третирана готово искључиво као *фактор развоја* у планирању. Piha (1979) је енергично и сврстао природни комплекс у три "фијоке":

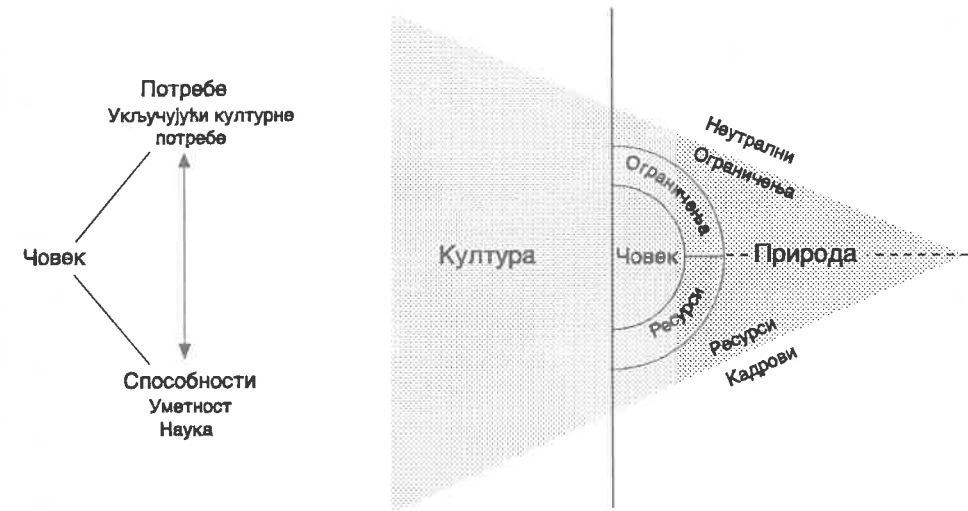
(1) као услов производње, односно као извор сировина и енергије, првенствено у процесу производње, а потом и у процесу привређивања;

(2) као услов рекреације свих врста, за локално становништво и за посетиоце са стране;

(3) као услов изградње у насељима и на другим просторима. Као последица, за природу су следиле планске акције под називима као што су "контрола", "усмеравање", "режими", "забране" ("рестрикције") и "санкције".

Ни у земљама са западним обрасцима планирања, истини за вољу, ако је и било неке формалне разлике у односу на социјалистичке земље, оне суштинске свакако није било. Теорија природних ресурса, односно њена функционална интерпретација (Zimmermann 1933) сматра се подједнако релевантном данас баш као и у време када је настала, у првој половини овог века (Mitchell 1989). Нити средина, дакле, нити поједини њени делови не могу се сматрати ресурсима све док нису у стању (или ће то бити у блиској будућности) да задовоље људске потребе. У ревидираној верзији своје теорије, Zimmermann (1951) оцењује природне ресурсе као динамичне, који постају доступни човеку преко комбинације повећаног сазнања и напредујуће технологије. Са тог становишта, атрибути природе нису ништа друго него "неутрална ствар" и такви остају све док човек не постане способан да осети њихово присуство, да препозна њихове капацитете за задовољење људских потреба, и док не развије средства која ће омогућити њихово коришћење (слика 1). Ресурси, дакле, *нису*, они *постају*; нису статични већ се развијају у циљу одговарања на људске потребе и акције (Zimmermann 1951; 15).

Сумарно посматрајући, природни ресурси су дефинисани људском перцепцијом и навикама, потребама, технолошком вештином, правним, финансијским и институционалним аранжманима, као и политичким обичајима. Оно што представља природни ресурс у једној култури, може бити само "неутрална ствар" у другој. Ресурси су, дакле, субјективни, релативни и функционални.



Слика 1. Човек, култура и природа (на основу Zimmermann 1951).

У потпуно прагматизованом западном друштву, у схеми анализа ресурса - управљање ресурсима - развој ресурса, планерима и географима је намењена првенствено анализа. Као аналитичар ресурса, планер/географ покушава да схвати фундаменталне карактеристике природних ресурса и процесе преко којих исти могу и требају бити алоцирани и коришћени (познато схватање о планеру као "великом алокатору ресурса" - sic!). Стварна алокација, наравно, остаје у домену других. Планеру остаје да разради 4 врсте основних студија (Mitchell 1989; 2-3):

(1) студије природних ресурса по себи: откривање, картирање и мерење понуде и тражње за ресурсима, као и њихове основне карактеристике;

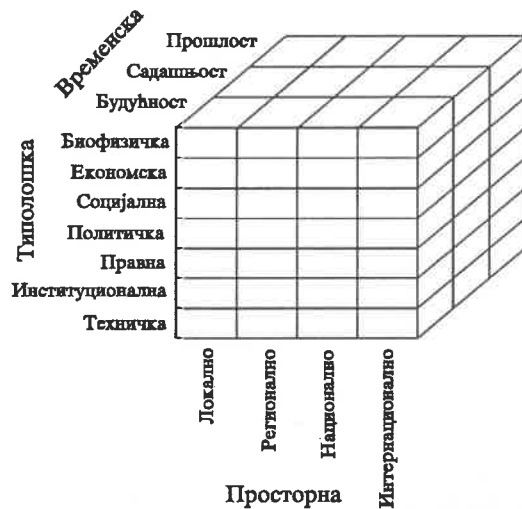
(2) студије алтернативних алокација (просторних, временских, функционалних) ресурса са становишта корисника, потребних објеката и активности;

(3) студије варијабли и варијанти (биофизичких, технолошких, економских, социјалних, политичких, институционалних, правних) које могу имати утицаја на алокацију ресурса, и;

(4) студије утицаја за сваку алокацију ресурса појединачно и сумарно.

Проширујући ова схватања додавањем временских и просторних компоненти, Firey (1960), а потом и Krueger и Mitchell (1977) представљају сложени матрикс анализе ресурса (слика 2), који је веома актуелан и за

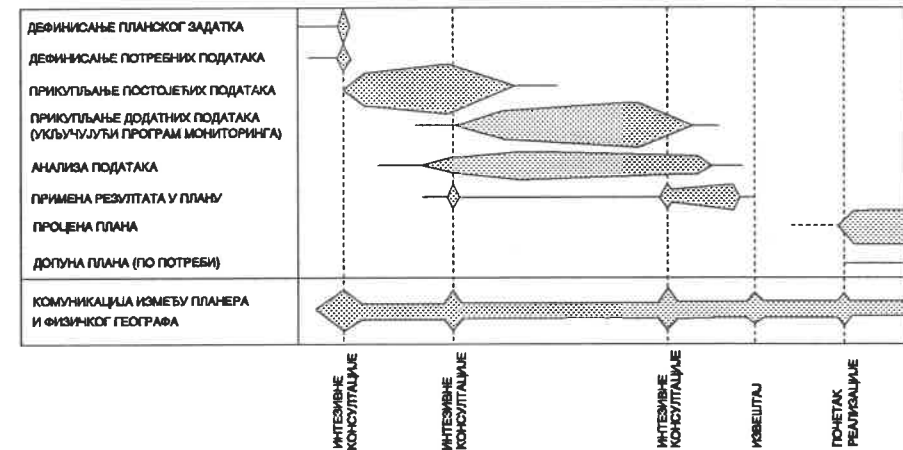
наше истраживање значаја природних појава и процеса у планирању. На тај начин се добија веома добра слика сложености истраживања природног комплекса у планирању, која напосто имплицира велики истраживачки тим, пуно новца и времена, те комплексне и обимне студије као крајњи резултат. Али, као што то оштроумно констатују Sewell и Mitchell (1984), "... они на управљачким позицијама не поседују такав луксуз. Да студирају, размишљају и надносе се над проблемом заувек пре него што донесу одлуку. Конфликтне потребе за коришћењем ресурса расту, јављају се нови и нови проблеми, тензије јачају и акција се мора одмах предузети" (op.cit., стр. 6). Као последица, уз тежњу да дубље и јасније схвати научни проблем, планер мора бити способан да балансира потребе за свеобухватним истраживањем са потребама да истраживање заврши на време да би резултати могли бити коришћени у процесу одлучивања. Како и на чији рачун то планер постиже је болна тема, чије ће рефлексије бити препознате у наредним поглављима.



Слика 2. Димензије анализе ресурса (на основу Krueger & Mitchell 1977).

Ако је о приступу реч, потребно је дефинисати и место и улогу анализе физичко-географских појава и процеса у планирању. Супротно општем (застарелом) уверењу да се природни комплекс истражује детаљније само у иницијалним фазама израде плана (тзв. анализа и оцена стања, међугранске анализе и пројекције), укључивање физичко-географских истраживања у процес планирања одвија се у осам основних фаза (Doornkamp 1985):

1. Дефиниција циљева и обима плана;
2. Дефинисање типа физичко-географских података потребних за израду плана;
3. Прикупљање постојећих података;
4. Њихова обрада и презентација (картирање, праћење и мерење), те указивање на евентуалну потребу проширивања постојеће базе података;
5. Анализа података;
6. Коришћење података у плану;
7. Мониторинг и оцена евентуалне реакције природног окружења на планска решења;
8. Модификација плана (у случају потребе).



Слика 3. Фазе укључивања физичко-географских истраживања у процес планирања (Doornkamp 1985).

Везе стручњака који се бави истраживањем природног комплекса и осталих планера из тима у оквиру сваке од ових фаза приказане су на слици 3, где је ширина сваке траке сразмерна обиму потребног инпута (података, истраживања). Хоризонтална оса је приказана без временске димензије, јер иста варира од плана до плана; суштина је да поменути стручњак и планер морају да сарађују током целог процеса израде плана и његове касније имплементације (op.cit., стр. 2).

Будући да се планира за људе, свесни смо да се велики значај у планирању заправо придаје социо-културолошким, економским, а посебно вредносним потребама и судовима тзв. субјеката планирања, па



физичко-географске појаве и процеси могу бити третирано као проблем секундарног значаја. Комплекс физичко-географских фактора и интезитет њиховог утицаја варира од земље до земље и од региона до региона, а обим и начин њиховог истраживања мења се у зависности од нивоа, односно врсте плана и, свакако, циља његове израде. Отуда све наведене констатације морају бити узете као релативне и условне, а вероватне различите интерпретације (од којих неке и идеолошки обојене) треба узети у обзир уз опрез и проверу.

### Врсте физичко-географских појава и процеса и њихов значај за планирање

Не постоји у стручној и научној литератури о планирању ни једна класификација физичко-географских појава и процеса која би се могла сматрати као општеприхваћена. Приступ, наравно, зависи од образовног профила аутора, његових ставова о важности природног комплекса за планирање, али и специфичних карактеристика неког подручја или територије за који се ради план. Стање постаје компликованије када се поједине појаве и процеси апострофирају, односно детаљније рашчлањују и проучавају од других: добри примери су клима и њени елементи за потребе израде планова туристичких подручја, или геолошки фактори у плановима посебне намене рударско-енергетско-индустријских система. Као последица, приликом генерализација или израде комплексних студија може се приметити тенденција различитог груписања физичко-географских појава и процеса и издвајање тзв. кључних елемената природног комплекса. Приметно је такође, терминолошко шаренило именица које се додају придеву "природни", односно "физичко-географски": најчешће су "појаве", "процеси", "фактори", "одлике", "својства", "карактеристике", "услови", "ресурси", итд.

Изнећемо неколико карактеристичних примера. Када говори о систему показатеља и индикатора потребних за формирање информационе основе просторног плана Перишић (1985) групише елементе природног комплекса у две категорије: (1) геофизичке, физичко-географске и биогеографске карактеристике подручја и по ужим целинама; и (2) природни ресурси: земљиште и њихово коришћење, вода и њено коришћење, енергетски извори, минералне сировине, метали, шуме и сл. (стр. 29). Много је експлицитнији када говори о врстама стручних експертиза потребних планирању (стр. 32-33):

#### 1. Природне карактеристике

##### 1.1 Физичко-географске карактеристике

1.1.1. Клима ширих просторних целина (температура ваздуха, падавине, ветрови)

1.1.2. Клима насеља (температура ваздуха, падавине, ветрови, облачност, влажност ваздуха, инсолација, магла, аерозагађење)

##### 1.2 Карактеристике вода

1.2.1. Површинске воде (количина падавина, извори, врела, хидрографска мрежа, колебање нивоа водотока, колебање протицаја, бујице и ерозивне површине, плављене површине, загађивање водотока)

1.2.2. Подземне воде (просторни размештај, колебање нивоа издани, количина изданске воде, загађење изданске воде)

### 1.3 Карактеристике земљишта

1.3.1. Геоморфолошке карактеристике (морфолошки склоп, основне морфолошке целине, нагиб терена, експонираност, геоморфолошки процеси)

1.3.2. Сеизмолошке карактеристике (тектонска и сеизмичка активност, стабилност терена)

1.3.3. Геолошке карактеристике (хидрогеолошке карактеристике, инжењерско-геолошке карактеристике, рударско-геолошке карактеристике)

1.3.4. Педолошке карактеристике (просторни размештај појединих типова земљишта, основне карактеристике појединих типова земљишта).

Vrišer (1978) као једну од основа регионалних развојних политика наводи и природно богатство, под којим подразумева структуру и коришћење земљишта, енергетске изворе, рудно богатство, природне лепоте као основу туризма, те географски положај (стр. 93-98). Студије природног комплекса за потребе регионалног планирања су, међутим, бројније и подробније приказане (стр. 182-204):

(1) геоморфолошка и геолошка проучавања: орографска и хипсометријска структура, нагиб земљишта, микрорељефне појаве, петрографска структура, геолошке сировине, сеизмичке особине тла, стабилност тла, носивост тла;

(2) климатолошка проучавања: поднебље, екстремне особине поднебља, микроклиматске појаве, загађеност ваздуха;

(3) хидролошка проучавања: опште хидрографске размере, регионални водни биланс, водни биланс питке воде, загађеност вода;

(4) педолошка и вегетацијска проучавања: тип и карактеристике педолошког покривача, тип и карактеристике вегетацијског покривача;

(5) категоризација подручја са становишта могуће намене;

(6) заштита и планирање предела: заштита природе, заштита природне средине, планирање предела.

Бакић (1988) даје следеће, како их он назива, природне (физичке) факторе као основу за израду просторних планова, са исцрпним

образложењем и детаљнијим рашчлањивањем сваког појединог фактора (стр. 57-90):

- (1) третирање географског положаја у просторним плановима;
- (2) значај и третман обала у просторном планирању;
- (3) геосеизмички услови и просторно планирање;
- (4) геоморфолошки аспект у просторном планирању;
- (5) клима као фактор организације и уређења простора;
- (6) хидролошки услови и просторно планирање;
- (7) третман педолошких услова;
- (8) анализа флоре, фауне и пејсажних карактеристика;
- (9) синтезна обрада физичких услова.

Нешто другачији приступ даје Dželebdžić-ева (1994) у оквиру истраживања неопходног сета индикатора ради дефинисања просторне организације насеља. У делу који се односи на природне карактеристике подручја, таксативно се наводе релевантни природни фактори (стр. 107): рељеф, надморска висина, експозиција, хидрографске, климатске и геолошке карактеристике. Природна предодређеност за развој насеља, тврди се даље, оцењује се према скалама подобности у оквиру анализа (стр. 107-108):

(а) морфолошких услова:

- рашчлањеност рељефа
- надморска висина
- нагиб терена
- експозиција

(б) инжењерско-геолошких и сеизмичких услова:

- грађа терена
- стабилност терена
- носивост терена
- грађевинске класе земљишта
- сеизмичке зоне, интензитет и учесталост земљотреса

(в) хидрографских и климатских услова:

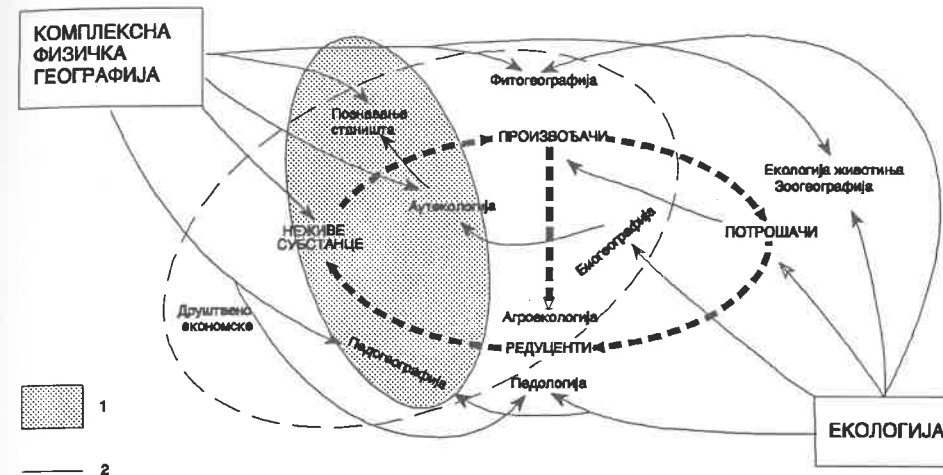
- температура, падавине
- доминантни правац и јачина ветрова
- изворишта вода.

На основу ових анализа издвајају се типови положаја насеља, односно општи геоположај у простору.

Поделу природног комплекса за потребе планирања на природне факторе и услове са једне и природне ресурсе са друге стране уважава и Зиков (1995). У природне факторе убраја: географски и геопрометни положај, геолошке, инжењерско-геолошке карактеристике и рудно

богатство, геоморфолошке карактеристике, сеизмичност, климатске карактеристике, хидрографско-хидролошке карактеристике, педолошке карактеристике и карактеристике биљног и животињског света (стр. 81). У зависности од њихове расположивости они се могу јавити као природни ресурси, односно као услови за изградњу, производњу, туризам и рекреацију, те за заштиту и очување животне средине (стр. 86). Овај еволуирани приступ заменио је ранију класичну поделу на абиотске и биотске факторе који одређују физичко-географске карактеристике неког подручја (Зиков 1988).

Ако покушамо да издвојимо неке правилности и заједничке именитеље из претходних примера, те аутора значајнијих студија из области примене физичко-географских знања у планирању (Богуновић, Динић, Бурсаћ, Манојловић, Ђорђевић), прво ћемо установити општу термилошку нејасноћу и несагласност. Иако се тиме могу појавити потешкоће у међусобном комуницирању између чланова планерског тима (због специфичности стручних речника и схватања одређених термина у сасвим различитим конотацијама), сматрамо овај проблем секундарним - "оно што називамо ружом мирисаће исто и под неким другим именом". За превазилажење овог проблема постоје речници - међу којима је репрезентативан Пингвинов речник физичке географије (Whittow 1984) - било да су они општег типа или ужестручни, само за поједине области физичко-географских истраживања (нпр. види HMSO 1973). Потом, упркос различитом акцентирању, издвајају се основни подсистеми природног комплекса (геолошки, геоморфолошки, климатолошки, хидролошки, биогеографски), са или без синтезне студије. Географски положај је понегде уврштен у физичко-географске карактеристике, или следи као резултат укупне оцене повољности и ограничења. Геолошки (геофизички, инжењерско-геолошки, геотехнички, и др.) фактори су често (неоправдано) издвојени као посебна категорија ван укупног физичко-географског комплекса, а понегде се издвајају и апострофирају поједини елементи попут обала и обалних подручја, или они који имају већи значај за туризам. Предеоне (пејсажне) карактеристике су новитет и у све већој мери су заступљене, баш као што се полако напушта позната подела на абиотске и биотске факторе.



1-геоекологија? геобиоценологија? геосистемологија

2-материјални опсег програма унапређења и заштите човекове средине

Слика 4. Идеограм сфере интересовања комплексне физичке географије и екологије са становишта биогеосистемолошког програма унапређења и заштите човекове средине (Bartkowski 1986).

Очевидно је да, када је реч о третману природног комплекса у планирању, правила нема. Другим речима, илузорно је једноставне и елегантне схеме из фундаменталних физичко-географских истраживања преносити у планирање. Апликативна физичка географија је много компликованија и динамичнија: захтева брзе и јасне резултате, за различите (често веома специфичне) потребе, студије се раде по различитим методологијама, технике истраживања се брзо мењају, а атрибути научности (предмет, терминологија, класификације, хијерархија појава и процеса, класична методологија) постају фактор другоразредног значаја, посебно ако се има у виду чињеница да просечан наручилац плана (клијент), а ни грађанство и не разликују основне појмове (нити читају текст плана). Отуда се у планирању користе поједностављени обрасци сагласни потребама, а обим истраживања физичко-географских појава и процеса је условљен унутартимским потребама, а све чешће и финансијским условима. У глобалним размерама највише и најчешће цитиран аутор у овој области, пољак Bartkowski (1986), сумирајући налазе и традиционалне источне школе (Minc 1968; Арманд и Герасимов 1974; Арманд 1975; Герасимов

1976; Саушкин 1976) и прагматичне западне (Ackerman 1963; Galon 1963; Harris 1966; Neef 1967; Chorley & Kennedy 1971; Haggett 1979), замењује термин "физичко-географски" општијим (и познатијим) термином "еколошки", не осврћући се нарочито на унутрашње структуре, већ тежећи да пронађе и дефинише излазне споне са граничним дисциплинама око географској језгра, односно са могућим корисницима, посебно из круга научника и стручњака из других, негеографских дисциплина.

Од речене апликативности студија физичко-географских појава и процеса зависи и њихов значај у планирању, мада и ову тврдњу треба схватити релативно. Заправо је потреба оно што диктира значај: илустроваћемо ову тврдњу са два карактеристична примера (међу заиста великим бројем сличних). Први од њих су тзв. геолошки (геофизички, хидрогеолошки, инжењерско-геолошки, сеизмички, итд.) процеси и појаве (Јовановић, Ђорђевић 1995; Djordjević, Derić, Jovanović, Djordjević 1996). Веома дуго после Другог светског рата утицај геолошких фактора на планска решења углавном се сводио на анализу ресурса (рудних, петрохемијских, енергетских и других). Такав, по свему неадекватан третман, трајао је све док низ јаких земљотреса није погодио нашу земљу: Скопље, Бањалука, Загреб, јужни Јадран, Копаоник, међу осталима. Изненада су се тимови планера нашли у ситуацији да су им нужно потребне и то одмах одговарајуће карте микро-сеизмичког ризика, асеизмички стандарди и спецификације за градњу градова, брана, цевовода, путева и пруга, да би се исти сачували од колапса. Највећи проблем представљао је недостатак знања о специфичним истраживањима којима се открива повредивост (вулнарбилитет) терена, отпор на шок (тзв. shock resistance) и анализа утицаја сеизмичког ризика на поједина планска решења. Такође неочекивано, земљиште испод неких од наших највећих инфраструктурних објеката (попут железничке станице Београд-центар или ауто-пута Е-75) почело је да клизи, па је било потребно обновити знање о стабилности терена и хидрогеологији, у тежњи да се предвиде локације потенцијалних клизишта.

Са друге стране, редуковани су налази о богатству минералних сировина на територији за коју се ради план. Пошто је нађено лежиште минералних сировина, шансе да исто коначно "уђе" у економску експлоатацију су 1:500. И после детаљних и софистицираних анализа са повољним резултатима шансе остају у непривлачном односу 1:4, са првом годином производње и до 10 година иза завршеног истраживања. Што је још неповољније, резерве минералних депозита су ограничене, а проценат метала у руди се константно смањује. Насупрот, потребе стално расту. У тежњи да се оне задовоље, раде се планови подручја

посебне намене за рударско-енергетско-индустријске системе (где геолошки фактори детерминишу планска решења), али са сталном конфронтацијом потребе за новим угљем и рудом са једне и захтева да се заштити животна средина у подручјима површинске (и подземне) експлоатације и прераде минералних сировина са друге стране.

Други карактеристичан пример је планирање високо-планинских туристичко-рекреативних зона (Dabić 1994; Dabić, Milijić 1996/97). Стара планина, Крајиште са Власином, Копаоник, Шарпланина, Проклетије, Голија, Дурмитор и друге планине су издвојени као највреднији са становишта једног чисто физичко-географског фактора као примарног: тзв. критичне масе високопланинског простора изнад 1500 метара надморске висине - која представља континуалну површину од најмање 50 квадратних километара. Обзиром на строге захтеве савременог туризма и рекреације, у плановима се инсистира и планским инструментима (најчешће различитим рестриктивним режимима) штити очувана природна средина као основни предуслов локације туристичког комплекса који би био атрактиван за шири круг домаћих и иностраних потенцијалних корисника. На локацију нпр. скијашког центра директно утиче комбинација физичко-географских фактора као што су нагиб терена, експозиција, осунчаност и дужина трајања и висина снежног покривача, поред осталог. При томе је интересантно да се комбинација деловања ових фактора коју најчешће сматрамо неповољном (на другим теренима, или у погледу нпр. доступности конкретног зимског центра) попут великог нагиба терена, хладне експозиције, или дебелог снежног покривача који траје од октобра до априла месеца, управо сматра као изразита повољност за лоцирање стаза за нпр. алпске дисциплине.

### База података - физичко-географске информације релевантне за планирање

Када би подаци (односно оно што називамо планском документацијом) били довољни да реше проблеме планирања, ово поглавље у расправи не би ни постојало. Ипак, подаци сами по себи нису довољни: фраза "богатство података и сиромаштво информација" (Altman 1976) може се лако усвојити као реално стање у планирању у глобалним размерама. Формирање информационе основе за планирање не значи само прикупљање података, него и вредновање њихове релевантности и анализирање и назначивање њихове важности. Другим речима, тек када се открије значење сета расположивих података и када се исти преведу у сврсисходан концепт, можемо говорити о томе да располажемо са информацијама за планирање.

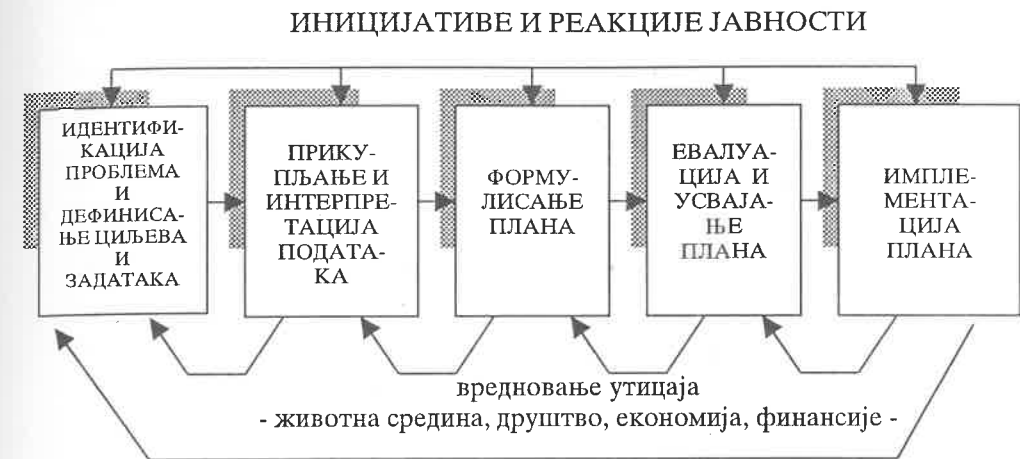
Физичко-географске информације односе се на природне састојке и творевине, појаве и процесе на терену. Подразумевају основне податке о геологији, земљишту, хидрологији и великом броју сродних научних али и инжењерских дисциплина, скупа са обрадом и интерпретацијом основних информација. Преглед који следи користан је планерима као кратки подсетник о изворима физичко-географских информација и као приручник о техникама њихове примене у планирању. Стручњацима којима је физичка географија основна професионална оријентација и који намеравају да узму учешћа у планирању, исти ће послужити као дефиниција потреба које планерски тим има за овом врстом информација и као упутство како их учинити погоднијим и кориснијим за планирање. Следствено, као и рад у целини, овај сажети преглед је писан у настојању да се између планера и стручњака који се баве проучавањем природе оствари што виши степен комуникације и разумевања.

Основно упутство за коришћење физичко-географских информација (ФГИ) у планирању садржи више тачака:

- ФГИ морају бити *интегрисане у све фазе* процеса израде плана
- Планерске институције и фирме прибављају ФГИ *никад из једног*, већ из више извора
- Размер, детаљност, тачност и новелираност ФГИ за планирање зависи од нивоа и типа планирања, диверситета терена и развијености подручја

- Постоје извесна *ограничења везана за ФГИ* и, следствено, квалификације и оцене базирани на њиховом коришћењу
- Основне ФГИ о топографији, геологији, геоморфологији, хидрологији, климатологији, педологији и биогеографији су од фундаменталног значаја за *свако* планирање
- Планерима су потребне *релевантне ФГИ*, и то у форми *употребљивој* за процес планирања
- ФГИ треба користити у планирању уз помоћ *модерних* (посебно рачунарских) *технологија*, које могу да убрзају и поједноставе процес планирања
- *Трошкови истраживања* на основу којих се прибављају ФГИ процентуално *су ниски* у односу на укупне користи од њиховог поседовања, односно штете које настају уколико се истим не располаже.

Уопштено посматрајући, процес планирања се одвија у 5 sukcesivних фаза: (1) идентификација проблема и дефинисање циљева и задатака; (2) прикупљање и интерпретација података; (3) формулисање плана; (4) евалуација и усвајање плана; и (5) имплементација плана (слика 5). Као што је приказано стрелицама, свака од фаза је међусобно повезана са осталима, а њихов редослед, иако логичан, може и варирати у случају кризе, политичке опортуности или правних захтева. Интеракција између фаза, међутим, не сме се узети као варијабла, већ као константа. Формулисање плана (израда основе или нацрта) обично има за последицу потребу за неким додатним информацијама, а исте информације могу утицати на допуну циљева плана; надаље, током имплементације плана може се појавити потреба за иновирањем информација које могу довести до модификације самог плана. Иницијативе и реакције јавности су кључни део сваке фазе процеса планирања. Израз "јавност" може се односити на политичка тела, посебне интересне групе или индивидуе. Изабрани јавни службеници су у крајњем случају одговорни за већину политичких одлука, иако индивидуалци који не подлежу изборном процесу уствари доносе већину тзв. свакодневних одлука. А те исте одлуке се односе на приступање изради плана, његово усвајање или мере и инструменте за његову реализацију. Одлуке се, наравно, доносе на основу информација: листа која следи (израђена на основу опште схеме коју је дала US Geological Survey 1976.) садржи основне кораке који се морају предузети ради интегрисања ФГИ у сваку фазу израде плана, а сваки корак се мора спровести уз пуну сарадњу планера и ангажованих експерата са стране:



Слика 5. Упростијени дијаграм процеса планирања

1. Идентификација проблема и дефинисање циљева и задатака:
  - а. прикупљање расположивих ФГИ ради прелиминарне идентификације природних ресурса и природних хазарда;
  - б. оцена тих ФГИ са становишта постојећих планова и политика, развојних трендова и предвиђених промена, у настојању да се формулише сет основних циљева и приоритета, са посебним освртом на ресурсе и хазарде.
2. Прикупљање и интерпретација података:
  - а. развијање програма за коришћење расположивих ФГИ и прикупљање нових података;
  - б. припремање основних и рефералних карата (у размеру и степену детаљизације који одговарају осталим основним планерским информацијама) и пратећих текстова;
  - в. процена вероватних будућих потреба за земљиштем на основу пројекција броја, структура и просторне дистрибуције становништва, економских активности, социјалних и културних потреба, те саобраћајних захтева;
  - г. израда карата капацитета земљишта (*land-capability maps*) које приказују природне капацитете за "примање" свих потенцијалних намена, за сваку земљишну јединицу понаособ.

### 3. Формулисање плана:

а. одређивање алтернативних матрица коришћења земљишта на основу карата капацитета, те економских, социјалних и политичких анализа;

б. евалуација алтернативних матрица коришћења земљишта и избор најпогодније;

в. израда плана са степеном детаљизације довољним за доношење одлука;

г. евалуација плана, посебно са становишта еколошких, економских и социјалних утицаја и последица; по потреби, ревизија плана.

### 4. Евалуација и усвајање плана

#### 5. Имплементација плана:

а. дефинисање и инсистирање на усвајању основних инструмената имплементације и програма аквизиције или уступања земљишта;

б. дефинисање приступа и процедуре за спровођење физичко-географских истраживања потребних за вредновање сваког развојног предлога или подухвата;

в. развој процедура и оспособљавање кадрова за преглед и оцену физичко-географских студија, студија анализа утицаја на животну средину и прединвестиционих студија;

г. модификација претходних корака у случају да нове, погодније ФГИ буду на располагању.

Многи подаци из области физичке географије већ су познати и публиковани у оквиру различитих институција и организација. Комплетан списак превазилази могућности и циљ овог рада, али поменимо сталне и повремене публикације геолошких, метеоролошких, хидролошких и других специјализованих стручних завода и институција националног карактера, не заборављајући при томе и обимну литературу која је доступна у оквиру различитих научних институција попут факултета, института и др. Све ове институције располажу професионалним особљем и средствима потребним за фундаментална физичко-географска истраживања. Многе од њих располажу и са значајним искуствима у области примењених истраживања, неке чак и за потребе планирања. Посебно су за планирање интересантне поједине локалне службе које прикупљају ФГИ, без обзира да ли се налазе под окриљем државе или су самосталне. Оне најбоље познају локалне проблеме (и локалне људе) и њихова знања могу бити од велике користи за планере и план. Коначно, у случају да је проблем уско

специјалистички, увек се као извор релевантних ФГИ може позвати и експерт.

Размер карте која презентира ФГИ зависи од потреба плана. На картама ситнијег размера (које се лепо уклапају у текст и лако кориче) најчешће није могуће постићи онај степен детаљизације садржаја који одговара планерској екипи. Са друге стране, размери графичких прилога за поједине врсте планова су најчешће прописани одговарајућим законом: ако исти не одговарају размерима основних физичко-географских карти (геолошка, геоморфолошка, педолошка, итд.), најчешће се врши генерализација или детаљизација садржаја, што (поред осталог) утиче и на тачност података. Управо је тачност ФГИ од посебног значаја. У најширем смислу она подразумева да ли је ФГИ тачна или погрешна. У ужем смислу тачност подразумева степен прецизности на основу ког су ФГИ прикупљене, мерене и записане, укључујући овде и новелираност. Тачност ФГИ не треба поистоветити са детаљношћу: под другим појмом подразумева се број приказаних детаља на јединицу површине карте. На тај начин две карте истог размера могу поседовати различит степен детаљности садржаја. Потреба за картама исте тематике, али различитог степена детаљности и размера је присутна у процесу планирања. За аналитичка истраживања, као и за имплементационе мере (нпр. издавање дозвола за градњу) потребне су детаљније карте и геодетски планови. За јавну расправу, чак и ако се користи крупан размер, степен детаљизације се смањује у корист прегледности картографског прилога. Наравно да степен детаљности карата ФГИ зависи и од природног диверситета подручја за које се ради план. Тако, по правилу, детаљније информације су потребне за брдско-планинске, него за равничарске терене. Проблеми се могу јавити у случају да су за поједине зоне у оквиру планираног подручја планерском тиму потребне детаљније информације: реч је најчешће о зонама насеља, односно уопштено о зонама у којима се одвијају брзе (чак свакодневне) развојне промене, где је притисак на расположиво земљиште изузетно велики и конфликтан, и где се планерске одлуке доносе често и у великом броју. Збрка настаје у тренутку када планери затраже "већу карту" односно "карту крупнијег размера": то може значити да им је потребна већа детаљност или тачност података, што је могуће постићи и без повећања размера. Реч је, дакле, о квалитету података; пример њиховог вредновања приказан је у табели 1.

Постоје и извесна ограничења везана за ФГИ. Није редак случај да степен детаљности и тачност ФГИ није равномеран, чак и у оквиру исте карте, односно секције. Стога треба пажљиво прочитати легенду и размер карте, као и пратеће тумаче (у колико су исти расположиви).

Оно што *планер не сме да уради*, је да направи планско решење специфичније него што је ниво ФГИ на основу којих ради и доноси одлуке. У супротном, може доћи до опасних промашаја - на које нису имуни ни планери у развијеним земљама (Vaig 1970). Следеће ограничење је доступност података: многе ФГИ се периодично пописују, и неретко нередовно публикују. Отуда је мониторинг ФГИ од пресудног значаја - тамо где није успостављен, морају се као сурогат користити специфичне статистичке методе. Многи подаци се, међутим, континуирано прибављају (неки и из дана у дан). Неки планери нису ни свесни шта се све и где осматра (види Doogenbos 1976).

Табела 1. Вредновање квалитета података (Patton & Sawicki 1986).

<p><b>Како су прикупљени?</b></p> <p>систематично/случајно</p> <p>репрезентативни узорак/нерепрезентативни узорак</p> <p>уз помоћ трећих лица/само планери</p>	<p><b>Када су прикупљени?</b></p> <p>после плана/током кризе</p> <p>недавно/у прошлости</p>
<p><b>Зашто су прикупљени?</b></p> <p>редовни мониторинг/одговор на кризу</p> <p>за унутрашње потребе/ради захтева споља</p>	<p><b>Ко их је прикупио?</b></p> <p>обучено/необучено људство</p> <p>искусно/неискусно људство</p> <p>прворазредно/другоразредно особље</p> <p>особље са угледом/особље без угледа</p> <p>способан/неспособан директор</p> <p>вешт/невешт посредник</p>

ФГИ релевантне за планирање најчешће се приказују у форми одговарајуће карте. Исте могу садржати основне податке, или њихову интерпретацију, или комбинацију оба облика презентовања садржаја. При томе није могуће повући јасну црту разграничења основних и интерпретираних података. Радије треба говорити о тзв. континуму

информација, од изразито базних попут петролошке структуре до изразито интерпретативних као што је релативна стабилност терена под одређеним нагибом (Legget 1973). Када планер затражи интерпретацију основних ФГИ, он генерално сматра да приложена дескрипција физичко-географских појава и процеса није од велике помоћи за планирање уколико није праћена информацијама о могућем понашању и последицама услед дејства извесних природних или антропогених чинилаца или успостављања одређеног режима коришћења земљишта.

Коришћење модерне технологије може знатно да убрза и појефтини процес планирања. У области физичко-географских истраживања у последњих тридесетак година посебно су усавршене а) технике даљинског снимања (сателитско, аеро-фото, инфрацрвено, радарско, ласерско), б) компјутерске анализе и в) нове мере и системи мониторинга, све за различите научне и практичне потребе (Way 1973; Secondini 1992; Aspinall & Miller 1992). Посебно поглавље свакако припада и тзв. ГИС технологијама и њиховој примени у планирању (Cavrić 1992; Djordjević & Djordjević 1994; Djordjević, Djordjević & Tošić 1995/96). Однос просторног планирања према ГИС-у може се кретати у релацији одговора на једноставнија питања, као што су "где" и "колико", све до најсложенијих типа "шта ако". Способност да податке о простору трансформише у релевантне информације представља основну предност ГИС-а: ФГИ, подаци о коришћењу земљишта, пољопривредни пописи и карте покривености терена су прикупљени пре опсервирањем него експериментом, те се при њиховој обради, анализи и интерпретацији могу јавити извесни проблеми. Коришћењем ГИС технологије процес анализе се може убрзати, а могућност грешке умањити. Географска основа ГИС-а дозвољава истраживање како унутар, тако и изван планске зоне, комбинујући тако просторе различитих карактеристика и територијалног обухвата. Посебна предност ГИС технологије је могућност брзе и квалитетне реализације сценарија о начину коришћења земљишта, у стању и перспективи. На тај начин се последице планских одлука могу брзо и једноставно предочити доносиоцима. Тиме плански процес добија на брзини, што је од велике важности: са друге стране, са могућношћу употребе више варијанти развоја план постаје флексибилнији и више кореспондира стварном стању у простору, па му се и употребна вредност и степен реализације повећава. ГИС је једнако употребљив при контроли реализације плана, посебно на локалном нивоу. Ажурност информација о променама у коришћењу земљишта (са посебним освртом на физичко-географске узроке и последице тих промена) пружа агенцијама које се старају о имплементацији плана довољно маневарског простора да на



кориснике или власнике земљишта делују стимулативно, односно рестриктивно.

Планере посебно интересује колико ће физичко-географска истраживања за планирање коштати. Нека истраживања изведена под покровитељством Светске Банке и УН показала су да процентуално трошкови ових истраживања нису велики, уколико су та истраживања потпунија, па се њиховим резултатима постижу боља планска решења. Наравно да трошкови зависе од типа планирања и типа истраживања - илустративан пример трошкова педолошког истраживања земљишта приказан је у табели 2.

Табела 2. Основни трошкови израде студија о земљишту у односу на укупне трошкове израде плана (Dasmann et al. 1973).

интезитет истраживања	А*	Б*	В*	Г*	Д*
прелиминаран	65	1,3	10	-	20
низак	50	3,2	10	10	30
средњи	50	1,2	6	22	18
висок	35	1,0	15	25	20
врло висок	32	0,6	9	47	11

\*% од укупних трошкова

А- професионално особље; Б-аеро-фотографисање; В-припрема извештаја; Г- лабораторијске анализе; Д-коришћење опреме и механизације.

## Критеријуми вредновања и методологија истраживања

Избор *критеријума* за вредновање природног комплекса за планирање заснован је на општим теоријским знањима, интуицији, искуству, атрибутима терена за који се ради план, те на основу постојећих потреба и праксе просторног планирања у Србији. Неки се критеријуми исказују егзактно (у квантитативном облику), а други су квалитативно дефинисани. Извесне модификације општих критеријума (попут нпр. Валесијанове скале углова нагиба) могу се вршити у погледу специфичности територије или потреба плана, односно трендова и перспектива просторног развоја. Исто тако је могуће комбиновати различите врсте критеријума, давати им различиту специфичну тежину (важност), или их у процесу истраживања искључити као ирелевантне.

За потребе израде Просторног плана Србије утврђени су критеријуми за планирање подручја ван градова (препоручени за планирање руралних области, односно сеоске атаре), у делу Плана који се односи на његову имплементацију. У суштини они одређују повољност терена за развој појединих грана пољопривреде, а поред критеријума везаних за поједине елементе природне средине обухватају и неке друге, специфичне за пољопривреду и прилагођене нашим условима:

### 1. Општи критеријуми:

- 1.1 бонитет земљишта (класе)
- 1.2 нагиби терена у %
- 1.3 надморска висина у метрима
- 1.4 клима - а) средња температура; б) висина падавина у вегетационом периоду
- 1.5 уређење парцела - а) пропорција; б) величина; в) удаљеност од смештаја
- 1.6 погодност за наводњавање (изражена преко бонитетних класа)

### 2. Специфични критеријуми:

- 2.1 експозиција
- 2.2 услови за транспорт
- 2.3 ветрови (m/s)
- 2.4 геометријски облик парцела
- 2.5 правци редова парцела.

Систематизација наведених критеријума са становишта повољности за три основне врсте атара приказана је у табели 3. Заправо одређивање критеријума за оцену повољности терена за само једну намену је релативно једноставна, баш као што је могуће лако поставити критеријуме повољности са становишта појединачне физичко-географске појаве, односно процеса (види Зиков 1988). Много је компликованије конструисати вишекритеријумску матрицу вредновања, па још за дијаметрално различите видове намене земљишта. У таквим случајевима се поједини критеријуми пре дају као квалитативни него квантитативни, а еквидистанце нумеричких вредности нису дате егзактно: илустративан пример овакве матрице критеријума дат је у табели 4.

