

LADISLAV MIKLÓS

FORMALIZOVANÉ HODNOTENIE KRAJINY

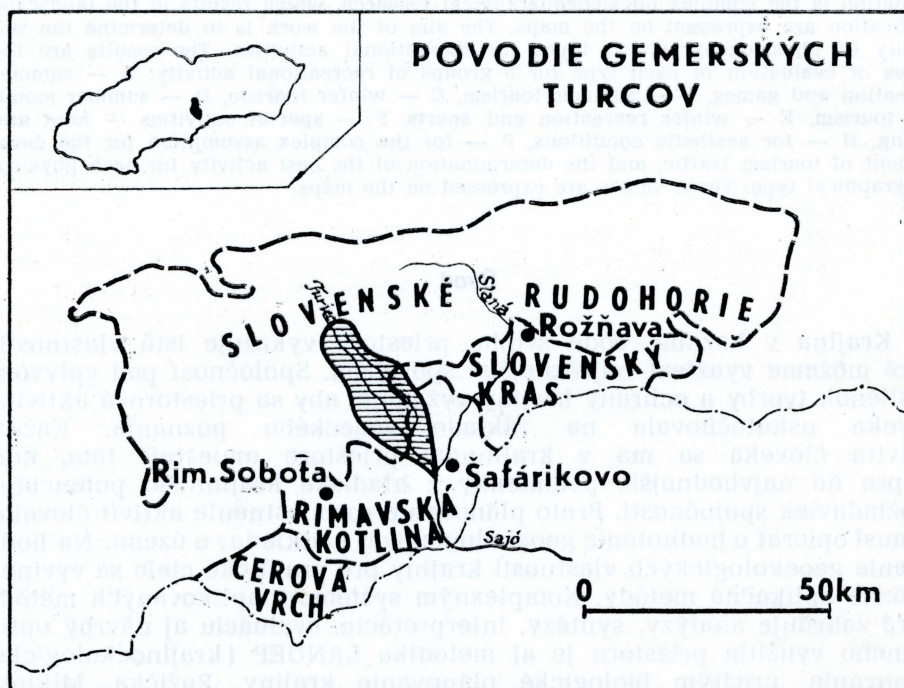
L. Miklós: *Formalized evaluation of landscape for the recreational activity.* — Sborník ČSGS 88:1:13—32 (1983). — The work is an attempt of objectification of landscape evaluation for recreational activity on the example of the watershed Gemerské Turce. The watershed is situated partly on the south slopes of the Slovenské rudohorie Mountains, partly in the Rimavská kotlina Basin on the boundary of the districts Rimavská Sobota and Rožňava. The territory presents a great diversity of natural conditions e. g. span of altitude is from 172 m to 1120 m above sea level. The basis for evaluation is the complex physico-geographical research, which results in the landscape typification are expressed on the maps. The aim of the work is to determine the suitability of physico-geographical types for recreational activities. The results are the values of evaluation of each type for 6 groups of recreational activity: A — summer recreation and games, B — summer tourism, C — winter tourism, D — summer mountain tourism, E — winter recreation and sports, F — special activities — hunt and fishing, H — for aesthetic conditions, P — for the complex assumption for the development of tourism traffic, and the determination of the best activity for each physico-geographical type. These values are expressed on the maps.

Úvod

Krajina v každom bode svojho priestoru vykazuje isté vlastnosti, ktoré môžeme využívať najrôznejším spôsobom. Spoločnosť pod vplyvom myšlienok tvorby a ochrany krajiny vyžaduje, aby sa priestorová aktivita človeka uskutočňovala na základe vedeckého poznania. Každá aktivita človeka sa má v krajinom priestore umiestniť tam, kde sú pre ňu najvhodnejšie podmienky z hľadiska krajinného potenciálu i požiadaviek spoločnosti. Preto plánovanie rozmiestnenie aktivít človeka sa musí opierať o hodnotenie geoekologických podkladov o území. Na hodnotenie geoekologických vlastností krajiny pre praktické ciele sa vyvinuli rôzne aplikačné metódy. Komplexným systémom aplikovaných metód, ktorá zahrňuje analýzy, syntézy, interpretáciu, evaluáciu aj návrhy optimálneho využitia priestoru je aj metodika LANDEP (krajinoekologické plánovanie, predtým biologické plánovanie krajiny, Ružička, Miklós, 1979).

Jadrom aplikačných metód je evaluácia-hodnotenie vlastností krajiny pre rôzne ciele. V mnohých prácach však vlastná metodika evaluácií chýba, nahrádza sa len „odhadnutím“ a popisáním všeobecnej vhodnosti vytvorených krajinných jednotiek (typov, regiónov), bez konkrétne vytvoreného (popísaného ?) postupu hodnotenia, v lepšom prípade s odkazmi na všeobecné zásady rozhodovania. Takto získané výsledky sú potom veľmi silne závislé od vedomostí, skúseností a vzťahu ku praxi

a priestorovému plánovaniu jednotlivých autorov. Nevytvárajú sa však metodiky, ktoré sú mnohokrát aplikovateľné a to najmä v praxi. Tento nedostatok sa snažíme v LANDEP odstrániť vytvorením pevných postupov evaluácie, ktoré rozhodovací proces elementarizujú a umožňujú ten istý postup aplikovať v mnohých prípadoch a rôznymi autormi (toto je dôležité, ak geoeologické metodiky majú byť naozaj využívané v rôznych územnoplánovacích inštitúciách). Do postupu evaluácií zavádzame rôzne systematizované pomocné kroky, napr. grafické rozloženie systému rozhodovania do tabuľky alebo zavedenie jednoduchých vzorcov — formúl do rozhodovania, kde sa vlastnosť určuje výpočtom. Tým sa snažíme o objektivizáciu postupu hodnotenia. Ako príklad takejto formalizovanej evaluácie uvádzame evaluáciu modelového územia povodia Gemerských Turcov z hľadiska rekreačných činností. Povodie Gemerských Turcov sa nachádza z časti na južných svahoch Slovenského rudohoria, z časti v Rimavskej kotline, na hranici okresov Rimavská Sobota a Rožňava. Územie je z hľadiska prírodných predpokladov veľmi rozmanité na pomerne malej ploche (pozri ďalej), preto dobre vyhovuje pre metodickú ukážku (obr. 1).



1. Poloha povodia Gemerských Turcov v rámci Slovenska [vlevo nahoře] a v rámci Slovenského rudohoria a Rimavskej kotliny [čárkovaná plocha].

Teoretické základy evaluácie

Prírodné a kultúrno-historické danosti krajiny predstavujú lokalizačné predpoklady rekreácie, pričom intenzívna rekreácia sa viaže práve na

ich najlepšie hodnoty (Mariot, 1971, 1973). V práci hodnotíme práve tieto lokalizačné predpoklady rekreácie.

Za východisko evaluácie považujeme tézu, že danosti krajiny sú vhodné na rekreáciu vtedy, ak vyhovujú funkčným, hygienickým, estetickým aj ďalším kritériám človeka na vykonávanie rekreačných činností (Miazdra a kol. 1974). Stanovenie miery tejto vhodnosti je cieľom evaluačného procesu.

Vzhľadom na ciele a podmienky sme stanovili úroveň práce: hodnotiť typy fyzickogeografických komplexov z hľadiska 6 skupín rekreačných činností na základe výsledkov fyzickogeografického výskumu územia (Miklós, 1978).

Predkladaná metóda je modifikáciou tzv. valorizácie v prácach Miazdra a kol. (1974). Podstata „valorizácie“ je, že vhodnosť územia pre rôzne činnosti sa považuje za funkciu hodnôt ukazovateľov vlastností krajiny a rôznych ovplyvňujúcich koeficientov (váhové koeficienty, rekreologické koeficienty). Vzťah vlastností krajiny k vhodnosti krajiny pre rôzne činnosti sa pritom dá vypočítať a vyjadriť číslami.

Lokalizačné predpoklady územia

Na modelovom území povodia Gemerských Turcov (pozri mapky) sme vykonali komplexný fyzickogeografický výskum, ktorý vyústil do typológie krajiny. Vyčlenené typy (subtypy) fyzickogeografických komplexov (ďalej iba FGK) sú v ďalšom podklade na evaluáciu, pretože na svojich plochách vykazujú na našej rozlišovacej úrovni rovnaké vlastnosti na všetkých svojich výskytoch.

