

EDUARD CAHA

HODNOCENÍ KRAJINY NA KŘIVOKLÁTSKU METODOU VÚVA

Teorie metody hodnocení krajiny se začala zpracovávat ve Výzkumném ústavu výstavby a architektury v Praze v červnu 1971, když se na základě modelu vztahu mezi potřebovými a obslužnými systémy (Moučka 1970) ukázalo, že v rámci určitého formálního modelu obslužných zařízení lze mezi „občanskou vybavenost“ zařadit i přírodní prostředí, to je volnou krajinu. V teoretických pracích oddělení bytových a občanských staveb VÚVA v Praze bylo ukázáno, že jednou ze základních charakteristik obslužných zařízení (občanské vybavenosti) je tzv. sortiment jimi poskytovaných obsluh (služeb), eventuálně tak zvaný relativní sortiment obsluh. Dále bylo ukázáno, že pomocí sortimentu lze provést zhodnocení obslužných zařízení (jejich skupin) tj. stanovit jejich užitkovou hodnotu (Rejl 1972a).

Budeme-li důsledně sledovat teoretický popis obslužných systémů tak, jak jej uvádějí výše citované práce, pak můžeme za obslužné systémy považovat všechna zařízení a systémy, pro něž lze stanovit nenulový sortiment. Tento přístup umožnil, aby v modelu vztahu mezi potřebovými a obslužnými systémy (Moučka 1970) bylo do obslužných zařízení zahrnuto i přírodní prostředí, které, ačkoliv nemusí být člověkem vytvořeno s úmyslem mít určitou obslužnou funkci nebo funkce, přesto jako výtvar přírody tuto schopnost potenciálně má. Pokud dokážeme tyto obslužné funkce přírodního prostředí zjistit a měřit, tj. dokážeme-li určit sortiment určitého přírodního prostředí, pak podle uvedených prací získáme podklad pro hodnocení tohoto přírodního prostředí, eventuálně hodnocení prostředí vůbec.

První instruktivní příklad aplikace metody hodnocení krajiny vyvíjené ve VÚVA Praha byl proveden v povodí Sázavy v prostoru Senohraby na podzim 1971 (Caha 1972).

Další pokusné území o rozloze 16 km² jsme zvolili v prostoru uvažované chráněné krajinné oblasti Křivoklátsko v katastrech obcí Nezabudice, Branov, Velká Buková a Roztoky, kde se také předpokládá vznik jednoho střediska vodní rekreace a sportů.

Každé prostředí, ve kterém jsou vykonávány rekreační činnosti, je složeno ze základních stavebních kamenů, které nazýváme základní kategorie (Rejl 1973). Jsou to: *litosféra*, *hydrosféra*, *atmosféra*, *biosféra*, *technosféra* (Michálek 1968). Vztahy základních kategorií k jednotlivým činnostem jsou popsány maticemi, které označujeme symbolem Z. Každá kategorie přírodního prostředí je charakterizována mnoha vlastnostmi v různých mírách. Matice, kterými popisujeme tyto vlastnosti, označujeme symbolem J.

Velkým problémem je, jak vlastnosti prostředí vybírat a měřit, aby bylo možno matice J rychle a snadno sestavovat při aplikaci metody hodnocení krajiny v územně plánovací praxi. Každou vlastnost musíme rozdělit do intervalů deseti

hodnot mezi maximem a minimem a celou stupnicí pak linearizovat pomocí logaritmických a semilogaritmických papírů, abychom dostali quasilineární závislosti nutné pro výpočet. V předcházející aplikaci v prostoru Senohraby (Čaha 1972) jsme měli zvolené škály matic J pouze třístupňové, ale poznali jsme, že taková stupnice se neosvědčila, protože byla příliš hrubá. Z těchto důvodů jsme v prostoru Křivoklátska přistoupili k desetiintervalové stupnici.

Prvky matic J. jsou zjišťovány ve čtvercových polích 125×125 m. V celém zmíněném pokusném území je 1 024 polí. Určení vzdálenosti 125 m bylo v práci F. Rejla (1972b) založeno na průzkumu hodnocení „významnosti“ časového intervalu. Pokus na malém vzorku ukázal, že časový interval, který je hodnocen jako „nevýznamný“, je do cca 1,6 min. Vzdálenost, kterou lze pěší chůzí za tuto dobu v terénu ujit, je asi 120 m. Z praktických důvodů byl zvolen čtverec o straně 125 m jako plošná jednotka. Do kilometrové sítě mapy 1:10 000 se vejde 64 polí v osmi řadách a osmi sloupcích. Každé pole bylo pro identifikaci určeno souřadnicemi x a y a nadmořskou výškou v levém spodním rohu.

Vzor tabulky, do které byly zapisovány všechny prvky matic J v desetiintervalových stupnicích použitých na Křivoklátsku, musel být vyplněn 1 024krát. Uvedené formuláře sloužily jako předloha pro děrování štítků.