Покушај извођења неке опште систематике *метода физичко-географских истраживања* индуктивним путем, на основу ра није изнетих примера и других случаја познатих из праксе, такође је веома захтеван посао: када би таква систематика постојала (макар и у литератури) било би могуће, између осталог, дати прецизнију дијагнозу наше и иностране праксе, а евентуално и неке препоруке. Неопходно је, дакле, поћи обрнутим (дедуктивним) путем, тј. конструисати неки теоретски модел те систематике, па га упоредити са стварним стањем.

Табела 3.

Општи и посебни критеријуми уређења ратарско-повртарских атара			
Критеријуми	Повољни	Условно повољни	Неповољни
1.1	I и II	III и IV	V - VIII
1.2	0 - 5%	5 - 10%	10%
1.3	до 500 m н.в.	500-750 m н.в.	изнад 750 m н.в.
1.4a	11°C	9° - 11°C	9°C
1.4б	500mm	400 - 500 mm	400 mm
1.5a	1 : 2	1 : 4	1 : 4
1.5б	2 ha	0,5 - 2 ha	0,5 ha
1.5в	1 - 3 km	3 - 5 km	5 km
1.6	I и II Б.К.	III и IV Б.К.	V - VIII Б.К.
2.1	јужна и источна	западна	северна
2.2	тврди пут	пољски пут	постојање службеног прелаза преко поседа
2.3	0 - 5 m/s	5 - 10 m/s	10 m/s

Општи и посебни критеријуми уређења воћарско-виноградарског атара			
Критеријуми	Повољни	Условно повољни	Неповољни
1.1	I и IV	V	VI - VIII
1.2	0 - 5%	5 - 15%	15%
1.3	до 500 m н.в.	500-750 m н.в.	изнад 750 m н.в.
1.4a	11°C	9° - 11°C	9°C
1.4б	500mm	400 - 500 mm	400 mm
1.5a	1 : 2	1 : 4	1 : 4
1.5б	2 ha	0,5 - 2ha	0,5 ha
1.5в	1 - 3 km	3 - 5 km	5 km
1.6	I и II Б.К.	III и IV Б.К.	V - VIII Б.К.
2.1	јужна и источна	западна	северна
2.2	тврди пут	пољски пут	постојање службеног прелаза преко поседа
2.3	0 - 5 m/s	5 - 10 m/s	10 m/s
2.4	правоугаони трапез	две стране паралелне	остало
2.5	југ - север	остало	-
Општи и посебни критеријуми уређења ливадско-панњачких атара			
Критеријуми	Повољни	Условно повољни	Неповољни
1.1	I и IV	VI	VI - VIII
1.2	0 - 15%	15 - 30%	30%
1.3	900 m н.в.	900-1500 m н.в.	1500 m н.в.
1.4a	9°C	7° - 9°C	7°C
1.4б	500mm	400 - 500 mm	400 mm
1.5a	1 : 2	1 : 4	1 : 4
1.5б	прегон. пашар. 30 дана	прегон. пашар. 15-30 дана	прегон. пашар. 15 дана
1.5в	1 - 5 km	5 - 7 km	7 km
1.6	I и IV Б.К.	V Б.К.	VI - VIII Б.К.
2.1	јужна, западна и источна	северна	-
2.2	ширина пролаза	2 - 4 m	2 m
2.4	правоугаони	две паралелне стране	остало

Извор: Просторни план Србије.

Табела 4.

Нагиб терена				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	0° - 3°	3° - 8°	8° - 20°	изнад 20°
индустрија	0° - 1°	1° - 3°	3° - 5°	изнад 5°
насељавање	0° - 5°	5° - 12°	12° - 16°	изнад 16°
зимски туризам	20° - 40°	16° - 20°	8° - 16°	изнад 8°
Експозиција терена				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	неекспониране S, SE, SW	Е	W	N, NE, NW
индустрија	-	-	-	-
насељавање	S, SE, SW	неекспониране	W, E	N, NE, NW
зимски туризам	N, NE, NW	Е	W	неекспониране S, SE, SW
Хипсометријске карактеристике				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	0 - 500 m	500 - 600 m	600 - 800 m	преко 800 m
индустрија	-	-	-	-
насељавање	до 500 m	500 - 600 m	600 - 800 m	преко 800 m
зимски туризам	изнад 1000 m	800 - 1000 m	600 - 800 m	испод 600 m
Педолошки покривач				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	I, II	III	IV	V, VI, VII, VIII
индустрија	-	-	-	-
насељавање	-	-	-	-
зимски туризам	-	-	-	-
Висина подземних вода				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	испод 4 m	4 - 2 m	2 m	испод 2 m
индустрија	испод 5 m	5 - 2 m	2 m	испод 2 m
насељавање	испод 5 m	5 - 2 m	2 m	испод 2 m
зимски туризам	-	-	-	-
Степен ерозије земљишта				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	алувијум	слаба ерозија	средње јака ерозија	јака и екцесивна ерозија
индустрија	алувијум	слаба ерозија	средње јака ерозија	јака и екцесивна ерозија
насељавање	алувијум	слаба ерозија	средње јака ерозија	јака и екцесивна ерозија
зимски туризам	-	-	-	-

Могућност водоснабдевања				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	могућност наводњавања у летљим месецима			
индустрија	погодни терени на удаљености до 2 km од речних токова и изворишта			
насељавање	близина речних токова, изворишта и присуство подземних вода			
зимски туризам	-			
Стабилност терена				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	-	-	-	-
индустрија	оптимално стабилни	стабилни	условно стабилни	нестабилни
насељавање	оптимално стабилни	стабилни	условно стабилни	нестабилни
зимски туризам	-	-	-	-
Климатске карактеристике				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	11°C, 500mm, 0 m/s	9-11°C, 400-500mm, 5-10m/s	9°C, 400mm, 10 m/s	испод 9°C, 400mm, 10 m/s
индустрија	-	-	-	честа магла, ветрови
насељавање	-	-	-	честа магла, температурне инверзије
зимски туризам	трајање снежног покривача најмање три месеца у години умерена влажност, ветровитост и температура			
Амбиенталне природне вредности				
	НАПОВОЉНИИ	ПОВОЉНИ	УСЛОВНО ПОВОЉНИ	НЕПОВОЉНИ
пољопривреда	-	-	-	-
индустрија	-	-	-	-
насељавање	аутохтони природни амбијент	мало нарушен	нарушен	девастиран
зимски туризам	аутохтони природни амбијент	мало нарушен	мало нарушен	нарушен и девастиран

Извор: Ј. Борђевић, 1996.

Као прво, једна од могућих општих подела метода проучавања природног комплекса је на *системске* и *несистемске* (интуитивне, спонтане, феноменолошке и др.). Према неким савременим схватањима науке, свесно "неорганизовани" поступци изучавања појединих појава имају оправдања исто колико и "организовани", па чак (у специјалним случајевима) и више од њих. Ово се нарочито односи на науке које се баве простором, као што су планирање, географија и сл. (Hagget 1979). Ретки покушаји систематизације метода проучавања природног комплекса нигде нису били праћени и конкретном системском применом на стварном примеру (простору). Напротив, у пракси је (из разлога ефикасности), најчешће примењиван само један метод,

најчешће вредновања (евалуације). Из истих разлога, практично неограничен број могућих параметара који се могу односити на карактеристике природне средине сведен је на "релевантан" број, прилагођен стварним потребама задатка и атрибутима истраживаног простора.

Као друго, посебно важно питање методологије истраживања физичко-географских појава и процеса је питање синтезе. Генерално посматрајући, слика синтезне подобности простора може се добити на два основна начина: елиминацијом и сумацијом (бодовањем). Сматрамо да је извесна квантификација (у зависности од расположивих информација о простору) неопходна из разлога ефикасности, те чисто дескриптивни методи (као што је феноменолошки), нису практични за овај тип истраживања. Коначно, посебан аспект целе проблематике представља техника рада. На основу увида у неке познатије систематике метода (Ђорђевић 1996а) јасно је да једнима одговара вербална обрада и презентација података, другима нумеричка, а трећима графичка. Мишљења смо да је супериорност графичке (картографске) представе и обраде података у просторним истраживањима чињеница која тешко може бити оспорена.

У основи истраживања физичко-географских појава и процеса за потребе планирања налазе се методи вредновања (евалуације), било да су оне парцијалне или комплексне. Парцијална евалуација полази од појединих компонената природне средине и њихових (физичко-географских) атрибута. Отуда у њеној сржи треба тражити методе *физичко-географске анализе*, чији су резултати изражени у различитим параметрима. Код природних извора, они су дати у мерама масе и енергије, док се код природних услова ради о показатељима њихових конкретних својстава. Стога, у првом случају, апсолутну превагу имају квантитативни методи оцене, укључујући и економске методе, док у другом случају квалитативни методи имају већи значај приликом методолошког опредељења.

Да би се, међутим, приступило парцијалној или комплексној евалуацији, претходно је потребно извршити избор адекватних параметара вредновања, зависно од постављеног циља. Такође је важно утврдити начин интерпретације оцене, што првенствено зависи од избора научног метода. У том погледу, на располагању је доста богат методолошки инструментаријум, кога чине конкретни тзв. дијалектички методи (упоредни, историјско-генетски), посебни методи (индуктивни, дедуктивни, аналитички, синтетички, класификациони, математички, статистички, методи експертских оцена, системолошки) и специјални методи (просторно-географски, картографски).

При томе, најчешће су заступљени методи оцене експерата (метод бодовања), економски методи оцене, метод оценске класификације и упоредни метод. Њиховом применом истраживачи покушавају (са мање или више успеха) да обједине комплексни, компаративни и квантитативни аспект вредновања природног комплекса.

Осим физичко-географских метода, за вредновање природног комплекса за потребе планирања примењује се и низ општих и посебних квалитативних метода, као што су:

- метод бодовања
- економски метод
- статистички метод
- метод биланса
- компаративни метод
- метод класификације
- картографски метод
- метод моделовања

Сублимирајући налазе, можемо утврдити да је методологија истраживања физичко-географских појава и процеса најпре веома сложена, а потом да је интердисциплинарна. При томе, могуће је ту интердисциплинарност рашчланити, по нама, на три основне групе метода: (1) просторне анализе (и оцене, евалуације и синтезе); (2) еколошке анализе; и (3) регионалне анализе. Прва група метода је иманентна географији (из које је планирање једним делом и настало), која се од других наука разликује по питањима која се односе на локацију, просторну структуру и процес и интеракције у простору (Abler, Adams, Gould 1971). Снага просторне анализе је капацитет стварања кумулативне генерализације у много већој мери него што то могу остале дисциплине. Са друге стране, просторне анализе имају најмање два ограничења (Taaffe 1974). Прво, што процес генерализације добија на интензитету, повећава се опасност од стварања тзв. стерилних геометријских структура, а друго, значајан сегмент истраживања може бити усмерен према проблемима који су тривијални са социјалног становишта. Могућу дисфункцију географије ублажавају еколошке анализе. Не полемишући са ставовима о географији као хуманој екологији (Watsons 1923), нити о васкрсу екологије због кризе средине након несрећног старта почетком века - тзв. енвајерменталног детерминизма (Carson 1962; Commoner 1972), еколошке теме су све присутније у географији, умањујући на тај начин опасност од социјалне тривијалности. Са друге стране, иако су регионалне студије сматране

као синоним за географију, управо зато нису ни биле цењене. Реч је о познатим "земљописним" теоријама, у којима су регионалне анализе заливи и ртови, а регионализација процес издвајања регија у едукативне сврхе (Fenneman 1919). Насупрот, регионализација може послужити као добар основ за регионално планирање и регионалне политике (Ginsberg 1957). Упркос донекле енциклопедијском приступу, регионална анализа у свом квалитетном издању може да интегрише просторне и еколошке анализе у оквир дефинисаног подручја. А што је још важније, потири теорију о стерилним геометријским структурама дајући регионалну обојеност простору инсистирајући на контроверзном односу између хомогености и диверсификованости.

Закључак је, чини нам се, јасан: универзалног метода истраживања физичко-географских појава и процеса нема. Најбољи је онај који највише одговара захтевима задатка и природи проучаваног простора. Такође стоји решење за што ширу примену картографских прилога ради повећања егзактности добијених резултата. Као последње, али веома важно, је питање избора критеријума и њихово димензионисање. Оно је знатно детерминисано практичним потребама задатка, односно размером картографских прилога, особеностима простора, обимом расположивих информација, као и природом истраживања - експериментално, прегледно, фундаментално, претходно, итд.

## Процес истраживања

Пре него што испитамо различите типове истраживања, треба обратити пажњу на основне елементе од којих квалитет истраживања у великој мери зависи: *проблем, доказ и закључак*. Иако су у снажним интеррелацијама, сваки од елемената је и ентитет за себе. Другим речима, уколико је било који од три основна елемента погрешно или неадекватно конституисан, цео истраживачки напор може се озбиљно довести у сумњу.

Први основни елемент односи се на идентификацију природе проблема који се истражује. У случају анализе физичко-географских појава и процеса, основно је разлучити симптоме од узрока и последица, јер се планске политике најчешће не усредсређују на суштину проблема. Пројект система за наводњавање се тако ради да би се добило повећање продуктивности пољопривредне производње у специфицираном броју тона на хектар; или преграђивање реке браном са хидро-енергетским потенцијалом се врши ради производње одређеног броја мегавата. Ипак, као што су то назначили White (1972) и Sewell (1973), таква процедура поставља, третира и реализује циљеве у смислу *средстава*, а не *сврхе*. Тако да уместо да циљ буде непосредан - повећање (националног) дохотка, редистрибуција прихода, политичка равноправност или заштита средине, он је најчешће посредан - подизање нивоа производње добара и услуга.

У тренутку када је проблем коначно дефинисан, прикупљање доказа постаје ствар од критичног значаја. Док *доказ* представља информацију која покушава да доведе до нечега, а не нужно и да потврди (истинитост односно погрешност неке тврдње), дотле појам *чињеница* представља доказ који не оставља ни најмању сумњу, а *сведочење* нешто што је речено или урађено да би се показало да ли је нешто истина или није (Slater 1975). У нашој врсти истраживања, експерт пре барата са доказима него са чињеницама, а сведочење представља део доказа. Будући да квалитет истраживачке студије највише зависи од расположивих (материјалних) средстава, потребно је поставити неке стандарде (нпр. научну апаратуру) испод којих доказивање не би смело ићи.

У закључку истраживач нуди своју одлуку или суд о проблему. Закључак често поседује две основне компоненте. Прва од њих је суд донесен на основу прикупљених доказа. Уз логичко резонување, ови

закључци имају солидну основу. Друга основна компонента закључка је оно што би смо могли назвати шпекулацијом, а која је осим на доказима заснована и на искуству, интуицији или уверењу истраживача. Шпекулације могу бити усмерене на могућа објашњења немерљивих структура или образаца, или на последице резултата истраживања на конкретне политике или на саму методологију и процедуру истраживања. Такве су шпекулације потребне и важне, и имају легитимитет. Ипак, истраживач има обавезу да разлучи закључке засноване на доказима од оних који су донети на основу искуства или интуиције. Таква дистинкција омогућује кориснику студије да оцени изворе на основу којих су донети закључци, односно да процени њихову валидност.

Истраживања се, надаље, могу свести у дескриптивно-прескриптивну хијерархију. *Дескрипција* наглашава питања као што су "шта", "где" и "када", а много мање "како" и "зашто", па се зато сматра најнижим/основним нивоом истраживања. Са дескрипцијом је повезана и *класификација*, која представља процедуру у оквиру које су феномени сврстани у класе по неком систему или методу, на основу неких критеријума (нпр. класификација начина коришћења земљишта). *Експланација* (објашњавање) је фокусирана на "како" и "зашто" питања, односно зашто се феномен понаша на начин како је то установљено истраживањем. Аналогно датом примеру, експланација ће тежити да објасни структуру коришћења земљишта на одређеној територији - другим речима, истраживач ће одредити домашај утицаја појединих варијабли попут климата, педологије или експозиције на коришћење земљишта. За *предикцију* (предвиђање) је потребно да истраживач установи какве ће се појаве, понашања или дистрибуције догодити у будућности у случају да буду наметнути одређени услови (нпр. до каквих ће промена у коришћењу земљишта доћи услед отопљавања климата и све чешћих суша). Експланација нужно не претходи предикцији, јер је могуће предвидети неке промене без правог разумевања разлога промена: Наре (1985) не без ралога тврди да је предвиђање изузетно незахвалан и компликован подухват, јер његов успех зависи од сувише много непознатих фактора. Предвиђање има и две димензије: док истраживач, на пример, покушава да утврди потребе за пијаћом водом у временском хоризонту плана, дотле наручилац и јавност желе да сазнају последице - шта ће се догодити ако се настави као и до сада (расте потрошња воде, а производња стагнира), односно које су користи уколико се уведу планиране промене. На крају, иако су дескрипција, експланација и предикција основне обавезе сваког истраживача при изради студије, без *прескрипције* (односно тзв. нормативних истраживања) нема апликативности, па чак ни добре

теорије. Прескрипција се бави питањем "како би требало да буде" уместо "како је" или "како ће бити". Пре сваке прескрипције требало би, ипак, да истраживач буде способан и обавезан да опише и објасни проблем о коме је реч.

*Филозофске и идеолошке основе истраживања.* Филозофија истраживања се у овом раду интерпретира као сет принципа или правила који усмеравају истраживачке активности. Постоје, наравно, различите филозофије истраживања које могу међусобно коегзистирати, а које наводе истраживаче да постављају различита истраживања, прихватају различите доказе или чак да идентификују потпуно различите циљеве истраживања. Идеологија представља сет доктрина које одражавају вредносни систем: од начина схватања света зависиће и начин идентификације основних истраживачких проблема. И филозофске и идеолошке основе битне су за конституисање теорије истраживања - чак иако постоје различита мишљења о томе коју филозофију истраживања треба поштовати, може се на разликама формулисати добра теорија.

Постоје различите филозофије истраживања (Christensen 1982). Преко атрибута које поседују три међу њима - позитивизам, феноменологија и идеализам - могуће је илустровати како избор проблема истраживања, стратегије и стандарда истраживања бива детерминисан истраживачком филозофијом.

Иако позитивизам представља веома комплексну школу филозофије коју је тешко генерализовати, овај филозофски приступ је најчешће коришћен скупа са појмом "научни метод", а тај двојац је представљао доминантну снагу у структурирању онога што називамо "прихватљивим истраживањем". Овај приступ је заснован на концептима реда, регуларности, хипотеза, теорија, закона, објашњења, предвиђања, модела и система. Walmsley (1974) је оваквом тумачењу додао димензију поистовећивања позитивизма са веровањем у емпиријску истину и логичку конзистентност. У погледу процедуре истраживања, експерт обавља свој посао кроз више добро дефинисаних фаза након идентификације проблема (Ackerman 1963;433):

- посматрање и опис
- конструкција хипотезе
- тестирање хипотезе било путем експеримента или продужетком посматрања
- верификација експеримента и осматрања
- коначно, конструисање теорије на основу верификованих хипотеза, на начин да теорија буде полазиште за формулисање нових хипотеза и извођење нових експеримената и осматрања.

Иако и данас свеprisутна у истраживању, ова филозофија није без мана. Најважнија од њих је склоност географа да физичко-географске појаве и процесе истражују парцијално, без обзира на њихову евидентну међузависност. Као што је то оштроумно приметио Blalock (1970), управо због сложености и испреплетаности тих међусобних веза, постоји исто онолико врста теорија колико има истраживача. Као реакција на мане позитивизма, појавило се мноштво истраживачких приступа, који се условно могу објединити као хуманизам (Zelinsky 1975; Smith 1984; Guelke 1986). У оквиру хуманизма налазе се алтернативне филозофије попут егзистенцијализма, феноменологије, реализма и идеализма - од којих су феноменологија и идеализам за нас од посебног значаја.

Феноменологијом се бавио велики број географа (Relph 1970; Mercer & Powell 1972; King 1976; Billinge 1977). Феноменолог истражује однос човек-природна средина кроз фукусирање људских искустава, акција, фантазија и доживљаја (перцепција). Основа феноменолошке филозофије је у тврдњи да не постоји објективно само један свет; већ да постоји онолико паралелних светова колико има и оних који желе да појме. Као последица, успостављање јединствене теорије је контрапродуктиван подухват. Ова се филозофија препознаје у истраживањима која се тичу различитих облика вредновања/евалуације, природних ризика/хазарда, носећих капацитета природе, итд. Феноменологији се (посебно од стране позитивиста) замера да, због честих промена ставова, судова, искуства и перцепција истраживача, није могуће формирати кумулативни фонд знања.

Други хуманистички приступ који је развијен је идеализам. Главни заступник и промотор ове филозофије истраживања Guelke (1974; 1982) засновао ју је на ставу да је истраживање потребно, али је негирао потребу да се на основу њега формира теорија. Истраживач који је поклоник ове филозофије приступа (физичко-географској) појави тако да жели да открије суштину процеса на основу кога је појава створена, односно у оквиру кога се иста јавља. Гуелке инсистира на томе да је појава секундарна - примарна је позадина проблема, односно процес чији је један од резултата испитивана појава.

Као и феноменологија, и идеализам је у супротности са позитивизмом, односно његовим основама заснованим на генералисању и потреби стварања јединствене теорије. Но, вредност постојања алтернативних филозофија је управо у томе да истраживач мора бити свестан да, осим његовог, сигурно постоје и други приступи који не само да нису идентични његовом већ могу бити и потпуно супротни, са јасном последицом да истраживање истих физичко-географских појава и

процеса може имати различите циљеве и сврху, да ће покренути другачија питања и да ће вероватно бити коришћени различити методи истраживања.

Поменимо на овом месту и проблем *идеологије истраживања*, макар због чињенице да су сва истраживања у нашој земљи у другој половини овог века на њој заснована. Најпоштованији и најартикулисанији промотер марксистичког приступа географским истраживањима био је Harvey (1974; 1983; 1984), иако је, разумљиво било и оспоравања (Peet 1975; Slater 1975; Giri 1983). На овом месту нећемо се бавити саржајем марксистичког приступа: много су важније његове последице. Једна од њих је, што је посебно важно, сазнање да сваки истраживач и истраживање имају идеолошки оквир (било да је он имплицитан или експлицитан), и да то није штетна, већ у основи здрава појава. Нове идеологије истраживања попут нпр. заштите диверситета (природног, хуманог) ову тезу само потврђују.

*Теорије истраживања.* Теорија представља систематичан поглед на проучавани феномен на основу специфицирања односа између варијабли које га одређују. Теорија мора да објашњава феномен, али и да га предвиди (Kohn 1970). Развој теорије је од посебног значаја за (физичку) географију, али је она слабо артикулисана, и њена употребна вредност је крајње несигурна (Gokhman, Saushkin 1972). Насупрот теорији, хипотеза представља став о односу између две или више варијабли, односно два или више феномена, формулисан тако да се односи могу тестирати/проверити (Newman 1974).

Ако је теорија крајњи циљ истраживања (бар са позитивистичке тачке гледања), потребни су стандарди за оцену њене валидности. Bunge (1962) је предложио четири стандарда која морају бити испуњена да би став о међусобним односима постао теорија. *Јасност* подразумева експлицитност а изоставља могућност контрадикторности. *Једноставност* треба разумети као потребу да се смањи број осматраних варијабли. *Генералност* се постиже када се захват основног става може проширити изван дијапазона коришћених информација. *Прецизност* као стандард је задовољена када се постигне специфичност става. Иако су ови стандарди конфликтни (нпр. генералност и прецизност), што повећава могуће тензије, могу бити употребљиви ради оцене валидности постојећих теорија, иако их исте вероватно не могу у целини задовољити.

Без обзира на потенцијална и стварна ограничења, постојање теорије је драгоцено за истраживача. Теорија му омогућава да лакше дефинише правила и да резултати истраживања имају атрибут кумулативности, односно да се настављају на претходне напоре. Harris

(1971) није, међутим, овако оптимистичан: он сматра да стварање теорије захтева исувише велики степен апстракције и симплификације, занемарујући праву комплексност проблема. Вгоек (1965) био је још критичнији: он оптужује географе - теоретичаре за грех да су њихова истраживања постала сама себи циљ, и да о апликативности њихових теорија све мање може бити речи. Он даље задаје ударац тврдњи о неопходности теорије ставом да је теорија потребна само позитивистима: ако се користи друга истраживачка филозофија, постојање теорије је од секундарног значаја за истраживање. Било како било, најважније је сазнање о томе шта концепт теорије заиста представља, да би се могла дати оцена њене валидности; ако је ишта у погледу теорије битно, онда је то став да се она нипошто не сме мистификовати.

Концептуализација истраживања. Концептуализација се може посматрати генерално или специфично. Firey (1960) је понудио веома генералну концептуализацију физичко-географских истраживања, која морају да обухвате сазнања из три сектора: физичко станиште, хумана култура и економска оскудица. У ширим релацијама, ови блокови знања би се могли назвати еколошки, етнолошки и економски. Nelson (1973), у свом нацрту концепта истраживања националних паркова, иде корак даље: оквир концепта сачињен је од четири блока - (1) екологија, (2) стратегије и институционални аранжмани, (3) вредности, навике, схватања, и (4) технологија. Могуће је, наравно, дати и много одређенији концепт истраживања. Whitney i Dufournaud (1982) су у свом концепту студије кретања/струјања енергије, хране и воде између градова и руралних подручја тзв. Трећег света дали много детаља међусобних веза за чак 44 различита блока истраживања. На том примеру они доказују колико промена једног блока утиче на стање других, односно у коликој је мери физичко-географски комплекс заправо сложен.

Управо због те сложености, један је концепт добар као и други. Стога концепт истраживања треба формулисати тако да буде релевантан у односу на проблем, појаве, процесе, циљ и сврху истраживања. Ипак, сви концепти поседују заједничке особине: дефинишу истраживачки проблем и разлажу га на саставне компоненте, баш као што покушавају да утврде међусобне везе тих компоненти. Концепт, за разлику од теорије, не поседује моћ предвиђања и објашњења. Ипак, концепти истраживања се стално праве, најпре из разлога операционализације истраживачког поступка (Labovitz, Hagedorn 1971). Ако је реч о дефиницији проблема, концепт истраживања аридних подручја ће у највећој мери зависити од дефиниције појма

"суша" - Saarinen (1966) је истражујући централну територију САД издвојио 39 различитих схватања суше и следствено, готово исти број концепата истраживања. Другим речима, операционална дефиниција проблема је срж концепта истраживања; уколико иста недостаје, истраживачки напор може постати врло фрустрирајући.

Уколико се дају *претпоставке*, оне се јасно формулисане морају наћи у концептуализацији проблема. Претпоставке се праве ради поједностављења истраживаног проблема и подразумевају изабране аспекте узете здраво за готово, без доказа. У каснијим фазама истраживања, полазне претпоставке могу бити оповргнуте, потврђене или модификоване. Претпоставке су веома важне када је реч о физичко-географским истраживањима за потребе планирања. Планирање високо-планинских или других рекреационих зона засновано је на претпостављеним локацијама најатрактивнијих подручја, са становишта претпостављеног броја корисника, итд. На тај начин, истраживање се концентрише само на одређена подручја уместо да, претходним истраживањем, најпре дефинишемо иста. Исти је случај и са предвиђањима (краткорочним и дугорочним), нпр. односа понуде и потражње за одређеним ресурсима, њиховим резервама, технологијом прераде, ценама на светском тржишту, итд. (Blunden 1985). Наравно, предвиђања ће бити онолоко поуздана колико и претпоставке на којима се заснивају. Код еколошких истраживања на пример, тешко је доћи до било каквих схоластички поузданих претпоставки. Насупрот, за просторне анализе претпоставке су и преко потребне и лакше за формулисање.

Идентификација варијабли и њиховог међусобног односа је такође од значаја за одговарајућу концептуализацију истраживања. Чак и да се варијабле идентификују, често је тешко да се исте измере или операционализују у смислу употребљивости за истраживање. На тај начин тзв. варијабле квалитета постају тежишни део истраживања и захтевају посебне напоре: ту спадају вредности, обичаји, идеологија, јавни интерес, притисци, утицаји, итд. Када је о оваквим варијаблама реч, степен детаљизације концепта опада: тада се он приближава ономе кога је дефинисао Firey.

Дизајн истраживања. Дизајн истраживања представља стратегију или процедуру за прикупљање доказа у погледу варијабли идентификованих приликом процеса концептуализације. Идеални дизајн подразумева оптимални начин прикупљања доказа са становишта расположивог времена, новца, особља, нивоа етике и професионалности, и сл. Он истовремено представља стандард на



основу којег меримо квалитет дизајна властитог истраживања, у тежњи да га побољшамо, односно учинимо истраживање ефикаснијим.

Campbell i Stanley (1966) су идентификовали три основна типа дизајна истраживања:

- преекспериментални
- експериментални и
- квазиекспериментални.

У први тип спадају тзв. једнократна, ад хоц физичко-географска истраживања. Посматрање се врши само једанпут (нема мониторинга), не врши се упоређење са ранијим истраживањима - у западној литератури таква се истраживања називају студијама случаја (case study). Исти аутори тврде да овај тип истраживања нема готово никакву научну вредност: да би је имало, мора постојати могућност макар просте компарације. Salter (1967) мисли супротно: ове студије могу бити вредне, посебно када се истраживач по први пут сусреће са проблемом и није сигуран које су варијабле и односи важни, а који нису. Надаље, иако анализа једног случаја није довољна за целовито истраживање, велики број оваквих анализа може довести до дефинисања фундаменталних релација (Kennedy 1979). У тзв. унапређени модел преексперименталног истраживања спада и дизајн који укључује основну информациону основу доступну сваком научнику-истраживачу. Условно, у овај тип се могу сврстати и истраживања која се, додуше, врше случајно, али њихове резултате проверава јака и бројна рецензиона група.

Експериментални дизајн истраживања не значи ништа друго него подухват заснован на експерименталним принципима, толико близак фундаменталним физичко-географским истраживањима. Иако и овај тип дизајна може имати више подтипова, исти се пре свега диференцирају према етичким принципима, могућој манипулацији и контроли. Другим речима, истраживање може бити обављено непрофесионално/аљкаво, или се дизајном истраживања може изманипулисати потенцијални корисник. Овај се случај по правилу догађа када је реч о материјалној користи за истраживача: Mitchell (1978) то једноставно назива корупцијом.

Квазиекспериментални тип дизајна креира се за потребе истраживачке ситуације у оквиру које манипулација са независним варијаблама и контрола њиховог понашања и међусобних односа није могућа - ово се најчешће дешава у историјски оријентисаним истраживањима и онима које захтевају квалитативне оцене (Carogaso 1973). Знан још као лонгитудинални (тима-сериес) тип истраживања, он је такође веома близак фундаменталним физичко-географским истраживањима (нпр. студије о глацијацији или генези флоре). Исти је

случај и са тзв. серијама осматрања, које се морају вршити нпр. у различитим периодима године или дана, или под различитом комбинацијом услова.

Генерално посматрано, експериментални дизајн је најупотребљивији приликом истраживања природног комплекса. Но, ову тврдњу треба узети са резервом обзиром на различите циљеве или потребе истраживања. Најпогоднији је онај дизајн који други истраживачи или рецензентска комисија могу *верификовати* и чији се постулати могу *генерализовати* (Olsson 1968). Можда из овог разлога тзв. цасе студиес уживају тако мали углед међу истраживачима - тешко их је поновити и верификовати, а одатле је логично претпоставити да исте пружају сасвим слабе основе за извођење генерализације.

**Мерење.** Мерење се односи на тип података, методе њиховог прикупљања, те поузданост и валидност. Оно представља значајан део истраживања, али стални извор конфликта. Један од најраширенијих видова конфликта у географији је однос квалитативног и квантитативног, а са тим у вези и могућности адекватног мерења одређених појава и процеса. Постоји консензус око става да је неке феномене лако измерити, а друге тешко; отуда се при истраживањима јављају 4 основне врсте мерења (Siegel 1956):

- номинална (која укључују ексклузивне категорије које се мере свака за себе - пример питање који сте пол)
- ординална (познати правац и релативна позиција на скали, растојање између подеока није равномерно - пример повољно, условно повољно и неповољно)
- интервалска (познати правац и магнитуда позиције на скали, постоји јединица мерења и нулта вредност на скали - пример температура у степенима Целзијуса)
- размерни (све карактеристике у интервалној скали плус права нула - пример дистанца или тежина, а нула је нула било да се мери у грамама, либрама или унцима).

Без обзира на врсту мерења, односно степен квантитативности, истраживач је дужан да изабере ону технику која обезбеђује највиши ниво прецизности.

Webb и други (1966) нуде значајан избор техника и метода за прикупљање података без коришћења интревјуа или упитника, што је од посебног значаја за физичко-географска истраживања. Између осталих, набрајају и:

- теренске експерименте
- експерименталне симулације

- теренско осматрање
- архивске методе
- лабораторијске експерименте
- компјутерске симулације, итд.

Технике и методе, обзиром на њихове добре и лоше особине, треба комбиновати у циљу добијања *поузданих* и *валидних* података. Валидност података је једно од основних мерила квалитета истраживања уопште, и подразумева оцену да ли су тип и техника мерења одабрани тако да одсликавају репрезентативне карактеристике посматраног феномена. поузданост се као атрибут односи на конзистентност мерења. Другим речима, поновљена мерења под истим условима морала би да дају идентичне или сличне резултате. Када је реч о процесима, поузданост зна да се смањује што се више повећавају временски интервали. Управо у овом случају комбинација метода мерења може да помогне: уколико коришћењем различитих метода добијамо приближне резултате, утолико смо ближе оцени да су мерења поздана.

Анализе. Основна брига анализе је третман налаза истраживања ван проблема њихове тренутне важности. При томе се истраживач може понашати на један од три основна начина. Прво, уколико има времена и новца, он може да анализира проблем комплексно, са становишта свих феномена везаних за основни проблем. Иако најпожељнија, комплексна анализа је ретко изводива јер новца и времена никад нема онолико колико је потребно. Друго, може се догодити да је истраживач од раније упознат са проблемом, те на основу искуства може да уради само селективне анализе тзв. кључних феномена од посебног значаја за проблем. Иако је ово чешћа врста анализе, њен квалитет умногоме одређује искуство и професионалност истраживача, а и понављање истраживања је отежано изузев ако га не врши исти истраживач. Трећа варијанта је узимање тзв. узорка феномена, односно анализа репрезентативног узорка (нпр. узорак воде). Наравно да вештина одређивања репрезентативног узорка детерминише квалитет ове врсте анализа.

Без обзира на врсту анализе, упркос евидентним предностима, истраживач мора да буде свестан и њихових одређених недостатака. Индикативна је чињеница да са усавршеношћу анализе расту и потенцијалне слабости. Дobar пример је класична статистика и манипулација статистичким подацима.

Уколико, међутим, резултати не задовоље полазне претпоставке, истраживачу-аналитичару преостаје неколико опција (Mitchell 1974).

Између осталог, може да приступи трансформацији података, непараметарским техникама или техници тзв. робустности. Трансформација подразумева промену података у форму погоднију за потврђивање претпоставки. То не значи етички недозвољене операције: једноставно се математичким операцијама ваде корени, квадрати или кубови, проценти или логаритми. Опасност представља чињеница да се при силним манипулацијама подацима често из вида губи постављени циљ истраживања. А уколико се трансформација података не покаже довољном, ту су увек и непараметарске технике (Siegel 1956). Осим много веће релативности претпоставки, непараметарске статистике више одговарају ординалном или номиналном типу мерења. Концепт робустности, насупрот, представља занемаривање потребе за задовољењем основних претпоставки (Gould 1970). Другим речима, уколико применом технике дође до "пробијања" основних претпоставки, то се не сматра неуспехом. Mitchell (1974; 512) тврди да је ова техника омиљена код географа, али да осим сталног пробијања полазних претпоставки иницира и оно што он назива "некоректно понашање".

Интересантно је да ниво мерења и прикупљених података може утицати на унапређење техника анализе. Али је можда важнији аспект квантитативних анализа њихово ниподаштавање на рачун квалитативних. Сваки екстремизам је у науци непотребан, осим у питању нивоа професионалне и етичке педантности.

Остали аспекти. На успех и квалитет процеса истраживања утиче још много фактора. У прву групу свакако спадају *етички* фактори. Истраживач мора стално да има на уму однос штете и користи које ће произвести, у односу на појаву или процес који истражује, у односу на друштво у целини, али и на колеге. По правилу, уколико користи превазилазе штете истраживање треба преузети, али ову тврдњу треба схватити релативистички (Manheim 1981). Други аспект етике је нарушавање нечије приватности, укључујући овде и приватност поседа. Посебно треба водити рачуна о истраживањима које се спроводе на територијама које настајују друге расе, културе и народи, са специфичним, другачијим обичајима од наших (Mitchell, Draper 1983). Трећи етички аспект истраживања односи се на превару, било да вара истраживач или исти бива преварен (Morill 1984).

Водећи рачуна о техничкој ефикасности и етичкој прихватљивости истраживачког процеса, географ/планер не сме да испусти из вида неке *практичне аспекте* истраживања. Уколико је рок за завршетак истраживања 6 месеци, можда ће морати да употреби мање технички ефикасну али зато бржу методу. Практичност

подједнако наводи истраживача да буде флексибилнији према валидности, поузданости и прецизности података, мада треба да у том погледу извуче највише што може у оквиру датих услова (McLellan 1983).

Надаље, приликом истраживања потребно је стално правити компромисе (Blalock 1970). Компромиси се праве приликом избора метода и техника истраживања (обзиром на њихове предности и недостатке), приликом прикупљања података и мерења, али и међу учесницима истраживања, са наручиоцем/клијентом, итд. Слично је и са проблемом *субјективности* истраживања. Она долази до изражаја приликом одређивања параметара и критеријума, основних варијабли, али и метода и техника истраживања (Beck 1959). Позитивисти, наравно, имају на проблем субјективности достојан одговор - треба радити систематично (Nagel 1961), али је то тешко изводљиво ако се имају у виду нпр. поменути практични аспекти истраживања.

Cannon (1945) наводи још један значајан аспект истраживања, а то је *таличност* (срећа). Илуструјући ову тврдњу бројним примерима (од Arhimeda до Luј Pastera), исти аутор тврди да су многа истраживања, поред тога што су била добро организована и вођена вештом руком, успела јер је дошло до неочекиваних, случајних али сретних открића, било да су се она јавила као главни или као споредни резултат истраживања. У нашој области истраживања, довољно је поменути примере проналажења нове биљне или животињске врсте, или досад неоткривених лежишта минералних сировина.

Коначно, можда је за квалитетно истраживање потребно да истраживач *мисли и вертикално и латерално*. DeVono (1967) је у тежњи да објасни ове појмове, извео аналогију са копањем рупе. Истраживач који размишља вертикално, када угледа рупу (знања), тежи да је прошири и продуби. Насупрот, латерални начин размишљања натераће другог истраживача да почне да копа нову рупу, без обзира на постојање прве. DeVono признаје да је већина великих научних открића настала "продубљивањем рупе"; многа од њих, наравно, јер је увек лакше наставити копати у већ започетој рупи него ударити ашовом у тврду ледину. Али, наставља он, ако је прва рупа ископана на погрешном месту, никакво додатно продубљивање и проширивање неће помоћи. Иако ова опседнутост копањем може бити схваћена као смешна аналогија, DeVono је у праву: велики број значајних научних открића настао је због тога што су тврдоглави истраживачи пошто-пото настојали да ископају властиту рупу.

## Презентација резултата истраживања

*Карта је основни вид презентације резултата физичко-географских истраживања за потребе планирања.* Овиме се не негира потреба за текстуалним и табеларним делом презентације, али држимо до става да они морају бити подређени карти и служити као допуна и тумач. Карте које приказују резултате физичко-географских истраживања могу се публиковати и посебно, али се оне јављају углавном у оквиру гранских студија, те се због тога штампају скромнијим техникама. Са друге стране, на тзв. рефералним картама, физичко-географски садржаји као основа (нпр. орохидрографски елементи) или интерпретација појава и процеса најчешће су комбиновани са осталом (социјалном, економском, саобраћајном и др.) тематиком. Тада долази до конфликта у садржају карте (бојама, начином обележавања, словним знацима, итд.), који се често решавају компромисом, на уштрб егзактности и фундаменталних картографских правила. Из тих разлога, не може се картирање физичко-географских појава и процеса издвојити из општије тематике картографских прилога за просторно планирање гледано у целини. Са друге стране, општим побољшањем картографских прилога плана биће и физичко-географске појаве и процеси боље приказани и резултати истраживања боље употребљени у пракси планирања.

О овој проблематици смо детаљно писали, али сматрамо упутним да поновимо најважније налазе (види Ђорђевић Ј. 1996б). Картографске прилоге просторних планова у досадашњој пракси планирања у Србији и Југославији обележавају атрибути неуједначености, непрегледности, неапликативности, чак и нетачности - супротни примери представљају готово преседан. Недостатак одговарајућих подлога, по правилу недовољна економска и техничка средства и недостатак одговарајућег стручног кадра делимично објашњавају овакво стање. На тај начин и понекад амбициозно замишљени атласи уз основни плански документ пропуштају да испуне свој основни задатак: јасност и прегледност ради лакшег доношења одлуке о будућем просторном уређењу.

Картографски прилози су, попут плана, заправо намењени широкој јавности која, у законски утврђеној процедури, оцењује квалитет плана и доноси коначну одлуку преко својих представника. Будући да се ради о махом нестручним лицима, професионални планери често испуштају из вида чињеницу да се исти тешко сналазе на картама, и да добар дизајн може у знатној мери утицати на повољно мишљење о

плану у целини. Са друге стране, независни стручњаци који, било у легислативном оквиру или ван њега, процењују план, могу на основу неадекватно урађених карата добити и погрешне импресије о садржају плана у целини. Насупрот, дигитализоване и квалитетно урађене карте знатно доприносе једноставности, успешности и прегледности плана и (као што је то случај са картама из Просторног плана Републике Србије из 1996. године) побољшавају општи утисак о квалитету урађеног посла.

За потребе израде планова картографски прилози се раде у широкој скали размера: од 1 : 2 500 за детаљне и регулационе планове, преко 1 : 25 000 за локалне и планове подручја посебне намене, 1 : 100 000 за регионалне, па све до 1 : 300 000, 1 : 500 000 и 1 : 1 000 000 за национални ниво планирања. При томе су парцијални и синтетички картографски прилози најчешће инкорпорирани у текстуални део плана, или се, уколико то финансијска средства дозвољавају, публикују као посебни атласи (нпр. за Просторни план Црне Горе, општине Медвеђа, ГУП Пљевља и др.). Без преседана је издавачки подухват Југословенског института за урбанизам и становање (1973), када је публиковањем Планерског атласа просторног уређења Југославије покушано да се по први (и досада једини пут) назначи значај картографских прилога за просторно планирање.