Skúmané územie má veľké rozpätie nadmorských výšok (od 172 m n. m. do 1 120 m n. m.) a veľmi zložitú reliéfovú štruktúru, ako aj geologickú stavbu. Tieto faktory spôsobujú veľkú rozmanitosť fyzickogeografických komplexov. Uvádzame stručnú charakteristiku typizačných jednotiek (Miklós, 1978):

1. Región rudohorskej časti povodia

Rozprestiera sa v nadmorských výškach 300—1 120 m n. m. v klimatickej oblasti mierne teplej až chladnej. Za základ členenia regiónu sme určili prejavy bioklimatických podmienok.

a) Bukový stupeň

Najvýraznejším znakom jednotky sú spoločenstvá bukových lesov. Geomorfologické podmienky zapríčinili výrazné zmeny v klimatických, pôdnych i vegetačných pomeroch, podľa ktorých vyčleňujeme:

01 — typ FGK nižšieho bukového stupňa

Rozhodujúcim faktorom pre vyčlenenie typu je väzba spoločenstiev kvetnatých a kyslých bučín na hnedé lesné pôdy nenasýtené. Klimatické pomery sa charakterizujú klimatickým okrskom mierne teplým, vlhkým, vrchovinným a mierne teplým, veľmi vlhkým, vrchovinným. Substrát tvoria zvetraliny kryštalických hornín (ruly, svory, granity, fylity), na ktorých sú prevažne hnedé lesné pôdy nenasýtené, prevažne piesočnato-hlinité a hlinito-piesočnaté. Vegetáciu v súčasnosti predstavujú bukové lesy, miestami smrekové monokultúry, ako aj lúky a pasienky. Vyskytuje sa

na svahoch s hladko modelovanými tvarmi. Stredné uhly sklonov sú prevažne 15—20°, relatívne výšky prevažne 269—364 m.

02 — typ FGK vyššieho bukového stupňa

Rozhodujúcim faktorom pre vyčlenenie typu je väzba kyslých horských bučín na hnedé lesné pôdy podzolované. Typ FGK vyššieho bukového stupňa je nad izohypsou 900 m. Celkove prevláda hladkomodelovaný reliéf. Miestami sa zachoval aj viac-menej plochý reliéf starších zarovnaných povrchov. Úzke, zarezané doliny sú pokryté sutinami. Klimatický okrskok je mierne chladný. Prevažujú tu hnedé lesné pôdy na zvetralinách svorov. Vegetáciu predstavujú kyslé horské bučiny. V minulosti bola značná plocha lesov premenená na pasienky, ktoré sa dnes postupne zalesňujú.

b) Dubový stupeň

Diferenciačným činiteľom tejto jednotky je najmä zmena substrátu. Priemerné uhly sklonov sú prevažne 10—15°, relatívne výšky 177—268 m. Je na vrchovinnom reliéfe. Klimatický okrskok je mierne teplý, mierne vlhký, vrchovinný, nadmorské výšky 300—650 m n. m.

03 — typ FGK na kryštálických horninách

Substrát tvoria zvetraliny fylitov a arkóz, na ktorých sú hnedé lesné pôdy nenasýtené, prevažne hlinité. Pokrývajú ich spoločenstvá mezofilných dubohrábín. Značné plochy územia sú odlesnené. Člení sa do dvoch subtypov podľa substrátu i pôd.

04 — typ FGK na flyšoidných horninách mezozoika

Väčšina jeho územia je pokrytá dubohrábovými lesmi zo zväzu mezofilných dubohrábín. Člení sa do dvoch subtypov, ktoré sú odlišné podľa pôd.

05 — typ FGK na vápencoch a dolomitoch

Podkladom na vyčlenenie typu je výrazná väzba prevažne hlinito-ílovitých rendzín na karbonátové horniny. Charakteristické sú formy kravoitého reliéfu. Pôdy sú prevažne plytké a vysychavé. Vyvinuli sa na nich spoločenstvá subxerofilných dubín, miestami aj xerofilných lesov duba plstnatého. Pôvodná vegetácia bola z veľkej časti nahradená pastvinami. Značné časti územia sú erodované.

06 — typ FGK na neovulkanitoch

Viaže sa na planinový reliéf na neovulkanitoch. Planiny pokrývajú hnedé pôdy. Na plošinách sú aj oglejené pôdy. Vegetáciu predstavujú najmä spoločenstvá dubohrábín. Podľa reliéfu sa územie typu člení do subtypov planín a svahov.

07 — typ FGK na radiolaritoch

Rozhodujúcim vzťahom v type je väzba hnedých lesných pôd nenasýtených na sterilný substrát. Na území sú v súčasnosti spoločenstvá kyslých dubín, miestami nahradené porastmi agátu.

08 — typ FGK na materiáloch náplavových kužeľov

Pre vyčlenenie typu je rozhodujúca väzba illimerizovaných pôd na polygénný substrát. Pôdy sú prevažne hlinité. Územie je prevažne odlesnené a využíva sa na oráčiny.

09 — typ FGK na sutinách

Typ je vyčlenený na základe výrazného vzťahu silne skeletového substrátu s rankrovými pôdami a nitrofilnými spoločenstvami sutinových javorových a lipových lesov.

2. Región kotlinovej časti povodia

Región leží na území vo výškách 172—300 m n. m. Klimatické pomery sa charakterizujú okrskom teplým, mierne suchým a teplým, mierne vlhkým. Člení sa podľa geomorfologických, polohových a substrátových faktorov.

10 — typ FGK nív

Typ sme vyčlenili na základe výrazného prejavu väzby spoločnstiev vrbovo-topolových lužných lesov, jasenovo-jelšových lužných lesov (vo vyšších polohách aj s jelšou sivou) a dubovo-brestovo-jaseňových nížinných lesov na nívny reliéf a nívne pôdy. Sklony sú nepatrné. Vertikálna členitosť územia je minimálna. Miestami sú zvyšky meandrov a mŕtvych ramien. Okrem nívnych pôd sa vyskytujú aj lužné pôdy a ojedinele tiež lužné černoze. Územie nív silne pretvoril človek melioráciami. Malé lesíky sa zachovali iba miestami, a to na brehoch tokov. Vyskytujú sa aj slatiny.

11 — typ FGK kotlinových pahorkatín

Pahorkatiny predstavujú zvyšky terás a poriečnej rovne. Priemerné uhly sklonov sú prevažne 5—10°, na niektorých erózných svahoch aj cez 15°. Na plošinách sú sklony 2—5°. Reliéf mierne rezaný, relatívne výšky sa pohybujú od 36 do 87 m. Územie pôvodne pokrývali spoločnstvá subxerofilných dubín. Územie sa člení do 3 subtypov podľa substrátu.

Uvedený prehľad a stručná charakteristika typov FGK majú poskytnúť základný obraz o fyzickogeografických pomeroch územia. Pri opise typov sme charakterizovali tie zložky fyzickogeografickej sféry, ktoré vplývajú na členenie územia a určujú celkové vlastnosti typologických komplexov.

Viacere z vlasností FGK sú pre evaluáciu územia z hľadiska rekreačných činností málo významné, napr. typ a druh pôdy a pôvodná vegetácia. Významnými ukazovateľmi sú naopak reálna vegetácia a najmä morfometrické vlastnosti reliéfu. Tieto skutočnosti sme pri evaluácii krajiny zohľadnili. Hodnotenie typov sa nepodrižlava vždy tejto osnove typizácie. Napr. typy resp. subtypy s malou plochou výskytu a s podobnými vlastnosťami nemá význam osobitne hodnotiť, tak ich priradujeme k susedným alebo ich zlučujeme. Niektoré typy majú veľkú plochu a rôzne využitie, preto ich ešte ďalej rozčleňujeme.