Procentní zástoupení se vztahuje vždy na tu základní kategorii, která je v tabulce popsána. Jestliže např. v poličku voda není, pak její vlastnosti odpovídají svou (nulovou) mírou prvnímu intervalu matice J, ale podíl takové vody je roven v územním elementu jedné. Obdobné platí o ostatních základních kategoriích. Tyto údaje jsou nutné pro výpočet kapacity.

Jednotlivé zvolené vlastnosti v maticích J v prostoru Křivoklátska nejsou vyčerpávající, ale jsou pouze ukázkové. Budou muset být podstatně rozšířeny a doplněny, aby praktická použitelnost metody nebyla znehodnocena nedokonalými vstupními daty. Práce v tomto směru je ještě v zárodečném stadiu vývoje.

Základní kategorie: terén (litosféra)

Jednotlivé vlastnosti — jejich vyhledávání viz hlavně ve stati O. Kudrnovské (in: J. D e m e k a kol., 1972):

1. *Absolutní nadmořská výška.* Byla tříděna podle hodnot přijímaných v ČSSR

Číslo intervalů	Hodnoty v m n. m.	Název výškových stupňů
I	100— 140	nížiny
II	141— 200	
III	201— 280	pahorkatiny
IV	281— 400	
V	401— 550	
VI	551— 760	vrchoviny
VII	761—1050	
VIII	1051—1500	hornatiny
IX	1501—2100	
X	2101—3000	velehory

2. *Sklon svahu.* Vypočítává se ze vzorce $\text{tga} = \frac{-v}{d} = \frac{\text{výškový rozdíl vrstevnic}}{\text{vzdálenost obrazů vrstevnic}}$

Přibližný výpočet sklonu ve čtvercovém poli je

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{\text{počet } n \text{ vrstevnic po } 5 \text{ m ve směru uhlopříčném v mapě } 1 : 10\,000}{125 \times 1,414} \\ &= \frac{n}{35}, \text{ nebo} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{\text{počet } n \text{ vrstevnic po } 5 \text{ m rovnoběžných se stranou čtverce v mapě } 1 : 10\,000}{125} \\ &= \frac{n}{25} \end{aligned}$$

Pro urychlení přibližného výpočtu sklonů v polích 125×125 m mapy $1 : 10\,000$ se sestavují pomocné tabulky.

Stupnice sklonů pro Křivoklátsko byla zvolena takto:

Čísla intervalů	Sklony ve stupních	Označení sklonů
I	do 5	rovina
II	5–10	mírný sklon (láz)
III	10–15	do 15° lze počítat s polními kulturami
IV	15–20	svažitý sklon — lze počítat s loukami a pastvinami
V	20–25	silně svažitý
VI	25–30	silně svažitý
VII	30–35	srázný — (do 35° lze obhospodařovat lesní porosty)
VIII	35–40	srázný
IX	40–45	srázný
X	nad 45	velmi srázný

3. Orientace ve směru spádnice

Čísla intervalů	Orientace terénu ke světovým stranám
I	rovina
II	sever
III	severovýchod
IV	východ
V	jihovýchod
VI	jih
VII	jihozápad
VIII	západ
IX	severozápad
X	vrchol

4. *Únosnost terénu.* Vyjadřuje možnost průchodu nebo vykonávání jiných činností v krajině osobám, které se přicházejí rekreovat.

Číslo intervalů	Slovně vyjádřená hodnota
I	voda
II	močál, slatina, vrchoviště, rašeliniště, zamokřená louka
III	rozbahněná lesní půda
IV	pole
V	louka nebo pastvina
VI	polní cesta
VII	pevná lesní půda, lesní pěšina nebo stezka
VIII	lesní cesta, horský chodník
IX	uměle zpevněná cesta — makadamová a šterková
X	uměle zpevněná cesta — povrch asfaltový, betonový nebo z dlažebních kostek

Základní kategorie: (h y d r o s f é r a)

Jednotlivé vlastnosti:

1. *Šířka vody.* Byla odstupňována tak, aby zachytila rozměry vodních ploch jak u tekoucích, tak i u stojatých vod.

Číslo intervalů	Šířky v m	Číslo intervalů	Šířky v m
I	0 — 0,5	VI	10— 25
II	0,5— 1	VII	25— 50
III	1 — 2,5	VIII	50—120
IV	2,5— 5	IX	120—250
V	5 —10	X	větší než 250

2. *Hloubka vody.* Intervaly této vlastnosti byly použity takovým způsobem, aby bylo zřejmé, zda umožňují nebo vylučují určitou rekreační činnost, např. koupání nebo průchodnost pro chůzi apod.