Презентирано картографски прилози у просторним плановима су претежно рађени (изузев Просторног плана Републике Србије из 1996. године) на неодговарајућим и неажурним геодетским и топографским подлогама, неки од њих нису садржавали основне/обавезне елементе карте: оквир, размерник, оријентацију, док су друге имале неадекватне називе, нумерички уместо графичког размерника, неодговарајуће легенде у односу на садржај или чак ознаку севера С, уместо Н (као код радних карата Просторног плана општине Књажевац 1985). Речени картографски прилози су штампани на лошем папиру (и са slabим отиском), а чак и кад су били у боји, избор истих није одговарао међународним номенклатурама. Чак су и атласи неодговарајуће конципирани, тако да им садржај није уравнотежен - нпр. мањак физичко-географских у односу на друштвено-географске тематске карте (у Атласу Просторног плана САП Војводине 1974). Иако су у израду атласа уложена значајна средства, недостатак стручних картографских кадрова доводио је до ситуације да су карте или преоптерећене или чак потпуно непрегледне, као у случају ГУП-а који је рађен за Пљевља (1986), где су графички прилози публиковани по деловима/листовима, тако да просторна оријентација на њима није могућа без великог напора.

Илустративна је чињеница да је о проблемима дизајнирања и публиковања картографских прилога у пракси планирања у нашој земљи писано само фрагментарно. Док је о значају и врсти карата и топографских подлога неопходних за планирање било речи у оквиру саветовања *Картографија у просторном планирању*, које је одржано сада већ давне 1973. године у Љубљани (и никада више до данас), теоретске темеље концепцији и методологији састављања планерских атласа утврдио је Љубинко Сретеновић (1976). Веома ретке критичке приказе картографских прилога могуће је пронаћи у стручним рецензијама за поједине планове; од њих је вредан помена приказ Димитрија Перишића (1973) за Атлас валоризације простора Војводине. Тек у новије време одбрањена је и магистарска теза о методологији састављања и структури планерског атласа (Добривојевић 1994), где је кроз поређење атласа рађених за просторне планове Србије и Војводине дат низ теоретских постулата о могућем изгледу карата за планирање, на жалост само у оквиру атласне картографије.

Немамо претензије да допуњујемо, мењамо или даље објашњавамо процес израде и обликовања карата за планове - опис, избор података, спецификација саржаја и симбола, композиција, компилација, модификација, излагање (Forrest 1995). Низ упутстава који следи изнет је у потпуно апликативну сврху, као нека врста подсетника планерском тиму, без намере да се дубље улази у фундаменталне проблеме картографије као географске/геодетске науке, уз напомену да су иста применљива и за класично (мануелно) обликовање и за дизајнирање и продукцију карата помоћу рачунара коришћењем савремених графичких компјутерских програма.

Велики број карата који се може видети у планским документима очигледно је првобитно увећан и намењен јавним излагањима и дискусијама о планским решењима. Аутори карте најчешће основну мапу директно боје, а писани текст и легенду наносе на подлогу у облику налепнице. Када дође време за штампање плана, картографски оригинали се морају фотографисати и репродуковати у колору, што је не само скуп процес, већ су и репродукције често разливане или нечитке.

Квалитетне основне карте различитих размера могу се набавити у Војно-географском институту и Геокарти, као и више врста топографских и орохидрографских карата. Геодетске подлоге (нажалост слабо ажуриране) могу се пронаћи у геодетским управама и заводима. Геокарта располаже и dobrим тематским картама, попут саобраћајне или туристичке, али је на њима основна тематика (нпр. путна мрежа) тако наглашена да су исте често неупотребљиве у опште сврхе планирања. Слично је и са плановима

градава, који често имају наглашене елементе који су са становишта планских потреба безначајни, а чијом репродукцијом се најчешће губе или постају нечитки називи улица, док су нпр. ауто-путеви представљени бесмисленим правама, без икаквих кривина. Коришћењем компјутерских техника могу се ове слабости донекле исправити (тако нпр. план Београда постаје употребљивији из године у годину).

Не мора се свака административна или друга граница видети на карти, баш као што се и квантитативне пројекције не морају приказивати у пет децимала - детаљизација може имати и супротан ефекат. Стара картографска традиција генералисања садржаја приликом редуковања величине/размера карте све се више заборавља, увођењем могућности фоторедукције. Највећу опасност у овом смислу представљају графички компјутерски програми, којима је могуће (упркос знатној редукацији величине карте) репродуковати сваки завијутак нпр. обалне линије Црне Горе.

Вредност симбола је у томе што су лако препознатљиви; ипак је на многим картама дошло до праве конфузије заменом ознака међународних и регионалних путних праваца. У безпоштедној потрази за што широм палетом нијанси којом би представили различите начине коришћења земљишта, планери израђују карте обојене сасвим другачије од оног што заиста приказују. Као резултат, пољопривредне површине се приказују тачкасто (што обично означава песак) или се плавом бојом резервисаном за водене површине означавају типови инфраструктурних система.

Многе планске карте су садржајно преоптерећене - нпр. карта намена површина земљишта коју садржи готово сваки просторни план обојена је у више десетина нијанси основних боја, и као таква је скупа за штампу и поседује сумњиву употребну вредност. Прегледност је још мања уколико се нијансом исте боје показују полифункционалне намене (индустрија, пословање, колективно становање). Будући да је права сврха ових мапа да прикажу где су начини коришћења земљишта концентрисани - нпр. где су пословне зоне- серија једноставнијих карата које приказују само једну намену земљишта би била много кориснија. Оне су једноставније и јефтиније за израду, јер се не морају штампати у боји. Дистинкције или варијације једне намене - нпр. индивидуално и колективно становање - могу се приказати различитом шрафуром.

Најчешће оправдање сложених, односно јединствених мапа је у томе што оне представљају референтну документацију плана. Иако је ово често валидно оправдање, много чешће је карта у плану дата да би нешто истакла, и мора бити дизајнирана тако да у томе успе. Најједноставнији начин да се дође до правог избора је стално држати на уму зашто се карта уопште прави.

У картографији постоје посебне конвенције за словно означавање одређених појава. Хидрографске појаве се најчешће означавају косим словима, а називи кривудају пратећи речне токове. Називи мора и океана пишу се великим словима, чији је размак подешен тако да назив покрива целу површину. Планински венци се означавају великим, а поједини врхови малим словима. Називи градова се пишу различито, али се имена политичких јединица, националних паркова или аеродрома најчешће пишу великим словима.

На тематским картама пожељно је да се користе условни картографски знаци који јасно асоцирају или указују на појаву која се жели објаснити. У случају појава градације (густине, учесталости) посматрачу мора бити јасно шта је чешће/веће/интензивније без гледања у легенду карте. Ово се постиже правилним избором шрафуре или сенчења, где су светлије нијансе или ређа шрафура знак нпр. нижег националног дохотка. Уколико се раде карте у боји, неретко се долази у искушење да се употреби цео спектар. Прогресија црвено-жуто-зелено-плаво је реални физички феномен, али га људско око не разазнаје као логичку прогресију. Избор три боје је једноставан, ако се узимају суседне са исте стране круга (нпр. жуто-наранџасто-црвено, зелено-плаво-љубичасто), док је избор 4 или 5 боја нешто компликованији, при чему доминантна боја означава највећу вредност картиране појаве (нпр. карта САД на CNN током последњих председничких избора на први поглед указује да Bush добија изборе јер се површински велике западне државе боје плаво, иако црвене - демократске државе на истоку, попут Њу Јорка или Масачусетса, имају више изборних гласова). Да би се неутралисао погрешан утисак изазван величином територије, најбоље је комбиновати основну карту са картодијаграмом, ако је могуће са оријентацијом "из птичје перспективе". Метод тачака или шрафа такође може бити од велике користи.

Интервали података приказаних на карти могу бити одређени различито, и не увек на правилан начин. Замислимо, рецимо, карту Србије по општинама, на којој је број запослених у терцијалним делатностима у односу на укупан број становника општине приказан у пет једнаких интервала, сваки означен другом бојом. Већина општина би на карти била у другој класи, само би централне општине Београда биле у највишој, а у следећој до највише тешко да би била иједна општина. Да би се ови и слични проблеми избегли, најбоље је урадити прелиминарно статистичко истраживање, а коришћење савремених компјутерских програма омогућава да се различите солуције испитају за свега неколико минута.

Основни проблеми и пропусти који се могу уочити код картографских прилога у просторним плановима у нашој земљи условљени су, поред речених субјективних, и неким објективним разлозима. Прво, иако је недостатак адекватних стручњака донекле компензиран искуствима стеченим кроз дуготрајну праксу, карте су задржале значај споредног документа у односу на текстуални део плана, па је разумљиво да њиховом дизајнирању није посвећена дужна стручна пажња. Ово је делом последица законских обавеза, делом некартографске традиције планирања (друштвено планирање), а није занемарљива ни финансијска страна ситуације - штампање једне карте (у зависности од размера и технике) може да кошта колико и штампање 50 страна куцаног текста. Обавеза израде тзв. референтних планских карата, инагурисана новим Законом о планирању и уређењу простора и насеља (1995), вероватно ће донекле утицати на побољшање картографског сегмента у плановима. Друга чињеница од битног утицаја на увећање визуелних и апликативних квалитета карата је увођење савремених графичких рачунарских програма, чиме се дизајнирање, обрада или дорада карте могу извршити за релативно кратко време (у припреми је закон где се обавезује планерски тим да карте преда у дигиталној форми). Много оспораван пионирски покушај да се просторне структуре Београда прикажу помоћу компјутерске графике (Компјутер атлас из 1986. године), показао је да исто могуће извести и у нашој земљи, под условом да су расположиве одговарајуће геодетске и друге подлоге. Осим ефикасности, признали то или не, компјутерски рађене карте код аматера изазивају осећај "квалитетног и добро обављеног посла", без обзира на садржај. Просечан "субјект" планирања на јавној расправи није у стању да дуже одржи пажњу на карти а камоли да врши генерализацију и систематизацију приказаних информација (Wood 1993), поготову ако је иста садржајно оптерећена и непрегледна. Зато су, са становишта ефикасности процеса планирања, много корисније и експлицитније једноставније карте, на којима грађанин просечног образовања након легитимног погледа схвата суштину поруке, не удубљујући се у анализу садржаја својствену професионалцима (Worthington & Gant 1975). Не треба при томе заборавити да су просечном учеснику у јавној расправи карте много интересантније него сувопаран текстуални део, и да од њиховог квалитета може зависити успех плана у целини.

Претходно изнета упутства намењена су нашим планерима, иако су нека од њих применљива и у иностраној пракси планирања, која није имуна од наведених и сличних пропуста (McClendon 1989). Визуелизација информација путем електронских медија све више као инструмент користи различите типове карата, а стандарди њихове обраде су

понекад далеко испод дозвољених. Карта у све већој мери постаје једно од основних оруђа наметања мишљења (и у негативној конотацији), те представља моћан елеменат сваког планског документа. Када је о планирању реч, експлицитност никада не сме ићи на уштрб тачности, односно егзактности картирања, макар се морали правити и одређени уступци при изради и дизајнирању. На крају, поменимо да је сваки план који не поседује одговарајуће карте заправо лош план; време је прегазило оне који тврде да су карте "поверљиви документи", а постојање тзв. белих флека на нашим планским картама делује сасвим анахроно.

## **Б: ТИПОЛОГИЈА ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКИХ ИСТРАЖИВАЊА ЗА РАЗЛИЧИТЕ НИВОЕ И ТИПОВЕ ПЛАНИРАЊА**

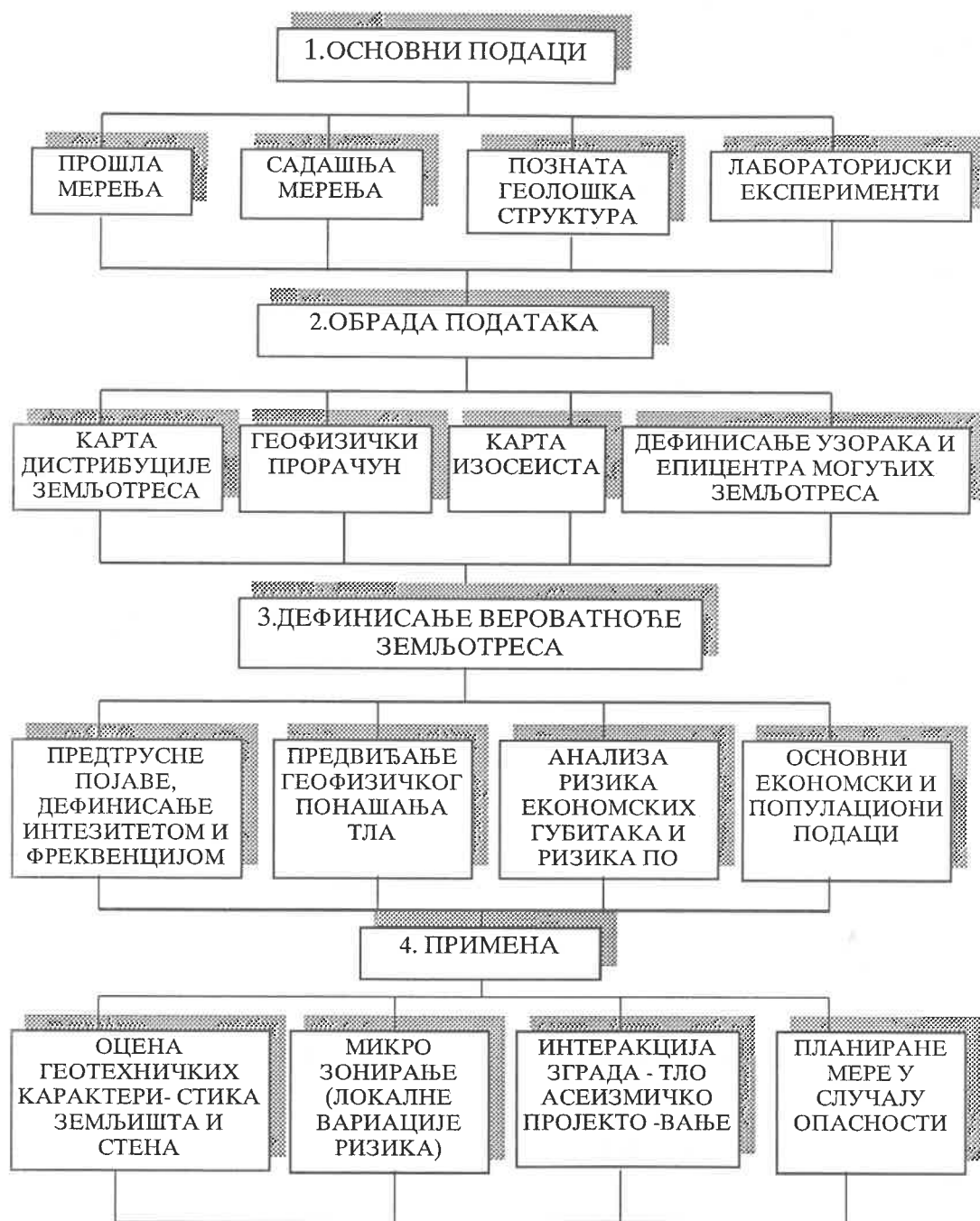
### **НАЦИОНАЛНО ПЛАНИРАЊЕ**

Када се има у виду национални ниво планирања, највећи део проблема са којима се планери сусрећу при изучавању физичко-географских фактора и њиховог (позитивног и негативног) утицаја последица су географског положаја који њихова земља заузима на глобу. Као резултат, извесне физичко-географске карактеристике се могу сматрати као неизбежне, и могу се узети у обзир приликом сваког планирања. На планске одлуке имају утицаја у једнакој мери могућности појаве природних непогода попут суша, земљотреса и сл., као и постојање природних ресурса - воде, квалитета земљишта или руда.

#### **Природне катастрофе**

##### ***Суша***

Релативно једноставан, али фундаменталан доказ значаја географског положаја је глобална дистрибуција количине падавина. Планери који живе и раде у земљама са константним дефицитом падавина свесни су да ова чињеница у великој мери утиче на планска решења, било да се ради о снабдевању водом за потребе пољопривреде, насеља или индустрије. У нешто су повољнијој ситуацији планери у земљама са аридним климом кроз чију територију протиче велика / стална река (нпр. Нил, Еуфрат, Ганг, итд), па се иригационим захватима може донекле побољшати стање. Олакшање се може пронаћи и у повећаном коришћењу подземних вода, али исте најпре треба пронаћи а потом их и правилно употребљавати, јер се брзо исцрпљују и загађују.



Слика 6. Процедура израде процене сеизмичког ризика за планирано подручје (Karnik and Algermissen 1978).

Недостатак падавина може у великој мери бити погоршан њиховом неправилном и неодговарајућом дистрибуцијом у току године (што представља главни природни узрок суше и у нашој земљи). У извесним подручјима оно може имати катастрофалне последице - губитак људских љивота. Тако је током тзв. Сахелске суше у Африци 1973. године 100 000 умрло, а око 7 000 000 зависно од помоћи при исхрани (Wade 1974). Ове су опасности посебно изражене у земљама које се налазе у семи-аридном појасу, када се сушне године континуирано надовезују једна на другу. У периодима када се јављају надпросечне падавине, обично долази до знатног повећања популације и сточног фонда, па тиме размере катастрофа касније бивају веће. Оно што заправо чуди је зашто сви бивају сваки пут наново изненађени, када се зна да је то нормални ток ствари у природи. Уместо да се планом обухвате чињенице, планерима и политичарима је једноставније да верују да се катастрофа више неће поновити.

### Земљотреси

Земљотреси су можда најдраматичнија природна катастрофа. Посебно наносе штету уколико су погођена насеља, али и бране, акумулације, цевоводи, путеви или пруге. Адекватним планирањем на националном нивоу може се штета од земљотреса умањити, посебно ако се уложе средства у истраживања ради њиховог раног детектовања. Планске мере такође обухватају критеријуме и контролу тзв. асеизмичког грађења стамбених објеката (али и брана), а последице земљотреса попут клижења или поплава могу се предупредити уколико се обаве превентивна физичко-географска истраживања (процедура израде процене сеизмичког ризика приказана је на слици 6).

Са планерског становишта посебно су интересантне карте сеизмичког ризика, односно зона у којима се могу догодити катастрофални земљотреси - илустративна је чињеница да стручњаци овакве карте раде и за велике компаније осигурања (Swiss Reinsurance Company 1978).

### Остале природне катастрофе

Ерупција вулкана, урагански ветрови, поплаве, лавине, клижења или обурвавања тла и др. такође су са становишта планирања веома озбиљна природна ограничења, па је у земљама где су ове појаве честе физичко планирање у методолошком смислу веома напредовало, а конкретне мере су веома добро познате. Посебан проблем представља чињеница да су природне катастрофе каузално повезане, па се нпр.



земљотреси, поплаве и клижења земљишта јављају симултано. Предвиђање природних катастрофа најчешће мора бити обухваћено међународним пројектима, јер нпр. велике количине падавина у Непалу изазивају изливања Ганга низводно, па поплавама бивају погођени Индија и Бангладеш (Editors of Encyclopaedia Britannica 1978). У оваквим случајевима је за планирање од посебног значаја израда студија вулнарбилитета-повредивости одређених подручја, са одговарајућим картама.

**Студије хазарда и ризика**

Основна истраживачка парадигма анализе хазарда (*hazards assessment*) обухвата пет основних циљева (White 1974):

1. Одређивање обима људске присутности у подручјима у којима се могу десити екстремне природне појаве и процеси.

Табела 5. Природни хазарди по основним узрочним агенсима (Burton and Kates 1964).

Геофизички		Биолошки	
Климатски и метеоролошки	Геолошки и геоморфолошки	Билни	Животињски
Близарди и снег	Лавине	Гљивична обољења	Бактеријска и вирусна обољења
Суше	Земљотреси	Пустошење	нпр: Грип
Поплаве	Ерозија	Корови,	Маларија
Магла	Клизишта	Водени зумбул	Тифус
Мраз	Покретни песак	Отровни бршљан	Бубонична куга
Град	Цунами		Венерична обољења
Топлотни талас	Вулканске ерупције		Куга
Харикени			Пустошења
Муње и громови			нпр: Термити
Торнада			Скакавци
			Зечеви
			Животињски уједи

Табела 6. Теоретски опсег прилагођавања геофизичким догађајима (Burton, Kates and White 1968).

Класа прилагођавања	Догађаји		
	Земљотреси	Поплаве	Снег
Утицај на узрок	Непознат начин да се контролише механизам земљотреса	Редуцирање поплавног таласа путем коришћења земљишта или разбијања облака	Промена просторне дистрибуције путем разбијања облака
Модификовање хазарда	Одабир стабилног тла; стабилизација тла; баријере за морске таласе; заштита од пожара.	Контролисање поплавног таласа изградњом брана, канала, обалоутврда, итд.	Лавинске баријере; уклањање снега; посипање саобраћајница сољу или ризлом.
Модификовање потенцијалних губитака	Системи упозорења; евакуација у случају опасности; начин градње; коришћење земљишта; стална евакуација.	Системи упозорења; евакуација у случају опасности; начин градње; коришћење земљишта; стална евакуација.	Прогноза; начин градње; сезонска прилагођавања (зимске гуме, ланци за снег); сезонске миграције.
Прилагођавање губитцима			
Распоређивање губитака	Хуманитарна помоћ; субвенционирано осигурање	Хуманитарна помоћ; субвенционирано осигурање	Хуманитарна помоћ; субвенционирано осигурање
План губитака	Осигурање и резервни фондови	Осигурање и резервни фондови	Осигурање и резервни фондови
Подношење губитака	Индивидуално подношење губитака	Индивидуално подношење губитака	Индивидуално подношење губитака

2. Одређивање домета прилагођавања социјалних група на ове екстремне појаве и процесе.
3. Истраживање о начину доживљавања екстремних појава и резултујућих хазарда.
4. Истраживање процеса избора мера за редуцирање штете.
5. Предвиђање ефеката различитих јавних политика као одговора на хазарде.

Ових пет циљева, првобитно примењених за случајеве великих поплава, послужиле су у пракси за истраживања врло широког спектра природних хазарда (табела 5). Првобитни налази истраживања да ниво штете расте упркос примени антихазардних мера приморао је истраживаче да систематски истраже идеални опсег могућих мера прилагођавања (табела 6). Оно што, међутим, представља заједничку тврдњу веома широког круга истраживача (Simon 1959; Kates 1962; White 1973) је да екстремне природне појаве и процеси могу егзистирати по себи, али да исте постају природни хазарди само ако утичу на човека и да тада морају обухватити и људску реакцију на хазард. Другим речима, поплаве не би представљале природни хазард уколико људи не би настањивали долине река. То што их они настањују, може се објаснити и термином тзв. прорачунатог ризика - мада је сам прорачун понекад врло проблематичан, ако се имају у виду последице земљотреса у Кападокији или ерупције Монтсерата 1997. године.

Осим појаве појединих хазарда, учињени су озбиљни напори да се методолошки и практично утврде начини израде студија за случајеве вишеструког хазарда (различите хазардне појаве на истом месту и у исто време). Поштовање принципа сви-хазарди-истовремено резултира истраживањима чији резултати дају процену хазардности неке територије у односу на укупан комплекс природних, али и технолошких и других хазарда. Проблематичан је, наравно, просторни опсег територије која је угрожена хазардом. Већином су хазарди (и одговарајуће студије рађене за њих) регионалног и локалног значаја (или могу бити истовремено и националног и локалног значаја - ерозија, земљотрес, суша), али је урађен и одређен број студија вишеструког хазарда и за национални ниво планирања, попут оног за Аустралију (Heatchote and Thom 1979). Са друге стране, готово да нема земље у свету која не поседује одговарајуће студије на националном нивоу за поједине врсте хазарда.

Када је реч о студијама ризика, оне се од студија хазарда разликују у томе што ове потоње обрађују опсег претње од стране екстремних природних појава и процеса за човека, док се прве односе на врсту и степен сваког појединачног хазарда те на мерење односа ризика

и користи приликом планирања и реализације људских активности и објеката (Kates 1978). Студија ризика обухвата три аспекта: (1) препознавање хазарда; (2) мерење ризика; и (3) разумевање социјалних импликација (Macgill and Snowball 1983). Природно, физичка географија је посебно корисна само за први аспект истраживања приликом израде студије ризика. Укратко, како то сликовито кажу Burton и Pushchak (1984), треба препознати и идентификовати производе, процесе, феномене и људе који креирају хазарде у форми опасној по друге људе. Исти аутори сматрају овај аспект најважнијим, али и најмање истраживаним у области студија ризика.

### Природни ресурси

Три основна природна ресурса су воде, земљиште и минерали, а њихова територијална дистрибуција у свету унеколико утиче на основне постулате и циљеве планирања у свакој земљи.

### Воде

Два основна вида водоснабдевања су површинске и подземне воде. Први захтева довољну количину падавина да би се формирао сталан речни ток, а други одговарајућу геолошку структуру у оквиру које се вода може акумулирати у подземљу у знатним количинама. Иако је проблем водоснабдевања одавно у планирању проучаван и третиран са одговарајућом пажњом (нпр. види нови Просторни план Србије), ипак трајно решење још увек није пронађено. У основи проблема је чињеница да се просторна дистрибуција становништва и извора водоснабдевања најчешће не поклапају: у планирању се ова неравномерност најчешће превазилази премештајем вода, а не људи, иако би супротно решење показало понекад боље резултате.

Решење проблема водоснабдевања није само у професионалном домену, оно представља и политичко питање. Планирање вода више се не своди на тражења одговора на питање *где сместити акумулацију*, већ се избором локације, величине и намене акумулације решавају таква стратегијска питања развоја као што су развој пољопривреде, концепт урбанизације, индустријски развој, снабдевање електричном енергијом и сл. Значај физичко-географских или геотехничких истраживања је велики, јер њихов недостатак доводи до последица као што су засипања, пресушивање и недовољни капацитет водних акумулација (Ambroggi 1980).

### *Земљиште*

Квалитетно земљиште је егзенстијални услов за самодовољност у производњи хране у свакој земљи. Од атрибута продуктивног слоја земљишта у великој мери зависи организација, развој и тип пољопривреде, а адекватним физичко-географским истраживањима могу се обезбедити неопходни услови да се стратегија развоја пољопривреде заснива на реалним аксиомима. Земљиште за сељака представља основни извор прихода, а добро развијена пољопривреда је за државу битан фактор економске и политичке стабилности.

Квалитет земљишта зависи од његове генезе - његова структура и хемијски састав условљени су особинама стенске масе из које је настало. Иако се квалитет земљишта може вештачки побољшати (нпр. употребом вештачких ђубрива) до одређене мере, његова генетска својства ипак у највећој мери детерминишу његову продуктивност. Продуктивни слој земљишта је веома повредив, а услед дејства природних и антропогених чинилаца може у потпуности нестати. Поред проблема *исцрпљивања*, најзначајнији аспект физичко-географских истраживања на националном нивоу је спречавање ерозије земљишта, која је готово свуда у свету достигла драматичне размере. Отуда се истраживања узрока, последица и мера ради спречавања природно и антропогено изазване ерозије сматрају као примарна у оквиру физичко-географских истраживања за планирање, а тзв. антиерозионе мере (пошумљавање, регулисање водотокова исл.) представљају основу сваког ефикасног планирања (Morgan 1979).

### *Минерални ресурси*

Економски минерали као што су гвожђе, бакар, цинк или злато захтевају посебне геолошке услове за њихово формирање, а њихова глобална дистрибуција је изразито неравномерна (Deery 1981). Земље и нације су тако подељене на оне које их *имају* или *немају*. Физичко-географска истраживања у оквиру земаља које *немају* економских минерала управљена су ка њиховом евентуалном проналажењу у таквим количинама које би биле економски исплатљиве, и то углавном на два начина: истражним бушењем и/или детекцијом сателитских и аерофотоснимака. Земље које *имају* минералне ресурсе наведене модалитете истраживања углавном користе за проналажење нових извора или ефикаснију економску експлоатацију постојећих. Најбољи пример у другој половини века је потрага за већ дефицитарном нафтом: и земље које *имају* и оне које *немају* (укључујући и нашу) убрзано траже

у подземљу такве геолошке структуре које би могле да представљају *замке* за акумулацију нафте.

### *Планирање и системи животне средине*

Национално планирање би морало да се спроводи у складу са природом, а не против ње, јер су природни закони углавном дивергентни у односу на политичке интересе. Резултати физичко-географских истраживања могу бити у складу са чињеничним стањем у природном окружењу, те као такви употребљени и у процесу планирања на националном нивоу (Mumford 1971). Специфичне ситуације када природни системи заузимају много шире зоне од националних морају се решавати заједнички, при чему учење на туђим искуствима може уштедети знатна средства која за физичко-географска истраживања никада нису dostatна.

### *Одређивање обима понуде природних ресурса и предвиђање потражње*

Најважнији допринос физичких географа у оквиру економског планирања су истраживања ради процене природе, локације и обима природних ресурса. Атлас природних ресурса (1979) јасно показује неравномерну дистрибуцију природних ресурса у свету. Ипак, мало је земаља које уопште немају природних - много је више оних у којима су исти недовољно истражени, што представља додатни стимуланс за даља истраживања.

Природни ресурси од изузетног економског значаја су: металични и неметалични минерали, воде, земљиште, шуме, животињски и рибљи свет, те енергетски извори као што су нафта, гас, хидро и геотермална енергија, па чак и енергија сунца.

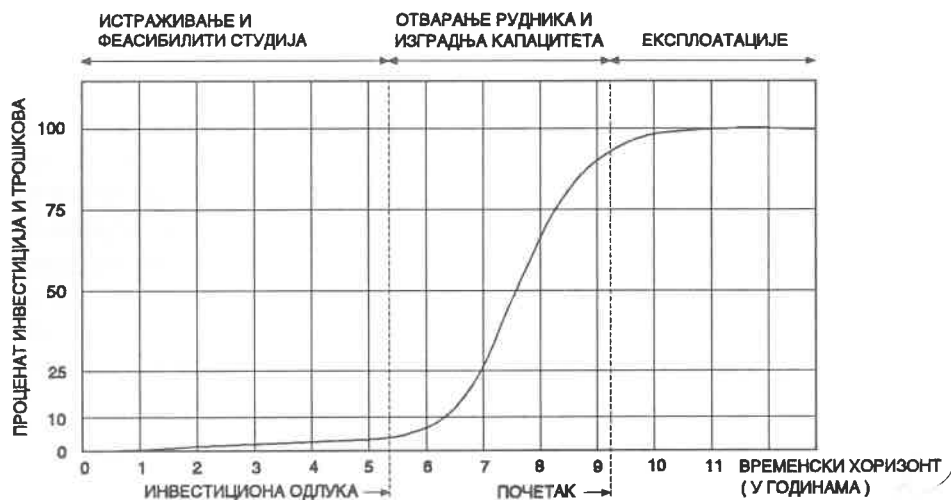
Коришћење природних ресурса нације захтева много пажљивије планирање него што се мисли, посебно када је реч о необновљивим ресурсима попут металичних минерала - гвожђе, бакар, олово, цинк, калај; ово се односи и на ретке и племените метале као што су злато, сребро и платина или драго камење (нпр. дијаманти). Велики број земаља ће у периоду непосредно после 2000. године остати без наведених природних ресурса, а у другим ће исти бити знатно исцрпљени (види нпр. Оксфордски економски атлас Света - издање из 1988.). Наравно, у многим земаљама, посебно неразвијеним, ови ресурси нису довољно истражени, па се горња процена мора узети са резервом.

Истраживања у погледу процене обима и квалитета *минералних ресурса* су у техничко-технолошком смислу знатно напредовала, те је данас релативно брзо могуће утврдити где се они налазе и у ком облику.

Ово је омогућено широком применом метода даљинске детекције (Townshend 1981):

- сателитских снимака;
- аерофотоснимака;
- инфрацрвених и радарских снимака и
- геофизичког и геомагнетског скенирања.

Шансе да тако откривена налазишта постану рудници крећу се у односу 1 : 500. Чак иако додатна теренска, лабораторијска и друга истраживања донесу повољне резултате, још увек су шансе 1 : 4 да налазиште постане рудник (Doomkamp 1985). Обзиром да од тренутка процене до стварног почетка експлоатације прође и преко десет година, разумљиво је да су поменута истраживања веома скупа, чак и ако уроде плодом (слика 7).



Слика 7. Трошкови истраживања и експлоатације минералних ресурса. (Bie and Beckett 1970).

Када је реч о минералним ресурсима, односно онеме што називамо њиховом понудом, у оптицају су у најширем смислу четири категорије појмова (Blunden 1985; Rees 1985):

1. *Ресурсна база.* Тотални квантитет супстанце у оквиру геосистема.

2. *Хипотетички или спекулативни ресурси.* Депозити који би могли бити пронађени у претходно неистраженим или слабо истраженим подручјима са повољним геолошким условима.
3. *Условне или субекономске резерве.* Депозити који су откривени, али чија је експлоатација неекономична са становишта цене и/или технологије прераде.
4. *Доказане или познате резерве.* Откривени депозити чија је експлоатација економски оправдана.

Без *воде* није могуће извести ниједан економски подухват. Оне земље које је немају довољно углавном су озбиљно задужене код међународних финансијских институција покушавајући да реше своје проблеме. На националном нивоу, водни ресурси довољно велики да економски оправдају значајније инвестиције јављају се у великим резерварима у подземљу или се могу захватити изградњом великих брана и акумулација.

У оба случаја као предуслов јављају се посебне физичко-географске, а посебно геолошке околности (структура слојева, нагиб терена итд.). Методи процена водних ресурса су слични оним који се примењују за процену нафтних лежишта, само што се нпр. бушење одвија до много мањих дубина. Традиционална потамолошка, лимнолошка, хидрогеолошка и геофизичка истраживања у новије време допуњена су тзв. MAD (Magnet Anomalies Detection) скенирањем, односно истраживањем геомагнетских аномалија ради утврђивања локације већих подземних резервара, док се за површинске воде користи аерофото снимање. Трошкови експлоатације водних ресурса такође могу бити врло велики - не само у погледу изградње објеката (бране, устава и сл.), већ и у погледу накнадних трошкова који се јављају као последица измењене природне средине.

Одређен напор представља размишљање о *земљишту* у оквирима економских процена вредности; такву је процену много лакше направити уколико се у обзир узму приноси на том земљишту. Индивидуални власници земљишта склони су да га користе у складу са генерацијским - традиционалним искуством. На нивоу економског планирања, међутим, потребна су озбиљна истраживања, која у оквиру контроле земљишта обухватају анализу сателитских и аерофото снимака ( у различитим вегетационим периодима), картирање на тлу, узимање узорака и лабораторијска анализа хемијских и физичких карактеристика земљишта, итд. (Western 1978). Применом савремених метода евалуације могуће је доћи до процене економске вредности земљишних ресурса; таква процена морала би да има знатног утицаја на коначна планска решења (Dent & Young 1981).

Инвентирисање земљишта као ресурса за национални ниво планирања врши на основу класификације капацитета земљишта (*land capability classification*). Врсте, погодности и мане појединих општеприхваћених метода попут USDA, LUCC, ALC, LSE или CLI детаљније смо описали у ранијем истраживању (Ђорђевић Ј. 1996а).

*Енергетски ресурси* су предмет бриге сваке владе. Они укључују нафту, дрво, гас, угаљ, хидроенергију, нуклеарну и геотермалну енергију, те енергију сунца, ветра и таласа. Од ових нафта, гас, угаљ и геотермална енергија зависе од одговарајућих геолошких услова. Истраживање ради откривања додатних ресурса обавља се техникама приказаним у претходним поглављима.

Коришћење *хидроенергије* у економске сврхе подразумева обимна истраживања ради правилног лоцирања и димензионисања хидроенергетских објеката (брана, акумулација, централа итд.). Ова истраживања најчешће обухватају:

1. Мониторинг климатских елемената.
2. Мониторинг хидролошких елемената.
3. Хидрогеолошку анализу.
4. Геолошко картирање.
5. Геоморфолошке анализе и мониторинг.
6. Топографска истраживања.
7. Аерофотограметрију.
8. Инжињерско-геолошка истраживања.
9. Економску евалуацију.

Приказана структура физичко-географских истраживања хидроенергетских извора за потребе економског планирања карактеристична је и за остале традиционалне енергетске изворе. За коришћење *нуклеарне и соларне енергије* технолошки напредак је много значајнији од физичко-географских истраживања, иако на овај други вид знатног утицаја има дужина трајања инсолације. За коришћење *енергије таласа и плиме* потребна су посебна океанолошка истраживања, укључујући и анализу карактеристике плиме и таласа у приобалном подручју. За коришћење *енергије ветра* од посебног су значаја климатолошка и геоморфолошка истраживања.

Коришћење *геотермалне енергије* представља све атрактивнију алтернативу традиционалним енергетским ресурсима. Истраживања геолошке структуре су готово идентична оним који се користе за откривање лежишта нафте или угља, али је њихов значај неупоредљиво већи, јер је процењено да се до дубине од 10 км може пронаћи толико геотермалне енергије да она 5000 пута премашује енергију која се може добити експлоатацијом свих светских резерви угља (Marinelli 1974).

*Предвиђање будуће тражње за ресурсима* је највише резултат међудејства политичких, економских и технолошких очекивања (нпр. неће бити већег рата, нафта ће бити доступна, економски показатељи привредног развоја ће бити повољни, технолошки развој убрзан), демографских тенденција (пораста или опадања броја конзумента, њихова територијална предистрибуција или мењање структуре тражње услед промене демографских структура) итд., а много мање физичко-географских истраживања (Landsberg 1964). Методски посматрано, за национални ниво планирања се обим и структура тражње детерминишу на основу примене мултиваријантних анализа (Grima 1972), Делфи техником и техником сценарија (Jantsch 1967; Sewell and Foster 1976), или софистицираним врстама анализа (Robinson 1982).

Посебно треба апострофирати прекретницу у планирању у нашој земљи коју је у методолошком и садржајном смислу донео Просторни план Републике Србије (1996). У индикативној публикацији под називом Планска и аналитичко-документациона основа (књ. II Просторни план Републике Србије) таксативно су наведена витална планска решења која се односе на коришћење и заштиту природних ресурса Државе:

1. План коришћења и заштите пољопривредног земљишта;
  - циљеви;
  - планска решења;
  - главни правци пререструктурирања пољопривредне производње;
  - рејонизација пољопривредне производње;
  - рекапитулација планираних промена;
2. План шума, шумских земљишта и ловних подручја;
  - циљеви коришћења и уређења шума и шумских земљишта;
  - план шума и шумских земљишта;
  - план ловних подручја;
3. План коришћења и заштита вода и водопривредна инфраструктура;
  - циљеви и основне поставке;
  - општа концепција решења;
  - регионални системи за снабдевање становништва водом;
  - регионални системи коришћења, уређења и заштите речних токова;
  - хидротехничке мелиорације;
  - хидроенергетика;
  - заштита од поплава;
  - заштита вода од загађивања;
  - заштита од ерозије и бујица;

- остале водопривредне гране;
  - уклапање водопривредних система у окружење и планиране акумулације;
4. План коришћења минералних сировина;
    - циљеви;
    - план коришћења минералних сировина;
  5. План коришћења енергетских извора и енергетска инфраструктура;
    - плански критеријум;
    - плански циљеви;
    - коришћење енергетских ресурса;
    - енергетски биланс и нови погони;
    - преносна и транспортна мрежа;

Процес и организација израде свих потребних експертиза као основе за постављање наведених планских решења најбоље одсликавају извесне недоумице око појма и концепта физичко-географских истраживања за потребе планирања. Поред класичног тематског извештаја под називом: *Природни услови-потенцијали и ограничења за развој* (природни потенцијали, погодност и ограничења; природне погодности и ограничења за пољопривреду и шумарство; природне погодности и ограничења за насељавање; природни потенцијали) који се може схватити као физичко-географско истраживање у ужем смислу за потребе израде националног плана било је неопходно урадити читав низ експертиза који се практично односе на физичко-географске појаве и процесе, али у чисто апликативном, односно техничком и акционом смислу. Поред осталих, важнији тематски извештаји се односе на:

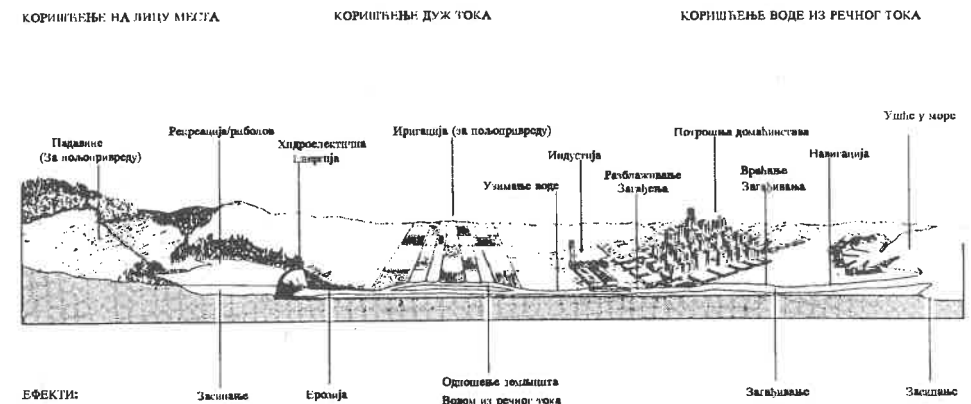
1. шуме и шумско земљиште;
2. минералне сировине - зоне и простори експлоатације;
3. коришћење вода и глобално решење водопривредне инфраструктуре;
4. коришћење пољопривредног земљишта и макро пољопривредна рејонизација;
5. заштита животне средине и живог света;
6. заштита од елементарних непогода, и др.;

Другим речима, управо се у структури студија виталних за синтетна планска решења уочава сложеност проблематике истраживања физичко-географских појава и процеса за потребе планирања. Евидентно је да је поред фундаменталних и примењених физичко-географских истраживања (нпр. хидрологија - примењена хидрологија) неопходно и померање тежишта истраживања на изведене

и технички интонирани експертизе попут нпр. хидротехнике и водопривреде. Преминацијом стручњака негеографа у планском тиму поставља се кључно питање: могу ли се сва наведена истраживања, првенствено базирана на елементима природног комплекса (вода, шуме, руде итд.), подвести под појам физичко-географска истраживања за потребе планирања? Сматрамо да је одговор позитиван уколико се прихвати концепт померања тежишта класичних физичко-географских истраживања на анализу и оцену односа ресурса и ризика на одређеној територији, односно приближавања граничним областима између комплекса фундаменталних и примењених физичко-географских наука и сродних научних и техничких дисциплина.

## РЕГИОНАЛНО ПЛАНИРАЊЕ

Регионално планирање обезбеђује везу између планских стратегија на националном нивоу и непосредног уређења и организације простора у локалним заједницама. У многим земљама подручја региона су одређена административним путем, и она се могу али и не морају поклапати са границама природних система. Могућа разлика између природних и административних граница може имати у регионалном планирању велике последице. Природни комплекси су динамични и сложени тако да промена једног елемента изазива ланчану реакцију у систему. Ово је посебно важно у случајевима када је подручје планског региона мање од региона са природним границама. Тако се у случају регионалног планирања које просторно обухвата део речног тока мора мислити и истраживањем обухватити низ последица планских решења узводно и низводно од планиране зоне (слика 8).



Слика 8. Ефекти антропогеног коришћења на речне системе (Doornkamp 1985).