Pre typizáciu aj evaluáciu sme využili systémový prístup. Typy sme vytvárali spájaním plošných prvkov diskrétného (nespojitého, pravidelne rozčleneného na geometrické plochy) priestoru, ktoré majú rovnaké vlastnosti a možno ich opísať maticami rovnakej štruktúry (Krcho, 1974, Miklós, 1978) v našom prípade prvky diskrétného priestoru tvorili štvorce (obr. 2, 3, 4). Pri evaluácii teda pracujeme s typmi vyjadrenými v diskrétnom priestore (obr. 2). Toto je možné, ak analytické i syntetické informácie o území sú zachytené na diskrétnom priestore (Miklós, 1978). Výsledky evaluácie sú opäť pretransformované do reálnych hraníc typov (resp. subtypov) FGK (obr. 3, 4, 5).

Členenie územia je posledným krokom základného komplexného fyzickogeografického výskumu. Schéma členenia, názvy a klasická charakteristika FGK majú predovšetkým poznávací význam. Praktický význam majú najmä hranice jednotiek a ich konkrétna náplň.

reliéfu, 23-vhĺbené reliéfové formy, 24-vyvýšené reliéfové formy, 31-druhotná štruktúra krajiny, 32-polovnícky revír, 41-druh toku, 42-priemerný prietok tokov, 43-druh prameňa, 44-rybolovný revír, 51-aj kultúrno-historické danosti. Hodnoty okódovaných ukazovateľov boli zaradené do číselných a verbálnych škál a tvoria konkrétne parametrické vlastnosti práve charakterizovaných typov, a to vyjadrené v prvkoch diskrétneho priestoru.

Výber rekreačných činností a stanovenie ich rekreologickej hodnoty

Výber sme urobili na základe existujúcej medzinárodnej nomenklatúry (Miazdra a kol., 1974) a podľa toho, ktoré majú predpoklady vykonávania na našom území. 45 vybraných činností, sme zoskupili do 6 skupín podľa príbuznosti nárokov na podmienky vykonávania:

A — *letná rekreácia a hry* (rozhodujúcimi činnosťami sú táborenie a letné hry),

B — *letná turistika* (rozhodujúcou činnosťou je pešia turistika),

C — *zimná turistika* (rozhodujúcou činnosťou je turistika na lyžiach),

D — *letná horská turistika* (rozhodujúcou činnosťou je horská a pešia turistika),

E — *zimná rekreácia a športy* (rozhodujúcou činnosťou je zjazdové lyžovanie),

F — *špeciálne činnosti* (poľovníctvo a rybárstvo).

Rôzne rekreačné činnosti majú rôzny účinok na zotavenie — rôznu zotavovaciu silu z hľadiska zdravotného, hygienického, psychického, atď. Tieto aspekty sa vyjadrujú rekreologickým koeficientom. Číselné hodnoty rekreologických koeficientov pre tzv. priemerného účastníka sa stanovili príslušnými odborníkmi bodovým hodnotením psychologických, fyziologických a somatologických účinkov činností (Miazdra a kol., 1974). Z týchto číselných hodnôt sme podľa nášho výberu činností stanovili priemerné rekreologické koeficienty pre každú skupinu činností, tieto sme zjednodušili do malých čísiel.

Rekreologický koeficient R je charakteristika rekreačnej činnosti a nie vlastností krajiny, preto bude rovnaký pre celé územie. Zostavujeme ich do matice:

$$R = R_{11-51}^A, R_{11-51}^B, \dots, R_{11-51}^F, \dots, \quad (1)$$

konkrétne hodnoty sú

	R ^A	R ^B	R ^C	R ^D	R ^E	R ^F
R = 11—51	3	4	3	2,5	2,5	1

A,B,..., F — označenie skupín rekreačných činností, 11 až 51 — kódy vybraných ukazovateľov vlastností krajiny. Indexy platia aj pre ďalšie matice.

Stanovenie váhových koeficientov

Nie každý ukazovateľ má pre jednotlivé skupiny rekreačných činností rovnakú dôležitosť, preto je potrebné stanoviť váhové koeficienty — číselné určenia významnosti každého ukazovateľa pre každú skupinu rekreačných činností. Číselné hodnoty váhových koeficientov sú výsledkom porovnávania každého ukazovateľa s každým pre každú rekreačnú činnosť, pomocou hodnôt 1; 0,5; 0.

(1 — ukazovateľ dôležitejší ako ďalší, 0,5 — obidva porovnané ukazovatele majú rovnakú dôležitosť, 0 — ukazovateľ menej dôležitý ako ďalší). Súčtom týchto hodnôt — čiastkových „váh“ — dostávame váhový koeficient každého ukazovateľa pre danú rekreačnú činnosť. Tento proces je pomerne jednoduchý, ak vzájomné porovnávanie robíme v tabuľke. Príklad:

Váhové koeficienty ukazovateľov 11 až 51 pre činnosť A

	11	13	21	22	23	04	31	41	42	43	51	Σv^A
11		0	0,5	0,5	0	1	0	1	1	1	1	6
13	1		1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	9,5
21	0,5	0		0	0	0	0	1	1	1	1	4,5
22	0,5	0	1		1	1	1	1	1	1	1	8,5
23	1	0	1	0		1	0	1	1	1	1	7
24	0	0	1	0	0		0	1	1	1	1	5 [1']
31	1	0,5	1	0,5	1	1		1	1	1	1	9
41	0	0	0	0	0	0	0		0,5	0,5	1	2
42	0	0	0	0	0	0	0	0,5		0,5	1	2
43	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5		0,5	1,5
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5		0,5

Ukazovatele 12, 14, 15, 32, 44 pre činnosť A (letná rekreácia a hry) nemajú význam preto nie sú zaradené do tabuľky.

Váhové koeficienty sme zostavili do maticového tvaru:

$$\begin{matrix}
 v_{11}^A, v_{11}^B, \dots, v_{11}^F \\
 v_{12}^A, v_{12}^B, \dots, v_{12}^F \\
 \vdots \\
 v_{51}^A, v_{51}^B, \dots, v_{51}^F
 \end{matrix}
 \quad (2')$$

Konkrétne hodnoty váhových koeficientov sú takéto:

	v^A	v^B	v^C	v^D	v^E	v^F
11	6	5	0	6	0	1
12	0	0	5	0	3	2,5
13	9,5	9	0	7	0	2
14	0	0	4	0	3	1
15	0	0	8	0	7,5	4
21	4,5	7	4,5	8,5	2,5	1,5
22	8,5	8,5	5	0,5	7	4
$v_{11-51}^{A-F} =$	7	4,5	1	3,5	0	0
24	5	7,5	3	9	5,5	0
31	9	7	5	5	6	7,5
32	0	0	0	0	0	7,5
41	2	1,5	1	4	0,5	7,5
42	2	1	0	1	0	1
43	1,5	1,5	0	2,5	0	0
44	0	0	0	0	0	7,5
51	0,5	2,5	0	0	0	0

[2']

Nulové prvky znamenajú, že daný ukazovateľ pre danú činnosť nemá význam.

Zjednodušená konštrukcia evaluačných funkcií

Evaluačné hodnoty, teda vhodnosť územia pre danú činnosť možno chápať ako funkciu súboru hodnôt ukazovateľov vlastností krajiny na danej ploche. Skutočné hodnoty funkcií možno pokladať za súradnice, ktoré určujú polohu (vzdialenosť) hodnoteného územia v n — rozmerom matematickom priestore vzťahom na polohu ideálneho územia, v ktorom každý ukazovateľ má optimálnu hodnotu (Miazdra a kol., 1974). Túto matematickú formuláciu rozvídzame v zjednodušenej podobe v nasledujúcich riadkoch.

Funkčný vzťah hodnôt ukazovateľov vlastností k evaluačným hodnotám pre jednotlivé skupiny rekreačných činností možno všeobecne vyjadriť ako:

$$z^{A-F} = \sum_{11}^{51} f(x) \quad (3)$$

kde z je funkčná evaluačná hodnota ukazovateľa, x je konkrétna hodnota ukazovateľov vlastností krajiny, ktoré sú nám známe na každom bode územia.

Hodnoty funkcií možno vypočítať rôznym spôsobom, napr. pomocou hodnotových kriviek (Miazdra a kol., 1974). Pre náš cieľ však vyhovovalo jednoduchšie stanovenie funkčnej vhodnosti z každej hodnoty ukazovateľa x pre každú činnosť A až F a pre estetickú hodnotu územia H v jednoduchej škále. Hodnotám x , ktoré najlepšie umožňujú výkon danej čin-

nosti, sme prisúdili funkčnú vhodnosť $z = 3$, ktoré x dobre umožňujú funkčnú vhodnosť $z = 2$, ktoré x slabo umožňujú $z = 1$, ktoré x neumožňujú $z = 0$. Takto stanovené hodnoty odrážajú relatívne rozdiely funkčnej vhodnosti konkrétnych hodnôt ukazovateľov vlastností krajiny pre jednotlivé činnosti.