Регионално планирање (коме тежимо), дакле, мора да води рачуна о карактеристикама природне средине:

1. Одређујући јасне границе природних система.
2. Прихватајући динамичност природног система.

3. Процењујући ефекте планских решења на природне системе.
4. Вреднујући последице планских решења у односу на природне системе.

Када је реч о регионалном планирању, комплекс физичко-географских истраживања усмерен је у два карактеристична правца: ради уређења речних сливова и уређивања земљишних система.

### Уређење сливова

Готово свако подручје у свету може се поделити на речне сливове као основне физичко-географске целине. Уз коришћење топографских карти и евентуално аерофото снимање могу се тако издвојене целине поделити на све мање и мање, све док се не добије величина подобна за одређен тип или ниво плана.

Речни токови (чак и они периодичног карактера) представљају фундаменталне динамичке компоненте готово сваког предела. Они представљају не само линије отицања воде већ и транспорта седимената и полутаната, најчешће изван планираног подручја. Уређење сливова подразумева уређивање водотокова, изградњу вишенаменских акумулација, али и низ мера за заштиту од штетног дејства водених стихија. Уређивање речних сливова представља основ ефикасног водоснабдевања и предузимања евентуалних иригационих захвата. Истраживања речних сливова за потребе регионалног планирања, поред класичних потамолошких студија, обухватају и:

1. Дефинисање речне мреже.
2. Дефинисање мреже канала.
3. Праћење количине падавина и уноса седиментних материјала.
4. Истраживање кретања воде и седимената дуж слива.
5. Одређивање где, зашто и колико дуго се седименти (наноси) задржавају у оквиру слива.
6. Мониторинг хемијских састојака воде на изабраним тачкама.
7. Мониторинг аутопута воде и наноса из слива и
8. Мерење висине водостаја на изабраним тачкама.

Уређење речних сливова је у сваком погледу значајна планска акција и зачетци просторног планирања уопште везани су управо за ову активност. Уређење сливова великих река понекад превазилази домашај регионалних планова - пројекти уређења Нила или Дунава морају бити међународног карактера. Следећи важан аспект уређења сливова су антиерозиони радови који представљају и један од основних мотива за ову акцију. На крају, не треба заборавити чињеницу да речни

токови представљају места где се акумулирају сви могући полутанти па свака акција уређења подразумева и акцију на заштити природне средине, по посебним методама истраживања (Fanigan & Ojo 1980).

Класична студија природних извора и услова развоја и уређења простора за потребе израде Регионалног просторног плана Горња Дрина (1980) садржи следећа основна истраживања:

- Систематизација положаја региона.
- Природна средина региона (морфологија терена, геолошке одлике, геотектонске и геофизичке особине инжењерско-геолошких комплекса, стабилност терена, сеизмичке карактеристике, хидро-геолошке и хидрографске одлике терена, хидролошки захвати и рејонизација у региону, карактеристичне термалне и минералне воде, климатске карактеристике, педолошке карактеристике).
- Природни ресурси региона (могућност експлоатације подземних вода, минералне сировине и могућности њихове експлоатације-метали, неметали, употребна вредност педолошких ареала).
- Природне реткости и знаменитости.

Комплетна студија је богато илустрована картографским прилозима за специфичне потребе израде плана допуњена студијом водопривреде која, поред осталог садржи и процене:

- Расположиве количине воде.
- Квалитета воде.
- Стања и валоризације простора са становишта водопривредних грана (заштита од поплава, уређење водотока, одводњавање, уређење бујица и ерозије земљишта, снабдевање водом и одвођење отпадних вода, наводњавање, коришћење водних снага, водне акумулације, биланс вода).

### Земљишни системи

Многи регионални планови у мањој мери обраћају пажњу уређењу речних сливова, али су сви непосредно заинтересовани за коришћење земљишта, у урбане, руралне, економске, индустријске или саобраћајне сврхе. Многим планерима је јасно да је план коришћења земљишта завршни сегмент њиховог рада, али су много мање упознати са атрибутима површине земљишта за који доносе план.

Метода истраживања управо тих атрибута познато је као *анализа терена* или традиционално *анализа земљишних система* (Васса 1992). Заснива се на хијерархијској подели земљишних система на мање целине са заједничким карактеристикама рељефа, земљишта, геолошког састава, вегетације и др. (слика 9). Тако издвојене микро

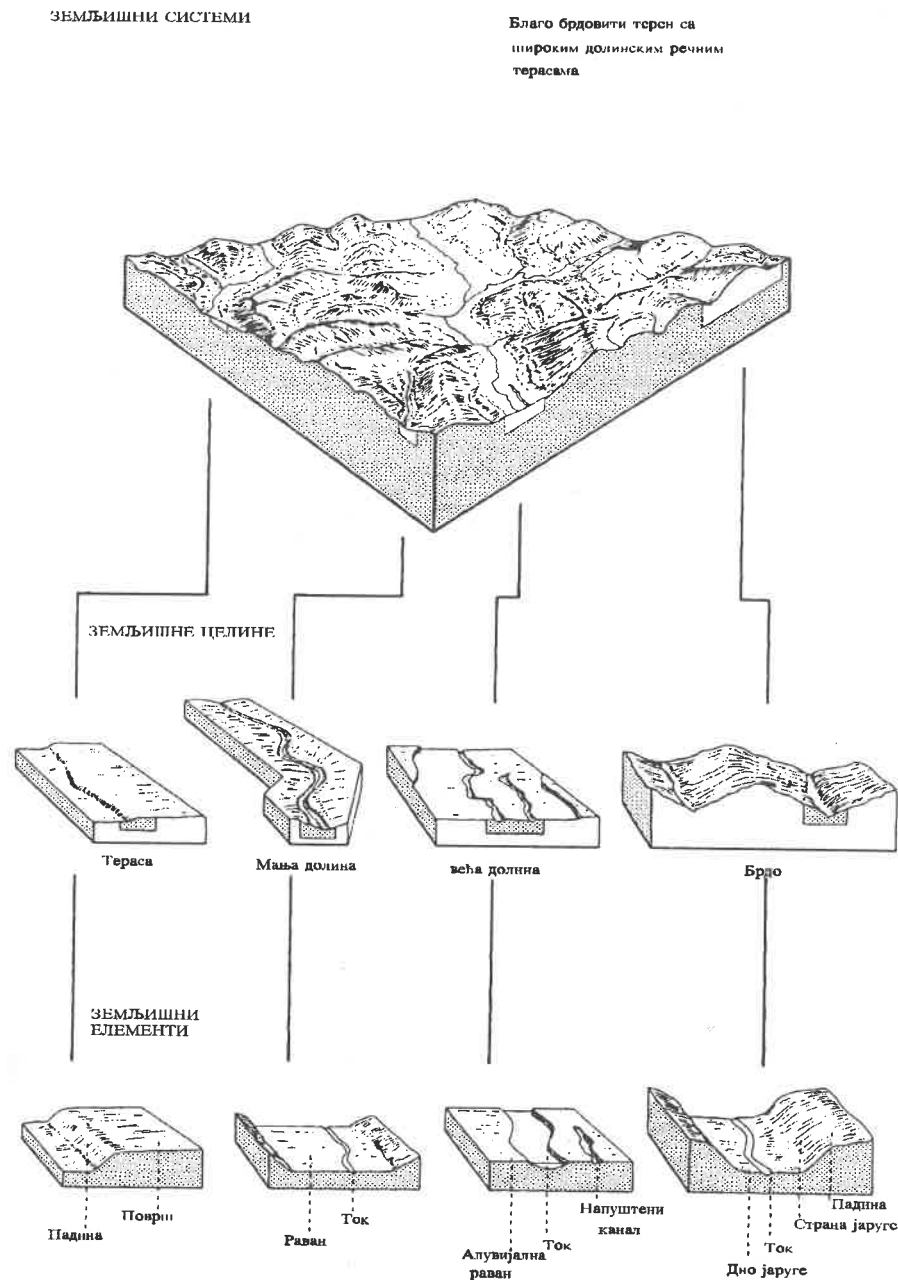


целине се на основу резултата физичко-географских истраживања оцењују као повољне/неповољне/условно повољне за одређене намене. Интегрални физичко-географски приступ простору наглашен је у називу *земљишни системи*. Резултати истраживања презентирани су на картама, дијаграмима, скицама и фотографијама; посебне карте могу се урадити за сваки од саставних елемената, посебно за карактеристике рељефа које представљају доминантни критеријум поделе земљишног система на мање целине.

У пракси планирања већина граница простора обухваћеног планом је диктирано *одозго*, на основу политичких или економских интереса. Отуда се подела и истраживање земљишних система мора понекад проширити и ван границе плана, имајући у виду речени динамички карактер природних система. У новије време почиње и проучавање предела - пејзажа, који уз традиционалне атрибуте земљишту придодају естетска и амбијентална својства. Готово да није потребно напомињати значај изучавања земљишних система за потребе економских анализа, развој пољопривреде или путне мреже и сл.

Системска истраживања земљишних система увелико су условљена расположивим информацијама о проучаваном терену. Класично физичко-географско истраживање ових система мора обухватити (Cook & Doornkamp 1974):

1. Анализу сателитских снимака.
2. Анализу аерофото снимака и картографских извора.
3. Одређивање земљишних система и њихову поделу.
4. Анализу земљишних система.
5. Детерминисање, картирање и анализу:
  - а) геологије,
  - б) земљишта,
  - в) вегетације,
  - г) климата,
  - д) хидрологије.
6. Процену природних ресурса.



Слика 9. Хијерархијска подела земљишних система (Mitchell 1973).

1. Дефиниција типа и обима природних непогода:
  - а) поплава,
  - б) заслањивање,
  - г) засипање песковима.
2. Израђивање студија локација на којима је предвиђена градња у контексту регионалних анализа простора.
3. Интегрисање физичко-географских сазнања са планским предлозима уз њихову евентуалну модификацију.
4. Идентификовање или мониторинг најосетљивијих делова простора пре, током и након процедуре израде и имплементације плана.

Тип и обим физичко-географских истраживања ће наравно варирати у односу на карактеристике поднебља (условљене географским положајем) и на конкретне планске циљеве и потребе, али неопходност релевантних истраживања јавља се у регионалном планирању као константа.

#### Просторне интеракције, просторна организација и регионална алокација ресурса

Анализа кретања добара, производа, сервиса, људи и идеја је стара и добро позната тема географских истраживања (Ullman 1957), и одавно се примењује на проблем ресурса (Whitaker 1954). Од примарног интереса за ову расправу је анализа актуелних кретања извора и корисника ресурса у односу на алтернативне/хипотетичке обрасце, што треба да буде једна од истраживачких тема за регионално планирање.

Студија везана за експлоатацију и тржишна кретања битуминозног угља у источној Аустралији поседује репрезентативне карактеристике анализе просторних интеракција и њена основна методолошка упоришта много су пута цитирана и експериментално проверена на другим примерима. Wilson (1967) је тежио да кроз истраживање упореди теоретска тржишта рудника угља у Новом Јужном Велсу и Квинсленду са актуелним кретањем угља са неколико засебних експлоатационих лежишта. Избором читавог низа варијабли везаних како за сам процес вађења угља, потом за економске атрибуте његовог транспорта до потрошача, уз коришћење метода анкета ради одређивања будућих и алтернативних конзумних подручја, он је дошао до заокружених гравитационих подручја за сваки рудник угља понаособ, ослањајући се на развијени систем аустралијских железница као на основни вид транспорта готовог производа (слика 10). Као коначни резултат, дат је алтернативни предлог коришћења и

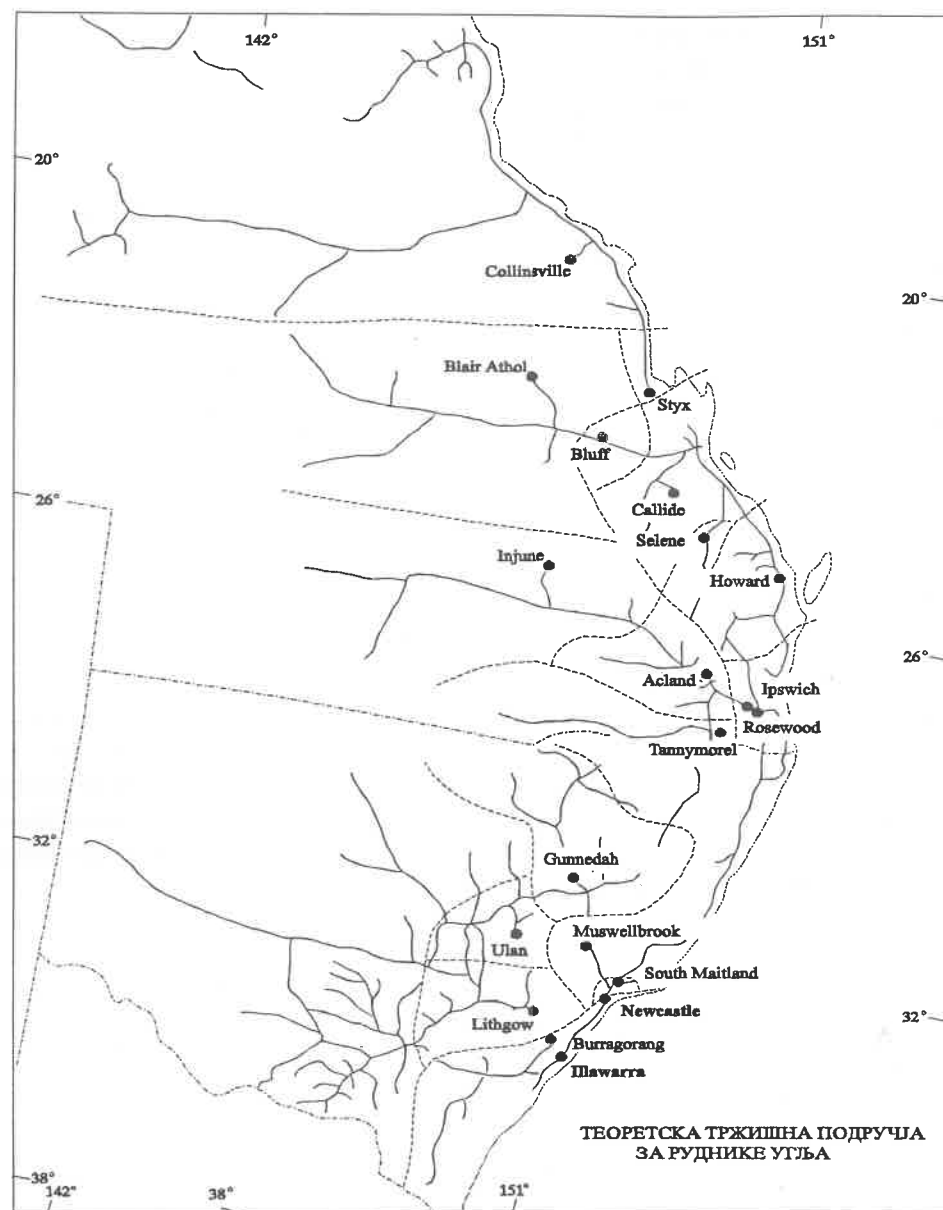
дистрибуције читавог система везаног за експлоатацију и конзумацију угља у различите сврхе, који је као последицу имао затварање једних, а скоковити развој других рудника услед промењене политике укупног финансирања ове делатности од стране посебне комисије владе Аустралије задужене за енергетска питања.

Модел дифузије представљају још једно средство анализе просторне дистрибуције феномена, са посебним освртом на промене кроз одређени временски период. Ови су модели створени и примењени по први пут у Шведској раних 1950-тих година (Hagerstrand 1967). Студије дифузије теже да опишу или предвиде ширење неког новитета у региону коришћењем метода вероватноће. У модификованом облику коришћене су у многим регионалним истраживањима, посебно у неразвијеним земљама.

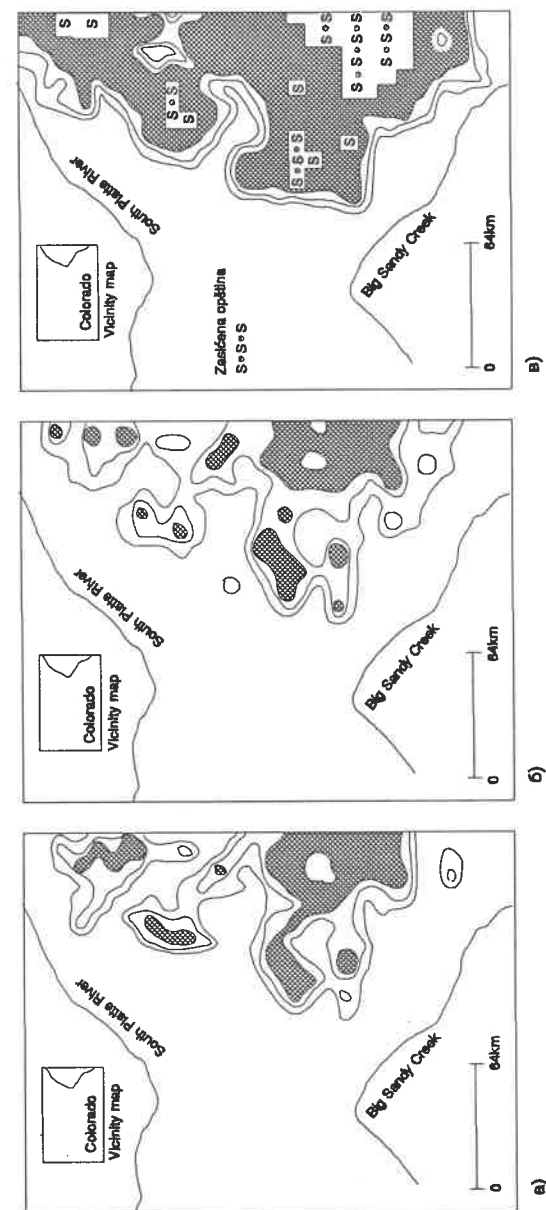
Висоравни у држави Колорадо источно од главног града Денвера су од половине овог века респектабилно пољопривредно подручје, са једним озбиљним природним ограничењем - недостатком воде. Bowden (1965) је, ослањајући се на истраживања у Шведској, покушао да трендове убрзаног развоја иригационог система у периоду 1948-1962. године пројектује у будућност, све до 1990. године, у потрази за њиховом адекватном просторном структуром (до 1940. године било је избушено свега 10 рени-бунара, да би се њихов број повећао до 410 1962. године). Крајњи циљ истраживања је коришћење ове симулације да би се схватиле физичко-географске, правне, економске и социјалне импликације развоја иригационог система. Налази истраживања (приказани на слици 11) су након рецензије оцењени као изванредно корисни, те је на основу истих влада

Колорада одредила као максимум 16 рени бунара по једном граду истовремено одређујући и минимално растојање између појединих бунара како не би дошло до исцрпљивања издани (Mitchell 1979).

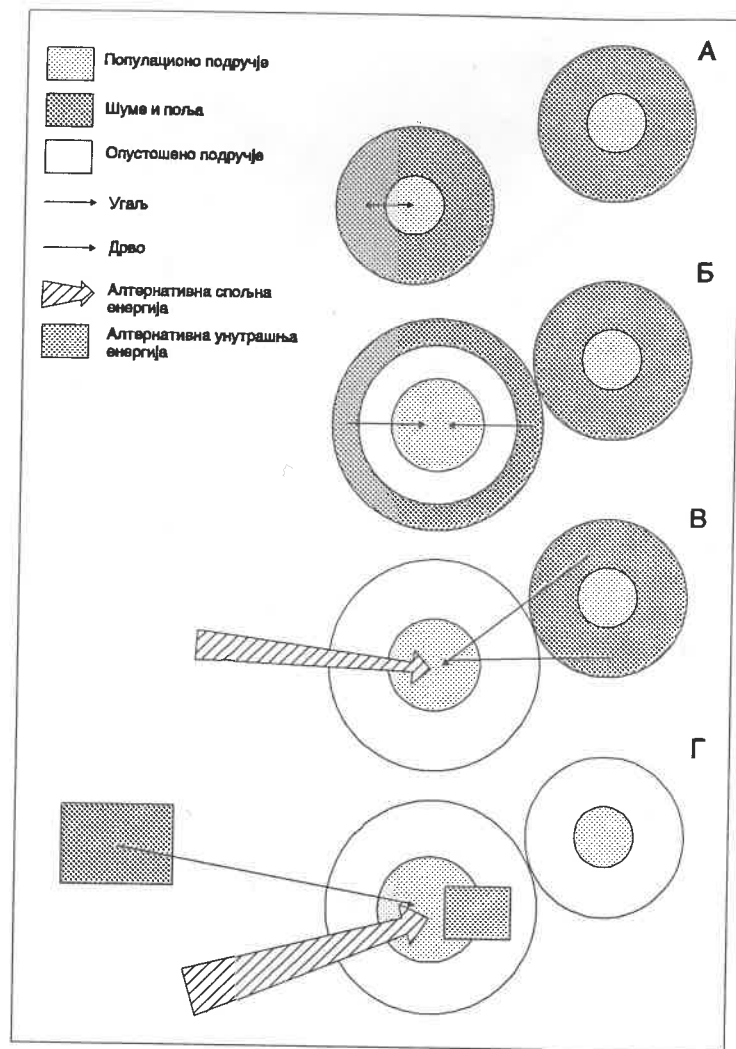
Студије просторне организације су пажњу фокусирале на вредновање просторних структура или локационе одлуке у погледу појединих сервиса, објеката или активности. Када је о управљању ресурсима реч, већина истраживања је усмерена ка објектима и активностима; посебно су у овом смислу репрезентативне студије везане за проблем дефорестизације (Privalouskaya 1984).



Слика 10. Теоретска тржишна подручја за руднике угља у источној Аустралији (Wilson 1967).



Слика 11. (а) Симулирана структура 410 бунара 1962.  
(б) Стварна структура 410 бунара 1962.  
(в) Симулирана структура иригационих бунара 1990.  
(Bowden 1965).



Слика 12. Модел за снабдевање огревним дрветом за коришћење у домаћинствима популационих центара у аридним зонама (Digernes 1979).

А: Огрев се прикупља са поља и из шума директно од стране потрошача. Б: Дрво и угља прикупљају професионалци из удаљеног дела периметра. В: Професионалци добављају огрев екстериторијално, а алтернативни извори енергије се увозе. Потпуна зависност од увоза. Г: Професионалци добављају ђумур од специјализованих организација за газдовање шумама. Расте удео алтернативних извора енергије који се производе локално.

Закључци са конференције Уједињених Нација о десертификацији одржане 1977. године у Најробију су да је овај процес више изазван људским активностима него климатским факторима. Када је реч о региону Сахела, кључни антропогени фактори који су довели до критичног нивоа дефорестације, ерозије и девастираног земљишта су претерана култивација, испаша и сеча вегетације ради добијања огревног материјала (Mitchell 1979). Сматрајући да се посебно ова последња штетна активност може модификовати боље, Digernes (1979) је урадио студију утицаја прикупљања огревног дрвета на процес дефорестације и десертификације за регион Бара у Судану. Он је израчунао износ конзумираног огревног дрвета у региону и последице на вегетациони покривач и стопе његове регенерације. Изразите промене у структури у посматраном интервалу времена приказао је путем концептуалних дијаграма (слика 12). Укратко, процес се одвијао у неколико фаза. У првој, жене су прикупљале дрва за огрев из шума у близини града. После исцрпљивања овог извора, мушкарци су са веће удаљености доносили ђумур (тада су скочиле цене огрева и пала потрошња). Следеће фазе само су појачале зависност регионалне заједнице од екстериторијалних извора снабдевања огревом. На слици 12 читав је процес приказан без неопходних (квантитативних) детаља, али се образац процеса јасно уочава, па исти може послужити и као сценарио из кога планери могу извући сасвим јасне импликације и поруке.

Значајна искуства у планирању развоја, обнављању и уређивању простора у великим лигнитским басенима постоје у нашој пракси планирања. Сублимирајући важна инострана искуства и примењујући ова знања приликом израде просторних планова подручја посебне намене за колубарски и косовско-метохијски басен, Н. Спасић (1988) да је следећи преглед неопходних истраживања природног комплекса за потребе планирања у великим лигнитским басенима (стр. 137-148):

- Физичко-географске, геофизичке, инжењерско-геолошке, хидролошке, биогеографске и друге природне карактеристике лигнитских басена.
- Карактеристике природних ресурса-лигнити и друге минералне сировине у лежишту (положај, резерве-истраженост, могућности експлоатације и др.), земљиште, воде (квалитет, услови коришћења, размештај), шуме и други ресурси.
- Системи за коришћење водних ресурса (водотокови, акумулације, снабдевање технолошком и пијаћом водом, елиминација отпадних вода и др.).
- Посебна студија анализе утицаја на природу и животну средину.

У оквиру ових основних истраживања ради се читав низ специјалистичких техничко-технолошких студија попут испитивања експлоатационих карактеристика лежишта, граничних контура басена, утврђивање резервних лежишта и на основу њих редоследа и динамике експлоатације, визија морфолошке структуре басена по завршетку рударских радова и основне претпоставке рекултивације земљишта, услови обнављања еко-система, и др.

И бројна друга истраживања спроведена од стране географа се могу оценити као релевантна за регионално планирање и развој. У анализама проблема и конфликта када су у питању ресурси се отишло најдаље, посебно када су у питању енергетски ресурси. Dalland (1983) је истраживао однос развојног процеса и интереса за конзервацију у погледу хидро-енергије и минерала у Норвешкој, посебно са становишта конфликта са недирнутом природом. Dragun (1983) и Mercer (1983) су истраживали исти конфликт за делове Аустралије. Вађење нафте из мора изазива читав низ конфликта са другим корисницима, како је својим истраживањем спроведеним за део обале Мексичког залива који припада Тексасу показао Rudzitis (1982). Wood и Kirkpatrick (1984) су приказали конфликте везане за шумска подручја, а притисак развојних активности на пољопривредна подручја приказали су за развијене земље Platt (1981), а за земље у развоју Cooke (1985). Студије будућих просторних структура алокације ресурса са посебним освртом на улогу природних ресурса у регионалном развоју рађене су за различите територије и са различитих аспеката - нпр. еволуција доминантне нафтне економије у Норвешкој (Hansen 1983), или одређивање адекватне просторне јединице за управљање ресурсима у регионалном развоју у Русији (Cherurko and Chizhora 1982). Приликом ових истраживања коришћена је читава скала метода и техника попут коришћења теорије графа за делимитирање региона дуж пловног пута (Halleiner 1981) - наравно, због неслагања природних, административних и функционалних граница региона.

### Истраживања носећег капацитета простора

Позната је аргументација да ниједан проблем није тако озбиљан као притисак рапидно нарастајуће популације на природне ресурсе. Stamp је у свом уводном реферату на Међународном Географском Конгресу у Рио де Женеиру први изнео концепт носећег капацитета (Stamp 1958). Његова стандардна нутрициона јединица настала на основу сложених калкулација показује колика је количина хране потребна просечном људском бићу да нормално живи и буде максимално активан

(око 1 милион калорија годишње). Много значајнији су били његови прорачуни о томе колико је земљишта, каквог квалитета и уз који начин обрађивања потребно да би се произвела неопходна храна. Упркос извесним немерљивим параметрима, многи су истраживачи покушали да установе оптималну пропорцију човек-земљиште (Hunter 1966; Nare 1980), било да се радило о одређивању критичне густине насељености након које мора следити емиграција, односно када недостатак ресурса делује негативно на развојне тенденције. У суштини, ради се максималном броју људи које једна просторна јединица са својим атрибутима може да исхрани. Оно што представља отежавајућу околност приликом ових истраживања је велики број фактора који се кроз време не могу предвидети са довољном прецизношћу (Street 1969).

Истраживања носећег капацитета су са односа човек-земљиште знатно проширена у правцу дефинисања биофизичког и социјалног носећег капацитета простора, од којих је први од посебног значаја за ову расправу. Истраживања биофизичког носећег капацитета обухватају различите аспекте - од физичких феномена попут земљишта и воде до биолошких као што су вегетација и дивљач. Проучавани су, поред националних паркова и других заштићених зона, и тако специфични случајеви као што је алпинизам и његов утицај на екологију планина, експериментално или чак континуираним студијама (Cole 1981).

Пионирска студија ове врсте урађена је у Енглеској, односила се на последице гажења вегетације и земљишта од стране човека (Bates 1935). Упркос наводној једноставности истраживања, оно је послужило као образац за наредна исте или сличне врсте: прво, урађен је експеримент отпорности различитих врста вегетације и тла на гажење, а потом се на основу резултата експеримента препоручио тип вегетације и начин сађења на површинама где се очекује велика фреквенција људи. Вредност експерименталног приступа потврдио је и Cole (1985), који је пред запањеним очима комисије пустио (контролисано) бројну групу студената "да вршља" по једном строгом природном резервату у САД. У више наврата поновљен је и експеримент који се односио на претерано камповање и његов утицај на квалитет воде у планинском региону Адирондак, такође у САД (Werner, Leonard and Crevelling 1985). Ова и низ других истраживања резултирала су спознајом да је за детерминисање биофизичког носећег капацитета неког подручја недостатно једнократно посматрање или експеримент, односно да је потребно створити дугорочан систем мониторинга који би пратио, регистровао и анализирао све промене у крхком природном окружењу које настају као последица све сложенијих и интензивнијих људских активности.



Слика 13. LAC систем планирања (Stankey et al. 1985).

Комбинујући биофизички са социјалним носећим капацитетом, а на основу експеримената, искустава и сазнања везаних посебно за рекреационе зоне, Stankey и сарадници формирали систем под називом Граница Прихватљивих Промена (*Limits of Acceptable Change - LAC*). Новина је било пребацивање тежишта на пожељне услове у рекреационој зони уместо детерминисања границе толеранције људи од стране природе у нпр, националном парку (Stankey et al. 1985).

Систем LAC подразумева четири основне компоненте:

1. спецификацију прихватљивих и могућих природних и социјалних услова, дефинисаних серијом мерљивих параметара
2. анализу односа између постојећих и жељених услова

3. идентификација мера и акција неопходних за постизање жељених услова и
4. програм мониторинга и вредновања уређења простора.

Ове четири компоненте се операционализују кроз 9 фаза (слика 13). Како сами аутори наглашавају, LAC није радикално нови систем планирања, већ је резултат нормалне еволуције у оквиру објект-центричне парадигме планирања.

## РУРАЛНО ПЛАНИРАЊЕ

Рурална подручја су у дистрибуцији финансијских ресурса, али и истраживања и планирања увек била релативно запостављена. Као последица концентрације становништва, капитала и уопште *квалитета* у градовима, рурална подручја се сагледавају као извор популационог притиска на град, те као аграрна зона са првенственом сврхом прехране властитог становништва (самодовољности и независности пољопривредне производње), са могућношћу извоза у случају стварања тзв. пољопривредних вишкова. Отуда потичу и извесна ограничења руралног планирања; евалуација руралних потенцијала се намеће као основни предуслов ефикасног планирања и коришћења, не само са становишта политичких и економских фактора већ и обзиром на физичке карактеристике земљишта.

### Евалуација земљишта

Циљ сваке евалуације руралног земљишта је његово класифицирање на основу подобности за дефинисане видове коришћења земљишта. Информација од виталног значаја је, при томе, способност земљишта за пољопривредну производњу. Квалитет педолошког слоја, нагиб и експозиција терена, природно влажење и климатске карактеристике (поред осталог) морају бити истражени да би се добила адекватна процена подобности земљишта за пољопривреду. Ова истраживања представљају наставак и детализацију техника анализе земљишних система, описаних у претходном поглављу.

Полазна тачка сваке евалуације руралног земљишта је систематизовање и картирање физичких карактеристика земљишне површине. Тип и процедура вредновања наравно зависе од величине подручја, сврхе евалуације и расположивих средстава; у сваком случају, пожељне секвенце евалуације биле би (Dent & Young 1981):

1. Интерпретација сателитских и аерофото снимака.
2. Допунска теренска истраживања.
3. Анализа прикупљених података.
4. Лабораторијска анализа узорака тла и провера на терену.

5. Картирање.
6. Израда студија.

Неке уопштене класификације подобности земљишта већ постоје, а неке од њих су широко примењиване у светским оквирима - FAO, USDA, LUCS и друге (Young 1978). Физички атрибути земљишта су најчешће приказани као ресурси или ограничења у односу на могући узгој појединих пољопривредних култура. Резултати фундаменталних физичко-географских истраживања су на тај начин употребљени да би се проценио могући пољопривредни аутпут, односно она морају бити релевантна за планирање коришћења земљишта (нпр. студије о утицају инсолације на коришћење земљишта). При томе се земљишта могу категорисати на основу својих економских или еколошких квалитета, да би се планирањем приступило његовој конзервацији или ревитализацији.

На овом месту је потребно поменути да физичко-географска истраживања земљишта нису једина релевантна за потребе евалуације, већ да је потребан интердисциплинаран приступ истраживању. Напомињемо да, упркос научној основи истраживања, сам процес евалуације није лишен извесних субјективних атрибута, заснованих на вредностим судовима и проценама, поготово у одабиру најбољег земљишта за одређену намену (Lichfield, Kettle, Whitbread 1975). Због тога се евалуација земљишта мора посматрати само као један од приступа корисних у руралном планирању.

### Водни ресурси

Развој пољопривреде се не може планирати без познавања могућности снабдевања водом. Могућности водоснабдевања могу се истраживати на нивоу националног или регионалног планирања, или на основу посебних студија за одређена рурална подручја. Истраживање, евалуације и картирање површинских и подземних извора водоснабдевања се намеће као континуирана потреба, посебно када је реч о снабдевању чистом пијаћом водом.

Иригациони пројекти у овом смислу представљају једно од типичних решења; као инвестиционо веома захтевни подухвати, они захтевају озбиљна физичко-географска истраживања пре инжињерске фазе реализације. Тим истраживањима морају бити обухваћени следећи параметри (Mahler et al. 1970):

1. Климат - влажност, температура, испаравање, преципитација, климатска позадина постојећег и жељеног водног биланса;
2. Геологија - структура, литологија, хидрогеологија;

3. Геоморфологија - класификација облика рељефа, анализа регионалног распореда земљишта и седимената, дренажање, извори наноса, ерозиона подручја;
4. Хидрологија - узајамне везе између површинских и подземних вода, капиларност, допринос површинских вода, дубина подземних вода, њихов хемијски састав и циркулација;
5. Педологија - типови земљишта на основу иригационих подобности, могућности узгоја различитих култура, салинитета и потенцијалних ефеката иригације.

Резултати ових физичко-географских истраживања морају бити познати пре социјално-економских анализа и инжињерских процена (дакле, пре feasibility студије) и нацрта основног пројекта.

### Земљишни ресурси

Истраживање земљишних ресурса врши се у оквиру посебне педолошке/педогеографске студије и садржи податке о структури, текстури, дубини корена, водопропустљивости и каменитости (као основним физичким карактеристикама). Остале карактеристике укључују број, дубину и дебљину земљишних слојева, боју, органски састав, структуру, влажност, растреситост, текстуру, заслањеност, истраживање хумусног слоја и присуства метала (нпр. гвожђа, мангана исл.), те стеновитих елемената. Додатне информације, које се могу добити хемијским анализама узорака у лабораторијским условима, обухватају податке о порозности, минералошком саставу, густини, киселости/базности, електро-проводљивости, садржају сулфата и карбоната, органских материја, те могућности размене материја тла и са околином.

Такође се врши и картирање земљишта, традиционалним методама и стереоскопијом - дешифровањем аеро-фото снимака. Добијени резултати могу послужити за класификовање земљишта на основу његове подобности за узгој појединих култура, или као основа за одређивање начина газдовања земљиштем, као једне од основних премиса руралног планирања. У другом случају студија треба да садржи податке о:

1. Захтевима дренажања тла;
2. Типовима вештачких ђубрива који су најпогоднији за употребу;
3. Типу механизације која се не сме користити;
4. Потребама за међусадњом ради заустављања ерозије;
5. Захтевима за денivelисањем (терасе), *орањем по изохипси*, или другим агро-техничким мерама и



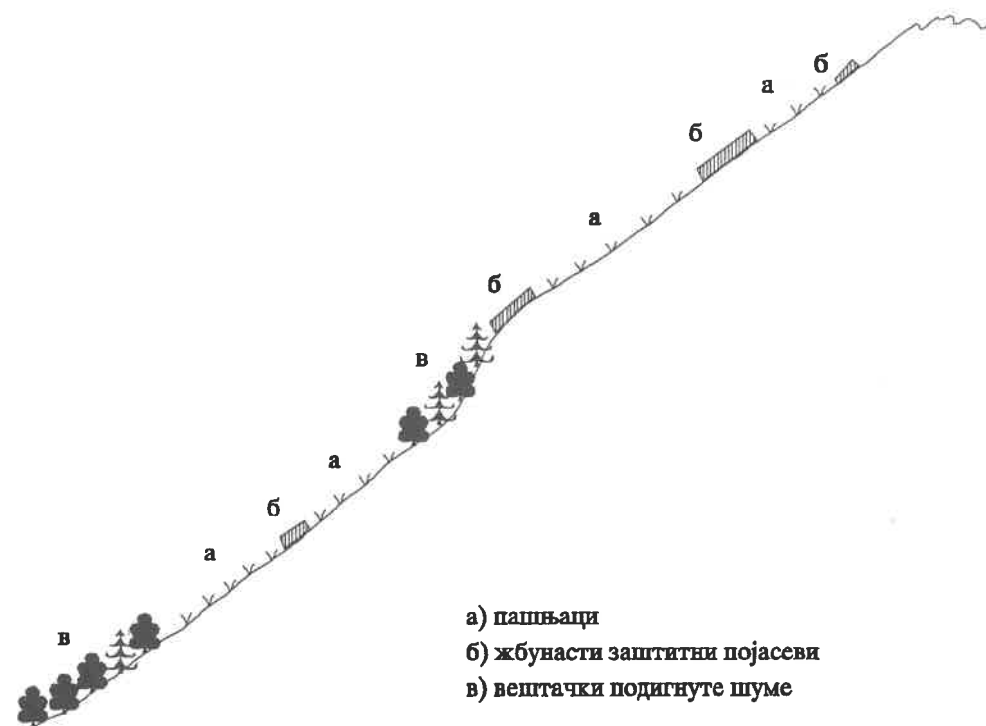
6. Захтевима за циклусним/ротационим периодима садње/одмора земљишта (Young 1978).

### Ботанички ресурси

Иако су сви ботанички ресурси угрожени, посебан проблем на глобалном нивоу је уништавање шумског покривача, услед потреба домаћинства (огрев), индустрије, ради изградње саобраћајница или проширења пољопривредних површина, као и због бројнијих природних узрока, од којих је карактеристичан пожар. Инвентаризација и контрола биомасе (посебно шума) отуд се намеће као приоритетни задатак, ради заштите биљног покривача, евентуалне рекултивације, заштите од ерозије, али и обезбеђења сировинске основе за задовољавање будућих потреба за грађевинским материјалом и енергетским извором.

Биогеографска истраживања за потребе руралног планирања обухватају детерминисање угрожених и ретких врста, модалитета управљања шумским фондом ради повећања обима продукције, аутекологија, климатске и локационе толеранције, те отпорности на супарништво и болести (Doornkamp 1985). Ова су истраживања од посебног значаја за садњу нових биљних култура, ради компензације поменутих губитака или у друге горе наведене сврхе.

Биогеографска истраживања су, наравно, потребна не само за потребе правилне експлоатације ботаничких ресурса (шума, пашњака, лековитог биља, итд.), већ и за превентиву и санацију негативног антропогеног утицаја на ботаничке ресурсе у целини. Сеча шуме ради проширивања пољопривредних површина или добијања грађевинског или целулозног дрвета, антропогено опожаривање шумских комплекса, деградација фитоценолошког састава и структуре пашњачке вегетације услед појаве екстензивног сточарства само су неки од облика негативног утицаја човека на ботаничке ресурсе (Јанковић 1990). Отуда се у планске мере морају сврстати и различити облици фитосанације вегетационог покривача (слика 14), као и друге превентивне и санационе мере.



Слика 14. Потпуна фитосанација пашњака на стрмим падинама (Јанковић 1990).

### Конзервација

Продуктивни педолошки слој који садржи хумус и виталне нутријенте за раст биљака заузима мање од једног метра на површини литолошког омотача. Он је по својим карактеристикама веома осетљив и повредљив - углавном растресит материјал који се лако транспортује. Ерозијом најугроженији слој се мора заштитити, а читав низ мера познатих под називом *антиерозиони радови* ради се на основу физичко-географских истраживања, чији резултати у великој мери детерминишу обим и врсту радова који ће се на планираном терену извести (Fournier 1960). Осим ерозије, као највидљивије појаве, присутни су и процеси уништавања квалитетних физичко-хемијских својства земљишта, услед

исцрпљивања, неправилног коришћења, претеране употребе фертилизатора и пестицида, и др. Земљиште бива контаминирано акумулацијом соли, инфективних организама и свих могућих врста полутаната антропогеног порекла. Отуд се мониторинг стања/квалитета земљишта намеће као ургентна потреба, а удео физичких географа је у том процесу знатан.

Мере конзервације које је прописао FAO (1976) обухватају:

1. Остављање земљишта необрађеним, уз извесне врсте вегетације;
2. Међусадња;
3. Насипање хумусног слоја;
4. Денивелисање терена - *терасање*;
5. Посебне врсте обраде земље (по изохипси и др.)
6. Посебан начин садње;
7. Заустављање штетног дејства ветра и
8. Ограђивање.

Избор мере или комбинације мера за конзервацију условљен је локационим карактеристикама и планираним акцијама у једнакој мери са атрибутима педолошког покривача. Истраживању затеченог и пројектованог стања мора се пажљиво и комплексно приступити, јер се ефекти нпр. ерозије на планираном подручју и ван њега испољавају као појаве акумулације материјала или засипања акумулација. Отуд се системско и континуирано истраживање, картирање и мониторинг физичко-хемијских карактеристика земљишта намећу као основни задатак физичких географа у руралном планирању. Израда комплексне студије (чије су фазе приказане у табели 7) подразумева, наравно, интердисциплинарни тимски рад јер процес уништавања или конзервације/реконструкције има и своје политичке, економске, социјалне, па и куртуролошке узроке (и последице). Тамо где се резултати фундаменталних и примењених физичко-географских истраживања морају инкорпорирати у културно-социјални миље локалног становништва, рурално планирање мора бити посебно флексибилно.

Табела 7. Фазе израде програма развоја пољопривреде (Rondinelli 1976).

1.	Процена карактеристика земљишта, водних ресурса и климата
2.	Дефинисање распрострања могућих култура
3.	Дефинисање алтернативних начина обраде земљишта
4.	Евалуација прихватљивости алтернатива код локалног становништва
5.	Процена економских потенцијала сваког система
6.	Дефинисање могућих проблема у оквиру владајућег економског система
7.	Реевалуација прихватљивости код локалног становништва
8.	Одређивање коначног предлога система
9.	Поновна процена капацитета земљишта, водних ресурса и климата у оквиру предложеног система газдовања

### Вредновање и конзервација предела

*Сврха евалуације предела* може бити многострука: најчешћа је очување предела. Евалуација предела може бити рађена ради дефинисања подручја на коме ће се спроводити специфичне планерске политике (Penning-Rowsell 1975). Још један од разлога за евалуацију предела могу бити потребе планирања рекреације у руралним подручјима, у ком случају разликујемо следеће алтернативе: или високи квалитет предела (дефинисан техникама евалуације) бива идентификован и заштићен од развоја рекреативних садржаја (или осталих типова развоја), или (што је чешћи случај) се предели високог квалитета могу сматрати прворазредним подручјима за развој, где су потребе рекреације и туризма на првом месту. Следећа могућност примене метода евалуације предела је да се идентификују они предели који су најлошијег квалитета или највише деградирани, како би политика заштите предела могла да ступи у дејство (Mather 1989).

У целини гледано, све се *технике евалуације предела* могу сврстати у две категорије: аналитичке и преферирајуће. Прве теже да предео разложе у конститутивне делове који утичу на квалитет предела или га дефинишу. Овим техникама се конститутивни делови вреднују, а измерене вредности служе за компилацију предела као суме (збира). У преферирајућим техникама поступак је другачији: методама анкете људи су замољени да сами оцењују и рангирају читаве пределе, било са фотографија или директно у природи.

У аналитичким техникама се постављају три основна проблема. Први од њих је питање које елементе предела треба узети за анализу, односно које карактеристике (физичке и др.) предела детерминишу његов квалитет. Други је проблем како те елементе мерити, а трећи

како те елементе и њихове мере треба вредновати, односно оцењивати - колико је, рецимо, важан рељеф у поређењу са вегетацијом? Један од најбољих приступа решавању ових проблема дао је Linton (1968): он је претпоставио да је квалитет предела детерминисан преко две основне варијабле - облик (форма) земљишта и начин његовог коришћења. Linton је даље дефинисао број класа за сваку категорију и направио принцип бодовања за сваку класу. Полазећи од претпоставке да су планине много атрактивније него низије и површи, он је прве бодовао са 8, а друге са 3. Његов је закључак такође био да су "дивљи" (недирнути) предели и они са "разноврсним фармама" врло атрактивни, те их је бодовао са 6, односно 5, док су урбанизовани и индустријализовани предели оцењени као неатрактивни и бодовани са -5. На тај начин је, уз још неке типове, формирана процена предела Шкотске.

Уколико се прихвати да су облик и начин коришћења земљишта кључне варијабле, поставља се питање колико треба вредновати (бодовати) сваку категорију. У оригиналној Linton-овој техници, одлука да се "разноврсне фарме" бодују са 5 је апсолутно субјективна. У другој генерацији техника, раних 1970-тих година, посебна је пажња посвећена превазилажењу проблема субјективности при вредновању и оцењивању. Дobar пример ове технике је 1971. године дизајнирала студијска група за област Coventry - Solihull - Warwickshire (C-S-W) као помоћни инструмент за формулацију стратегије уређења сеоских подручја. C-S-W техника обухвата две фазе. У првој, визуелни квалитет предела се оцењује апсолутно субјективно, у скали од 0 до 26, од стране истраживача на изабраном терену. На тај начин су вредноване многе варијабле предела, уз коришћење карата и фотографија. Као следећи корак, бодовна сума визуелних квалитета предела је коришћена као зависна променљива величина у методи постепене регресије, са вреднованим елементима предела као независно променљивом. Преко регресије је било одређено у коликој мери сваки вредновани елемент предела има утицај на субјективну оцену визуелних квалитета. На овај начин је у технику евалуације предела делимично уведена и компонента објективности, иако је при оцени визуелних квалитета предела задржана потпуна субјективност коју је примењивао и Linton.

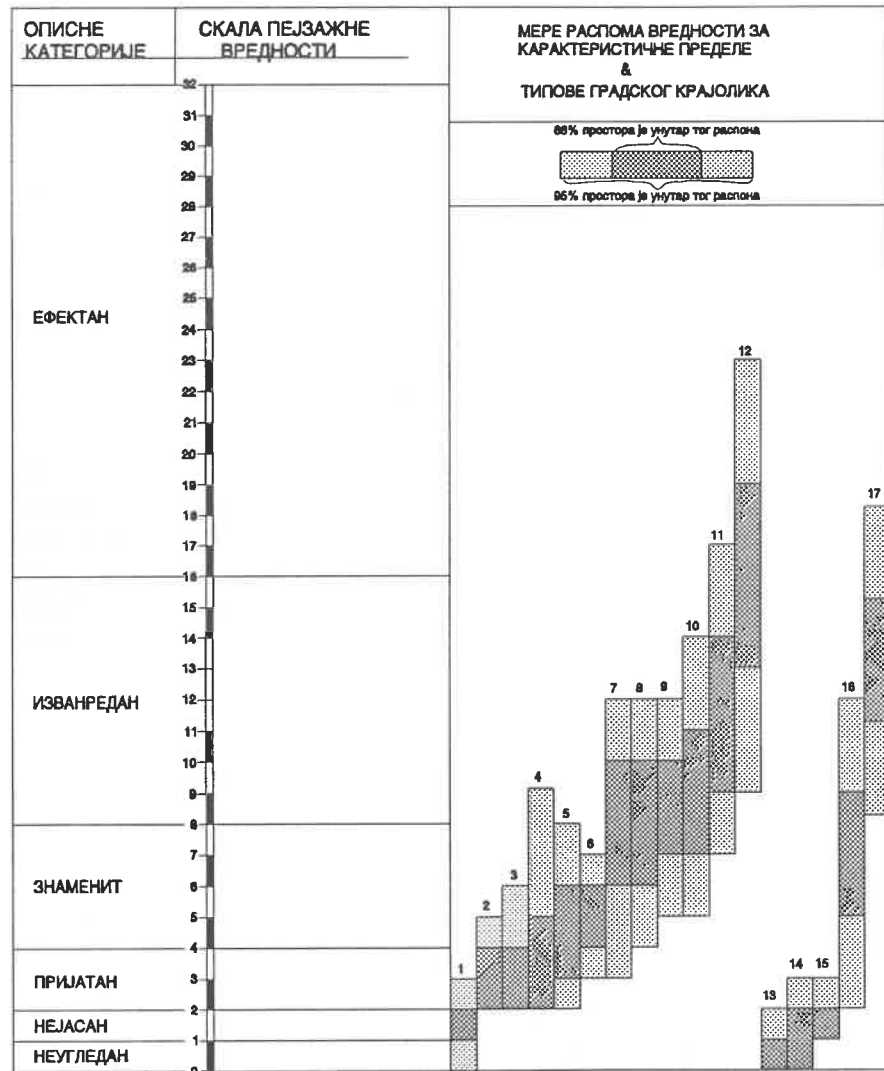
Неке су технике покушавале да врше евалуацију целокупног предела, без дезагрегације на саставне елементе. Један од примера је техника коришћена за вредновање предела Сасекса на југу Енглеске (Fines 1968). Истраживачи су на терену бодовали пределе на бази њихове компарације са раније бодованим фотографијама, где је била дефинисана "скала" квалитета предела. Групи од 45 људи приказан је сет од 20 фотографија, од којих је раније ради контроле изабрана једна, која је оцењена са 1. Скала вредновања је имала распон од 0 до 32, где је

вредност 0-1 дефинисана као "ружан", а 16-32 као "спектакуларан" предео (слика 15). Опремљени са оваквом скалом истраживачи су отишли на терен, те сваки део простора упоредили са тако направљеним стандардом: као резултат је добијена мапа са квантитативном одредницом вредности за сваки сегмент простора, односно тип предела. Предео је посматран и вреднован у целини, без покушаја оцењивања појединих конститутивних елемената. Приступ евалуацији предела као целине хваљен је због своје једноставности јер је, за разлику од аналитичких техника, избегао да улази у компликовани проблем дефинисања и вредновања елемената предела. Овај приступ је и оспораван, највише због субјективности. Она се огледала најпре у избору фотографија, потом у дефинисању скале вредности у кабинету и на терену где је вршено визуелно поређење стварног предела и фотографије (Mather 1989).

Основни концептуални и методолошки проблем наведених и неких других техника евалуације предела ипак је остао нерешен: на који начин вредновати лепоту (визуелни утисак) предела. Упркос повећању статистичке софистицираности у односу на технике прве генерације, основни проблеми нису били решени, а методи су почели да бивају све компликованији за оперативну употребу. Преостали напри у евалуацији предела били су усмерени зато на дефинисање тзв. преферирајућих техника, које су вредновале предео у целини радије него да пажњу посвете дефинисању и вредновању конститутивних елемената као сурогата за квалитет предела (Penning-Rowsel 1981; 1982).

Једна од основних предности преферирајућих техника је у томе што оне вреднују предео у целини, без потребе да се разлагањем на елементе оцењује апсолутни и релативни значај сваког појединачно на укупни квалитет предела. Са друге стране, ове технике је теже спроводити, поготову ако је укључен велики број људи (лакше је користити фотографије него анкету спровести на терену). Избор фотографија, њихов квалитет и ажурност могу представљати проблем. Ипак, утврђен је висок степен корелације између оцена фотографије и стварног предела, те је метод коришћења снимака оцењен као валидан (Dunn 1976). Посебан проблем представља избор лица која ће учествовати у анкети: реално је предпоставити да ће се оцене стручњака разликовати од "обичних" људи. На основу одговора на сет колор-слајдова планинских предела Вирџиније, закључено је да су персоналне преференце пејсажних архитеката другачије од њихових клијената, па је једноставније да је у процес вредновања укључен само планерски тим (Buhyoff et al. 1975), иако има другачијих података који оспоравају ову тврдњу (Zube et al. 1975). Ово није једноставно спровести, јер концепт плана увек представља резултату социјалних, економских и других

циљева становништва, те је његово непосредно учешће у анкети неопходно. Опет, оно што је са становишта естетике "најлепше" и "најбоље" често није и најпопуларније, па превладава мишљење да би оцена стручњака требало да има приоритет (Turner 1975).



Слика 15. Скала вредности предела (Fines 1968).

Речник дефинише конзервацију као чување од штете, пропадања или нестајања (Goodall 1987); *конзервирати предео* значи дакле сачувати га од штете, пропадања или нестајања. Дихотомија приступа "сачувати од" и "сачувати за" присутна је у свим облицима конзервације, а посебно када је реч о заштити природних елемената средине. Оба приступа подразумевају и анализу, вредновање, пројекције и проспекције квалитета предела у будућности: стога је конзервацији и другим акцијама око уређења предела потребно приступити кроз организовану планску акцију.

Многе су земље у свету детерминисале зоне конзервације предела, било преко институције националних паркова и осталих врста паркова и природних резервата (где су и живи свет и визуелни изглед предела подједнако предмет заштите), било преко лепих предела који поред природних подразумевају и визуелне и естетске вредности антропогеног порекла. Искуства створена након формирања националних паркова у Америци и Европи покренула су низ важних питања, како у погледу дефинисања циљева конзервације, тако и при њиховој реализацији. Да ли конзервирати предео у затеченом стању? Или, ако се неће "замрзнати", колико и на који начин дозволити да се мења?

Фундаментално питање се односи на промене у природи, а рефлектује се како на конзервацију предела тако и на конзервацију природних елемената. Чак и уколико се у потпуности искључе утицаји антропогеног порекла, не значи да до промена у простору националног парка уопште не долази. Ерозија, денудација, акумулација и сл. су пре свега природни процеси, те се стога намеће питање: задржати оригинални облик предела, или поштовати његову природну динамику? Управе националних паркова у САД у раној етапи њиховог развоја тежиле су да очувају велика стабла, геоморфолошке и геолошке реткости, те поједине врсте фауне, настојећи да искључе или умање могућност појаве разорних феномена као што је пожар (Bonnicksen, Stone 1982). Резултат је био превладавање шума над трајним пашњацима у долини Yosemite, односно јеле над црвеном секвојом у националном парку Sequoia (Rowntree et al. 1978). Готово идентични процеси су се одвијали и у националним парковима Канаде (Nelson 1978). Природни пожари су играли значајну улогу у одржавању еколошке равнотеже ових подручја, доприносећи и стабилности шума (Wright 1974). Њиховим потискивањем долазило је до значајних еколошких промена.

Прекретница у политици управљања националним парковима у САД настаје објављивањем тзв. Леополдовога извештаја (Leopold et al. 1963). Основна констатација извештаја је била да је човек, настојећи да умањи опасност од пожара, створио на неки начин вештачки циклус

смене вегетације, а основни предлог је био да се планском акцијом поврате еколошки услови из времена када су први европљани крочили на тло Америке. Тако се концепт предела ере супротставио концепту еволуционог предела, у коме су биле дозвољене појаве пожара, зараза (болести) и флукуације животињског света, те промене у вегетацији. У пракси су оба приступа присутна у САД (Nelson 1978). Иако се логичке и философске основе приступа пределу ере могу довести у питање, у пракси је он ипак присутан, али са нешто тежом применом у приобалним зонама и другим изразито динамичким срединама. На фундаменталном нивоу разматрања, сугестија да човек не би требало да врши било какву размену материје или енергије са екосистемом парка може донети још један основни приступ управљању националним парковима (Houston 1971).

У Европи и другде сличне циљеве није лако реализовати, поготово у областима где је висок квалитет предела више резултат организованог људског напора него природних процеса у простору, што је лепо илустровано на примеру Шпаније (de Viedma et al. 1976). У неким земљама (пример Непала) учињен је покушај исељавања становништва изван граница националног парка, не би ли на тај начин превладала природна компонента (Vjonnness 1980). Мало је вероватно да би становници, рецимо националног парка "Дурмитор" драговољно прихватили такав аранжман: чак и када би овако радикална акција била практично изводљива, озбиљни проблеми би и даље остали. Предела у многим парковима би се знатно изменили у недостатку антропогеног утицаја. Пашњаци су се обимом проширивали на рачун шума, а уклањањем говеда и оваца би се изменила не само створена равнотежа у природи него и иницијална вредност предела на основу које је и парк проглашен. Надаље, антропогени утицај у неким националним парковима датира миленијумима уназад (на пример "Бердап"), што је узроковало извесне промене микроклимата или вегетације. Уколико би се реинтеграција "оригиналних" природних услова поставила као циљ конзервације, питање би било који "природни" предео треба изабрати (MacEwen, MacEwen 1981).

Сама акција на конзервацији предела може бити мотивисана етичким или прагматским разлозима, а најчешће комбинацијом истих. Циљеви конзервације предела могу се понекад дефинисати прецизно (нпр. ограничавање процеса ерозије на задовољавајући степен), а понекад их је тешко и поставити, а поготову реализовати. Ипак, они се могу сврстати у три основне групе (Romani 1994): (1) одржавање есенцијалних еколошких процеса и животних и других система од којих зависи људски опстанак и развој; (2) очување генетичке разноликости; и (3) осигурање да се врсте и екосистеми користе на тзв. одрживи начин.

Било да их схватимо прагматично или утилитарно, наведени принципи више теже контроли развоја а мање конзервацији стања, јер је друга мера апсолутно нереална у одређеним случајевима, за одређене екосистеме или пределе. Другим речима, промене се морају одвијати у простору тако што ће ретки или дефицитарни ресурси и предели бити конзервирани, а негативни утицаји на природну средину минимизирани. Многи су разлози што ће се ови принципи у стварном животу мало поштовати, а основни је што их у праксу мора спровести *Homo sapiens*. Ипак, циљеве и принципе конзервације предела морамо посматрати као исходите људског поимања вредности у целини, а посебно природних вредности.

## УРБАНО ПЛАНИРАЊЕ

Повећање броја становника у градовима, диверсификација активности и технолошка револуција у изградњи довела је до појаве просторног ширења тзв. урбаних начина коришћења земљишта на површине под раније претежно руралном наменом. Уз ширење предграђа и изградњу нових насеља и градова око града-матике, у централном језгру града (CBD) стамбена изградња због цена земљишта и недостатака простора развија се углавном вертикално. Већ ови основни облици експанзије урбаног наговештавају могућа ограничења у природној средини, која могу бити предмет физичко-географских истраживања. Проблеми водоснабдевања, одлагања отпада, заштита средине, али и носивост терена и сеизмички hazard обзиром на погушћавање изградње, представљају само неке од аспеката у којима, када је реч о урбаном планирању, физичка географија налази предмет свога интересовања и проучавања.

### Водоснабдевање

Потрошња воде по становнику дневно/годишње или укупне потребе за водом градова континуирано расту, и за урбано планирање могућност водоснабдевања одавно представља тзв. праг развоја. Начин на који ће планери решити проблеме водоснабдевања зависи од резултата научних истраживања:

1. Обима и квалитета расположивих водних ресурса;
2. Њиховог значаја у оквиру регионалног, националног или међународног хидролошког система;
3. Њихових динамичких карактеристика;
4. Других захтева за коришћењем истих извора;
5. Биланса између потреба и расположивих водних ресурса и
6. Предвиђања будућих потреба (Dunne & Leopold 1978).

Од наведених проблема посебно су акутна прва два - треба истражити нпр. да ли су подземне воде фосилног карактера или се континуирано прихрањују (падавинама, плављењем), надомешта ли се потрошена вода чистом или загађеном, каквог су просторног значаја поједина изворишта и колики им је век трајања, итд. Кратко речено, потребно је испитати читав хидролошки систем, често на веома великој територији, а та су испитивања и праћења дуга, заморна и скупа.

### Загађивање вода, ваздуха и тла

Речни токови (или приобално море) представљају главне колекторе свих врста загађивања - механичког, хемијског, биолошког и др. Испитивање и праћење извора, интензитета и површине загађења представља све важнији задатак, и упркос нарастајућим трошковима постаје важно социјално, економско, па и политичко питање. Израда еко-студија добила је такав замах да се све више научних дисциплина консултује при њиховој изради, а физичкој географији традиционално припада једно од водећих места.

Квалитет ваздуха је елемент који подлеже великим флукуацијама у току времена, а ако се посматра просторна расподела, велике разлике могу настати на малим растојањима. Када је у питању погодност појединих типова градског ткива за живот и рад, потребно је имати у виду сумарно дејство квалитета ваздуха, односно неку врсту његове средње вредности у току дужег временског интервала - другим речима, треба разликовати епизодне ситуације од топоклиматских. На просторну расподелу загађености утичу метеоролошки услови и елементи подлоге, односно топографија и типови градских блокова, потом начин градње, распоред саобраћајница, мрежа зеленила и др. Ови фактори делују са једне стране на интензитет емисије, преко начина грејања и утицаја на саобраћај, а са друге стране утичу и на проветреност локалитета и на транспорт полутаната. Проветреност представља важан елемент транспорта полутаната. Овај фактор се израчунава као производ брзине ветра и дебљине слоја мешања. Пошто се не ради само о брзини ветра, има ситуација када његове значајне брзине не доприносе брзом проветравању, јер се сво загађење произведено при тлу задржава у плитком слоју. Конкретан пример је кошава. Са кошавом се јавља на висини мањој од 1000 m инверзија која спречава одлазак полутаната на веће висине. Зато је редовна појава да су и са умереном кошавом у Београду концентрације аерозагађења велике. Насупрот томе, при западном ветру који наступа обично после продора хладног ваздуха, слој мешања има дебљину од 2-3 километра, па је проветравање ефикасније и концентрације аерозагађења падају на најниже вредности (Гбурчик 1984).

Утицај саобраћајница на квалитет ваздуха је двојак. Саобраћајнице представљају линијске изворе загађивања, али са друге стране, уколико су постављене у правцима преовлађујућих струјања ваздуха, оне битно доприносе побољшању проветравања града. У првом случају ради се о корелацији густине саобраћаја са интензитетом загађивања, а резултат истраживања треба да буду карте саобраћајног

оптерећења. Од посебног значаја је и тзв. геометрија улица, односно њена ширина, дубина кањона улице, стрмина улице, али и променљиве попут честине семафора, раскница и пешачких прелаза.

Поред централног облака аерозагађења (тзв. облак смога), који лебди над градом и бива лагано потискиван од стране преовлађујућег струјања у једном или у другом смеру, велики утицај на стање квалитета ваздуха на сваком локалитету у граду имају локални извори. Изузев индустрије (или тамо где је нема), најважнији локални извори су саобраћајнице и индивидуална ложишта. Поред претежно топографских узрока просторне расподеле аерозагађења, велику улогу играју услови локалне емисије и микроциркулације ваздуха унутар појединих блокова зграда, у зависности од начина градње и оријентације објекта у односу на парцелу или јавну саобраћајницу. Уколико се реализација овог типа истраживања угради у процес урбаног планирања, могу се уз минималне трошкове постићи знатни ефекти на квалитет становања, што посредно утиче и на цену квадратног метра стамбеног или пословног простора.

### Одбрана од поплава

Ради одбране од поплавних таласа, а као увод у техничко-грађевинску превентиву, раде се студије које покушавају да дају одговор на питања попут: када ће се догодити, где ће се догодити, колика ће јој бити снага, и као се одбрани од њеног штетног дејства. Сложеним методама могуће је у оквиру хидролошких истраживања израчунати могућност, периодичност и величину поплаве, те планерима пружити процену ризика од десетогодишњих, педесетогодишњих или стогодишњих поплава. У комбинацији са другим истраживањима могуће је предвидети услове у којима су поплаве потенцијално посебно опасне - у сезони великих киша, великих снежних падавина/наглог отопљавања, олујних ветрова, земљотреса или узрока антропогеног порекла. У оквиру истих истраживања требало би разрадити систем упозорења на опасност од поплава, а као резултат може се појавити и предлог планерима да ли поплаву избећи (градњом на другој локацији) или се од ње бранити (изградња брана, устава, обалоутврда, продубљивање канала и сл.).

### Локације за градњу

У процесу урбане експанзије, планер је често принуђен да посегне за неизграђеним земљиштем као једином преосталом алтернативом локације за нову градњу. Пре него што приступи његовом уређењу, планеру је потребно сазнање да ли је земљиште остало

некоришћено из разлога финансијске или социјалне природе, или је у питању постојање неког природног хазарда - плавности земљишта, клижења, неповољног микроклимата, итд.

Од есенцијалне важности је да сваком урбаном развојном плану претходи студија физичко-географских подобности и ограничења локације, коју треба да ради интердисциплинарни тим стручњака. Уколико се природни хазард идентификује и процени, резултати студије морају утицати на планска решења и довести до строге планске контроле и регулације развоја. Ако је реч о калкулацији трошкова опремања локације (што је обавезна пракса у урбаном планирању), неопходно је на основу речене студије урачунати не само трошкове превладавања природног хазарда од стране примарног урбаног развоја, већ и секундарне трошкове који настају у каснијим развојним етапама или приликом експлоатације (нпр. слегање терена услед тежине објекта). Правилном планском акцијом и одговарајућом регулацијом могу се ови трошкови минимизирати.

### Геолошка грађа терена

Приликом израде свих врста урбанистичких планова геолошка грађа терена има велики значај, и то са различитих аспеката. Мада сви чиниоци геолошке грађе немају подједнаки утицај на израду појединих врста планова или типова и локације насеља, без истицања категоризације по значају могу се набројати најважнији (Јовановић, Ђорђевић 1995):

- основна геолошка грађа и геотектонски склоп терена
- хидрогеолошка својства терена
- инжењерскогеолошка својства терена
- геофизичке карактеристике терена
- геохемијски карактер средина
- присуство или могућност појаве минералних сировина.

*Основну геолошку грађу и геотектонски склоп* терена овде треба посматрати пре свега као узрок морфолошких карактеристика подручја и савремених геодинамичких процеса, али је јасно да и остала својства терена од њих зависе.

Већ анализом основне геолошке карте могу се, на основу геолошке грађе, односно просторне заступљености појединих литолошких средина, издвојити подручја са очекиваним облицима рељефа. Тако се на деловима терена изграђеним од магматских или старијих седиментних стена, отпорнијих на утицаје егзогенних фактора, могу очекивати истакнути облици, стабилни у односу на клижење и

обурвавање, а на теренима од млађих (неогених и квартарних) седимената могу се у зависности од литолошког састава очекивати појаве нестабилности падина и евентуална кретања делова терена.

Што се тиче *чисто морфолошких одлика*, за оцену повољности терена узимамају се у обзир нагиб падина, висина и облик рељефа. Ови фактори имају директан утицај на обим земљаних радова које је потребно изводити при припреми терена за изградњу. Морфологија подручја, као последица геолошке грађе и деловања спољних и унутрашњих фактора на примарне творевине, има нарочито велики значај у планирању у смислу одабирања локација повољних за урбанизацију или изградњу капиталних објеката унутар или у околини града (бране, силоси, аеродроми, аутопутеви и сл.).

*Хидрогеолошка својства* терена могу се најједноставније свести на присуство подземних вода и хидрогеолошке одлике литолошких средина, односно њихову порозност, водопропустљивост и сличне особине које утичу на то да ли ће се у њима вода задржавати, кретати се слободно кроз њих или представљају хидрогеолошки изолатор. Уколико се оцени да сазнања о хидрогеолошким карактеристикама терена, на основу карте којом се располаже, нису довољна, неопходно је извести додатна истраживања која зависе од размера плана и његове намене. У сваком случају ради се хидрогеолошко картирање - опсервација евидентирање хидрогеолошких објеката и појава и инструментално мерење издашности и физичко-хемијских особина вода из извора и бунара - у крупнијој размери прилагођеној потребама плана. Истражно бушење се обично обавља до дубине хидрогеолошког изолатора (подине издани). Најчешће су то, уколико се ради о урбаним подручјима, бушотине дубоке двадесетак метара, а могу бити и дубље уколико им је сврха истраживање могућности водоснабдевања. Уколико могућности дозвољавају, уграђује се мрежа пијезометара на којима се врши непрекидно или периодично осматрање колебања нивоа подземних вода и на основу добијених података ствара се слика о режиму кретања вода и о максималним и минималним нивоима.

У урбаним зонама битна је дубина подземних вода са становишта њеног утицаја на израду јама за темеље и постављања подземних делова будућег објекта. У случају високих подземних вода треба или условити плитко фундаирање објекта, тако да доња kota темеља буде изнад максималног нивоа подземне воде или, евентуално, препоручити дубоко фундаирање (нпр. на шиповима) чиме би се утицај воде на објекат свео на минимум. Такође, уколико смо из неког објективног разлога принуђени да темељење изводимо у зони подземне воде, суочавамо се са проблемима њеног уклањања из темељне јаме током саме градње, као и са неопходношћу израде изолације комплетног објекта како би се



спречило штетно дејство воде (све у оквиру израде тзв. техничке документације).

С обзиром на релативно разрађену методологију истраживања за потребе планирања и пројектовања, *инжењерскогеолошке карактеристике* терена су најчешће једине које у први мах заинтересују ауторе плана. Мада никако не треба минимизирати њихов значај, ипак су инжењерскогеолошка својства неког терена битна превасходно у урбаним зонама или у подручјима предвиђеним за изградњу. Досадашњи третман ових геолошких особина, међутим, условио је да у тој области постоје вероватно најпотпуније разрађене методе валоризације простора. Фактори који се овом приликом разматрају су геотехничке особине терена, односно пре свега његова носивост и стабилност, али и погодност за извођење радова. Ово су основни елементи који се обично користе приликом инжењерскогеолошке реонизације неког терена.

У опису карактеристика сваког појединог реона приказује се степен стабилности терена и подаци о дозвољеном оптерећењу површинских творевина до дубине истражености, као и препорука о оптималном режиму темељења будућих објеката. Ове препоруке о начину и дубини фундаирања могу, уколико се ради о детаљном планирању, да представљају и обавезу за будућу реализацију плана, што се регулише даље у фази израде документације о урбанистичко-техничким условима и у главном грађевинском пројекту. Будући да су инжењерскогеолошке карактеристике неког терена подложне непрекидним променама у времену, потребно је приликом новелирања плана или преименовања постојећег документа извршити рекогносцирање терена и регистровати евентуалне промене у односу на претходно стање (појаве клизања, јаружања, задржавање атмосферских вода на површини које није раније регистровано) и по потреби извести нове истражне радове.

Различите врсте *геофизичких истраживања* (гравиметријска, геоелектрична, геомагнетна, итд.) врше се често и углавном им је сврха откривање лежишта минералних сировина и утврђивање њихове величине и облика. Са становишта потреба урбаног планирања, међутим, најзначајније су сеизмолошке карактеристике неког терена. Као и остале наведене битне карактеристике терена, тако и сеизмолошке зависе од основне геолошке грађе и тектонског склопа, али и геотектонских односа у глобалном смислу. Литолошки састав, врста стена, њихов текстурни и физичко-механички склоп, присуство или близина раседних зона или других већих дислокација имају знатан утицај на понашање неког терена под дејством сеизмичких таласа.

Табела 8. Повољност терена за градњу са становишта важнијих карактеристика геолошке грађе (Јовановић, Ђорђевић 1995).

НЕПОВОЉНИ УСЛОВИ	ПОВОЉНИ УСЛОВИ	
Развијени рељеф: стрме падине, обале склоне рушењу, јаруге	Хоризонтални терени	
Различити слојеви са великим нагибима површина на контактима	Различити слојеви у хоризонталном положају	
Постојање танког површинског слоја који покрива чврсте стене	Наслаге растреситих наноса дебљине преко стотину и хиљаду метара	
Распаднуте стене и стене знатно поремећене физичко-геолошким процесима. Спољни делови конуса наноса	Подручја добро сложених седимената	
Делови терена на којима се у тлу налазе заостала напрезања од потреса под деловањем гравитацијских сила: клизишта, одрони, осулине, зарушавања сводова крашких шупљина и др.	Делови без заосталих напрезања	
Зоне у близини стрмих површинских тектонских контаката: смицања, раседи, навлачења и сл.	Делови удаљени од зона и линија тектонских поремећаја	
	Нагиб	Обим земљаних радова
Оптимално повољни терени	1-5%	мали
Повољни терени	мањи од 1% и 5-10%	повећан
Условно повољни терени	10-20%	знатан
Неповољни терени	већи од 20%	велики
	Водопропустљивост (cm/min)	Дубина издани (m)
Оптимално повољни терени	већа од 0,25	већа од 12
Повољни терени	0,05-0,25	3-12
Условно повољни терени	0,025-0,05	1-3
Неповољни терени	мања од 0,025	мања од 1
	Дозвољено оптерећење (kN/m <sup>2</sup> )	Стабилност
Оптимално повољни терени	већи од 1000	изузетно стабилан
Повољни терени	200-1000	стабилан
Условно повољни терени	50-200	лабилан
Неповољни терени	мањи од 50	нестабилан

Сеизмичка реонизација се на картама ради управо на основу ових фактора, с тим што се допуњује статистичким подацима о могућности

појаве земљотреса одређеног интензитета у некој области. Размера оваквих макросеизмичких карата не задовољава потребе детаљног планирања већ само представља основу за израду карата и планова крупнијих размера на којима се врши детаљнија сеизмичка реонизација и микрореонизација.

Сеизмичка микрореонизација, као подлога планском документу, ради се на основу детаљних истраживања која подразумевају и теренска испитивања. Природа ових испитивања (испитивање брзине простирања сеизмичких таласа изазваних најчешће експлозијом у бушотини, ређе помоћу специјалних вибратора) отежава њихову примену у насељеним подручјима и тада се до резултата долази посредно, на основу физичко-механичких карактеристика литолошких средина.

У новије време разрађује се методологија сеизмичког хазарда и ризика за урбана подручја. Ова два термина, иначе синоними, у сеизмологији представљају две категорије. Хазардом се назива могућност појаве повредивости терена (појава пластичних деформација, пукотина и течења материјала на падинама под утицајем различитих геодинамичких процеса), а ризик представља могућност појаве штета на пројектованим или постојећим објектима. Вероватноћа појаве земљотреса је, према томе, сеизмички хазард, а вероватне штете на објектима сеизмички ризик. Сеизмички хазард се одређује на основу анализе сеизмолошких карата, а ризик се дефинише у зависности од категорије планираног објекта и његовог предвиђеног просечног века експлоатације.




*Геохемијски карактер средина* дефинише се садржајем хемијских елемената и режимом њихове дистрибуције у зависности од афинитета и физичко-хемијских особина средине. Неки од ових елемената (нпр. тешки метали) или њихова једињења врло су отровни и потребно је знати њихово понашање у одређеној средини. Насељена места у близини рудника, јаловишта или шљачишта, уколико постоји неповољна дистрибуција елемената, односно ако се ради о средини у којој не долази до брзог таложења штетних састојака, могу бити озбиљно угрожена. Познато је, такође, да је садржај тешких метала (Pb, Cd.....) изразито повећан у биљним културама у близини фреквентних аутопутева. Појава која, такође, може да буде интересантна је постојање радиоактивних материјала у тлу. У неким европским земљама раде се карте реонизације присуства радона у грађевинском тлу и прописима је регулисано њихово коришћење у планирању простора за урбанизацију (Божовић 1994).

Зоне експлоатације *минералних сировина* које ће послужити као грађевински материјал готово се никада не налазе у оквиру територије

града. Правилна процена њихове просторне дистрибуције обзиром на тип, издашност и квалитет може умногоме олакшати посао око избора планског решења, а саму изградњу знатно појефтинити (и обрнуто). Појаве које су значајне са овог аспекта су лежишта грађевинског камена, који се може употребљавати као ломљени камен (за зидање насипа, подлогу путева или испуњавање дренажних ровова) или туцаник (за израду пружних насипа или застора код саобраћајница), а у случају доброг квалитета може се и финије обрађивати; лежишта глине или лесоидног материјала (као сировине за израду опека) или неvezаних кластичних седимената (шљунак или песак као материјал за насипање или агрегати за бетон и малтер). Поново је детекција аеро-фото снимака, детаљно геолошко и геоморфолошко картирање, лабораторијска и теренска анализа, те евалуација логична процедура физичко-географских истраживања (детаљније у табели 9). Иако се природа *не види* у граду, ова истраживања су веома значајна, а постаје актуелна (на жалост) само после великих природних катастрофа - земљотреса, поплава и сл.

Табела 9. Фазе физичко-географских истраживања у урбаном планирању (Cooke et al. 1982).

уознавање са предлозима урбаног планирања	
избор тима за картирање	*
студијска истраживања расположивих информација о подручју или о аналогним подручјима	
прикупљање расположивих карата подручја	
прикупљање расположивих аеро-фотографија	
прелиминарна аеро-фото интерпретација	
планирање програма и процедуре картирања	
прелиминарна теренска истраживања	
финализирање процедуре и програма картирања	
картирање на терену, сакупљање узорака и друга потребна истраживања	
екстраполација теренских карата са аеро-фото интерпретацијом	
лабораторијске анализе	
картирање	
састављање извештаја	
презентација резултата	

-  мора бити на терену
-  може бити на терену или у бази
-  уобичајено у бази

На крају илуструјмо истраживања природног комплекса за потребе урбаног планирања на примеру Генералног урбанистичког плана Београда (1972). У овом плану природна средина београдске територије је први пут свестраније изучена, у првом реду геофизичке одлике простора (земља, вода, ваздух) у коме се град развио и у коме ће се развијати, као и њене биолошке одлике (флора и фауна), при чему је природа самог човека била путоказ и критеријум у истраживању (стр. 13). Урађено је преко десет студија, више карата и анализа које су омогућиле да се створи слика о садашњем стању природне средине и условима које она пружа за развој града. Посебне студије урађене су за потребе вредновања земљишта према инжињерско-геолошким особинама тла (нагиби терена, инжињерско-геолошки састав, творевине савремених геолошких и инжињерско-геолошких процеса, хидрогеолошка својства), за вредновање земљишта према угрожености од елементарних и ратних разарања (поплава, земљотреса, рата), вредновање према бонитетним својствима земљишта и према карактеристикама локалне климе. Посебно вредна у методолошком садржајном смислу је синтезна студија физичких могућности и ограничења за просторни развој града, са прегледном картом просторних могућности за развој.

## САОБРАЋАЈНО ПЛАНИРАЊЕ

Саобраћајно планирање се најчешће погрешно схвата као детерминисање (и изградња) путног или железничког коридора између места А и места В, са успутним станицама/сервисима  $x, y$  или  $z$ , а путни правац се мање-више праволинијски уцртава на планске карте повезавајући А- $x$ - $y$ - $z$ -В. Линеарне комуникације, међутим, упркос привидној једноставности, имају значајног утицаја на природну средину. Као крути системи, са прописаним стандардима изградње (нагиб пута, полупречник кривине и сл.), они изазивају трансформацију терена усецањем трасе, изградњом мостова, надвожњака, тунела, канала за одводњавање и дренарање. Изградња пута се мора обавити на теренима који неће клизити или бити плављени, мостови морају бити довољно високи да не страдају од екстремно високих вода, а тунели се не смеју зарушавати или плавити. Укратко, правремена и релевантна физичко-географска истраживања могу уштедети доста времена и новца у саобраћајном планирању; када су она недовољна штете могу бити веома велике, чак и уз губитак људских живота.

Досадашња пракса планирања саобраћајних коридора у планирању у нашој земљи потврђује наведене констатације. Тврди се, наиме, да “..... у практичној изради просторних планова преузимају се готове програмске (концепцијске) визије о развоју саобраћајне инфраструктуре по појединим видовима саобраћаја које су, најчешће, мање-више, тако рећи независно дефинисане од стране стручњака из појединих видова саобраћаја без дубље координације и усаглашавања са осталим видовима саобраћаја и другим секторским плановима уз адекватну бригу о заштити ивотне средине.” (Кузовић, Радошевић, Тубић 1994; *op. cit.*, стр. 202). И даље: “Концепцијске визије развоја саобраћајне инфраструктуре најчешће нису дубље утемељене, тј. за њих не постоји одговарајућа (потребна и довољна) стручна аргументација заснована на студијама варијантних решења мрежа засебно по видовима саобраћаја, још мање засноване на студијама укупне концепције саобраћајног и транспортног система, а најмање на студијама саобраћајног система вреднованог у склопу укупног Просторног плана “ (*Ibid. op. cit.*, стр. 202).

Иако је саобраћајно планирање претежно инжењерска дисциплина, физичко-географске студије ради валидности пројекта морају бити урађене, а морају садржати (Doornkamp 1985):

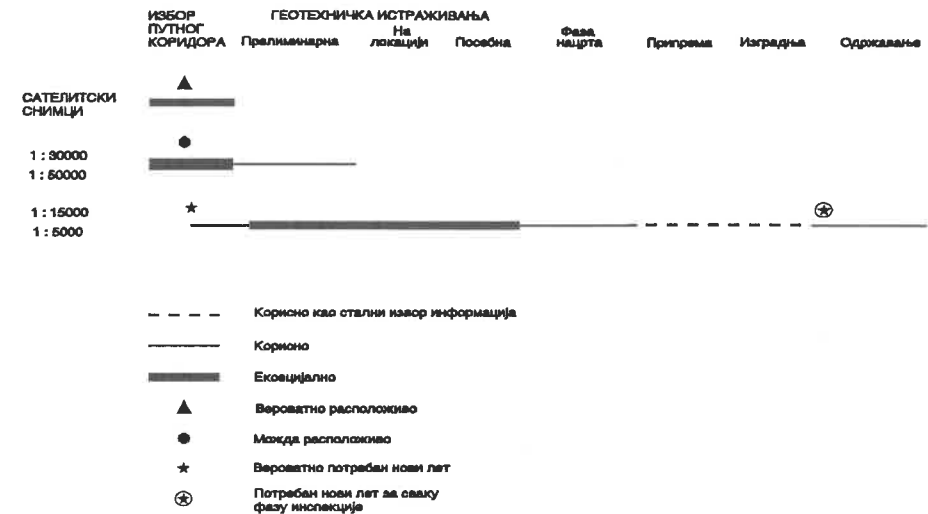
1. Прелиминарна фаза - избор путног коридора
  - геоморфолошке анализе терена коришћењем аеро-фото снимака, ради прелиминарног утврђивања трасе обзиром на изражене природне препреке,
  - провера изабраног коридора у сарадњи инжењерским геологом и саобраћајним инжењером,
  - прелиминарни трошкови теренских истраживања, пројектовања и изградње.
2. Теренска истраживања
  - геотехничка и геоморфолошка истраживања земљишта, стена и нагиба терена,
  - хидролошка истраживања,
  - топографска контрола централне осовине саобраћајнице.

Напор истраживача, време и трошкови оваквог истраживања износе обично мање од 1% од укупних трошкова изградње, са несразмерно важним резултатима (Buchannan et al. 1963).

### Коришћење аеро-фото снимака

Ма како то чудно звучало, пројекти многих путних праваца раде се са недовољним финансијским средствима, па анализа и интерпретација аеро-фото снимака терена може умногоме олакшати и појефтинити процес избора прелиминарног коридора будуће саобраћајнице (American Society of Photogrammetry 1960).

Генерално посматрајући, снимци са мањих висина (поготову ако омогућавају стереоскопско посматрање) који дају фотографије у размери од 1 : 5000 до 1 : 15000 много су експлицитнији и ефикаснији у ове сврхе, али и снимци са веће висине могу корисно послужити, поготову у одређеним фазама истраживања и пројектовања. Поред даљинске детекције, у поменутој сврхе све се више користе и друге врсте скенирања, попут инфрацрвеног или радарског детектовања, нпр. у сврхе одређивања услова за појаву поледице на путевима и дефинисање критичких безбедносних тачки на путном коридору дању и ноћу.



Слика 16. Релевантност размера аеро-фото снимака у односу на сврху истраживања у саобраћајном планирању (Doornkamp 1985).

### Могуће опасности по саобраћајнице

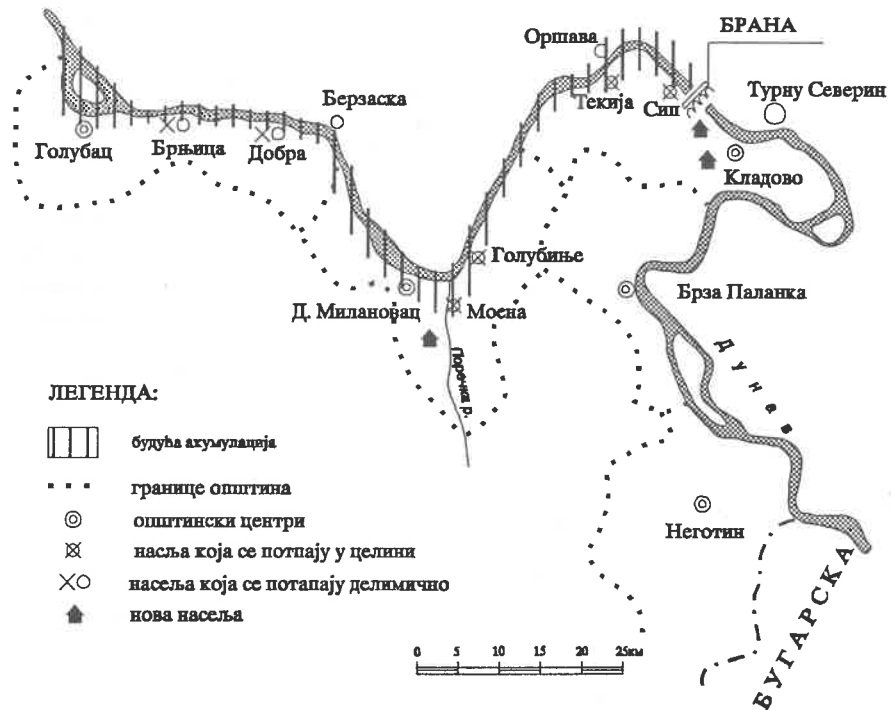
Клижење, плављење, зарушавање и одроњавање само су неке од опасности које могу угрозити путне коридоре. Истраживања висине снежног покривача (уз могућност појаве лавина), правца и јачине доминантних ветрова па и вероватности преласка дивљачи преко путних коридора неки су од задатака које физички географи могу да заврше за потребе саобраћајног планирања. Врста и интензитет опасности наравно зависе од микро- и мезо-рељефа, климе, хидролошких услова и др., али и од географског положаја - путеви у субтропској Африци су другачије угрожени него они у Алпима. Да би се вероватноћа појаве ових опасности смањила, основни задатак физичких географа је израда карата ризика (хазарда) за сваки аспект или врсту опасности посебно, те синтезних карата које би увелико поједноставиле и поспешиле процес и резултате саобраћајног планирања (Brunsden et al. 1975).