Funkčné hodnoty možno tiež zaradiť do matice:

$$z = \begin{matrix} z_{11}^A, z_{11}^B, \dots, z_{11}^F \\ z_{12}^A, z_{12}^B, \dots, z_{12}^F \\ \dots \\ \dots \\ z_{51}^A, z_{51}^B, \dots, z_{51}^F \end{matrix} \quad (4)$$

Hodnoty tejto matice sa v každom plošnom prvku študovaného priestoru menia. Jej prvky nadobúdajú hodnoty 3; 2; 1; 0, podľa konkrétnych hodnôt x ukazovateľov vlastností krajiny 11 až 51 na danej ploche. Napr. matica (4) pre typ 01 je:

Hodnoty funkcií $z_{11}^A - z_{51}^F = f(x)$ pre konkrétnu plochu typu FGK 01

	z^A	z^B	z^C	z^D	z^E	z^F
11	1	1	0	3	0	2
12	0	0	2	0	2	1
13	1	1	0	1	0	2
14	0	0	3	0	3	2
15	0	0	3	0	3	2
21	1	2	2	2	2	3
22	1	2	2	3	3	2
$z^A=23$	2	2	3	2	0	0
24	2	2	3	3	2	0
31	3	2	1	3	1	3
32	0	0	0	0	0	3
41	2	3	2	3	2	1
42	2	2	0	3	0	1
43	2	2	0	2	0	0
44	0	0	0	0	0	1
51	1	1	0	0	0	0

Výpočet evaluačných hodnôt

Váhové koeficienty aj rekreologické koeficienty sú pre celé územie konštantné. Násobením prvkov matíc váhových (2') a rekreologických (1') koeficientov teda dostávame túto konštantnú maticu násobkov v.R:

	v ^A .R ^A	v ^B .R ^B	v ^C .R ^C	v ^D .R ^D	v ^E .R ^E	v ^F .R ^R	
11	18	20	0	15	0	1	
12	0	0	15	0	7,5	2,5	
13	28,5	36	0	17,5	0	2	
14	0	0	12	0	7,5	1	
15	0	0	24	0	18,7	4	
21	13,5	28	13,5	21,2	6,2	1,5	
22	25,5	34	15	21,2	17,5	4	
v ^{Af} ₁₁₋₅₁ · R ^{Af} ₁₁₋₅₁ =	23	21	18	3	8,7	0	(5')
24	15	30	9	22,5	13,7	0	
31	27	28	15	12,5	15	7,5	
32	0	0	0	0	0	7,5	
41	6	6	3	10	1,2	7,5	
42	6	4	0	6,2	0	1	
43	4,5	6	0	6,2	0	0	
44	0	0	0	0	0	7,5	
51	1,5	10	0	0	0	0	

Ďalší postup práce je takýto: Každý plošný prvok diskretného priestoru opisujeme maticou evaluačných funkcií (4), ktorá v každom plošnom prvku diskretného priestoru nadobúda pre každú skupinu rekreačných činností konkrétne hodnoty funkcií, teda 3, 2, 1, 0 podľa hodnôt ukazovateľov x. Konkrétne matice (4') potom násobíme konštantnou maticou násobkov váhových a rekreologických koeficientov (5'). Tým dostávame evaluačné hodnoty každého ukazovateľa x pre každú skupinu rekreačných činností na každej hodnotenej ploche. Tieto pozostávajú teda z vlastností funkčnej hodnoty ukazovateľa, z váhového koeficientu ukazovateľa a z rekreologickej hodnoty činností, teda z násobku v.R.z. Pre evaluačné hodnoty rekreačných činností (súhrnne A_f) môžeme zostaviť maticu:

$$A_f = \begin{matrix}
 v_{11}^A \cdot R_{11}^A \cdot z_{11}^A & v_{11}^B \cdot R_{11}^B \cdot z_{11}^B & \dots & v_{11}^F \cdot R_{11}^F \cdot z_{11}^F \\
 v_{12}^A \cdot R_{12}^A \cdot z_{12}^A & v_{12}^B \cdot R_{12}^B \cdot z_{12}^B & \dots & v_{12}^F \cdot R_{12}^F \cdot z_{12}^F \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 v_{51}^A \cdot R_{51}^A \cdot z_{51}^A & v_{51}^B \cdot R_{51}^B \cdot z_{51}^B & \dots & v_{51}^F \cdot R_{51}^F \cdot z_{51}^F
 \end{matrix} \tag{6}$$

	$v^A \cdot R^A \cdot z^A$	$v^B \cdot R^B \cdot z^B$	$v^C \cdot R^C \cdot z^C$	$v^D \cdot R^D \cdot z^D$	$v^E \cdot R^E \cdot z^E$	$v^F \cdot R^F \cdot z^F$	
11	18	20	0	45	0	2	
12	0	0	30	0	15	2,5	
13	28,5	36	0	17,5	0	4	
14	0	0	36	0	22,5	2	
15	0	0	72	0	56,1	8	
21	13,5	56	27	42,4	12,4	4,5	
22	25,5	68	30	63,6	52,5	8	
$A_f^{01} =$	23	42	36	9	17,4	0	0 [6']
	24	30	60	27	67,4	27,4	0
	31	81	56	15	37,5	15	22,5
	32	0	0	0	0	0	22,5
	41	12	18	6	30	2,4	7,5
	42	12	8	0	18,6	0	1
	43	9	12	0	12,4	0	0
	44	0	0	0	0	0	7,5
	51	1,5	10	0	0	0	0
Σ	271	380	252	352,8	203,3	92	

Výslednú evaluačnú hodnotu celého súboru ukazovateľov 11 až 51 na danom plošnom prvku pre jednotlivé skupiny rekreačných činností potom získame súčtom evaluačných hodnôt jednotlivých ukazovateľov; napr. hodnotu činnosti A vypočítame:

$$A = \Sigma v_{11-51}^A \cdot R^A \cdot z_{11-51}^A \quad (7)$$

Prakticky je to súčet číselných hodnôt jednotlivých stĺpcov matice (6) — pozri posledný riadok matice (6').

Podľa hodnôt vybraných ukazovateľov 11 až 51 sme na území mohli vyčleniť v rámci pôvodných typov FGK 41 homogénnych plôch. Výpočet vhodnosti územia pre rekreačné činnosti spočíval teda vo výpočte 41 matíc [6']. Po porovnaní výsledkov výpočtov sa na týchto 41 plochách typov FGK vytvorilo 20 funkčne homogénnych typov (t. j. s rovnakými výsledkami matice (6)). Výsledky evaluácie v tab. 1. sú teda uvedené nie pre každú plochu typov FGK, ale už pre funkčne homogénne plochy typov FGK.

Základnú orientáciu v tejto množine čísel dostávame ich prirovnaním k hodnote „ideálnej súradnice“. Hodnotu ideálnej súradnice sme vypočítali tak, že v matici [6] za všetky funkčne hodnoty z dosadíme maximálnu hodnotu 3. Tak získaná evaluačná hodnota charakterizuje fiktívny priestor, kde všetky vlastnosti krajiny majú pre rekreačné činnosti najlepšie hodnoty. Hodnoty ideálnej súradnice sú uvedené v prvom riadku tabuľky 1. Obdobný je postup pre výpočet estetickej hodnoty H, keď za hodnotu z považujeme estetický prejav hodnôt ukazovateľov vlastností krajiny.

Pre porovnatelnosť výsledkov jednotlivých skupín sme získané číselné hodnoty zadelili do 6stupňovej škály (označené ako A', B', C', D', E', F', H', tab. 1). Evaluačné hodnoty letných činností (A', B', D') sme modifikovali ešte estetickou hodnotou plochy, ktorá v rozhodujúcej miere ovplyvňuje skutočné vykonávanie najmä letných rekreačných činností.