### Хидротехничка испитивања

Хидротехничка испитивања за потребе саобраћајног планирања раде се пре свега за потребе уређења и одржавања унутрашњих пловних путева, односно водног саобраћаја - рекама, језерима и пловним каналима. Природни услови на појединим деловима мреже пловних

путева могу да утичу на могућност одвијања пловидбе. Међу њима су од посебног значаја водостај, метеоролошки услови, стање корита итд., мада у генералном смислу највише утицаја на густину и квалитет мреже пловних путева има рељеф, односно топографске карактеристике терена.

Режим *природних токова* ретко одговара захтевима савремене пловидбе од којих су најважнији континуитет и безбедност. Проблеми који се постављају пред пројектанте регулационих грађевина и радова за потребе пловидбе свode се на формирање пловног пута потребних габарита при усвојеном минималном пловном нивоу, прилагођавање елемената трасе природног водотока захтевима пловидбе, гарантовање безбедности пловидбе у току навигационог периода, максимално могуће продужење навигационог периода - периода у току године у оквиру кога је одвијање пловидбе могуће без икаквих ограничења (Ђорђевић 1992).



Слика 17. Утицаји акумулације на промену мреже насеља (Перишић 1965).

Најчешће примењиване техничке мере које се предузимају појединачно или у комбинацији су регулација речног корита

посредством регулационих грађевина и радова, каналисање речног тока изградњом система устава - брана и објеката за савлађивање денivelације и измена хидролошког режима, посебно малих и великих вода. За примену ових мера потребна су детаљна физичко-географска испитивања, која поред класичних потамолошких или лимнолошких студија обухватају и:

- протицај (посебно минимални протицај)
- водостај
- појава леда
- појава магле
- ветрови
- вегетација (као биотехничка мера регулације речног корита).

Природни речни токови могу се регулисати и изградњом брана, као што је код нас случај са Ђердапом на Дунаву. У таквим, назовимо их екстремним случајевима поред класичних хидролошких и хидротехничких испитивања у погледу израчунавања коте успора тока, промене водног режима, карактеристика акумулације или подизања нивоа подземних вода у алувијалној равни, потребна су и прецизна специјалистичка истраживања ради минимизирања штете која ће настати потапањем околног земљишта или читавих насеља (слика 17).

*Пловни канали* су вештачке унуташње водне саобраћајнице које служе за допуну постојеће пловне мреже, односно њено проширење у областима где не постоји или је ретка. Да би пловни канал функционисао потребно је, наравно, да њиме протиче одређена количина воде. При одређивању минималног протицаја, мора се водити рачуна о чињеници да постоје стални губици воде у каналима услед испаравања, понирања и експлоатације. Одређивање губитака воде услед испаравања обавља се на терену. Губици услед процуривања зависе од тога да ли канал обложен или не, од односа нивоа подземне воде и нивоа воде у каналу као и од геолошких и геотехничких услова терена, а мере се или рачунају егзактним примењеним хидролошким методама, од којих су најчешће хиграуличке (Žegarac 1995). Експлоатациони губици који се јављају у преводницама нису предмет физичко-географских истраживања.

Избор трасе пловног канала зависи од великог броја параметара. Идеална траса је наравно праволинијска, али је она ретко остварљива. Стварни изглед трасе, поред економских, техничких и других испитивања детерминишу топографски, хидролошки, геолошки и геомеханички услови. Из тог разлога су за планирање трасе будућег пловног пута потребна комплексна и опсежна физичко-географска истраживања.

### Моделовање локалног климата у саобраћајном планирању

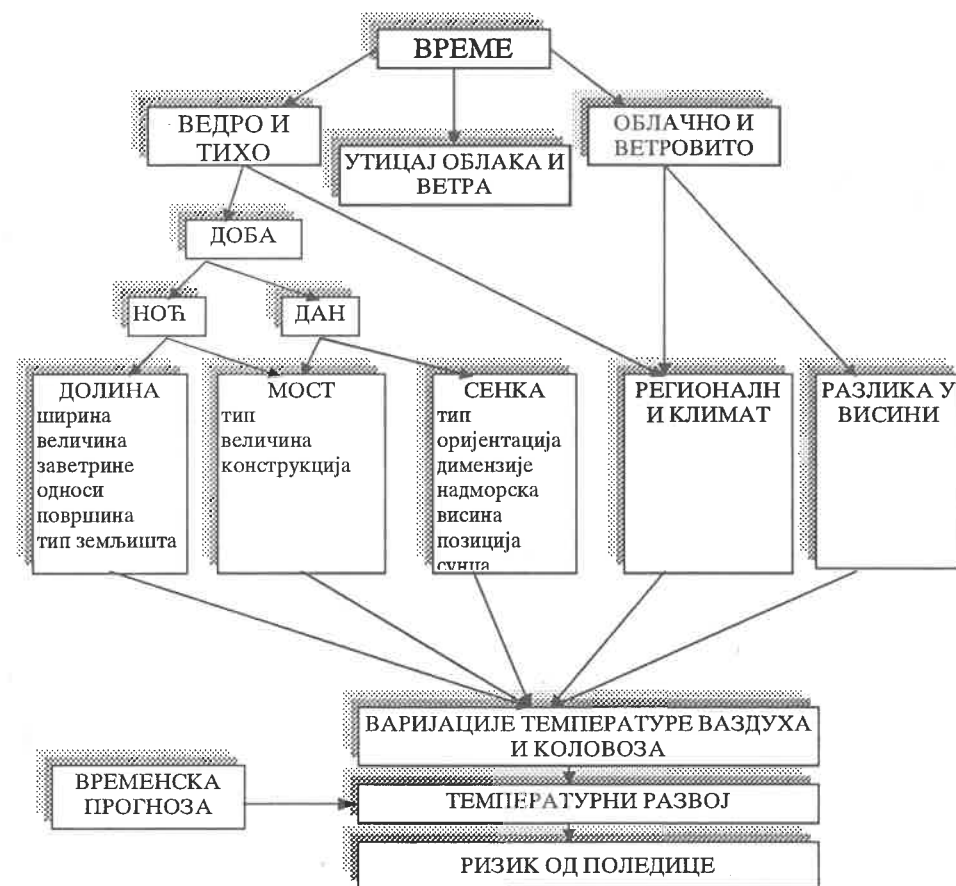
Већи број развијених земаља западне Европе, САД и Канада су последњих година уложили велика средства у истраживања у оквиру нове науке - путне метеорологије, у настојању да формирају информациони систем о временским условима на значајнијим путним правцима (Road Weather Information System), посебно у оним областима где климатолошке и временске прилике често угрожавају или прекидају нормално одвијање саобраћаја. Од посебног значаја је при томе покушај да се предвиди могућност појаве леда на путевима, помоћу израде локалних климатолошких модела које на основу кретања температура ваздуха и коловоза у односу на друге релевантне параметре могу помоћи техничкој и другој превенцији хазарда. Инсталирање овог система започето је, наравно, у скандинавским земљама, али је развој настављен и другде, посебно у Великој Британији (Thornes 1989).

Да би систем функционисао, потребна је релативно скупа опрема, која укључује различите врсте сензора монтираних на возила или оних стационарног типа, на посебно одабраним контролним пунктовима. Такође, масовно се користи инфрацрвена термовизија, односно поступак скенирања путних праваца инфрацрвеним зрацима. У настојању да се конституише систем упозоравања и обавештавања, у методском смислу било је потребно предвидети варијације температуре дуж путева. На основу различитих студија установљено је да су за проблем варијације температуре посебно важни анализа и међусобни односи следећих локалних фактора (Bogren, Gustavsson 1989):

- долине
- објекти који стварају сенку
- варијације у надморској висини
- мостови
- конструкција пута
- густина саобраћаја
- регионални климат.

Основна структура локалног климатолошког модела за предвиђање појаве леда дуж путних коридора приказана је на слици 18. Модел је базиран на претпоставци да се температурни образац на комплексном терену (са развијеним рељефом) понавља у ситуацијама са истоветним синоптичким условима. Коришћење модела је условљено анализом термалног картирања на самим путним правцима и

статистичких података из класичних стационарних метеоролошких станица. Важност набројаних фактора варира у зависности од карактеристика територије. За покрајну Halland у Шведској као најважнији установље нису следећи фактори: близина мора, брзина и правац ветра, варијације између пошумљених површина и тзв. отвореног простора и промене надморске висине идући од обале мора ка унутрашњости (Gustavsson 1990). Сваки путни правац је издељен на секције и класифициран у односу на параметре који детерминишу температурна колебања.

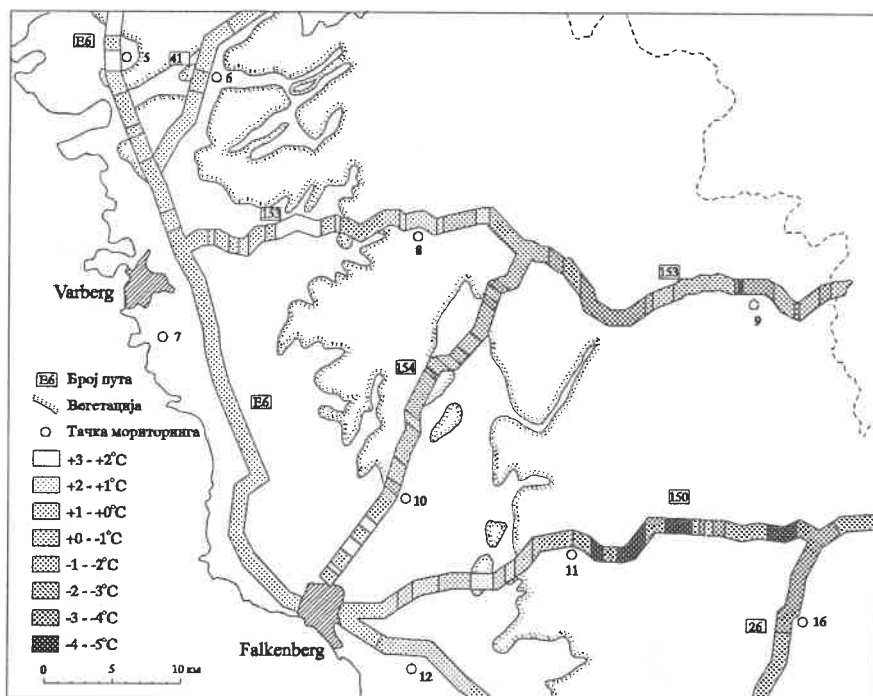


Слика 18. Основни елементи локалног климатолошког модела (Bogren, Gustavsson 1989).

У методолошко-процедуралном смислу, истраживање обухвата следеће фазе:

- прикупљање података са стационарних метеоролошких станица;
- прикупљање података са покретних станица (специјално опремљена возила);
- анализа података, тј. израчунавање температурних варијација на основу унапред постављеног обрасца;
- екстраполација температура ваздуха и коловоза на одабраним тачкама дуж путних коридора;
- обавештавање надлежних служби и јавности..

Емпиријско тестирање модела (слика 19) обављено је вишекратно, при различитим комбинацијама основних параметара модела, односно у различите делове дана и ноћи и у различитим метеоролошким условима. Врло високи степен корелације претпостављених и емпиријски измерених температура ваздуха и коловоза послужио је као основа за прихватање овог модела од стране Националне путне администрације Шведске (Gustavsson, Bogren 1990).



Слика 19. Израчунате температуре ваздуха у ведрим ноћима са slabим ветром уздуж главних путева у региону Халланд у Шведској (Gustavsson, Bogren 1990).

## ПЛАНИРАЊЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Понекад је тешко (посебно нестручњаку) раздвојити природне од антропогених узрока негативних утицаја на животну средину. Тако изградња брана и великих акумулација за последицу има пресељење становништва, нестајање пољопривредног и шумског земљишта, промену пејзажних карактеристика увођењем нових видова коришћења земљишта - туризма, саобраћаја, хидроенергетике, са утицајима на животну средину који се огледају у промени режима вода, микроклиме, рељефа, појаве засипања и др. (Mitchell 1979). Студија процене управо и служи да се ови утицаја одмере и оцене. Укратко, срж процене ризика од одређене акције на природну средину је тражење одговара на питање: *какав је ризик од појаве X ако се дозволи изградња Y?*

У нашим условима мање познат аспект негативног утицаја на животну средину обалних зона добар је пример како планска решња могу утицати на природу (Craig-Smith 1980). Конфликти у коришћењу мора - за навигацију, наутику, риболов, туристичке активности, узгој мари-култура, војне сврхе или за одлагање комуналног и другог отпада могу на простору приобаља изазвати комплекс негативних промена у животној средини. Истраживања морских струја, анализа карактеристика таласа, плиме и осеке, ветровитости, дубине и провидности мора, као и рељефа дна и приобаља може дати корисне информације планеру за одлучивање о приоритетима и карактеристикама планских решења. Уз коришћење сателитских и аеро-фото снимака и одговарајуће картирање, физички географ може планеру обезбедити податке о деловима мора и приобаља које треба заштитити (и због чега), истовремено указујући на модалитете коришћења земљишта и мора који најбоље одговарају природној средини на проучаваним локацијама или зонама (Doornkamp 1985).

Срж сваког истраживања процене утицаја на животну средину је одређивање њеног тзв. граничног капацитета (Charman 1981). Понекад је то релативно једноставно, имајући у виду појединачни аспект или појаву - могућност појављивања и магнитуде поплава. У многим другим



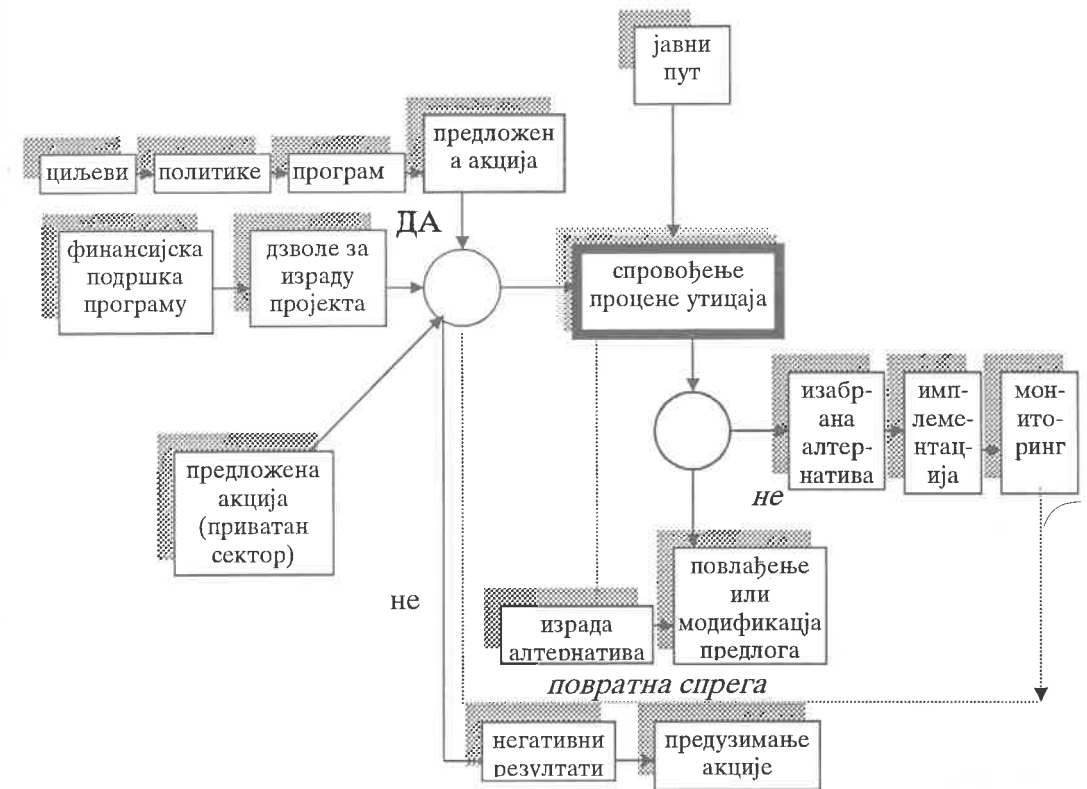
случајевима можемо само нагађати димензије и последице утицаја, методама симулације или моделовања. Картирање може бити од велике помоћи, поготову када се ради о тзв. необновљивим ресурсима попут пољопривредног земљишта. Раубовање ресурса животне средине је најчешће неповратан процес, и улога физичких географа у предметним истраживањима је врло важна. Ипак, она се не сме преценити: одлуке у планирању не доносе аутори гранских студија, већ су оне резултат политичких, економских и социјалних потреба и судова о коришћењу простора. За планирање животне средине зато је од изузетног значаја адекватна информациона основа, створена на бази резултата научних истраживања, јер стручњаци само чињеницама могу до извесне мере утицати на доношење планске одлуке. Отуда понекад алармантни апели из научних кругова о девастацији ресурса животне средине представљају једини релевантни показатељ њеног стварног стања.

Иако заштита диверситета (разноликости) животне средине, кроз парцијалне студије заштите биодиверситета, геодиверситета и културног диверситета (Ortolano 1997) представља помодни тренд, ипак срж физичко-географских истраживања за потребе планирања животне средине представља обезбеђивање неопходног нивоа информација за израду свеprisутне студије анализе утицаја на животну средину (*environmental impact assessment study*). Зато ћемо у наставку посветити пажњу модалитетима метода истраживања које се у глобалним размерама примењују за израду студије утицаја, а при томе захтевају озбиљније ангажовање експерата из домена природних наука.

### Анализа и процена утицаја на животну средину

Анализа и процена утицаја на животну средину постала је основна компонента планирања животне средине од почетка 1970-тих година. Подразумева претходна истраживања и процену консеквенци који сваки развојни план има на животну средину, јер су многе акције антропогеног порекла у односу на природу неповратног карактера. Процес анализе и процене утицаја на животну средину није у супротности са економским развојем. Рационално коришћење природних ресурса требало би, дугорочно посматрано, да буде и економско исплативо (из ове теорије рађа се нова, о тзв. одрживом развоју). У генералним релацијама, анализа и процена утицаја на животну средину замишљена је као оруђе за идентификацију, предвиђање, интерпретацију и презентацију информација о утицају које људске активности имају на комплекс животне средине (Munn 1979). Методе анализе и процене укључују теренска истраживања,

мониторинг, моделовање, стручне и јавне дискусије и сл. У изради студија утицаја посебно су корисна претходна искуства - тзв. историјат процене. Компаративним студијама могуће је уштедети време и новац, па је уобичајено да се праве каталози ових процене за различите случајеве и у различитим земљама.



Слика 20. Генерална структура процене утицаја на животну средину. (Munn 1979).

Стратегија животне средине се заснива на концепту трајно могућег развоја или краће, одрживог развоја који захтева складан однос између привредног раста, социјалне правде и здраве животне средине. Све стратегије заштите користиле су "Анализу утицаја на

животну средину" као документ који садржи информације о пројекту и његовим алтернативама, очекиваним утицајима на околину, ризицима, могућим мерама заштите и о потреби мониторинга. У односу на претходне, стратегија одрживог развоја помера "Анализу утицаја на животну средину" у раније стадијуме планирања и доношења одлука. Од "Анализе утицаја ..." се очекује да каже да ли је одабрана развојна опција најповољнија за околину као целину, узимајући у обзир не само краткорочне, него и дугорочне последице имплантације пројекта, могуће промене у ширем простору итд.

Да би се то постигло, морају да буду испуњена најмање три општа услова:

- да је на снази друштвени систем који у привредном развоју даје предност пројектима којима се штити животна средина;
- да су створени услови за процену и предсказивање (прогнозу) могућих утицаја на околину свих људских делатности и да је спроведена демократизација процеса одлучивања;
- да је озакоњен концепт "капацитета околине" за прихватање, контролу и ограничавање укупне емисије штетних материја.

Основни разлог за увођење "Анализе утицаја.." у поступку планирања и грађења објекта био је избегавање штетних последица које би се могле јавити у животној средини као резултат реализације одређеног пројекта. При томе се имају у виду не само појединачни индустријски објекти са загађујућим технологијама него и сви развојни подухвати који могу бити да измене еколошке, микроклиматске или пејзажне карактеристике простора (аутопутеви, акумулације, површински копови, индустријске и градске депоније и др.), као и социјално-економске прилике у зони утицаја пројекта.

Међутим без обзира на обим, од "Анализе утицаја.." се увек очекује да:

- опише постојеће стање на предвиђеним локалитетима;
- опише предложене активности (пројекат, развојни подухват са могућим импликацијама у средини/простору) и његове алтернативе;
- предвиди природу и величину утицаја на животну средину;
- одреди ризике;
- одреди краткорочне и дугорочне користи и штете (директне и индиректне) од предложеног пројекта, квантифицирајући по могућности учинке;
- предочи могуће мере;
- предложи коначну одлуку.



Слика 21. Упростијена схема поступка израде "Анализе утицаја.." (Milašin 1994)

Наравно овоме се мора додати и анализа, и то:

- промене климе, флоре и фауне;
- здравствених ризика;
- проузроковане урбанизације;
- међурегионалне миграције;
- промене запослености, итд.

На слици је дата упростијена схема поступка израде "Анализе утицаја.." и као што иста показује, ради се о својеврсном поступку филтрације који обезбеђује да уложени напор буде у складу са врстом и величином очекиваног утицаја на животну средину.

На основу уобичајне праксе, Савет европске заједнице донео је 1985. године Директиву, којом обавезује земље чланице да у своје законодавство унесу "Анализу утицаја одређених јавних приватних пројеката на животну средину". Полазишта за ову Директиву била су (Milašin 1994):

- потреба да се употпуне и координирају поступци издавања дозвола за јавне и приватне пројекте који могу да имају знатнијег утицаја на животну средину;
- уверење да се такви пројекти могу прихватити тек након процене очекиваних утицаја на средину, у чему треба да суделују не само "инвеститори" него и надлежни органи и јавност;
- потреба да се обавезе инвеститора и садржај "Анализа утицаја.." ускладе;
- уверење да је улога "Анализе утицаја на животну средину" да се заштити људско здравље, побољша стање животне средине и квалитет живљења, сачува разноликост животињског и биљног света и способност екосистема за репродукцију.

У Директиви се детаљно објашњава о којим пројектима је реч, о којим утицајима (човек, флора, фауна, ваздух, вода, земљиште, клима, пејзаж, културна баштина итд.), захтевима који се постављају пред "инвеститора", садржају Одлуке и др.

Закључци и препоруке Европске економске комисије Уједињених нација немају обавезујући карактер, они имају свој практичан значај као основа многим научних, стручних и законодавних активности, будући да су резултати синтезе искуства и усаглашавања ставова земаља-чланица.

Посебно се инсистира на обавезном учешћу независних експерата и јавности, на интер-институционалним консултацијама и сл. како би се избегло да се у "Анализи...." појаве непотпуни или нетачни подаци (Milašin 1994):

- констатује се да је мониторинг једна од најслабијих страна досадашњих "Анализа...";
- време израде "Анализе....." тешко је одредити, јер зависи од постојеће базе података;
- не може се дати никакав закључак у вези са оценом "Анализе утицаја..." у апсолутном и релативном износу;
- без обзира што "Анализа..." треба да опише пројекат и алтернативне опције, као и "нулто" стање животне средине, опис треба ограничити само на неопходне елементе;

- формализовање квантитативне методе, уколико постоје, треба да се користе ради предвиђања утицаја на околину, али је пожељно тражити мишљење специјалиста о хипотезама на којима се заснивају коришћене методе.

Светска банка "Анализу утицаја на околину даје у Оперативним директивама, Анекс А, који детаљно обрађује следеће аспекте (Milašin 1994):

- сврха и природа Анализе утицаја на околину;
- врста Анализе утицаја на околину (специфичне за пројекат, регионалне и секторске "Анализе утицаја...", алтернативне "Анализе утицаја....", општа питања);
- институционални аспект пројекта;
- поступци разматрања "Анализе утицаја...".

У Анексу А1 је дат пример кратког извештаја "Анализе утицаја..." специфичног за пројекат, у Анексу А2 - контрола листа могућих ставки за "Анализу утицаја...", а у Анексу А3 - рекогносцирање околине.

Иначе правило је да Светска банка у "претходном поступку" за прихватање пројекта поставља услове у погледу садржаја "Анализе утицаја...." за сваки специфичан пројекат. Такође "Анализа утицаја...." се ради по методологији коју одређује Светска банка.

Сматра се да се најбољи резултати постижу квантификацијом сваког "утицаја" (impact) изазваног пројектом, што даје могућности њиховог поређења; на тај начин се добијају аналитички подаци појединачних "утицаја" који се најпре један по један разматрају, а затим уједначавају (хомогенизују), дајући упоредиве податке и основу за синтезу и агрегацију појединачних информација, било у односу на "утицаје" или на компоненте животне средине. Овакав методолошки приступ подразумева формирање матрица и компјутерску обраду података.

#### *Леополдова матрица*

Међу бројним методама процене анализе утицаја на животну средину издвојићемо једну од једноставнијих - тзв. Леополдову матрицу, која подразумева одређивање акције која између 100 могућих може да утиче на било који или на свих 88 постојећих услова животне средине (Leopold et al. 1971). Могући одговори су приказани на матрици 100 x 88, а магнитуда сваког утицаја је детерминисана скалом од 1-10. На тај начин су у горњем левом углу приказани најповољнији, а у доњем

десном углу најјачи и најнеповољнији утицаји (магнитуде близу 10). За сваку од планских алтернатива могуће је урадити посебну матрицу, а њихова предност је прегледност, једноставност и чињеница да за њихову израду нису неопходни савремени рачунарска системи.

Заснована на субјективним схватањима и погледима експерата који су је сачинили, ова матрица не може бити увек употребљена за оцењивање повољног или штетног утицаја одговарајућег пројекта, зато што не представља стандардизован начин одређивања скале утицаја (Clark 1978). Матрица као метод процене утицаја на животну средину критикована је због несавладавања индиректних утицаја, занемарена је вероватноћа да утицај одговарајуће развојне активности на један еколошки фактор може бити водећи у односу на остале. Тако добијени нецеловити резултати везују се за одговарајуће еколошке ентитете и систем животне средине се не посматра као интегрална јединица, чије су компоненте повезане сложеним процесима. Још један недостатак ове методе је занемаривање динамичких својства система животне средине. Искуства су показала одређене користи када су коришћене методе матрица у процени утицаја на животну средину и зато, упркос значајним практичним и теоретским ограничењима, оне могу представљати корисне методе при дефинисању или процени утицаја програма и реалних објеката на животну средину.

#### *Метод мрежних дијаграма*

Овим методом се експлицитно показују својства система животне средине. Ове системе карактеришу сложене и веома јаке међусобне везе између појединачних компоненти. Према томе, помоћу мрежа се могу открити индиректни утицаји и на тај начин превазићи нека од ограничења метода матрица. Соренсен је развио "мрежу еколошких утицаја" у зависности од начина коришћења земљишта (пољопривредна производња, стамбена изградња) на основу добијених информација о утицајима на животну средину (Sorensen 1971). Конструисана мрежа, која може бити коришћена за тестирање оба еколошка ефекта, новог начина коришћења земљишта и његове компатибилности са постојећим начином коришћења, представља веома погодан начин за приказивање утицаја на одговарајући сегмент животне средине. Исти аутор је указао и на чињеницу да је за формулисање одговарајуће мрежне структуре потребно пуно труда и времена, да би се омогућила њихова мануелна употреба при идентификацији утицаја. Веома значајан корак напред у примени мреже учињен је њеном компјутеризацијом (тзв. *net impakt*). Оне се заснивају на обилној информационој бази и састоје се од "

појединачних, масивних мрежа, без одређене структуре узорачко-ефеката, социјалних, економских и природних еколошких ефеката људских активности у одговарајућим подручјима" (Sorensen 1971). Мрежама се не обезбеђују информације о карактеристикама утицаја, као што су вероватноћа, значај и величина. Употребом мрежа могуће је открити све директне или индиректне утицаје, што представља основну предност овог метода.

Применом дијаграма могуће је приказати токове (правац и интензитет) процеса који се дешавају у животној средини као и утицај појединих активности на стање природних услова и појава. Дијаграм "тока енергије" (кружење енергије у природи) између компоненти животне средине могуће је конструисати повезивањем компоненти чврстим линијама које симболизују везе (односе) и величине енергетских токова. Везе компоненти животне средине и активности које чине развој асоцирају се на дијаграму као и утицаји који се јављају преко њих. Утицаји се изражавају трајањем њихових ефеката. Примена дијаграма омогућава сагледавање ефеката одређеног пројекта на основу сагледавања стања пре предузетог развоја и поређењем са стањем које ће настати када се одговарајући пројекат реализује. Употреба заједничке јединице мере омогућава поређење величине трајања утицаја и то својство чини овај метод различитим од мрежа и матрице. За формулисање система дијаграма неопходан је дуг временски период и детаљна истраживања потребна за детерминисање скица којима се приказује "ток" енергије, радијације, буке, загађености ваздуха. Системи дијаграма се користе у ситуацијама у којима су утицаји на животну средину од изузетног значаја (Миљановић 1993/94).

#### *Квантитативне - индекс методе*

Ове методе су уведене у праксу са циљем откривања релативног значаја свих утицаја. Дефинисање "сложеног индекса" подразумева сублимацију измерених, стандардизованих и агрегираних утицаја са циљем одређивања својства утицаја, односно за избор алтернативног пројекта. Ове методе су се развиле без обзира на способност система дијаграма да компарира утицаје по величини последица на одговарајући сегмент животне средине. Системи дијаграма могу да компарирају само оне утицаје на животну средину који се изражавају у одговарајућој јединици мере (нпр. килокалорије или децибели).

Један од примењених модела овог метода представља "Систем вредновања животне средине" (Environmental Evaluation System) формулисан за процену водних потенцијала за насеља (урађен у Великој Британији). Он садржи листу релевантних еколошких,

социјалних и економских параметра. Ови параметри се могу изразити нумерички и могуће их је довести у везу са квалитетом животне средине. Могуће је урадити или претпоставити појединачне међусобне односе између услова за формирање чинилаца и квалитета животне средине. Квалитет средине за сваки чинилац подведен је под скалу од 0-1, где "0" представља деградирану животну средину а "1" представља висококвалитетну животну средину.

Да би се приказала веза између стања параметара квалитета животне средине и максимално дозвољене концентрације, експерти су установили вредносне функције за сваки чинилац. Употреба вредносних функција за одређивање садањег стања еколошких параметра или неког очекиваног стања, реализује се помоћу дефинисане вредности "квалитета животне средине". За сваки параметар је неопходно урадити два мерења "квалитета". Довођењем у везу садашњег стања животне средине са пређашњим, један пројекат се операционализује.

Један од облика употребе индекс метода је тзв. "композитни индекс". Утицаји се изражавају нумерички, добијени резултати се нормализују на основу карактеристика свих утицаја, а индекс представља разломак највећег утицаја на један фактор и појединачног утицаја. Мерења се развијају за факторе и комбинују са резултатима појединачног утицаја. Резултати се агрегирају тако да се добије сложени композитни индекс за сваки алтернативни пројекат. Дуготрајни, иреверзибилни утицаји се анализирају као важнији у поређењу са краткотрајним, реверзибилним утицајима, и њима се даје већа важност. Веома детаљна анализа се предузима у циљу детерминисања грешака које се могу јавити приликом утврђивања утицаја и у одређивању величине утицаја који могу утицати на рангирање алтернативних пројеката.

Примена индекс метода захтева дефинисање "организационог поступка". Неопходно је формирање две групе људи: експерти за вођење расправа (панел расправе) и експерти за процене (панел процене) ефеката алтернативних пројеката на еколошке или социјалне факторе. Неопходно је добити специјалистичке оцене сваког пројекта на један фактор од стране експерата, а у складу са тим оценама формира се и скала процене за сваку алтернативу. Величине којима је могуће одредити "релативни значај" сваког фактора дефинишу се помоћу другог панела, термилошки названог "величински панел". Ову групу чине представници власти, привреде, друштвених организација, заинтересованих група и остали чиниоци друштва. Сваки учесник ствара своју индивидуалну "скалу вредности" оцењених резултата за сваки фактор. Ове скале и нормативно рангирају

резултати повезују се употребом матрица, а добијени агрегирани резултат представља целокупан утицај сваког пројекта.

Индекс методе имају бројне недостатке али и значајне предности. Оне третирају животну средину као одвојену целину. Ове методе не обезбеђују увид у стање утицаја које је могуће добити употребом мрежних дијаграма. Примена ових метода и њихово тумачење је релативно компликовано за лаике. Вредносни судови који су можда скривени у техничкој компликованости, могли би омогућити увид у "процену стања" уз манипулације резултатима на основу промене претпоставки које су садржане у методама. Атрактивност ових метода лежи у њиховој способности да обезбеде "праве" нумеричке вредности, што овај партикуларни курс деловања чини бољим од осталих. То може спасити уложени рад и интерпретацију резултата субјекту одговорном за доношење одлука, у времену када смо суочени са много дескриптивних информација о бројним утицајима. Применом ових метода може се лакше и поузданије доћи до одговарајућих одлука.

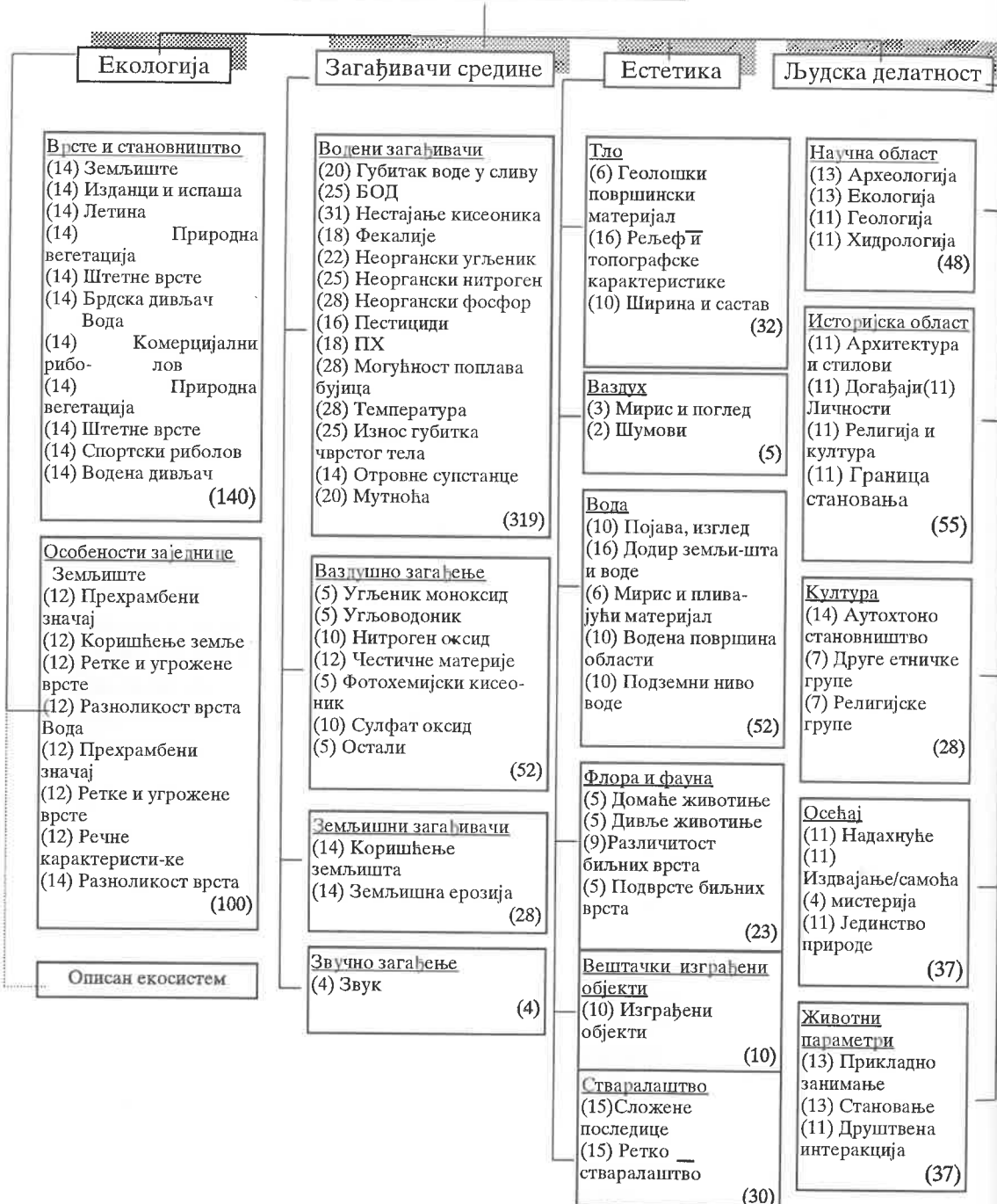
#### Метод вредновања система животне средине

Вредновање система животне средине (Environmental Evaluation System - EES) је метод улазне и излазне одлуке за процену простора, и поуздан приступ рађен за потребе истраживања будућих хидро-пројекта, чији се резултати тешко сагледавају. Метод EES је намењен за свестрано и лако схватљиво обухватање свега што је важно у простору, систематизује настале одговоре и вишедисциплинаран је због изучавања разноликости простора (McAllister 1982).

Систем вредновања EES калкулише мешовитим избором бодова о просторним карактеристикама, помоћу којих тим експерата одређује праву вредност придавањем предности, базираној на њиховој одлуци. Крајњи нето скор се добија одбијањем неповољног од повољног планског пројекта.

Фактори средине су приказани на четири нивоа. Просторне категорије су приказане преко екологије, загађивања средине, естетике, човекове делатности и класификоване су у 78 параметра. Најнижи ниво у хијерархији има термин "димензије простора" који је састављен од чињеница насталих мерењем параметара (McAllister 1982).

УТИЦАЈ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ



Ток догађаја, који представља израчунавање сложеног збира има три корака. Прво, предвиђа се поступак дефинисања различитих фактора средине, са и без пројекта. Други корак започиње претварањем просторних параметара са њихових природних јединица у одговарајуће мере. Сваки просторни параметар ће бити трансформисан у вредност функције за просторну вредносну скалу, са и без пројекта, рангирану од 0-1, где нула репрезентује "екстремно лош квалитет" а један "врло добар квалитет". Трећи и последњи корак ове методе се изводи конструисањем тежинске скале квалитета животне средине, која резултира скаларним мерама предвиђених промена простора, што се користи за потребе поређења алтернатива плана. Расподела утицаја параметра ће се унапред одредити и базирати на експертској одлуци истраживачког тима, коришћењем Delfi процедуре. Суштина сваког напора ће бити препознавање посебног утицаја у зависности од специфичних услова. Укупно 1000 бодова ће бити распоређено између 78 параметра а расподела утицаја за сваки параметар ће бити у загради поред њега, као што је приказано на слици 22.

Метод EES је развијен за вредновање планирања развоја хидро-пројектата, али на принципу те процедуре може се вршити прилагођавање за сваки сличан плански задатак. Проблем примене ове методе је што конструисање индекса није стандардизовано, нису укључени економски фактори, а читаво истраживање зависи од субјективног схватања квалитета животне средине од стране аналитичара.

Слика 22. Параметри животне средине (McAllister 1982).

## ЗАКЉУЧАК

Када планирање отпочне, за урбану или регионалну заједницу, територија која би требало да се развија не представља еквивалент чистом листу папира спремном да на њему планер слободно материјализује своје идеје и визије. Напротив, територија је средина која је у дужем временском периоду била изложена ефектима дејства много природних и антропогено модификованих природних фактора. Развој нових заједница, дакле, мора водити рачуна о фундаменталном органском и динамичком карактеру Природе да би делатности човека биле у што већој хармонији са природним окружењем.

Хуманистички начин размишљања показује тенденцију прихватања природног окружења као перманентног аспекта иначе констатно мењајућег света (друштва). Природно окружење пак трпи континуирану алтерацију као резултат природних процеса и људских акција. Ово истраживање наглашава значај помирења утицаја човека на простор са његовим природним карактеристикама. Имплементација планова формулисаних са пуном свешћу о природним појавама и процесима је кључ за постизање тог и таквог помирења.

Умеће примене физичко-географских знања у процесу планирања и одлучивања још увек пролази кроз (рапидан) еволутивни период. У последњој декади, агенције које производе (и публикују) физичко-географске информације су значајно повећале напоре да обезбеде адекватне податке, посебно за потребе планирања коришћења земљишта. Путем светских рачунарских мрежа доступно је сада обиље података, но тешко је рећи какав ће (позитиван или негативан) утицај то обиље имати на ефикасност планирања, али се већ са сигурношћу може рећи да ће тај утицај бити велики. У настојању да реши сталне и свеprisутне конфликте између захтеваног и расположивог земљишта, планер ће све више имати потребу да поседује релевантне информације, укључујући овде и физичко-географске. У овом смислу су посебно индикативне тзв. студије подобности или капацитета земљишта за поједине намене, у којима квантификација и вредновање физичко-географских фактора представљају суштину аналитичко-синтезног рада, посебно после револуције у информационој технологији.

Иако су упутства презентована овде веома генерална, сматрамо да она пружају могућност и оквир за ефективно коришћење физичко-географских информација у планирању. Ипак, никакав појединачан сет упутстава или схема истраживања не може да обухвати широку скалу услова и проблема присутних при обједињавању планирања и физичко-географских наука. Стога је есенцијална тачка целокупног напора потреба да се створи повољна институционална, правна и политичка клима за потпуну и ефективну међуигру планера и физичких географа са једне, односно професионалаца и доносиоца одлука из јавног сектора са друге стране. Најзад, каже се и сви једни друге у то уверавамо, јавност је та која преко својих изабраних представника доноси коначну одлуку о будућем коришћењу простора, а на основу предочених дугорочних и краткорочних социјалних, економских и политичких последица.