Tabuľka 1. Evaluačné hodnoty

Súradnice		A	A'	AH'	B	B'	BH'	C	C'	D	D'	
Hodnotená plocha												
Typ FGK, číslo plochy	Ideálny typ	499,5	6	6	560	6	6	328,5	6	361,3	6	
	01 — I.	273	2	3	380	2	3	252	4	351,9	6	
	01 — II.	256,5	2	4	400	2	4	282	5	319,4	6	
	02 — I.	234	1	2	342	1	2	232,5	3	310,8	6	
	03 — I.	225	1	2	496	4	3	271,5	4	284,5	5	
	03 — II.	270	2	3	556	6	5	257,5	4	242,1	4	
	03 — III.	264	2	2	560	6	4	283,5	5	280,8	5	
	04 — I.	291	2	2	546	5	4	301,4	6	284,5	5	
	04 — II., III.	264	2	2	560	6	4	283,5	5	280,5	5	
	05 — I., II., III.	403,5	5	5	560	6	6	283,5	5	228,3	4	
	06 — I., II., IV.	265	2	3	560	6	5	283,5	5	280,8	5	
	06 — III.	403,5	5	5	566	6	6	283,5	5	228,3	4	
	08 — I.	426	5	3	376	2	2	178,5	2	194,7	3	
	08 — II., III., IV.	400,5	4	3	458	3	2	259,5	4	174,7	2	
	10 — I., II., III.	333	3	2	290	1	1	133,5	1	138,5	1	
	11 — I., II., IV.	432	5	4	454	3	2	166,5	1	208,4	4	
	11 — III., V.	390	4	2	366	2	1	181,5	2	180,9	3	
11 — VI.	411	5	3	392	2	1	166,5	1	204,6	4		
11 — VII.	493,5	6	6	534	5	5	205,5	2	242,1	4		

Pokračovanie tabuľky 1

Súradnice		DH'	E	E'	F	F'	H	H'	A'	∅A'	P	
Hodnotená plocha												
Typ FGK, číslo plochy	Ideálny typ	6	240	6	138	6	45	6	36	6	6	
	01 — I.	6	202,9	5	92	3	37	5	22	3,6	5	
	01 — II.	6	233,3	6	90,5	2	41,5	6	23	3,8	6	
	02 — I.	5	244,5	6	83	2	31,5	4	19	3,1	4	
	03 — I.	4	174,7	4	114	5	28	3	21	3,5	3	
	03 — II.	4	153,5	4	93	3	33,5	4	23	3,8	4	
	03 — III.	3	168,4	4	125	6	28	3	28	4,6	4	
	04 — I.	4	199,6	5	101,5	4	28	3	27	4,5	4	
	04 — II., III.	3	168,4	4	125	6	28	3	28	4,6	4	
	05 — I., II., III.	5	167,2	4	86,5	2	42,5	6	26	4,3	6	
	06 — I., II., IV.	4	168,4	4	125	6	32,5	4	28	4,6	5	
	06 — III.	5	167,2	4	86,5	2	42,5	6	26	4,3	6	
	08 — I.	2	123,5	2	82,5	1	24,5	2	15	2,5	2	
	08 — II., III., IV.	2	179,7	4	109	4	24,5	2	21	3,5	3	
	10 — I., II., III.	1	71,1	1	125	6	16	1	13	2,1	1	
	11 — I., II., IV.	3	108,5	2	115,5	5	27,5	3	19	3,1	3	
	11 — III., V.	2	131	3	114,5	5	16	1	19	3,1	2	
11 — VI.	2	123,5	2	115,5	5	16	1	19	3,1	2		
11 — VII.	5	138,5	3	139	6	44,5	6	26	4,3	6		

Súradnice:

A — letná rekreácia a hry

B — letná turistika

C — zimná turistika

D — letná horská turistika

E — zimná rekreácia a športy

F — špeciálne činnosti

H — estetické danosti

Hodnoty:

A, B, C, D, E, F, H — skutočné číselné hodnoty valorit

A', B', C', D', E', F', H' — transformované (zjednodušené) hodnoty valorit

AH', BH' DH' — transformované hodnoty modifikované estetickou súradnicou

A_f' — súčet transformovaných súradníc A, B, C, D, E, F (funkčných)

∅A_f' — priemerná transformovaná hodnota funkčných súradníc

P — modifikovaná transformovaná hodnota celkových predpokladov rozvoja rekreácie

Túto hodnotu sme dostali ako priemer súčtu transformovaných hodnôt príslušnej činnosti a estetickéj hodnoty. Sú označené ako AH', BH', DH'.

Pretože jednotlivé typy FGK chceme charakterizovať aj globálne, vytvorili sme hodnotu P ako súčet priemeru hodnôt A' až F' s estetickou hodnotou H', transformovanej do 6-stupňovej škály ($P = \sum Af' + H'$). Túto hodnotu (s istou dávkou nekorektnosti) pokladáme za ukazovateľa celkových predpokladov rozvoja rekreácie. Vysoké hodnoty tohto ukazovateľa poukazujú na to, že daná plocha má zrejme vysoké evaluačné hodnoty pre viacero skupín rekreačných činností, ako aj vysokú estetickú hodnotu.

Všetky uvedené evaluačné hodnoty sú zostavené do tab. 1.

Verbálna evaluácia

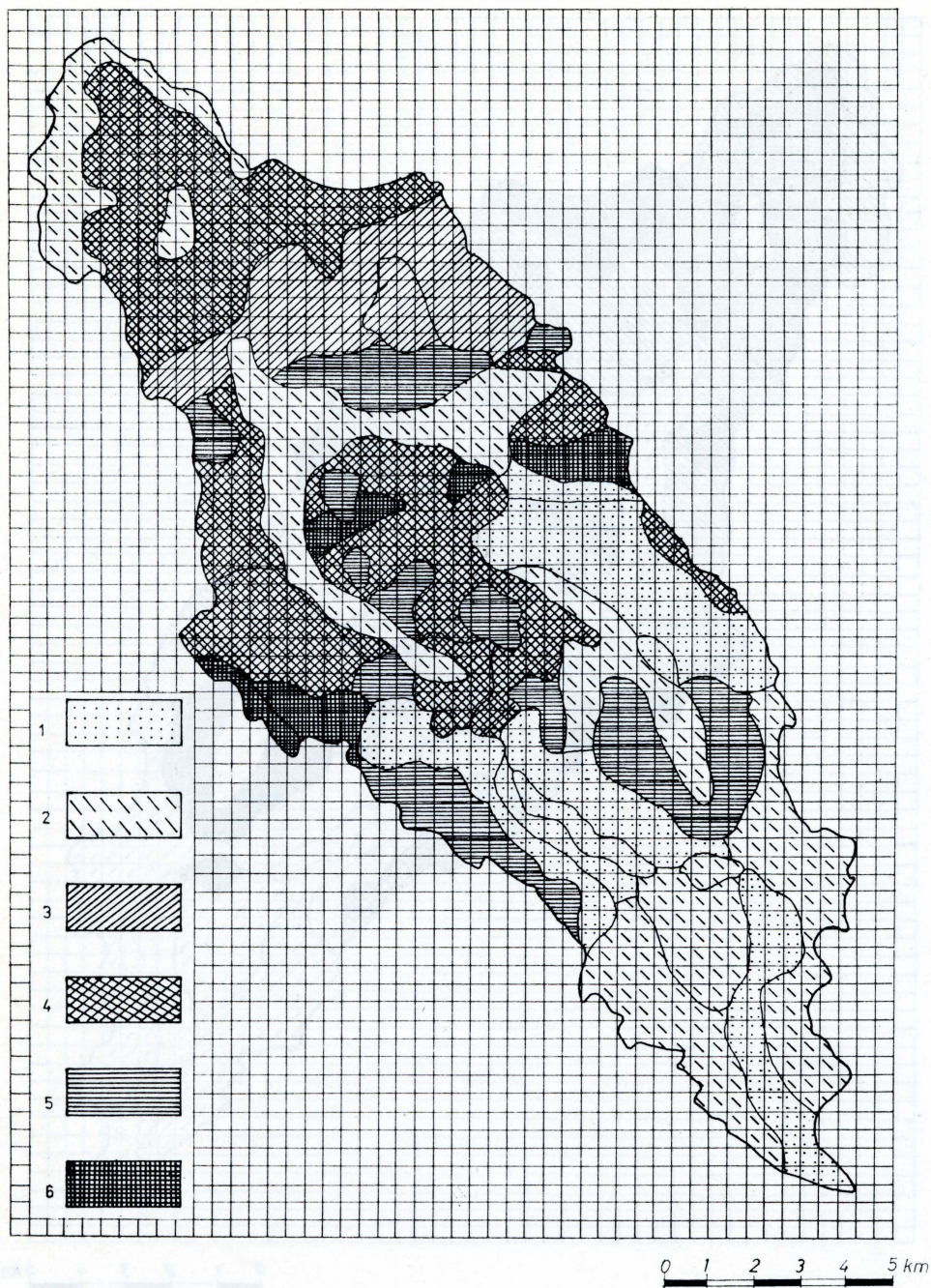
Pri hodnotení krajiny musíme mať na zreteli, že vzťah skupín rekreačných činností k vlastnostiam krajiny nie je vo väčšine prípadov deterministický, a preto vytvorené hranice medzi územiai rôznej hodnoty nemajú takú oddeľovaciu funkciu, ako sa javia na mape a v číslach. Niektoré nepriaznivé zmeny hodnoty krajiny pre istý druh rekreačnej činnosti sa nemusia prejaviť zvlášť negatívne (najmä ak sa prejaví iba na malej ploche), ba práve naopak, môžu zvýrazniť kladné hodnoty nasledujúceho územia. Striedaním evaluačných hodnôt sa hodnota väčšieho celku pravdepodobne zvyšuje (kontrastnosť).