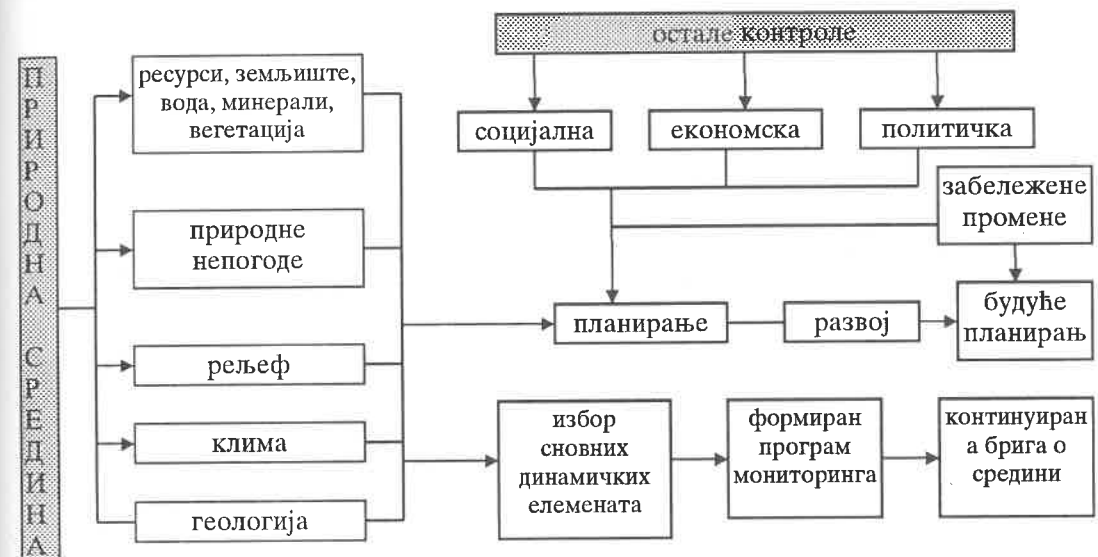
Отворили смо, дакле, основно питање: на који начин да се организујемо, да контролишемо и координирамо развојне процесе путем планирања, са једне стране чувајући оно што сматрамо највреднијим међу природним, културним и естетским вредностима простора, а са друге тежећи да задовољимо есенцијалне потребе становништва за новим становима, путевима, електранама, тржним центрима, парковима, или индустријским постројењима? Сумирајући претходне налазе, одговор на ово комплексно али и суштинско питање данашње теорије и праксе планирања не може бити једноставан; његову вишезначност рашчланили смо на следећи начин.

### 1. Интеграција физичке географије и планирања - укључивање физичко-географских истраживања у процес планирања

Суштина овог излагања је тврдња да се било какво планирање не би смело одвијати без адекватног удела физичко-географских истраживања, као што је илустровано сликом 23. Примењени приступ заснован је на једноставним претпоставкама да :

- сваки плански предлог који укључује коришћење земљишта (у најширем смислу) треба да поседује податке из одговарајуће области физичко-географских истраживања
- је комплексно и систематско прикупљање и обрада података неопходно за квалитетна физичко-географска истраживања и
- ти подаци морају бити коришћени током целог процеса израде плана и морају имати утицаја на одлучивање и модалитете имплементације плана.

Неке се од ових претпоставки, наравно, могу довести под знак питања. За многе потребе у планирању *адекватна* сазнања су довољна, док су *комплексна и системска* знања или сувишна или прескупа. Друго је питање у коликој су мери физички географи (и други истраживачи) способни да комплексно и систематски истраже тако сложен систем као што је природа. Много се чешће истраживања ослањају на проучавање доминантних процеса у природној средини, а понекад су резултат личних преференција и професионалних оријентација стручњака географа (оставимо по страни чињеницу да не постоји стручњак који би у поједнакој мери био компетентан за све области физичке географије).



Слика 23. Интегрална структура укључивања природних наука у процес планирања (Stamp 1961).

Идеја да после подношења гранског извештаја учешће стручњака који се баве истраживањем природног комплекса у планерском тиму није неопходно је помало смешна али и често примењивана у пракси. Насупрот, заједнички циљ да план има научну основу (која ће допринети и успеху његове реализације) захтева и заједничке напоре свих чланова интердисциплинарног планерског тима. Планери такође могу помоћи физичко-географским



истраживањима, било непосредним учешћем или саветима и обавештењима. Само заједничким напорима може се доћи до одговора на питања као што су: *шта све треба осматрати (мониторинг)?; зашто прикупљати податке који не могу директно утицати на планска решења?; можемо ли направити модел који ће нам објаснити интеракцију природног и антропогеног на планираном простору?; како тај модел тестирати?; како план реализовати и какав утицај ће његова имплементација имати на природну средину?;* и сл. На многа од ових питања може одговорити научно истраживање; на друга ће се наћи одговор комбиновањем заједничких искустава.

Иако се спровођење сета физичко-географских истраживања многим планерима - професионалцима може чинити као одступање од стандардне процедуре планирања, користи су многоструке и обостране. Ангажовани експерти за област природних наука могу много научити о потребама и проблемима примењених истраживања, а планерима уштедети много времена и новца знањем терена, обима расположивих и потребних (допунских) информација, те метода њиховог добављања. Истовремено, обострана корист је упознавање са аспектима рада оног другог, уз богаћење стручне терминологије. Сумирајући претходно, може се закључити да су подаци добијени физичко-географским истраживањима потребни:

1. У иницијалној фази израде плана - за јасно дефинисање програма и проблема, проучавање постојећих података, за формулисање прелиминарних модела и плана истраживања;
2. Током израде плана - за истраживање алтернативних модела и пројекција на основу новодобијених информација, те за процену њиховог утицаја на планска решења;
3. Приликом усвајања и спровођења плана - за одређивање мера и средстава реализације, укључујући и предлагане шеме мониторинга.

Знање и искуство физичких географа може донети одређене предности планерском тиму и приликом јавних дискусија са тзв. субјектима планирања о планским варијантама и решењима. Њихово добро познавање природних процеса и њихов статус и имиџ може у знатној мери допринети уверењу јавности да је план заснован на солидној научној основи, да му треба поклонити поверење, што је од посебног значаја за планирање у последње време.

Добар пример за ову тврдњу су класичне студије подобности земљишта за различите намене, за чије потребе треба идентификовати, детерминисати, развити, формулисати и истражити:

- типове намена за које ће се радити судије подобности;

- природне факторе који имају кључни ефекат на подобност земљишта да прими одговарајућу намену;
- скалу вредности за оцењивање сваког природног фактора у погледу његовог утицаја на подобност земљишта;
- тежину, односно значај сваког фактора понаособ у односу на остале природне факторе као детерминанте подобности земљишта;
- јединице земљишта, вредновати сваку земљишну јединицу са становишта сваког фактора, искалкулисати тежину сваког фактора и агрегирати специфичне тежине за сваку земљишну јединицу понаособ и, по потреби, за планирани простор у целини.

Интердисциплинарни односи. Генерално посматрајући, ефективност физичко-географских истраживања у планирању зависи од размене знања и сарадње планера са једне и физичких географа и стручњака сличног профила са друге стране (полазећи од логичне и резонске претпоставке да ни један ни други профил стручњака није у стању да у довољној мери - да би се могао сматрати стручњаком - упозна супротну област експертизе). Ову тврдњу, међутим, треба узети у обзир уз одређене ограде. Прво, планери генерално стичу много општија знања (из различитих области) од физичких географа, а та знања могу али и не морају обухватати област физичке географије. Друго, обе врсте знања посебно у последње време захтевају све већи степен професионалне специјализације, што у крајњем виду отежава међусобну сарадњу. Треће, ова сарадња нема дугу традицију: доскора физички географи нису ни сматрали да планери могу бити клијенти, односно наручиоци њихових истраживања, док су планери, заузврат, веома мало пажње поклањали физичко-географском оквиру простора. Следствено, природни ресурси су махом до недавно сматрани обновљивим и неисцрпним, а природне катастрофе судбином и бојјом казном (под тим околностима, логично је да превагу у одлучивању односе економски и политички аспекти). Четврто, одлуке се у планирању доносе кроз у основи политичку процедуру, која има мало везе са оним што се у фундаменталним природним дисциплинама назива "научна истина". Пета ограда је свакако терминологија: позната разлика у схватању водног биланса одличан је пример.

И планери и физички географи ће, међутим, установити да већина ових баријера бива срушена чим почну да раде заједнички. Уз мало напора са обе стране, доћи ће до проширивања и видика и до повећања флексибилности, а планови могу постати реалнији. Директна сарадња је потенцирана и у случајевима када обе врсте експерата раде у истој институцији. Најбоље је решење, ипак, ако су физички географи активни и пуноправни чланови планерског тима. Иако то

није чест случај у данашње време у коме доминирају персоналне релације, сложеност планирања и озбиљност проблема односа природе и човека обећава много светлију перспективу у овом погледу.

Партиципација јавности. Планирање је у великој мери испреплетано са политичким процесом, јер планске одлуке битно утичу на квалитет живота, њихова реализација се у простору добро види, а може се добро и уновчити. Планер је врло ретко у прилици да служи као стручни саветник телу или појединцу који доноси коначну одлуку; никад (изузев у екстремним случајевима) није у позицији да самостално одлучује. Ипак, и планер и физички географ морају схватити да је обезбеђивање адекватне информационе подлоге и научне аргументације за процес одлучивања само њихов први, али не и примарни задатак. Свесни да јавност, по демократском принципу, ствара мишљење о нечему, и да то мишљење доцније имплицира и одлуку, планери и физички географи морају да скрену пажњу јавности на резултате својих истраживања. Другим речима, јавност посебно резултата истраживања мора бити *conditio sine qua non* сваке заједничке акције на изради и спровођењу планова.

На основу свега изложеног, предлажемо поједностављену схему процедуре укључивања физичко-географских истраживања у процес планирања, чија је реалност условљена многим факторима, и не само финансијске природе:

Табела 10. Практикум физичко-географских истраживања у планској процедури

Формирање заједничке планерско/физичко-географске консултантске групе
Дефинисање циљева планирања/плана
Издавање релевантних параметара средине
Прикупљање сателитских и аеро-фото снимака
Иницирање програма картирања и мониторинга
Анализа резултата физичко-географских истраживања
Рedefиниција циљева планирања/плана у складу са новим резултатима истраживања
Израда плана
Тестирање планских детаља на посебним локацијама
Процена плана са физичко-географског аспекта
Процена консеквенци планских решења на животну средину
Ревизија плана (по потреби)
Дефинисање прецизног оквира физичко-географских истраживања за потребе будуће изградње
Праћење (мониторинг) понашања природних система у временском хоризонту реализације плана (и након тога)
Уграђивање стечених сазнања у планерска искуства.

## 2. Планирање за природне ресурсе

Потреба за националном политиком планирања природних ресурса. Комбинација континираног пораста броја становника и повећање потрошње (по становнику) води ка реалној могућности озбиљних несташница најважнијих необновљивих природних ресурса у не тако далекој будућности. Као нација, ми нисмо развили системски, комплексни приступ планирању ресурса. Наше се понашање када је реч о ресурсима може оквалификовати као дисперзно и асинхроно: планирање на једној а власти и управљачки механизам на другој страни, механизми који би требали да помогну решавању конфликта слабо су развијени или их за поједине врсте ресурса и нема, локални и национални приступ су међусобно неконзистентни, а неки ресурси једноставно нестају а да тога нису свесни ни јавност, ни политичари, па ни поједини стручњаци.

Стога је евидентна национална политика планирања и управљања ресурсима, која би по познатој синтагми "мисли глобално - делуј локално" имала реперкусије све до локалног нивоа планирања. Изузев у погледу најшире распрострањених ресурса, питање квалитета и доступности ресурса је иманентно национално, чак глобално питање, иако су директни утицаји на животну средину најчешће локализовани. Стога планирање ресурса мора бити и национално, и регионално и локално.

Одређивање расположивих резерви за поједине врсте ресурса је отежано, као и процена њихове адекватности, јер се потребе стално мењају. Унапређење технологије експлоатације постаје у нашим оквирима све важнији елемент, јер се тешко може говорити о неким новим епохалним открићима и неистраженим подручјима. Технологија добија на значају ако се има у виду да су ресурси неравномерно територијално дистрибуирани у оквиру националне територије, што има за последицу и специфичан приступ планирању њиховог очувања и/или коришћења. Национална политика је потребна и стога да би се сачували ресурси који се немилице троше као резултат (планерских) политика и одлука на локалном нивоу, које иако појединачно мало значајне, сумарно имају велики, најчешће негативан утицај (добар пример је уступање пољопривредног земљишта за градњу на основу одлуке општинске скупштине).

Планови природних ресурса. Сам план коришћења земљишта је по себи значајна врста плана природног ресурса, без обзира каква је

коначна одлука о намени. У општим релацијама, газдовање и планирање природних ресурса је у већем домену у рукама националне власти, и то у облику националних агенција попут "Србија-шуме" или "НИС". На регионалном и локалном нивоу, ово је планирање интегрисано са просторним, што се често негативно одражава на конзервацију ресурса, изузев када је реч о плановима посебне намене (од којих су многи такође стратегијског значаја).

Национални планови природних ресурса углавном се раде због три генерална циља: (1) конзервација природних ресурса као што су дрво, вода, пољопривредно земљиште да би се и наредним генерацијама омогућило располагање истима (тзв. политика одрживог развоја заснована на флоскули о интергенерацијској једнакости); (2) очување подручја са посебним еколошким, научним, пејсажним и историјским вредностима; и (3) коришћење (експлоатација) ресурса за задовољење људских потреба. Сваки од ових циљева може подразумевати и посебне врсте планова или програма, који се односе на темпо, начин и алокацију експлоатације или на ублажавање негативних утицаја на природну средину.

Планирање ресурса на националном нивоу захтева најпре њихово инвентарисање - опис, картирање и класификација према потенцијалима. Посебно детаљно се обрађују изузетно важна подручја, било са аспекта обимне експлоатације или са аспекта природних зона од националног значаја. При томе су у латентном конфликту политика експлоатације, која је у основи краткорочна и тежи што бржим економским ефектима, и политика заштите и конзервације која је дугорочна, и чији су позитивни ефекти видљиви тек у наредној генерацији. На тај начин, упркос идеологији одрживог развоја, питање екстерних трошкова експлоатације и даље ће бити третирано као секундарно и од маргиналног значаја, посебно са становишта политичког одлучивања.

Планирање ресурса на националном нивоу је неопходно и због разлога што локални ниво и није у могућности да спроведе планове о нпр. експлоатацији угља у великим лигнитским басенима, или да штити релативно велико подручје попут националног парка. Отуда се и планови природних ресурса и доносе на националном нивоу (шумско-привредна основа; водо-привредна основа, итд.). Оно што представља оперативни проблем нашег система планирања, је да се стратегије реализују на локалном нивоу, који одавно није координисан са националним (регионални ниво планирања и управе је у сваком случају *tabula rasa* и нашег институционалног организовања и система планирања).

Економски утицаји и утицаји на животну средину. Највећи део одлука о развоју националних природних ресурса ће се све више доносити у приватном, а не јавном сектору одлучивања. Таква ће врста одлука, заснована на економским резонима, баратати са параметрима попут ниске цене експлоатације, локације која се налази близу и која је већ (нпр. инфраструктурно) развијена и опремљена. У случају исцрпљивања примарног извора, економски показатељи сличног типа утицаће на одлуку избора алтернативног извора - нова локација, увоз, рециклирање, итд. Чак и за ову врсту одлука неопходна су одговарајућа физичко-географска истраживања, као што смо то показали и доказали.

Истраживања исте врсте су, међутим, још потребнија када је реч о анализи утицаја на животну средину, односно на тзв. енвајерменталним или екстерним трошковима експлоатације. Обе се врсте истраживања морају радити паралелно и континуирано: на жалост, то у нашем планирању није био случај, иако у новије време свака прединвестициона студија мора да садржи и студију анализе утицаја на животну средину. Корак даље би свакако био да се откаже свака она акција у којој би екстерни трошкови били већи од интерних (иако је ове прве нешто теже израчунати).

### 3. Планирање за редукацију природних хазарда

Идентификација хазардних подручја. Природне појаве на земљи су настале као резултат природних процеса и стално су под њиховим утицајем. Неки од тих процеса су потенцијално опасни за човека и његове творевине. И човек је по себи креатор неких потенцијалних и стварних опасности: штавише, готово сви природни хазарди су у мањој или већој мери иницирани људском активношћу. Другим речима, човек није само продукт природног процеса, већ представља примарни агенс за одређивање правца, брзине и атрибута многих природних процеса.

У табели 11 приказани су неки од најраспрострањенијих природних процеса који су хазардни по човека и његове активности. У подручјима где се ови процеси јављају, идентификација хазарда и процена степена ризика су важан део сваког планирања. Ако је подручје хазардно са становишта одвијања одређеног природног процеса, предузимају се одговарајуће превентивне мере у планирању и реализацији. Алокација, начин и тип изградње објеката, те укупна намена земљишта морају повести рачуна о потенцијалној опасности - уколико је она већа, утолико ћемо пре пошумити земљиште или га резервисати за пољопривредну производњу или рекреацију на

отвореном, него што ћемо на њему саградити крупне приватне или јавне објекте.

Табела 11. Природни процеси значајни за планирање (UNESCO 1997).

Процес	Опис хазарда
плављење	изливање река из корита изазвано проломима облака, дуготрајним кишама, и сл; плављење и пробијање брана, неконтролисано надирање и повлачење воде
ерозија и седиментација	кретање земљишног и стеновитог материјала путем површинских вода и таложење тих материјала на речним ушћима и делтама
клижење	видљиво кретање земљишне масе низ нагиб
раседање	релативно премештање стенских маса дуж веће фрактуре на земљиној кори
покрети тла	подрхтавање тла узроковано земљотресом
слегање	тоњење површине земљишта узроковано компресијом или колапсом земљишне подлоге; уобичајено у зонама са слабо компактним и органским земљиштем, обично узроковано извлачењем воде, нафте или гаса, или обрушавањем подземних просторија - природних пећина и рударских копова
експанзивна земљишта	земљишта која се шире када приме воду и скупљају када се исуше
високе подземне воде	горњи ниво подземних вода близу земљине површине који изазива тоњење подземних структура као што су септичке јаме, темели, резервоари, склоништа и др.
повлачење обалске линије	рецесија обале услед ерозије и одроњавања
деструкција плажа	губитак плажа услед ерозије и/или нестанка наноса песка
миграција пешчаних дина	кретање пешчаних маса унутар копна услед дејства ветра, узроковано одсуством вегетације
интрузија слане воде	подземна миграција морске воде у копно у зонама где се слатка вода повлачи, са последицом контаминације извора пијаће воде
ликвифација	привремено прелажење појединих земљишта у течну стање услед покретања тла изазваног земљотресом; као последица, земљиште плива или губи чврстину

Утицај метода за ублажавање хазарда. Постоје четири основна начина да се смањи ризик везан за природне хазарде. Прво, коришћење земљишта може бити регулисано тако да рестриктивно делује на антропогене видове намене, редуцирајући физички присуство човека у најугроженијим подручјима (нпр. на клизишту нећемо градити, већ ћемо посадити вегетацију). Друго, може се учинити напор да се контролише хазардни процес (нпр. системом брана, канала и обалоутврда регулисати поплавни талас). Треће, мере се могу предузети не у смеру контроле

процеса колико у смеру редуцирања његових негативних утицаја (нпр. асизмичка градња објеката). Четврто, мониторинг природних процеса може омогућити стварање система обавештавања и упозоравања који ће омогућити евакуацију хазардних подручја у тренутку када се катастрофа више не може избећи (нпр. први степен одбране против поплава и сл.).

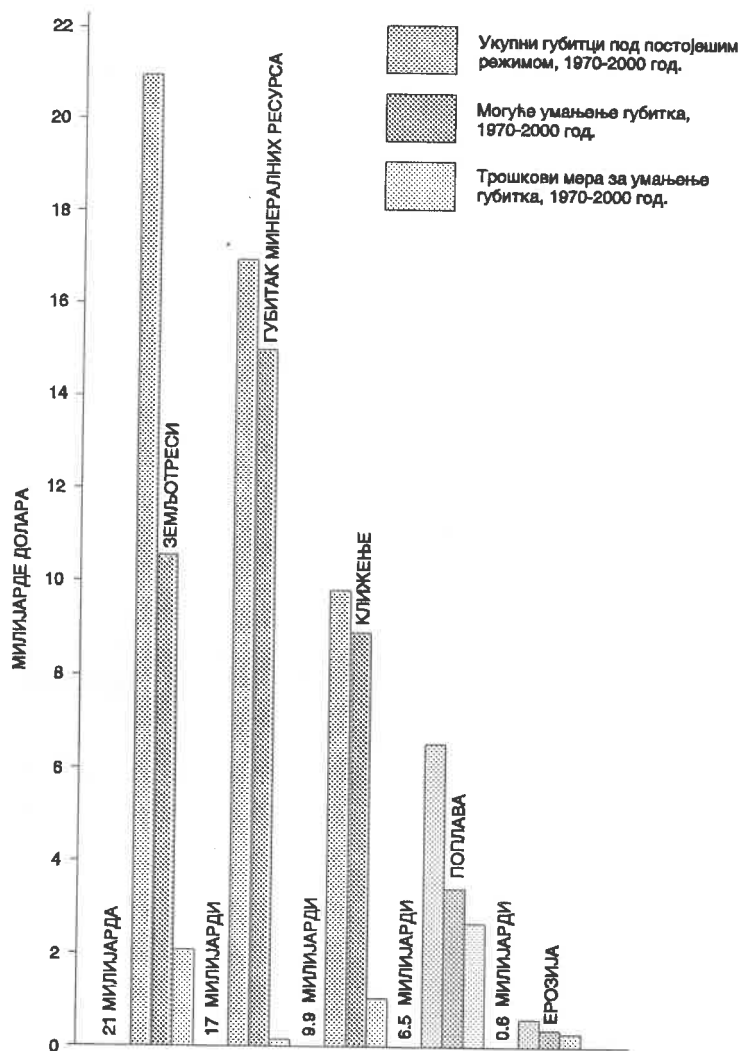
Готово по правилу хазардне зоне су истовремено и подручја подобна за вишеструке, посебно антропогене намене земљишта. Другим речима, понекад се једноставно мора сместити град на хазардном подручју, јер нема избора. У таквим случајевима, превентивним и осмишљеним планским акцијама могу се неки хазарди редуцирати на прихватљиву меру, и то уз трошкове који су далеко испод оних које би имали уколико би амо посматрали природне процесе на делу (слика 24).

Способност човека да предвиди хазардне догађаје значајно варира. Тако физички географи могу са много већом поузданошћу открити локацију могућег акцидента него његову учесталост или интензитет. Насупрот, статистичка фреквенција поплава и висина главног таласа се могу тачно предвидети, али не и време, бар не довољно унапред да би се преузеле одговарајуће противмере. Било како било, физичко-географска истраживања су од великог значаја за идентификацију и одређивање интензитета хазарда у одређеним подручјима. Тек након њих, могуће је преузети једну од описаних планских мера, пажљиво балансирајући између еколошких, социјалних и економских трошкова и ефеката.

Методи ублажавања и прихватљиви ризици. Када је реч о хазардним подручјима и планским акцијама за њихову превенцију или контролу, основно питање са којим се сусрећу планери, грађани, политичари и заједница уопште је *колико безбедно је довољно безбедно?* Сваки појединац има властити одговор на ово питање, али планери и физички географи имају одговорност да пруже оквир на основу кога заједница може на њега да одговори.

Да би јавност била у стању да оцени прихватљиви ниво ризика, мора се предузети више корака. Пре свега, мора се препознати присутност хазарда. Многобројни су примери да се градило у подручјима које се није знало да су опасна, све док се катастрофа није догодила. Потом, мора се уложити напор да се хазард карактерише и процени. Другим речима, важно је када ће се и којим интензитетом јавити, где ће догодити и какве су физичке и антропогене особине подручја које ће захватити. Треће, мора се оценити степен ризика. У оквиру овог питања решавају се и акције које се могу спровести да би се

ризик смањено, те вреднује баланс између тих превентивних акција и јавних трошкова и користи. У свим овим корацима,



Слика 24. Предвиђени губитци због проблема природне средине у Калифорнији који могу бити ублажени коришћењем физичко-географских информација и технологије, укључив и износ уштеде и цену примене (UNESCO 1993).

Табела 12. Директива за коришћење физичко-географских информација (ФГИ) у планирању

<p><b>ФГИ у процесу планирања</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ФГИ треба да буду интегрисане у све фазе процеса планирања</li> </ul>
<p><b>Извори, типови и интерпретација ФГИ за планирање</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Планерске фирме преузимају ФГИ из више извора</li> <li>Размер, тачност и детаљност ФГИ зависи од нивоа и типа плана, диверситета територије и интензитета развоја</li> <li>Планери морају бити свесни ограничења ФГИ и свих квалификација везаних за њихово коришћење</li> <li>Основне ФГИ везане за топографију, геологију, педологију, живи свет, хидрологију и климатологију су фундаменталне за свако планирање</li> <li>Планерима су потребне релевантне ФГИ, прикупљене у форми употребљивој за планирање.</li> </ul>
<p><b>Планирање природних ресурса</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Било би идеално да је планирање оптималног коришћења природних ресурса на националном, регионалном и локалном нивоу конзистентно са националним политикама развоја и конзервације ресурса</li> <li>Планирање природних ресурса је обавезно на свим нивоима планирања</li> <li>Плански предлози који укључују конзервацију и/или развој ресурса морају бити подвргнути анализама утицаја на животну средину и економским анализама утицаја</li> </ul>
<p><b>Планирање за редукцију природних хазарда</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Зоне хазарда морају бити идентификоване и вредноване у погледу степена ризичности</li> <li>Алтернативне мере за ублажавање хазарда морају бити вредноване са становишта и економских и утицаја на животну средину</li> <li>Селекција мера за ублажавање хазарда мора бити конзистентна са прихватљивим степеном ризика.</li> </ul>
<p><b>Интеграција ФГИ у процес планирања</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Студије подобности земљишта са становишта природних погодности и ограничења су фундаменталне за интеграцију ФГИ у процес планирања</li> <li>Успешна интеграција ФГИ у процес планирања захтева успостављање блиских односа између планера и физичких географа</li> <li>Партиципација јавности у процесу планирања мора бити охрабривана не само због ефикасности процеса планирања, већ и због обавештавања јавности о стању и начину коришћења ресурса и о постојећим и предстојећим природним хазардима</li> </ul>

неопходна је координација физичко-географског и планерског знања ради омогућавања доносиоцу одлуке да реално процени и предузме одговарајуће мере ради смањивања ризика од хазардних појава и процеса. Најгоре што се може учинити је да се хазардне појаве и процеси занемаре; они се, наиме, не могу избећи јер су у основи природни, а човек их само може убрзати.

Коначно, табеларни исказ општег водича за коришћење физичко-географског знања насталог као резултат одговарајућих типолошки набројаних истраживања изгледао би као на табели 12 (уз напомену да би бољи, иако тренутно нереалан, назив био директива, а не водич, и да би таква табеларна директива морала да се налази на радном столу или у подсетнику сваког планера).

## Литература

- Abler R., Adams J.S., Gould P.R.** (1971) *Spatial Organisation: the Geographers View of the World*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Ackerman E.A.** (1963) Where is a research frontier? *Annals of the Association of American Geographers*, 53, No. 4., 322-331.
- Altman M.S.** (1976) The Dilemma of Data Rich, Information Poor Service Organisations: Analysing Operational Data. *Journal of Urban Analysis*, 3, 61-75.
- Ambroggi R.O.** (1980) Water. *Scientific American*, 243, No. 3, 90-104.
- American Society of Photogrammetry** (1960) *Manual of Photographic Interpretation*. Washington D.C.
- Арманд Д.Л. и Герасимов И.П.** (1974) Основиви развитја географическој науки. *Изв. АН СССР, сер. геог.*, 1974/4, Москва.
- Арманд Д.Л.** (1975) *Наука о ландшафте*. Издатељство "Мисль", Москва.
- Aspinall R.J., Miller D.R** (1992) GIS Technology: A Natural for Land Use Studies. *GIS Europe*, 1, No.2, 48-51.
- Bair F.H.Jr.** (1970) *Planning Cities - selected writings on principles and practice*. American Society of Planning Officials, Chicago.
- Bakić R.** (1988) *Prostorno planiranje*. Univerzitetaska riječ, Nikšić.
- Barrows H.H.** (1923) Geography as Human Ecology. *Annals of the Association of American Geographers*, 13, 1-14.
- Bartkowski T.** (1986) *Zastosowania Geografii Fizycznej*. Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Bates G.H.** (1935) The Vegetation of Footpaths, Sidewalks, Cart-tracks and Gateways. *Journal of Ecology*, 23, 470-487.
- Beck S.D.** (1959) *The Simplicity of Science*. Penguin, Harmondsworth.
- Belknap R.K., Furtado J.G.** (1967) *Three approaches to environmental resource analysis*. Conservation Found, Washington, D.C.
- Billinge M.** (1977) In Search of Negativism: Phenomenology and Historical Geography. *Journal of Historical Geography*, 3, 55-67.
- Bjones I.M.** (1980) Animal Husbandry and Grazing: A Conservation and Management Problem in Sagarmatha (Mt.Everest) National Park, Nepal. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 34, 59-76.

- Blalock H.M.** (1970) *An Introduction to Social Research*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Blunden J.** (1985) *Mineral Resources and Their Management*. Longman, London.
- Bogren J., Gustavsson T.** (1989) Modelling of Local Climate for Prediction of Road Slipperiness. *Physical Geography*, **10/2**, 147-164.
- Bogunović D.** (1988) *Sistemska valorizacija prirodnih uslova za razvoj naselja - Prilog metodologiji urbanističkog planiranja*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu.
- Bonnicksen T.M., Stone E.C.** (1982) Managing Vegetation within US National Parks: A Policy Analysis. *Journal of Environmental Management*, **6**, 109-122.
- Bosselman F., Callies D.** (1971) *The Quiet Revolution in Land Use Control*. Council on Environmental Quality, London, HMSO.
- Божовић В.** (1994) Место и улога геолошког потенцијала у планирању и развоју урбаних градских система. *X Југословенски симпозијум о хидрологији и инжењерској геологији*, књ. II - Инжењерска геологија, Кикинда, 7-9.
- Bowden L.W.** (1965) *Diffusion of the Decision to Irrigate: Simulation of the Spread of a New Resource Management Practice in the Colorado Northern High Plains*. Research Paper No. 97, Department of Geography, University of Chicago, Chicago.
- Broek J.O.** (1965) *Geography: Its Scope and Spirit*. Charles E. Merrill, Columbus, Ohio.
- Brunsdon D. et al.** (1975) Large Scale Geomorphological Mapping and Highway Engineering Design. *Quarterly Journal of Engineering Geology*, **8**, 227-253.
- Buchanan C.D. et al.** (1963) *Traffic in Towns*. Ministry of Transport, HMSO, London.
- Buhyoff G.J. et al.** (1978) Landscape Architects Interpretation of Peoples Landscape Preferences. *Journal of Environmental Management*, **6**, 255-262.
- Bunge W.** (1962) *Theoretical Geography*. C.W.K. Gleerup, Lund.
- Bursać M.** (1985) *Vrednovanje prostora za potrebe planiranja naselja*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu.
- Бурсаћ М.** (1996) *Географски потенцијали за вредновање и планирање насеља*. Географски институт "Јован Цвијић" САНУ, Посебна издања, књ. 49, Београд.
- Burton I., Kates R.W.** (1964) The Perception of Natural Hazards in Resource Management. *Natural Resources Journal*, **3**, 412-441.

- Burton I., Kates R.W., White G.F.** (1978) *The Environment as Hazard*. Oxford University Press, New York.
- Burton I., Pushchak R.** (1984) The Status and Prospects of Risk Assessment. *Geoforum*, **15**, 463-476.
- Campbell D.T., Stanley J.C.** (1966) *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*, Rand McNally, Chicago.
- Cannon W.B.** (1945) *The Way of an Investigator*. W.W. Norton, New York.
- Caporaso J.A.** (1973) Quasi-experimental approaches to Social Science: Perspectives and Problems. In *Quasi-experimental Approaches: Testing Theory and Evaluating Policy* (eds. J.A. Caporaso & L.L. Ross), Northwestern University Press, Evanston, Illinois, 3-38.
- Carson R.L.** (1962) *Silent Spring*. Houghton Mifflin, Boston.
- Cavrić B.** (1992) *Географски информациони системи и еколошки мониторинг*. IAUS, Periodična izdanja 22/23, Beograd, 47-50.
- Chapman K.** (1981) Issues in Environmental Impact Assessment. *Progress in Human Geography*, **5**, 190-296.
- Chepurko N.L., Chizhora V.P.** (1982) Regionalisation of the USSR in Terms of Environmental Protection Needs. *Soviet Geography*, **22**, 744-751.
- Chorley R.J., Kennedy B.A.** (1971) *Physical Geography - A System Approach*. McMillan, London.
- Christensen K.** (1982) Geography as a Human Science: A Philosophic Critique of the Positivist-humanist Split. In *A Search for Common Ground* (eds. P.Gould and G. Olsson), Pion, London, 37-57.
- Clark B.D., Bisset R., Wathern P.** (1978) *Environmental impact Assessment, A critical review*. Departments of the Environmental and Transport. London.
- Cole D.N.** (1981) Managing Ecological Impacts at Wilderness Campsites: An Evaluation of Techniques. *Journal of Forestry*, **79**, 86-89.
- Cole D.N.** (1985) *Recreational Trampling Effects on Six Habitat Types in Western Montana*. USDA Forest Service Research Paper INT-350, Intermountain Research Station, Ogden, Utah.
- Commoner B.** (1972) *The Closing Circle: Man, Nature and Technology*. Knopf, New York.
- Cook P.J.** (1997) *The Role of the Earth Sciences in Sustaining our Life Support System*. British Geological Survey Technical Report, WQ/97/1, London, 1-17.
- Cooke H.J.** (1985) The Kalahari Today: A Case of Conflict Over Resource Use. *Geographical Journal*, **151**, 75-85.
- Cooke R.U., Doornkamp J.C.** (1974) *Geomorphology in Environmental Management*. Oxford University Press.

- Cooke R.U. et al. (1982) *Urban Geomorphology in Dry Lands*. Oxford University Press.
- Coventry-Solihull-Warwickshire Planning Study Group (1971) *A Strategy for the Sub-region: Supplementary Report No. 5, Countryside*. Coventry Council, Coventry.
- Craig-Smith S. J. (1980) Coastal Planning: Where Next? *The Planner*, 66, No. 6, 143-145.
- Dabić D. (1994) Metodološko unapredjenje planiranja i uređenja visokoplaninskih turističkih prostora. U *Prilog unapredjenju teorije i prakse planiranja*, IAUS, Posebna izdanja 23, Beograd, 205-211.
- Dabić D., Milijić S. (1996/97) Koncept regionalne valorizacije visokoplaninskih turističkih područja za Prostorni plan Srbije. U *Prostorno planiranje, regionalni razvoj i zaštita životne sredine 3*, IAUS, Posebna izdanja 31, Beograd, 13-22.
- Dalland O. (1983) The Alta Case: Learning from Errors Made in a Human Ecological Conflict in Norway. *Geoforum*, 14, 193-203.
- Dasmann et al. (1973) *Ekological Principles for Economic Development*. John Wiley, Chichester.
- De Bono E. (1967) *The Use of Lateral Thinking*. Penguin, Harmondsworth.
- Dent S.D., Young A. (1981) *Soil Survey and Land Evaluation*. Allen and Unwin, London.
- Derry D.A. (1981): *A Concise World Atlas of Geology and Mineral Deposits, Non-metallic Minerals, Metallic Minerals and Energy Minerals*. John Wiley, Chichester.
- Detwyler T.R., Marcus M.G. (1972) *Urbanisation and Environment - The Geography of the City*. Duxbury Press, Belmont. California.
- Digernes T.H (1979) Fuelwood Crisis Causing Unfortunate Land Use - And the Other Way Round. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 33, 23-32.
- Dinić J. (1992) *Ekonomska geografija*. Ekonomski fakultet, Beograd.
- Добривојевић, О. (1994) *Методологија састављања и структура планерског атласа*. Непубликована магистарска теза, Географски факултет, Београд, 1-134.
- Doorenbos J. (1976) *Agro-Meteorological Field Stations*. FAO, Irrigation and drainage paper No. 27, Rome.
- Doornkamp J.C. (1985) *The Earth Sciences and Planning in the Third World*. Liverpool University Press.
- Dragun A.K. (1983) Hydroelectric Development and Wilderness Conflict in South-West Tasmania. *Environmental Conservation*, 10, 197-204.

- Dunn M. (1976) Landscape with Photographs: Testing the Preference Approach to Landscape Evaluation. *Journal of Environmental Management*, 4, 15-26.
- Dunne T., Leopold L.D. (1978) *Water in Environmental Planning*. Freeman, San Francisko.
- Djordjevic D., Djordjevic J., Tosic B. (1995/96) GIS Applications in Physical Planning at the National Level: Case of Serbia. *GIS-LIS 95-96. Central Europe - Market Driven Developments*. Proceedings of the Conferences, Technical faculty, Budapest, 74-81.
- Djordjevic D., Deric B, Jovanovic V., Djordjevic J. (1996) The Influence of Geological Factors on Planning Solutions in Yugoslavia: A Brief Account. In: *Terranes of Serbia* (Eds: Knezevic V. & Krstic B.), Faculty of Mining and Geology, University of Belgrade, Committee for Geodynamics of the Serbian Academy of Sciences and Arts, 407-410.
- Ђорђевић Ј., Ђорђевић Д. (1993/94) Третман животне средине у просторном плану општине. *Зборник радова Географског института "Јован Цвијић" САНУ*, 44-45, Београд, 259-268.
- Djordjevic J., Djordjevic D. (1994) *Concept of the Information System for Regional Planning in Serbia*. 1st European Congress on Regional Geological Cartography and Information Systems, Proceedings - Volume 1, Bologna, 267-268.
- Djordjevic J., Djordjevic D., Tosic B. (1995) The Cartographic Design of the Evaluation of Natural Potentials for the Necessity of Spatial Planning by the Example of Shara Mountain (South Serbia). *Proceedings of 17th International Cartographic Conference*, Vol. 1, Barcelona, 723-727.
- Ђорђевић Ј., Ђорђевић Д. (1995) Методе класификације земљишта на основу подобности за вишенаменску употребу. *Прво саветовање младих географа Југославије*, Зборник радова, Петница, 81-90.
- Ђорђевић Ј. (1996а) *Евалуација природних потенцијала на примеру сливова Јабланице и Ветернице*. Географски институт "Јован Цвијић" САНУ, Посебна издања, књ. 47, Београд.
- Ђорђевић Ј. (1996б) О проблему картографских прилога у просторним плановима. *Зборник радова Географског института "Јован Цвијић" САНУ*, 46, Београд, 235-248.
- Djordjević J., Jevtić M. (1996) Evaluation of Natural Potentials for Physical Planning: a Case Study of Iron Gate Area. Proceedings of the second Regional Geography Conference *Geographical Researches in the Carpathian - Danube Space, Timisoara*, 531-536.
- Ђурђевић М. (1992) *Hidrotehnika*. VGŠ, Beograd.



- Dželebdžić O.** (1994) Indikatori i kriterijumi o naseljima u regionalnom prostornom planiranju. U *Prilog unapredjenju teorije i prakse planiranja*, IAUS, Posebna izdanja 23, Beograd, 97-146.
- Editors of Encyclopaedia Britannica** (1978) *Disaster! When Nature Strikes Back*. Bantam Books, New York.
- Faniran A., Ojo O.** (1980) *Man's Physical Environment*. Heinemann, London.
- FAO** (1976) *The Soil: How to Conserve the Soil*. Better Farming Series No. 5, Rome.
- Fenneman N.M.** (1919) The Circumference of Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 9, 3-11.
- Fines K.D.** (1968) Landscape Evaluation: A Research Project in East Sussex. *Regional Studies*, 2, 41-55.
- Firey W.** (1960) *Man, Mind and Land*. Free Press, Glencoe, Illinois.
- Flawn P.T.** (1970) *Environmental Geology - Conservation, Land Use Planning and Resource Management*. Harper & Row, New York.
- Forrest, D.** (1995) *Don't Break the Rules or Helping Non-cartographers to Design Maps: An Application for Cartographic Expert Systems*. Proceedings of 17th International Cartographic Conference, Vol. 1, Barcelona, 570-579.
- Fournier F.** (1960) *Climat et erosion*. PUF, Paris.
- Galon R.** (1963) *Sur le methodes d'evaluation du milieu géographique en vue de l'aménagement planifié*. Centre de Recherches et Documentation Cartographiques et Géographiques, Tome X, Fascicule 2, Paris, 21-27.
- Гбурчик П.** (1984) Климатски и топографски утицаји на просторну расподелу аерозагађења у Београду. *Гласник Српског географског друштва*, LXIV/1, Београд, 39-46.
- Герасимов И.П.** (1976) Интеграционниј потенциал современнux географических исследований. *Известија СГО*, Но. 3, Москва.
- Gibbons J.D.** (1971) *Nonparametric Statistical Inference*. McGraw-Hill, New York.
- Giri H.H.** (1983) Radicalism in Geography. *Annals of the National Association of Geographers, India*, 2, 54-59.
- Gokhman V.M., Saushkin Yu.G.** (1972) Present Problems in Theoretical Geography. *Soviet Geography*, 13, 499-517.
- Goodal B.** (1987) *Dictionary of Human Geography*. Penguin Books Ltd., Harmondsworth, Middlesex.
- Gould P.R.** (1970) Is Statistical Inference the Geographical Name for a Wild Goose? *Economic Geography*, 46, 439-445.
- Grima A.P.** (1972) *Residential Water Demand: Alternative Choices for Management*. University of Toronto Press, Toronto.

- Group of authors** (1979) *Atlas on Earth Resources*. Mitchell Beazley Publishers Ltd., London.
- Group of authors** (1988) *Oxford Economic Atlas of the World*. Oxford University Press.
- Guelke L.** (1974) An Idealist Alternative in Human Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 64, 193-202.
- Guelke L.** (1982) *Historical Understanding in Geography: An Idealist Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Guelke L.** (1986) *Geography and Humanistic Knowledge*. Publication Series No. 25, Department of Geography, University of Waterloo, Ontario.
- Gustavsson T.** (1990) Variation in Road Surface Temperature due to Topography and Wind. *Theoretical and Applied Climatology*, 41, 227-236.
- Gustavsson T., Bogren J.** (1990) *The Use of Local Climatological Model for Prediction of Air and Road Surface Temperatures Along Road Stretches*. GUNI Report 29, Department of Physical Geography, University of Gothenburg.
- Hagerstrand T.** (1967) *Innovation Diffusion as a Spatial Process*. University of Chicago Press, Chicago.
- Haggett P.** (1979) *Geography - A Modern Synthesis*. Harper & Row, New York.
- Hansen J.C.** (1983) Regional Policy in an Oil Economy: The Case of Norway. *Geoforum*, 14, 353-361.
- Hare F.K.** (1980) The Planetary Environment: Fragile or Sturdy? *Geographical Journal*, 146, 379-395.
- Hare F.K.** (1985) Future Environments: can they be predicted? *Transactions of Institute of British Geographers*, New Series, 10, 131-137.
- Harris C.** (1971) Theory and Synthesis in Historical Geography. *Canadian Geographer*, 15, 157-172
- Harris B.** (1966) The Limits of Science and Humanism in Planning. *Journal of the American Institute of Planners*, 9, 324-335.
- Harvey D.** (1974) Population, Resources and the Ideology of Science. *Economic Geography*, 50, 256-277.
- Harvey D.** (1983) *The Limits to Capital*. Basil Blackwell, Oxford.
- Harvey D.** (1984) On the History and Present Condition of Geography: An Historical Materialist Manifesto. *Professional Geographer*, 36, 1-11.
- Heathcote R.L., Thom B.G.** eds. (1979) *Natural Hazards in Australia*. Australian Academy of Science, Canberra.
- Helleiner F.M.** (1981) The Regionalisation of a Waterway: A Study of recreational Boat Traffic. *Canadian Geographer*, 25, 60-74.
- HMSO** (1973) *Meteorological Glossary*. Meteorological Office, London.