Z numerických hodnôt je možné vypočítať rôzne charakteristiky územia, a to: hodnotu územia pre každú skupinu rekreačných činností, estetickú hodnotu (príklad obr. 3), hodnotu celkových predpokladov na rozvoj rekreácie (obr. 4), pre každú plochu možno stanoviť poradie najvhodnejších skupín rekreačných činností a možno určiť funkčnosť územia, t. j. pre koľko skupín rekreačných činností poskytuje plocha vysoké hodnoty (obr. 5). Tieto mapy v procese územného plánovania dávajú podklady pre výber a riešenie funkčnej (v našom prípade rekreačnej) zóny na územno-plánovacom stupni územného plánu zóny — ÚPN—Z (Michalec, 1976). V rámci celého alebo študovaného územia možno vyhraničiť väčšie plochy, ktoré sú potenciálne najvhodnejšie pre celkový rozvoj cestovného ruchu (obr. 6). Táto mapa vyhovuje pre riešenie veľkého územného celku na územno-plánovacom stupni územná prognóza veľkého územného celku — ÚPG—VÚC (Michalec, 1976).

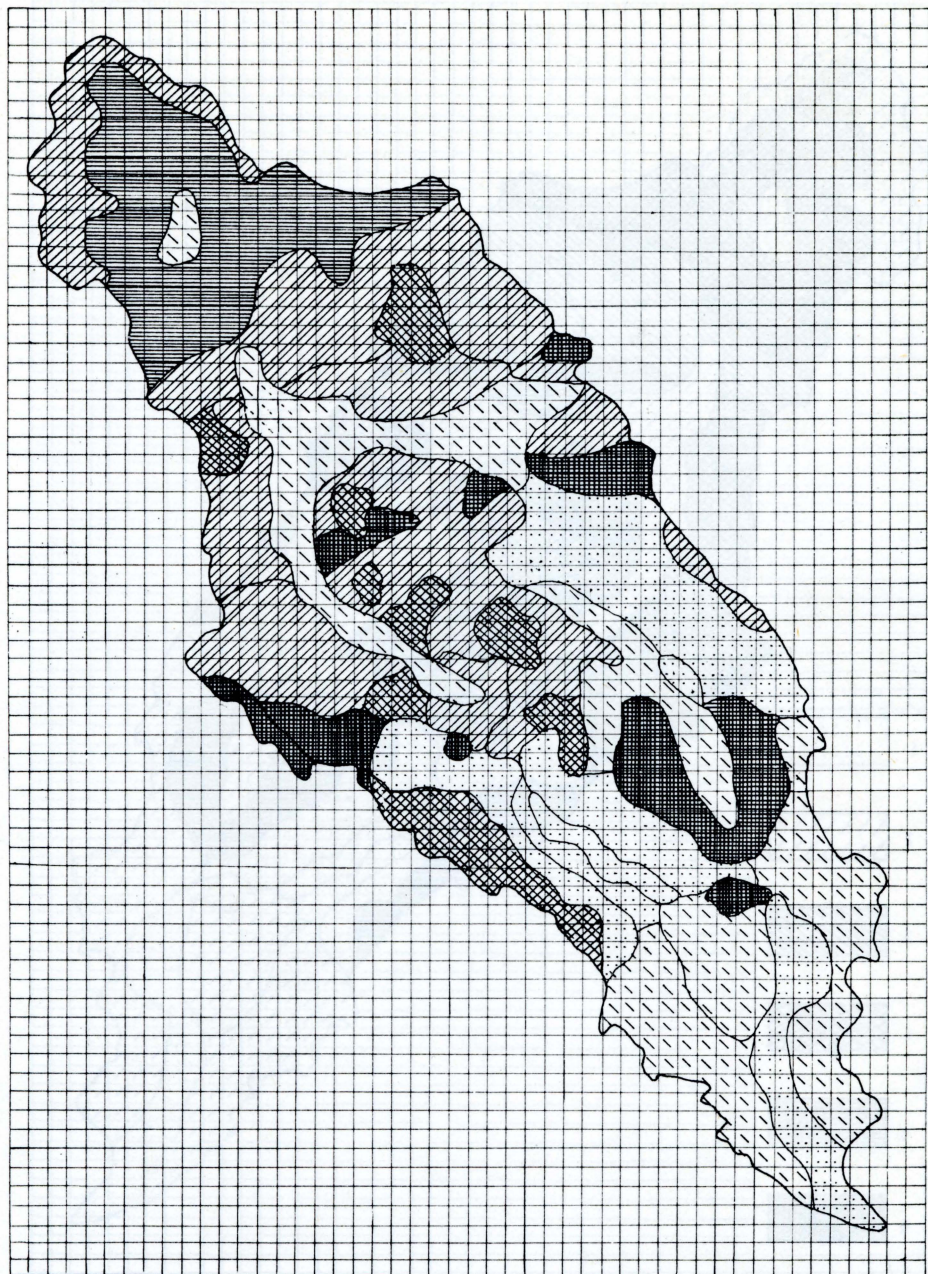
Podľa rozboru evaluačných hodnôt (tab. 1) môžeme konštatovať, že najvhodnejšie územia na rekreačné činnosti sú typy FGK na vápencoch a dolomitoch (05,11). Evaluačné hodnoty tu dosahujú vysoké hodnoty pre viacero skupín rekreačných činností. Tieto hodnoty sú podmienené vysokou funkčnou a estetickou hodnotou krasového reliéfu, pestrej štruktúry vegetácie, častým striedaním scenérií, kontrastnosťou oproti okolitým územiai atď.

Ďalšie najvhodnejšie plochy sú typy FGK nižšieho a vyššieho bukového stupňa (01,02) s vysokými hodnotami tiež pre viacero skupín rekreačných činností. Príťažlivosť územia je tu daná najmä reliéfom (sklony, členitosť, tvary).

Ako druhoradé plochy môžeme vyčleniť typy FGK na neovulkanitoch (06), kde evaluačné hodnoty dosahujú pomerne vysoké hodnoty tiež pre viacero skupín rekreačných činností. Tieto hodnoty sú podmienené vhodnou štruktúrou reliéfu a vegetácie (obr. 5, 6).