- Houston D.B.** (1971) Ecosystems of National Parks. *Science*, **172**, 648-651.
- Hunter J.M.** (1966) Ascertaining Population Carrying Capacity Under Traditional Systems of Agriculture in Developing Countries. *Professional Geographer*, **18**, 151-154.
- Јанковић М.М.** (1990) Екологија, биогеографија (фитогеографија) и заштита живе природе Шарпланине и њених метохијских огранака на подручју општине Штрпце. У *Општина Штрпце - Сиринићка жупа; Одлике природне средине* (ур. Ј. Динић), Географски институт "Јован Цвијић" САНУ, Посебна издања, 37/II, Београд, 273-366.
- Jantsch E.** (1967) *Technological Forecasting in Perspective*. OECD, Paris.
- Јовановић В., Ђорђевић Ј.** (1995) Значај геолошке грађе терена за просторно планирање. *Зборник радова Географског факултета*, XLV, Београд, 13-24.
- Karnik V., Algermissen S.T.** (1978) *The Assessment and Mitigation of Earthquake Risk*. UNESCO, Paris.
- Kates R.W.** (1962) *Hazard and Shoice Perception in Flood Plain Management*. Research Paper No. 78, Department of Geography, University of Chicago, Chicago.
- Kates R.W.** (1978) *Risk Assessment of Environmental Hazard*. John Wiley, Chichester.
- Kennedy M.M.** (1979) Generalizing from Single Case Studies. *Evaluation Quarterly*, **3**, 661-678.
- King L.J.** (1976) Alternatives to a Positive Economic Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, **66**, 293-308.
- Kohn C.F.** (1970) The 1960s: A decade of Progress in Geographical Research and Instruction. *Annals of the Association of American geographers*, **60**, 211-219.
- Костић Ј.** (1989) Природни услови за развој појединих грана привреде и за насељавање у општини Велико Градиште. *Зборник радова Географског института "Јован Цвијић" САНУ*, **41**, Београд, 85-102.
- Krueger R.R., Mitchell B.** eds. (1977) *Managing Canada's Renewable Resources*. Methuen, Toronto.
- Kuzović LJ., Radošević D. i Tubić V.** (1994) *Planiranje i izgradnja saobraćajnih koridora*. U *Prilog unapredjenju teorije i prakse planiranja*, IAUS, Posebna izdanja 23, Beograd, 201-204.
- Labovitz S., Hagedorn R.** (1971) *Introduction to Social Research*. McGraw-Hill, New York.

- Landsberg H.H.** (1964) *Natural Resources for U.S. Growth*. Johns Hopkins, Baltimore.
- Legget R.F.** (1973) *Cities and Geology*. McGraw-Hill, New York.
- Leopold A.S. et al.** (1963) Wildlife Management in the National Parks. *American Forestry*, **69**, 32-35.
- Leopold L.B. et al.** (1971) *A Procedure for Evaluating Environmental Impact*. US Geological Survey, Circular 845, Washington D.C.
- Lichfield N., Kettle P., Whitbread M.** (1975) *Evaluation in the Planning Process*. Urban and Regional Planning Series, Vol. 10, Pergamon Press, Oxford.
- Linton D.L.** (1968) The Assessment of Scenery as a Natural Resource. *Scottish Geographical Magazine*, **84**, 219-239.
- MacEwen M., MacEwen A.** (1981) *National Parks: Conservation or Cosmetics*. George Allen and Unwin, London.
- Macgill S.M., Snowball D.J.** (1983) What Use Risk Assessment? *Applied Geography*, **3**, 171-192.
- Mahler P.J. et al.** (1970) *Manual for Land Classification for Irrigation*. Soil Institute of Iran, Publ. No. 205, Teheran.
- Manheim M.L.** (1981) Ethical Issues in Environmental Impact Assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, **2**, No.4, 315-334.
- Manojlović N.** (1987) *Valorizacija prirodne sredine za potrebe prostornog planiranja regiona na primeru Timočke krajine*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu.
- Marinelli G.** (1974) L'Energie Geothermique. *La Recherche*, **5**, No. 49, 827-835.
- Mather A.S.** (1989) *Land Use*. Longman Scientific & Technical, Burnt Mill, Harlow, Essex.
- McAllister D.M.** (1982) Evaluation in Environmental Planning. Environmental, social, economic and political trade-offs. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- McClendon, D.** (1989) Tips for Better Maps. In *The Best of Planning*, American Planning Association, Chicago and Washington, D.C.: Planners Press, 163-167.
- McLellan A.G.** (1983) The Geographer as Practitioner: The Challenges, Opportunities, and Difficulties Faced by the Academic Consultant. *Canadian Geographer*, **27**, 62-67.
- Mercer D.** (1983) Conflict Over a High Voltage Power Line: A Victorian Case Study. *Australian Geographer*, **15**, 292-307.

- Mercer D.C., Powell J.M.** (1972) *Phenomenology and Related Non-Positivistic Viewpoints in the Social Sciences*. Monash Publications in Geography No. 1, Monash University, Melbourne.
- Milašin N.** (1994) Analiza uticaja na životnu sredinu u planiranju i uređenju prostora. U *Prilog unapredjenju teorije i prakse planiranja*, IAUS, Posebna izdanja 23, Beograd, 161-175.
- Миљановић Д.** (1994) Методе израде анализе људских активности на животну средину. *Зборник радова Географског института "Јован Цвијић" САНУ*, 44-45, Београд, 211-222.
- Minc A.A.** (1968) *Ekonomi-eskaja ocenka prirodnih resursov*. Misq, Moskva.
- Mitchell C.** (1973) *Terrain Evaluation*. Longman, London.
- Mitchell B.** (1974) Three Approaches to Resolving Problems Arising from Assumption Violation During Statistical Analysis in Geographical Research. *Cahier de Geographie de Quebec*, 18, 507-524.
- Mitchell B.** (1979) *Geography and Resource Analysis*. Longman, New York.
- Mitchell B., Draper D.** (1983) Ethics in Geographical Research. *Professional Geographer*, 35, 9-17.
- Mitchell J.K.** (1978) The Expert Witness: A Geographers Perspective on Environmental Litigation. *Geographical Review*, 68, 209-214.
- Morgan R.P.C.** (1979) *Soil Erosion*. Longman, London.
- Morrill R.L.** (1984) The Responsibility of Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 74, 1-8.
- Munn R.E.** (1979) *Environmental Impact Assessment*. John Wiley, Chichester.
- Mumford L.** (Ed.) (1971) *The Ecological Basis of Planning by Artur Glikson*. Martinus Nijhoff, The Hague.
- Nagel E.** (1961) *The Structure of Science*. Harcourt, Brace & World, New York.
- Neef E.** (1967) *Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre*. Gotha, Leipzig.
- Nelson J.G.** (1973) Canadian National Parks and related Reserves: Research Needs and Management. In *Canadian Public Land Use in Perspective* (eds. J.G. Nelson et al.), Social Science Research Council, Ottawa, 348-379.
- Nelson J.G.** (1978) *Canadian National Parks and Related Reserves: Development, Research Needs and Management*. Pergamon, Toronto.
- Newman J.L.** (1974) The Use of Term "Hypothesis" in Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 63, 22-27.
- Olsson G.** (1968) *Verification in Geography*. Faculty Seminar in Geography, University of Michigan.
- Ortolano L.** (1997) *Environmental Regulation and Impact Assessment*. John Wiley & Sons, New York.

- Patton V.C., Sawicki D.S.** (1986) *Basic Methods of Policy Analysis and Planning*. Prentice Hall, New York.
- Piha B.** (1979) *Osnove prostornog planiranja*. Privredno-finansijski vodič, Beograd.
- Peet R.** (1975) Inequality and Poverty: A Marxist-geographic Theory. *Annals of the Association of American Geographers*, 65, 564-571.
- Penning-Rowse E.C.** (1975) Constraints on the Application of Landscape Evaluation. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 66, 149-155.
- Penning-Rowse E.C.** (1981) Fluctuating Fortunes in Gauging Landscape Value. *Progress in Human Geography*, 5, 25-41.
- Penning-Rowse E.C.** (1982) A Public Preference Evaluation of Landscape Quality. *Regional Studies*, 16, 97-112.
- Perišić D.** (1965) Karakteristike i perspektive regionalno prostornog uređenja Đerdapa. *Urbanizam*, 3, 1-8.
- Perišić D.** (1985) *O prostornom planiranju*. IAUS, Beograd.
- Platt R.H.** (1981) Farmland Conversion: National Lessons for Iowa. *Professional Geographer*, 31, 113-121.
- Privalovskaya G.A.** (1984) Regional Development and the Natural Resources of the U.S.S.R. *Geoforum*, 15, 39-48.
- Rees J.** (1985) *Natural Resources: Allocation, Economics and Policy*. Methuen, London.
- Relf E.** (1970) An Inquiry into Relations Between Phenomenology and Geography. *Canadian Geographer*, 14, 193-201.
- Robinson J.B.** (1982) Backing into the Future: On the Methodological and Institutional Biases Embedded in Energy Supply and Demand Forecasting. *Technological Forecasting and Social Change*, 21, 229-240.
- Rondinelli D.A.** (1976) International Requirements for Project Preparation Aids or Obstacles to Development Planning. *Journal of the American Institute of Planners*, 43/3, 314-326.
- Romani V.** (1994) *Il paesaggio - Teoria e pianificazione*. Franco Angeli, Milano.
- Rowntree R.A. et al.** (1978) *The United States National Park System*. McGraw-Hill, New York.
- Rudzitis E.** (1982) Resolution of an Oil-shrimp Environmental Conflict. *Geographical Review*, 72, 190-199.
- Saarinen T.F.** (1966) *Perception of the Drought Hazard on the Great Plains*. Research Paper No. 106, Department of Geography, University of Chicago.

- Salter L.A.** (1967) *A Critical Review of Research in Land Economics*. University of Wisconsin Press, Madison.
- Саушкин Ј.Г.** (1976) *Историја и методологија географическој науки*. Наука, Москва.
- Secondini P.** (1992) *Sistemi Informativi Geografici e Pianificazione Territoriale: Note Introductive*. Istituto di Architettura e Urbanistica, Rapporto di Ricerca No. 8, Clueb, Bologna.
- Sewell W.R.D.** (1973) Broadening the Approach to Evaluation in Resources Management Decision-making. *Journal of Environmental Management*, **1**, 33-60.
- Sewell W.R.D., Foster H.D.** (1976) *Images of Canadian Futures: The Role of Conservation and Renewable Energy*. Report No. 13, Environment Canada, Ottawa.
- Sewell W.R.D., Mitchel B.** (1984) Geographers, the policy process and education. *Operational Geographer*, **5**, 23-28.
- Siegel S.** (1956) *Nonparametric Statistics*. McGraw-Hill, New York.
- Simon H.A.** (1959) Theories of Decision-making in Economic and Behavioral Science. *American Economic Review*, **49**, 253-283.
- Slater D.** (1975) The Poverty of Modern Geographical Inquiry. *Pacific Viewpoint*, **16**, 159-176.
- Sorensen J.C.** (1971) *A Framework for Identification and Control of Resource Degradation and Conflict in the Multiple Use of the Coastal Zone*. University of California. Berkeley.
- Smith S.J.** (1984) Practicing Humanistic Geography. *Annals of the Association of American Geographers*, **74**, 353-374.
- Spasić N.** (1988) *Planiranje razvoja, obnavljanje i uređivanje prostora u velikim lignitskim basenima*. IAUS, Posebna izdanja 19, Beograd, 1-262.
- Сретенковић, Љ.** (1976) Појам и концепција спациосистемског атласа. *Гласник СГД*, LVI, бр. 2, Београд, 89-96.
- Stamp L.D.** (1958) Measurement of Land Resources. *Geographical Review*, **48**, 1-15.
- Stamp L.D.** (1961) *Glossary of Geographical Terms*. Longman, London.
- Stankey G.H., Cole D.N., Lucas R.C., Petersen M.E., Frissell S.S.** (1985) *The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning*. USDA Forest Service General Technical Report INT-176, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden Utah.
- Street J.M.** (1969) An Evaluation of the Concept of Carrying Capacity. *Professional Geographer*, **21**, 104-107.
- Swiss Reinsurance Company** (1978) *Atlas on Seismicity and Volcanism*. Zurich.

- Taaffe E.J.** (1974) The Spatial View of Context. *Annals of the Association of American Geographers*, **64**, 1-16.
- Thornes J.E.** (1989) A Preliminary Performance and Benefit Analysis of the UK National Road Ice Prediction System. *Meteorological Magazine*, **118**, 93-99.
- Townshend J.R.G.** (1981) *Terrain Analysis and Remote Sensing*. Allen and Unwin, London.
- Turner J.R.** (1975) Applications of Landscape Evaluation: A Planner's View. *Transactions of the Institute of British Geographers*, **66**, 156-162.
- Ullman E.L.** (1957) *American Commodity Flow*. University of Washington Press, Seattle.
- UNESCO** (1993) *Disaster Reduction*. Environment and Development Briefs, No. 5., Paris.
- UNESCO** (1994) *Nature and Resources*. Partnerships in Geoscience, **30**, No. 3., Paris.
- UNESCO** (1997) *Geoscience in the Service of Society*. Division of Earth Sciences, Paris.
- United States Geological Survey** (1976) *Earth-science Information in Land-use Planning. Guidelines for Earth Scientists and Planners*. Circular No. 721, Washington D.C.
- Vacca S.** (1992) *La valutazione dei caratteri del territorio nella pianificazione - metodi ed applicazioni*. Franco Angeli, Milano.
- de Viedma M.G. et al.** (1976) Nature Conservation in Spain: A Brief Account. *Biological Conservation*, **9**, 181-190.
- Vrišer I.** (1978) *Regionalno planiranje*. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Wade N.** (1974) Sahelian Drought: No Victory for Western Aid. *Science*, **185**, 234-237.
- Walmsley D.J.** (1974) Positivism and Phenomenology in Human Geography. *Canadian Geographer*, **18**, 95-107.
- Way D.** (1973) *Terrain Analysis - A Guide to Site Selection Using Aerial Photographic Interpretation*. Hutchinson & Ross, Stroudsboung, PA.
- Webb E.J. et al.** (1966) *Unobtrusive Measures: NonReactive Research in the Social Sciences*. Rand McNally, Chicago.
- Werner R.G., Leonard R.E., Crevelling J.O.** (1985) *Impact of Backcountry Recreationists on the Water Quality of an Adirondack Lake*. USDA Forest Service, Research Note Ne-326, North Central Forest Experiment Station, St. Paul, Minnesota.
- Western S.** (1978) *Soil Survey Contracts and Quality Control*. Oxford University Press.

- Whitaker J.R. (1954) The Geography of Resources. In *American Geography: Inventory and Prospect* (eds. P.E. James and C.F.Jones), Syracuse University Press, Syracuse, 226-239.
- White G.F. (1972) Geography and Public Policy. *Professional Geographer*, 24, 101-104.
- White G.F. (1973) Natural Hazards Research. In *Directions in Geography* (ed. R.J. Chorley), Methuen, London, 193-216.
- White G.F. ed. (1974) *Natural Hazards: Local, National, Global*. Oxford University Press, New York.
- Whitney J., Dufournaud C. (1982) Ecological Input-Output Models. In *Ecoville: Urbanisation in the Context of Ecodevelopment* (eds. R.White & I. Burton), Institute for Environmental Studies, University of Toronto, 135-160.
- Whittow J. (1984) *Dictionary of Physical Geography*. Penguin Books, Harmondsworth.
- Wilson M.G.A. (1967) The Coal Traffic of Eastern Australia. *Economic Geography*, 43, 128-142.
- Wood, C.H. (1993) Visual Search Centrality and Minimum Map Size. *Cartographica*, 30, No. 4, 32-44.
- Wood L.J., Kirkpatrick J.B. (1984) The Allocation of Rights to Public Forests in Tasmania: A Geographical Critique. *Applied Geography*, 4, 215-234.
- Worthington, B.D.R. & R. Gant (1975) *Techniques in Map Analysis*. London: Macmillan, 1-104.
- Wright H.E. (1974) Landscape Development, Forest Fires and Wilderness Management. *Science*, 186, 87-95.
- Young A. (1978) Recent Advances in the Survey and Evaluation of Land Resources. *Progress in Physical Geography*, 2, No. 3, 462-497.
- Zelinsky W. (1975) The Demigods Dilemma. *Annals of the Association of American Geographers*, 65, 123-143.
- Zimmermann E.W. (1933, 1951 revised) *World Resources and Industries*. Harper and Brothers, New York.
- Зиков М. (1988) *Компонентите на природниот комплекс во просторното планирање*. НИО "Студентски збор", Скопје.
- Зиков М. (1995) *Просторно планирање*. Скај агенција, Скопје.
- Zube E.H. et al. (1975) Perception and Prediction of Scenic Resource Values of the Northeast. In *Landscape Assessment: Values, Perceptions and Resources* (E.H. Zube, R.O. Brush and J.G. Fabos eds.), Bowden, Hutchison and Ross, Stroudsbouhrg, Pennsylvania, 151-167.
- Žegarac Z. (1995) *Infrastruktura za prostorne planere i urbaniste*. СЕР, Београд.

## Извори

- 1972 *Генералн урбанистички план Београда*. Архитектура и урбанизам 70-72, Београд.
- 1973 *Kartografija i prostornom planiranju*. Savez geodetskih in'enjera i geometara Jugoslavije, Ljubljana.
- 1973 *Планерски атлас просторног уређења Југославије*. Југинус и Геокарта, Београд.
- 1973 *Рецензија атласа Просторног плана САП Војводине - Валоризација простора* (аутор Д. Перишић). Регионални просторни план САП Војводине, Стручна рецензија и верификација, Завод за урбанизам и стамбено-комунална питања САП Војводине, Нови Сад.
- 1973 *Просторни план САП Косово, Фаза Б - Нацрт* (графички прилози). Завод за урбанизам и пројектовање Приштина & Omnium Technique D-Amenagement, Парис.
- 1974 *Атлас просторног плана САП Војводине - Валоризација простора*. Завод за урбанизам и стамбено-комунална питања САП Војводине, Нови Сад.
- 1979 *Atlas of Earth Resources*. London: Mitchell Bearley.
- 1980 *Регионални просторни план Горња Дрина, извод из аналитичко-синтезног материјала*. Урбанистички завод СР БИХ пословна јединица Горажде. Горажде.
- 1983 *Просторни план СР Црне Горе, Основе плана*. Титоград.
- 1986 *Просторни план општине Књажевац - Нацрт плана*. ИАУС, Београд.
- 1986 *ГУП града Пљевља*. ЈУГИНУС и Завод за урбанизам и пројектовање "20. Новембар" Пљевља, Београд-Пљевља.
- 1986 *Истраживање структуре Београда 1976-1985. - Мултиваријантна анализа и компјутер атлас континуирано изграђеног подручја*. Завод за планирање развоја града Београда, Београд.
- 1987 *Планерски атлас - Анализа и оцена постојећег стања општине Медвеђа*. ЈУГИНУС, Београд.
- 1995 *Закон о планирању и уређењу простора и насеља*. Службени гласник РС, бр. 44, 1629-1636, Београд.
- 1996 *Просторни план Републике Србије - књига I и II*. Службени гласник РС, Београд.

## Summary

When planning of urban or district community starts, the territory intended for development is not just a mere equivalent of blank sheet of paper ready for implementation of planner's visions. On the contrary, the territory is an environment that has been for a long period of time subjected to the impact of numerous natural and anthropogenically modified natural factors. In order to accomplish the greatest possible harmony between humans and natural environment, the development of new communities therefore must take into consideration the fundamental organic and dynamic character of nature.

Humanistic way of thinking shows a tendency to accept the natural environment as a permanent aspect of an otherwise constantly changing world (society). On the other hand, the natural environment suffers continued alteration as a result of natural processes and human actions. This research puts emphasis on the importance for reconciliation of human impact on space and his natural characteristics. The key of this reconciliation is the implementation of plans formulated with full awareness about natural phenomena and processes.

The skill of physical-geographic knowledge employment in the process of planning and deciding is still going through (rapid) evolutive period. Agencies that make (and publish) physico-geographical information have significantly increased efforts to obtain sufficient data, especially for the purpose of land usage planning. The world wide computer web offers plenty of data, and it is hard to say whether this abundance will have positive or negative impact on the planning efficiency, but it is already certain that this impact will be enormous. In attempt to resolve the persistent and pervasive conflicts between demanded and available terrain, the planner will need even more relevant information, including physico-geographical. Therefore, the so-called feasibility studies or terrain capacity for specific usage are particularly indicative. The quantification and validation of physico-geographical factors make the core of the analytico-synthetic work, especially after the revolution in information technology.

Although the guidelines stated here are vastly general, we feel that they offer the possibility and the framework for effective use of physico-geographical information in planning. However, no particular set of guidelines or research schemes can cover the wide scale of conditions and problems that occur while uniting the planning and physico-geographical sciences. Therefore the essential point of this effort is the need for creating the right institutional, juridical and political atmosphere for full and effective interplay between planners and physical geographers on one side, and professionals and decision makers from the public sector on the other.

Finally, it is said, and we assure each other that the public should, through elected representatives and based on presented long-term and short-term social, economic and political consequences have the final word about the future space management.

The key issue is now being brought up: how to organize, control and coordinate development processes through planning, preserving on one hand what we feel are the most valuable natural, cultural and aesthetic values of space, while on the other hand striving to fulfill the essential needs of the population for new apartments, roads, power plants, shopping malls, parks or industrial plants? Summing up previous findings, the answer to this complex, but fundamental question of contemporary planning theory and practice cannot be simple. Therefore, we broke down its polysemy in the following manner.

### Integration of physical geography and planning - incorporating physico-geographical research in the planning process

The quintessence of this work is the assertion that any kind of planning must not exclude sufficient role of physico-geographical research, as illustrated by Figure 23. Applied approach is based on simple assumptions that:

- Any planning proposition that includes land management (in the most general sense) should contain data from the related field of physico-geographical research
- Complex and systematic data accumulation and processing is essential for high quality physico-geographical research and
- Collected data must be used all the way through the course of plan development and must have impact on decision making and modalities of plan implementation.

Some of these assumptions can, of course, be questioned. *Adequate* knowledge is sufficient for many purposes in planning, while *complex and systematic* comprehension is either excessive or too costly. Another question is to what extent are physical geographers (and other researchers) able to conduct complex and systematic study of such an elaborate system like nature. The researches still widely rely on the study of dominant processes in natural environment, and sometimes are result of personal preferences and professional orientations of expert geographers (let alone the fact that there is no expert equally competent for all fields in physical geography).

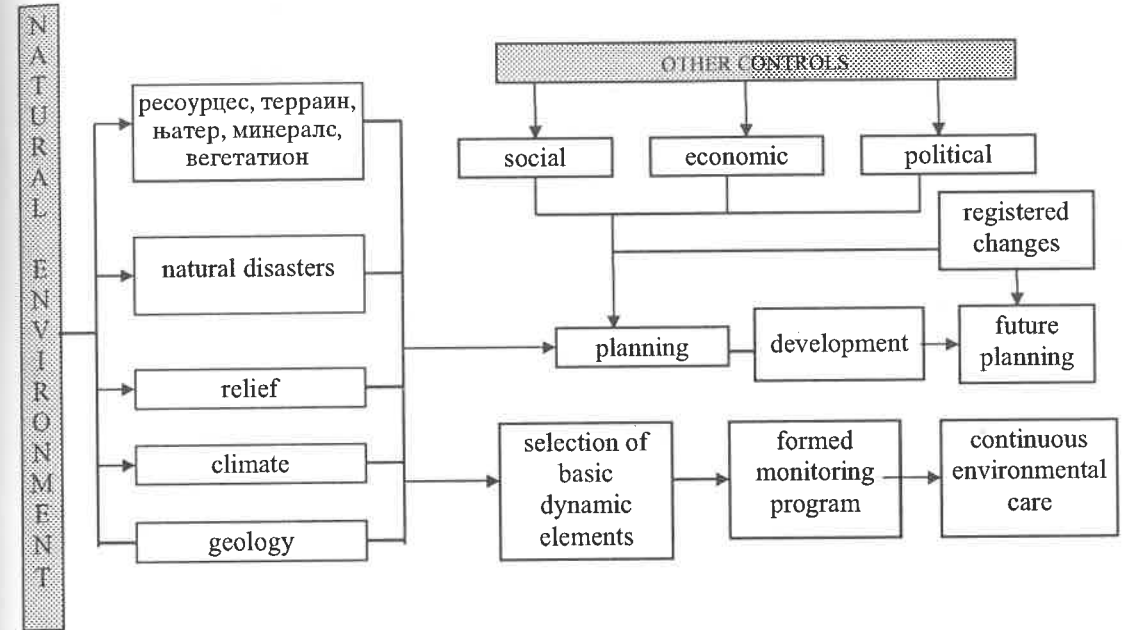


Figure 23. Integral structure of incorporating natural sciences in the planning process (Stamp, 1961).

The idea that after filing the field report natural complex research experts are no longer needed in the planning team is somewhat ridiculous, but often practiced. On the other hand, the common goal, a plan based on science (that would contribute to the realization) requires joint efforts from all members of the interdisciplinary planning team. The planners can also help, either through direct involvement or through advice work and information. Only joint effort can give answers to such questions as: *what should be monitored?; why gather data that cannot have direct impact on plan solutions?; can we create a model that could explain the interaction between natural and anthropogenic on planned area?; how can we test the model?; how can we carry out the plan and how will the implementation affect the natural environment?; etc.* Many of these questions can be answered through scientific research; combining joint experience will give answers to other.

Although the implementation of physico-geographical research set may seem to many planners-professionals as a deviation from standard planning procedure, the benefits are numerous and mutual. Hired natural sciences experts can learn a lot about the needs and problems of applied researches, and save the planners time and money with their familiarity with the terrain, level of available and needed (additional) information, as well as the method of obtaining. At the same time, getting acquainted with the work aspects of the other party and widening of terminology can be additionally benefiting. Summing up what has been said up to now, we can draw a conclusion that the data gathered through physico-geographical research is required:

1. In the initial stage of planning - for precise program and task definition, existing data study, for preliminary model and plan research definition;
2. Throughout working out the plan - exploring the alternative models and projections based on new data, and the assessment of their impact on the plan solutions;
3. Throughout adopting and implementing the plan - for determining the measures and means of realization, including the proposed monitoring schemes.

Physical geographer's skills and experience can bring certain advantages to the planning team during the public discussions about plan variations and solutions with the so-called subjects of planning. Their thorough knowledge of natural processes and their status and image can assure the public that the plan is strongly scientifically based, that it is trustworthy, and all that is of great importance lately for planning.

Good illustrations for this are classic feasibility studies for terrain for different purposes. They require identification, determination, development, formulation and research of the following:

- Purpose categories for feasibility studies
- Natural factors that have key impact on the feasibility of terrain to accept the designed purpose
- Value scale for evaluation of each natural factor in terms of its impact on terrain feasibility
- Weight, or importance of each separate factor relating to other natural factors as determinants of terrain feasibility
- Terrain units, evaluation of each terrain unit from every aspect factor, calculate the weight of each factor and aggregate the specific weight for each terrain unit separate and, if needed, for the planned space as a whole.

*Interdisciplinary relations* In general perspective, the effectiveness of physico-geographical research in planning depends on the knowledge exchange and cooperation between the planners on one side, and physical geographers and similar profile experts on the other (the starting logical and reasonable point would be that neither of the expert profile is not capable enough - in order to be considered as an expert - to get the insight on the other expertise field). This statement, however, should be taken with certain limits. First, the planners in general acquire more wide-ranging knowledge than physical geographers, and those skills can, but not necessarily include the field of physical geography. Second, both fields lately require higher level of professional specialization, which at the end of the day complicates mutual cooperation. Third, there is no long tradition of such cooperation: until recently the physical geographers didn't consider planners as their clients, or rather as purchaser of their researches, while planners in return paid very little attention to physico-geographical spatial frame. Consequently, until recent times, the natural resources were considered as restorable and unlimited, and natural disasters as destiny and Lord's punishment (in these circumstances, it is reasonable that the main decision aspects were of economic and political nature). Fourth, the planning decisions undergo basically political procedure, which has little to do with what is known as "the scientific truth" in the fundamental natural disciplines. The fifth limit is terminology: the well known difference in interpretation of the term "water balance" is a good example of that.

However, both planner and physical geographers will find that most of these obstacles are being overcome the minute they start working together. With just a little effort from both sides, the minds will broaden and flexibility will increase, and the plans would become more valid. The direct cooperation is more likely when both types of experts are employed in the same organization. Yet the best solution is if the physical geographers are active as legitimate members of the planning team. Though it is not common for our times, where personal relationships prevail, the complex of planning and solemnity of the nature-human relations issue makes the prospect much brighter.

*Public participation* Planning and political process are very much entwined, for planning decisions have great impact on the quality of life, their fulfillment in space is very visible, and can be cashed in very well. The planner is rarely in the position to act as an expert advisor to certain body or person that makes the final decision; never (except in special circumstances) is he in the position to make independent decisions. Yet, both the planner and the physical geographer must realize that providing sufficient information base and scientific argumentation for the decision making process is their first, but not primary task.



The planner and physical geographers are fully aware that the public democratically forms an opinion about something and that later this opinion induces the decision. Therefore, they must attract public attention on the results of their researches. In other words, the public participation must be *conditio sine qua non* of any joint action of working and carrying out plans.

Based on previous assumptions, we suggest a simplified scheme of incorporating physico-geographical research in the planning process, depending on many factors, not only financial:

Table 10. Practicum of physico-geographical research in planning procedure

<i>Forming of joint planning/physico-geographical consulting team</i>
<i>Defining of planning/plan goal</i>
<i>Separating out relevant environment parameters</i>
<i>Collecting satellite and aerial photos</i>
<i>Initiating of mapping and monitoring program</i>
<i>Analysis of physico-geographical research results</i>
<i>Redefining of planning/plan goal in line with new research results</i>
<i>Making of plan</i>
<i>Testing of plan details on separate locations</i>
<i>Evaluation of plan from physico-geographical perspective</i>
<i>Evaluation of plan solution consequences on the environment</i>
<i>Plan revision (if needed)</i>
<i>Defining of precise physico-geographical research framework for future buildup</i>
<i>Monitoring of natural system behavior in plan realization timeline (and beyond)</i>
<i>Building acquired knowledge into planner experience</i>

### Planning for natural resources

*The need for national policy of planning natural resources* Continuous population growth and consumption increase (per capita) combined, all can very well result in serious lack of the most important unrestorable natural resources in the near future. As a nation, we haven't yet developed a systematic, complex approach to planning of resources. Our attitude towards resources can be described as dispersive and asynchronous: planning on one side and administration and governing apparatus on the other, mechanisms that are supposed to help resolving the conflict are either poorly developed or nonexistent for certain types of resources, the local and the national approach are being

inconsistent, while some resources simply fade away and the public, the politicians, and even some of the experts are unaware of it.

Hence, there is strong need for a national policy of planning and resource management that would, according to the well-known slogan "Think global - act local", have repercussions all the way down to the local level of planning. With the exception of most widely spread resources, the resources quality and accessibility issue is crucial national, even global, although the direct impact to natural environment is mostly local. Therefore, resource planning must be national, as well as regional and local.

Defining available reserves of particular resource type is rather difficult, due to constant change of needs. The improvement of exploitation technology is becoming all the more important component, for we can hardly any more speak of some discovery breakthroughs or unexplored areas. The importance of technology becomes even greater if we have in mind that the resources are unevenly distributed within the national territory. That results in a special treatment in planning of resource preservation and/or exploitation. Another reason for the need for national policy is the preservation of resources that are devastated because of the local planning decisions. Though the local planning policy may affect only small area, the results on a global scale are devastating (handing over agricultural soil for building due to town authorities ruling is a good example).

*Natural resources plans* Ground exploitation plan alone is an important category of natural resource plan, regardless of the final purpose decision. In general perspective, the management and planning of natural resources is more in the hands of national government, in the form of national agencies like *Srbija-šume* or *NIS*. When it comes down to regional and local level, this planning is integrated with spatial, and that adversely affects the resource conservation, except in cases of special purpose plans (many of them are of strategic importance, too).

National natural resources plans have three main goals: (1) conservation of natural resources such as forestry, water, agricultural soil so that it can be left to future generations (the so-called policy of viable development based on the assumption of inter-generational equality); (2) preservation of areas of special ecological, scientific, landscape and historic values; and (3) exploitation of resources for the fulfillment of human needs. Each of these goals may include special types of plans or programs, dealing with the pace, means and allocation of exploitation or with reducing of negative effects on natural environment.

Resource planning on national scale first of all requires an inventory - description, mapping and classification according to potentials. Special attention is given to outstanding areas, from the aspect of worthy exploitation or as natural zones of national importance. There is a latent conflict between the exploitation policy, with its short-term economic goals and the policy of conservation and

preservation with its long-term goals and positive results for the benefit of the next generation. Therefore, in spite of the viable development policy, the issue of external exploitation costs will still be treated as secondary and of less importance, especially from the point of view of political decision-making.

Resource planning on a national scale is needed because the local government cannot execute plans of, for instance, coal excavation in great lignite basins, nor to protect fairly greater areas such as a national park. Hence, the plans concerning national resources are being made on a national scale (forestry and water resources management plan, etc). The operational problem of our planning system is that the strategies are being executed on local level, and for some time now local level has not been in coordination with the national one (regional planning and administration level is by all means *tabula rasa* for our institutional organizing as well as for planning system).

Economic effects and effects on the environment Most of the decisions relative to the national natural resources development will more and more be made in the private, and not the public sector of decision-making. That type of decision will be based on economic motives, and it will deal with parameters such as low exploitation costs, location that is near and already (infrastructural, for example) developed and equipped. In case of exhaustion of primary source, similar economic indicators will have effect on the choice of the alternative source - new location, import, recycling, etc. Even this type of decision needs adequate physico-geographical research, as we have already shown and proved.

Researches of the same type are, however, needed even more when it comes to analysis of the impact on the environment, i.e. of the environmental or external exploitation costs. Both research types must be parallel and continuous: alas, that hasn't been the case in our planning, although lately every pre-investment study must contain an analysis study of the impact on the environment. A step further would be to cancel any action in which the external costs would surpass the internal (though the former would be a bit hard to calculate).

### Planning for reduction of natural hazards

Identification of hazardous areas Natural occurrences on Earth are result of natural processes and are constantly affected by them. Some of these processes are potentially dangerous to humans and their goods. Man himself creates some of the potential or real dangers: indeed, almost all natural hazards are more or less initiated by human activity. In other words, man is not only a product of natural process, but is a primary agent for determining the direction, speed and attributes of many natural processes.

*Table 11* shows some of the most widespread natural processes hazardous to man and his activities. In areas where the processes occur, the hazard identification and risk level assessment make an important part of any plan. If an area is hazardous in respect to a certain natural process, adequate precaution measures in planning and realization are being taken. Allocation, object mode and construction type, as well as the overall land purpose, all has to be included in calculating the hazard potential. If the risk is too big, we should afforest the land or reserve it for agriculture or physical exercise, and avoid building large private or public structures.

Impact of methods for hazard alleviation There are four basic ways of risk mitigation tied to natural hazards. First, land exploitation can be managed in such way to restrict anthropogenical usage, physically reducing human presence in the most endangered areas (for example, we will not build on a landslide, but will rather plant vegetation). Second, an effort can be made to control the hazardous process (for example, through systems of dams, channels and banks we can control the flood tide). Third, measures can be taken not in the direction of controlling the process, but rather in the direction of reducing its negative effects (for example, aseismic structure design). Fourth, natural process monitoring can help create a warning system that would enable the evacuation of hazardous areas in times when disaster is unavoidable (for example, the first degree of flood defense).

Almost as a rule, hazardous zones are at the same time areas suitable for multipurpose, and especially anthropogenical usage of land. In other words, sometimes a town simply must be laid on hazardous land, there is no other choice. In such cases, prevention and planned action can reduce certain hazards to a tolerable level, and at much lesser cost than the estimated damage. (Figure 24).

The capability of man to predict hazard events varies greatly. For example, physical geographers can predict with much greater reliability the location of the possible accident, rather than its frequency or strength. On the other hand, the statistic frequency of floods and the magnitude of the main flood wave, all can be predicted accurately except the time of flood, at least not soon enough in order to undertake countermeasures. Anyway, physico-geographical research is of great importance for identification and assessment of hazard intensity in certain areas. Only after that it is possible to take on one of the described planned measures, carefully balanced between ecological, sociological and economical costs and effects.

Table 11. Natural process of significance for planning (UNESCO 1997).

Process	Hazard Description
Flood	An overflow of water onto lands due to rainstorm, heavy rain, and such; overflow and dam collapse, uncontrolled runoff and retreat of water
Erosion and Sedimentation	breakdown and movement of soil and rock material due to physical and chemical processes of surface water and sedimentation of debris on moths of rivers and deltas
Landslide	downward mass movement of earth or rock on unstable slopes
Displacement	Relative movement of rock massive along larger fracture on Earth's crust
Land movement	Ground shake due to earthquake
Subsidence	Sinking of the land surface due to a number of factors: compression or collapse of ground basis; common in areas with thin and organic soil due to groundwater, oil or gas extraction; collapse of underground cavities – natura l7 caves or mine holes
Expansive soils	Soils that expand when filled with water and contract when dry out
High subterranean water	Upper level of subterranean water near the ground surface that causes sinking of underground structures, septic tanks, foundations, reservoirs, shelters, etc.
Coastline retreat	Coast recession due to erosion and slide
Beach destruction	Loss of beach due to erosion and/or loss of sand alluvium
Sand dune migration	Movement of sand masses inland due to wind action, and lack of vegetation
Salinization	Underground migration of salt water, contamination of drinking water
Liquefaction	The sudden and spontaneous large decrease of the shearing resistance of a cohesionless soil caused by a collapse of the structure from shock or other types of strain and associated with a sudden but temporary increase in the pore-fluid pressure resulting in the temporary transformation of the material into a fluid mass.

*Mitigation methods and acceptable risks* With respect to hazardous areas and planned actions for control and prevention, the main issue for planner, citizens, politicians and the community in general is *how safe is safe enough?* Every individual has his own answer to this question, but the responsibility lies on planners and physical geographers to offer a framework for the response of the community.

Several steps are needed so that the public could assess the expectable risk level. First of all, hazard must be identified. There are numerous examples of building in areas without the notion of their hazard nature, and then disaster struck. An effort must be made to characterize and assess the hazard. In other words, the important points of hazard identification are: when, where and at what strength disaster may strike, and what are the physical and anthropogenical features of the endangered area. Third, there must be a risk assessment. This includes the actions for mitigating the risk, and the evaluation of balance between such prevention measures and public costs and benefits. All these steps require coordination between physico-geographical and planning knowledge to enable the decision maker an accurate assessment for adequate steps in hazard risk mitigation. The worst thing to do is to neglect the hazardous occurrences and processes; in fact, they cannot be avoided, since their origin is from nature itself, and man can only speed things up.

Finally, tabular overview of a general guide through employment of physico-geographical knowledge developed from equivalent typologically specified researches is presented in Table 12 (noting that the more appropriate, though unreal at the moment, term would be *directive* rather than *guide*, and that such tabular directive should be on every planner's desk or calendar).

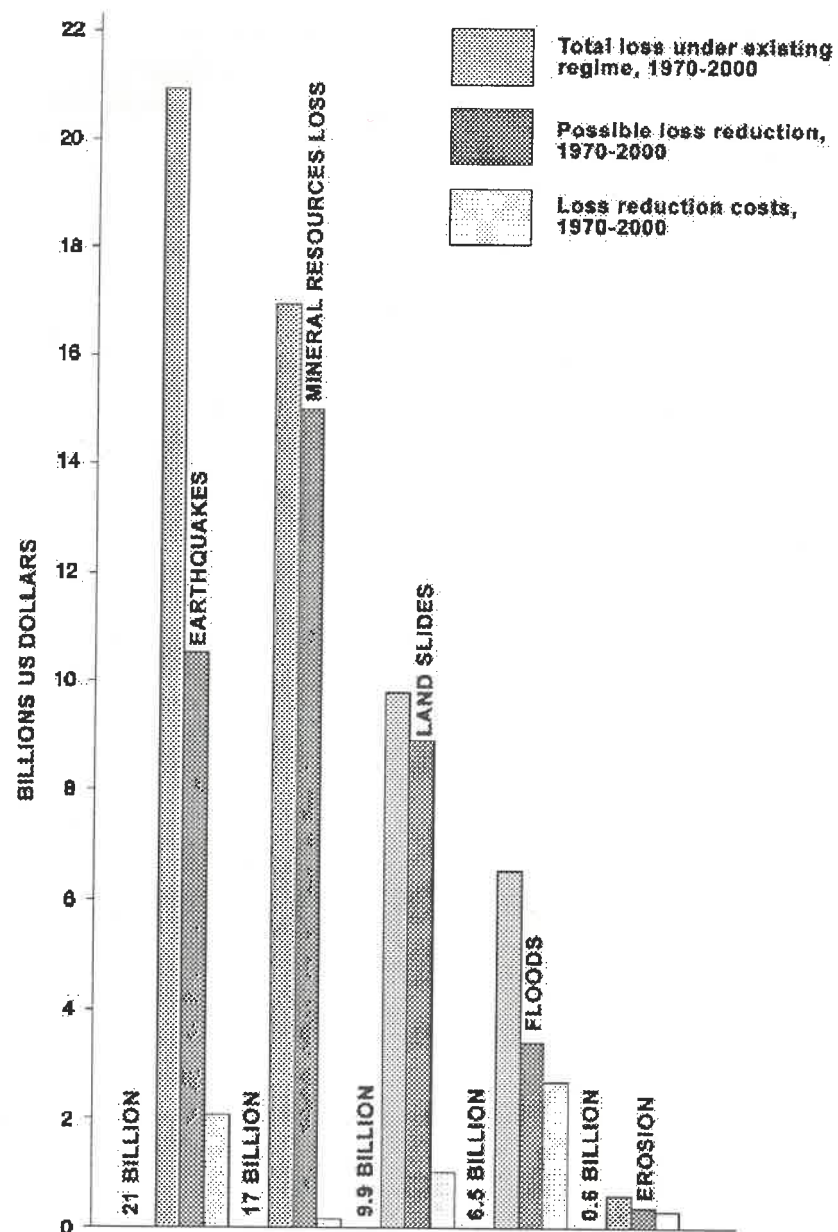


Figure 24. Estimated loss due to natural environment problems in California which can be mitigated with usage of physico-geographical information and technology, including the savings amount and the implementation cost (UNESCO 1993).