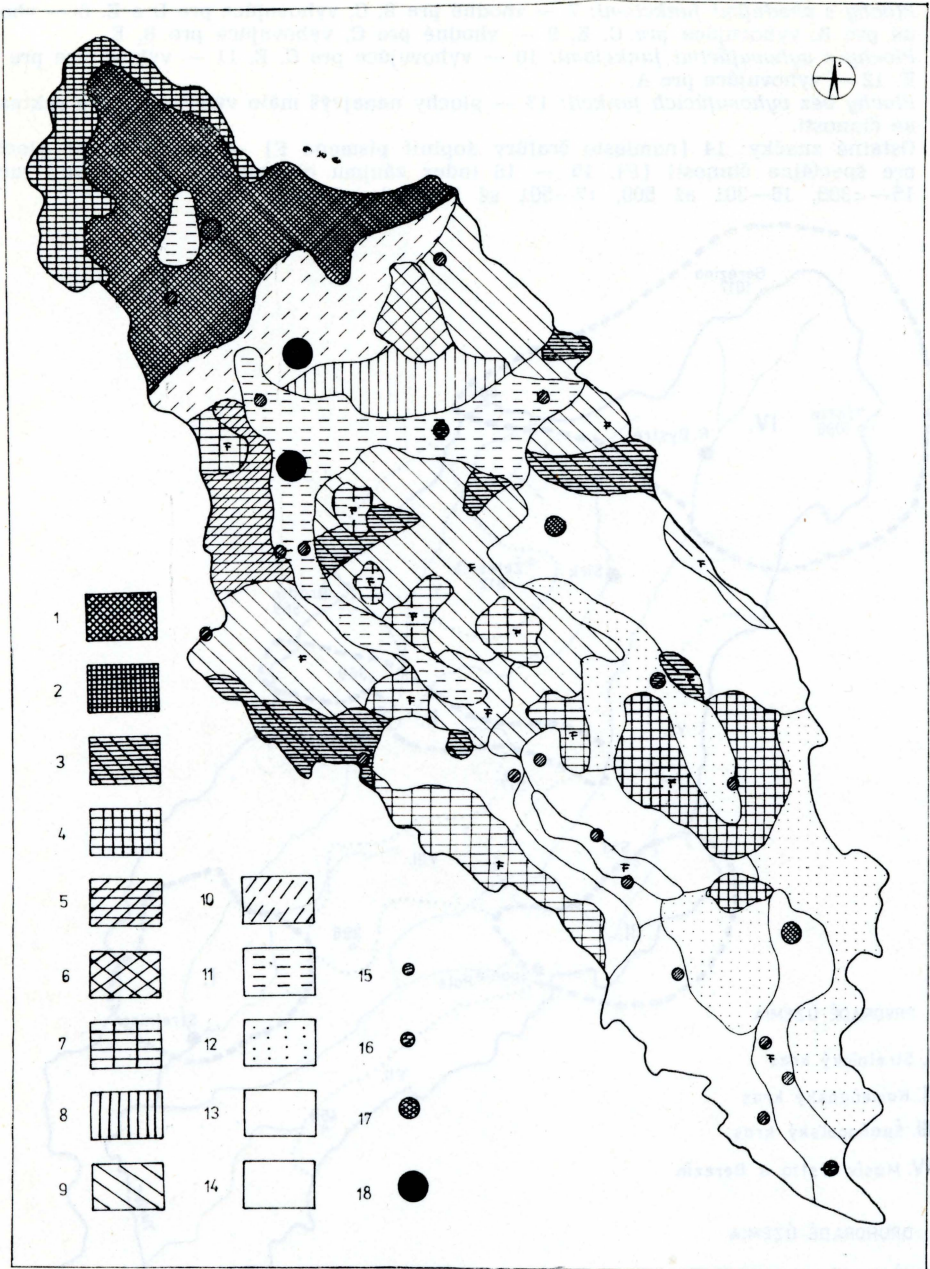


3. Príklad evaluačnej mapy — Vhodnosť územia pre letnú turistiku 1 — plochy vôbec nevyhovujúce, 2 — nevyhovujúce, 3 — málo vyhovujúce, 4 — vyhovujúce, 5 — vhodné, 6 — veľmi vhodné.



0 1 2 3 4 5 km

4. Predpoklady územia pre celkový rozvoj rekreácie — P. 1 — plochy s veľmi slabými predpokladmi, 2 — so slabými predpokladmi, 3 — s priemernými predpokladmi, 4 — s dobrými predpokladmi, 5 — s veľmi dobrými predpokladmi, 6 — s výbornými predpokladmi. [Legenda mapy rovnaká ako u obr. 3.]



5. Funkčná vhodnosť územia pre skupiny rekreačných činností.

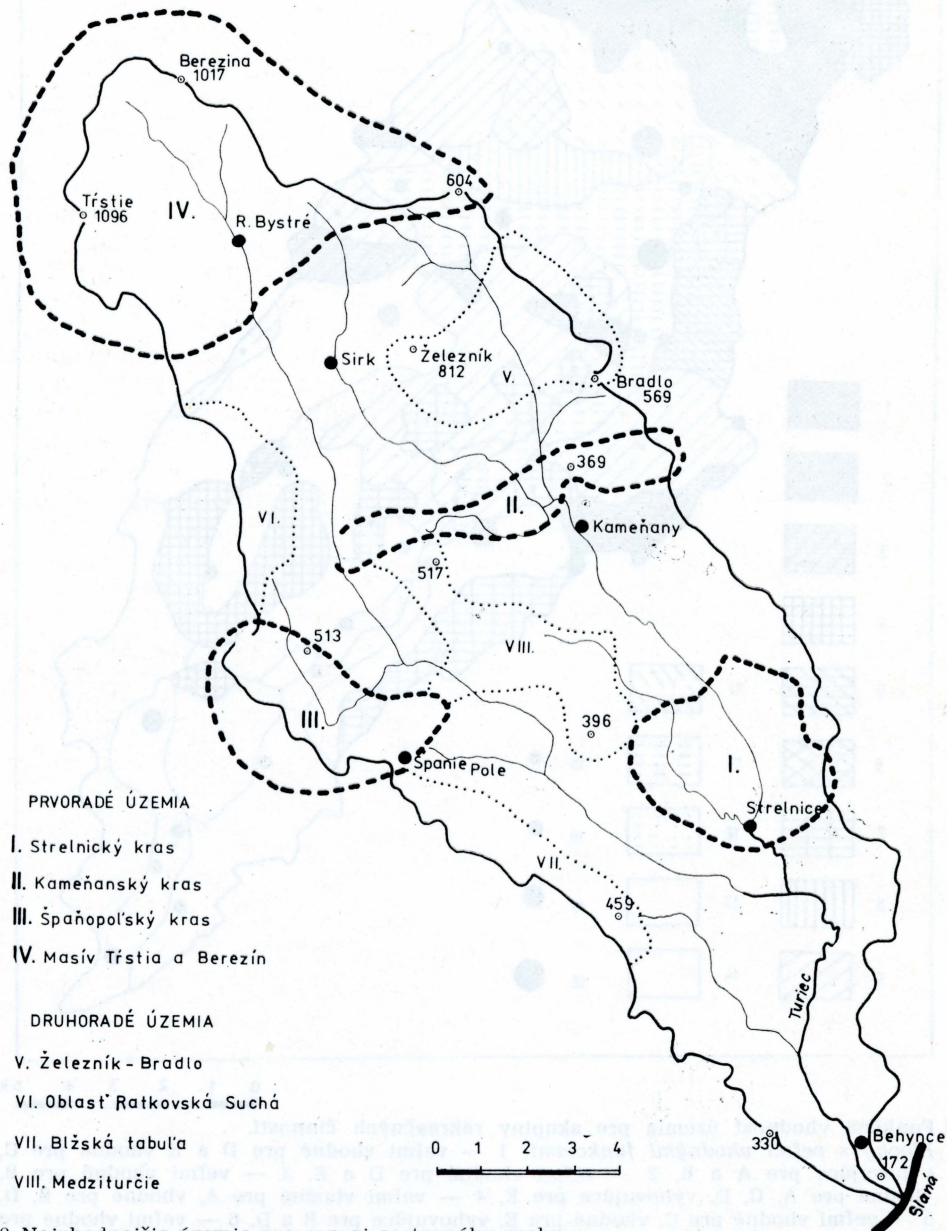
Plochy s veľmi vhodnými funkciami: 1 — veľmi vhodné pre D a E vhodné pre C, vyhovujúce pre A a B, 2 — veľmi vhodné pre D a E, 3 — veľmi vhodné pre B, vhodné pre A, C, D, vyhovujúce pre E, 4 — veľmi vhodné pre A, vhodné pre B, D, 5 — veľmi vhodné pre C, vhodné pre E, vyhovujúce pre B a D, 6 — veľmi vhodné pre D, vhodné pre E, vyhovujúce pre C. [Pokračovanie na str. 30.]

Plochy s vhodnými funkciami: 7 — vhodné pre B, C, vyhovujúce pre D a E, 8 — vhodné pre B, vyhovujúce pre C, E, 9 — vhodné pre C, vyhovujúce pre B, E.

Plochy s vyhovujúcimi funkciami: 10 — vyhovujúce pre C, E, 11 — vyhovujúce pre C, E, 12 — vyhovujúce pre A.

Plochy bez vyhovujúcich funkcií: 13 — plochy nanajvýš málo vyhovujúce pre rekreačné činnosti.

Ostatné značky: 14 [namiesto šrafúry doplniť písmeno F] — veľmi vhodné plochy pre špeciálne činnosti (F), 15 — 18 index záujmu obyvateľstva o cestovný ruch, 15—<300, 16—301 až 500, 17—501 až 700, 18—>700.



6. Najvhodnejšie územia pre rozvoj cestovného ruchu.

Viac-menej pre ilustráciu sme vypočítali aj tzv. index záujmu obyvateľstva každej obce o cestovný ruch podľa počtu obyvateľstva a predpokladaného množstva peňazí, ktoré na tieto účely vydá (Mariot, 1973). V porovnaní hodnôt s priemerným indexom záujmu na Slovensku ($I = 3155$) je záujem obyvateľstva nášho územia o cestovný ruch hlboko podpriemerný, čo svedčí o malom stupni ohrozenia krajiny cestovným ruchom z bezprostredného okolia (obr. 5).

Záver

Výsledky evaluácie môžeme hodnotiť a využiť z dvoch aspektov. Ak posudzujeme momentálnu príťažlivosť územia na realizáciu rekreačných činností, najväčšiu váhu prikladáme ukazovateľom, ktoré majú najsilnejší prejav — druhotná štruktúra krajiny, reliéf pri existujúcich ostatných danostiach. Ak ich chceme využiť na plánovanie cestovného ruchu, na posúdenie vhodnosti územia na výstavbu realizačných predpokladov cestovného ruchu (Mariot, 1971), prikladáme väčšiu váhu ukazovateľom, ktoré sa nedajú meniť a dlhodobe určujú hodnotu územia, napr. klíma, reliéf, oproti druhotnej štruktúre krajiny, ktorú možno zmeniť, ak by ostatné podmienky na nejaký druh rekreačnej činnosti boli veľmi výhodné.

Výsledky evaluácie vyjadrujú iba priestorovú diferenciáciu podmienok pre rekreačné činnosti. Pri ďalšom využívaní výsledkov musíme brať ohľad na nároky spoločnosti na rozvoj daného územia, nároky iných odvetví a na iné hospodársko-politické aspekty. Tieto aspekty sa riešia v ďalšom kroku LANDEP, ktorý sa nazýva propozícia (Ružička, Miklós, 1979).

Literatura

- KRCHO J. (1974): Štruktúra a priestorová diferenciácia fyzickogeografickej sféry ako kybernetického systému. — Geografický časopis 26:2:133—162, VSAV, Bratislava.
- MARIOT P. (1971): Funkčné hodnotenie predpokladov cestovného ruchu ako podklad na vyhodnotenie priestorového modelu cestovného ruchu. — Geografický časopis 23:3:242—254, VSAV, Bratislava.
- MARIOT P. (1973): Metodické aspekty funkčno-chronologického hodnotenia lokalizačných predpokladov cestovného ruchu. — Geografický časopis 25:1:27—46, VSAV, Bratislava.
- MARIOT P. (1973): Metodické aspekty hodnotenia selektívnych predpokladov cestovného ruchu. — Geografický časopis 25:3:233—248, VSAV, Bratislava.
- MIAZDRA J. a kol. (1974): Model funkčného a priestorového usporiadania stredísk zostavenia, valorizácie územia z hľadiska potrieb zostavenia. — Výskumná správa, CUA 61 str. + Prílohy I, II, III, IV, Bratislava.
- MIKLÓS L. (1978): Náčrt biologického plánu povodia Gemerských Turcov. — *Questiones Geobiologicae* 21, 127 str., VSAV, Bratislava.
- RUŽIČKA M., MIKLÓS L. (1979): Teoretické a metodické základy biologického plánovania krajiny. — Záverečná správa, ÚEBE SAV, 221 str., Bratislava.

Summary

FORMALIZED EVALUATION OF LANDSCAPE FOR THE RECREATIONAL ACTIVITY

The complicated thought procedure of decisions of landscape for the human activity can be divided into elementary steps, that can be formalized and expressed by simple mathematical relations. That is the substance of the presented work.

The properties of landscape act for recreational activity as functional criteria, which directly influence the performance of activity, and as aesthetic criteria, which expressively change the values of functional criteria.

The basis of the work is the complex physico-geographical research. The territory of Gemerské Turce watershed (Fig. 1, 6), has the span of altitude from 172 m to 1120 m above sea-level, it is situated on the slopes of Slovenské rudohorie Mountains and in the Rimavská kotlina Basin, so that it has a complicated geological and geomorphological structure, which cause the great diversity of all properties of the landscape (soils, vegetation, land use). The properties are synthesized and expressed in types of physico-geographical complexes, that have strictly fixed values of indices on the own territory. The types (their properties) act as the object of evaluation. We have applied system approach for synthesis (typification) and evaluation, each step have been carried out on the territory divided to discrete space (Fig. 2, 3, 4).

16 indices of landscape properties have been selected for the evaluation (5 climatic, 4 geomorphologic, 2 from vegetation, 4 from water, 1 cultural-historical indices). Indices have codes from 11 to 51. Selected recreational activities have been arranged into 6 groups: A — summer recreation and games, B — summer tourism, C — winter tourism, D — summer mountain tourism, E — winter recreation and sports, F — special activities — hunt, fishing. For each group has been fixed the „recreological“ coefficient R (Miazdra, 1974), which expresses the value of recreational activity for the health, physiology and psychohygiene of human being. These numbers are expressed in matrix (1) and (1'). (A, B, . . . , F, — codes of groups of recreational activities, 11, 12, . . . , 51 — codes of selected landscape properties. The indices are valid for each matrix).

The next step is the determination of weight coefficients of indices v , which express the importance of single landscape properties for the groups of recreational activities. They are arranged to the matrix (2) and (2').

The main step of evaluation is the determination of functional value of indices z for activities according to formula (3). In practice to each value of indices of landscape properties we have awarded concrete values: $z = 3$ if the values of indices best enables, $z = 2$ if well enables, $z = 1$ if weakly enables and $z = 0$ if does not enable the performance of given recreational activities on the given place. Functional values z are arranged to the matrix (4). The elements of the matrix (4) change in each territory and acquire values 3, 2, 1, 0 in different areas of types. The concrete example for type 01 gives the matrix (4').

As the final evaluational value of all indices for single activity is considered the sum of product $v \cdot R \cdot z$. Both the recreological and weight coefficients are for the whole territory constant. The result of multiplication R and v (concrete of matrix (1') and (2')) is expressed in matrix (5'). We have multiplied this matrix by the concrete (4), for example by the matrix (4') according to the matrix (6) (concrete example matrix (6')). According to the formula (7) we get the final evaluational values for each group of recreational activities (expressed in Tab. 1). The numbers have been simplified to 6 grade scale (in Tab. 1 as A', B', C', D', E', F'). The values for summer activities have been modified by aesthetical value H (values AH', BH', DH' in Tab. 1). There was still created value P as average sum of values A, B, . . . , F, with aesthetical value H. P is considered as the index of complex assumption for development of tourism traffic. Numerical values have been the basis for the creation of maps as: a) suitability of types for single groups of recreational activities and aesthetical value (example Fig. 3 for group B), b) suitability of types for development of tourism traffic (Fig. 4), c) functional suitability of types — order of most suitable groups of activities (Fig. 5), d) potential most suitable parts of territory for real development of recreation (Fig. 6).

The result of the evaluation express only the spatial differentiation of conditions for the recreational activity. The actual use of these results in the territorial planning needs its confrontation with comprehensive requirement of society on the development of territory, of course.