Číslo intervalů	hloubky v cm	Číslo intervalů	hloubky v cm
I	0— 5	VI	120—180
II	5— 20	VII	180—250
III	20— 45	VIII	250—300
IV	45— 75	IX	300—400
V	75—120	X	větší než 400

3. *Rychlost proudu.* Podle rychlosti proudu jsme rozdělili stupnici na 10 intervalů.

Číslo intervalů	Rychlost v m/s	Číslo intervalů	Rychlost v m/s
I	0,0—0,1	VI	0,7—1,0
II	0,1—0,2	VII	1,0—2,0
III	0,2—0,3	VIII	2,0—3,0
IV	0,3—0,4	IX	3,0—5,0
V	0,4—0,7	X	5,0—8,0

4. *Čistota vody.* Hodnocení jakosti vody ve sledovaných profilech uvádí „Ročenka čistoty vody v tocích“. Jakost vody je hodnocena podle ČSN — 830602.

Klasifikace se provádí:

- výběrem hodnot pro klasifikování kritického stavu jakosti;
- rozlišením tří skupin ukazatelů kvality vody: 1. ukazatele kyslíkového režimu, 2. ukazatelé základního chemického složení, 3. zvláštní ukazatele, v kterých jsou zahrnuty i ukazatele mikrobiálního znečištění.

Číslo intervalů	Třída vody a její slovní vyjádření	Číslo intervalů	Třída vody a její slovní vyjádření
I	0—I a voda není — velmi čistá	VI	II znečištěná
II	I a velmi čistá	VII	III silně znečištěná
III	I b čistá	VIII	III silně znečištěná
IV	I b čistá	IX	IV velmi silně znečištěná
V	II znečištěná	X	IV velmi silně znečištěná

Základní kategorie: klima

V úvahu byly brány vlastnosti (průměrný počet dnů se srážkami 0,1 mm a více v roce, průměrný počet zamračených dnů v roce = 8,1 — 10,0 desetin a pravděpodobnost průměrných měsíčních teplot v roce) o nichž jsme získali údaje z Atlasu podnebí ČSR. Ve všech polích jsou shodné údaje, protože k dispozici je pouze jediná stanice v Nezabudicích.

Použití vlastností základní kategorie klima.

Číslo intervalů	Průměrný počet dnů se srážkami 0,1 mm a více v roce		Průměrný počet zamračených dnů v roce (8,1—10,0)		Pravidelnost průměrných měsíčních teplot v roce	
	Počet dnů v roce	Pravidelnost srážek 0,1 mm a více za den	Počet dnů v roce	Pravidelnost oblačnosti za den (8,1—10,0)	Průměrné měsíční teploty ve °C	Pravidelnost průměrných měs. teplot
I	méně než 80	0,20	méně než 110	0,29	—8	0,00
II	80—90	0,23	111—120	0,315	—4 — —7,9	0,00
III	91—100	0,26	121—130	0,342	0 — —3,9	0,25
IV	101—110	0,29	131—140	0,370	0 — —4,0	0,17
V	111—120	0,315	141—150	0,394	4,1— +7,5	0,08
VI	121—130	0,342	151—160	0,425	7,6— +11,0	0,08
VII	131—140	0,370	161—170	0,452	11,1— +14,0	0,17
VIII	141—160	0,410	171—180	0,479	14,1— +17,0	0,25
IX	161—180	0,465	181—190	0,507	17,1— +20,0	0,00
X	více než 181	0,520	více než 191	0,548	nad +20,0	0,00

Základní kategorie: biosféra

Vlastnosti lesa. Znaky lesa a zalesnění byly vybrány tak, aby mohly být snadno odečteny z topografické mapy 1 : 10 000. Samozřejmě, že některé mezi sebou silně korelují a mohly by být dokonce vypuštěny, jako například výška v m s tloušťkou kmene, jestliže známe druh dřeviny. Podobně může korelovat průměrná vzdálenost stromů s druhem lesa mezi jinými faktory, které ji ovlivňují. Jsme si vědomi, že mnoho vlastností bylo zanedbáno, ale pro základní a rychlé zjištění možností různých rekreačních činností údaje uvedené v následující tabulce postačí.

Číslo intervalů	Jednotlivé znaky lesa			
	výška v m	podíl jehličnatých dřevin v %	průměrná vzdálenost dřevin v m	tloušťka kmene v cm
I	do 5,0	do 10	do 1,0	do 5
II	5,1— 9,0	11— 20	1,1— 2,0	6—10
III	9,1—14,0	21— 30	2,1— 3,0	11—15
IV	14,1—17,0	31— 40	3,1— 4,0	16—20
V	17,1—20,0	41— 50	4,1— 5,0	21—25
VI	20,1—23,0	51— 60	5,1— 6,0	26—35
VII	23,1—26,0	61— 70	6,1— 7,0	36—40
VIII	26,1—29,0	71— 80	7,1— 8,0	41—50
IX	29,1—32,0	81— 90	8,1— 9,0	51—60
X	nad 32,1	91—100	9,1—10,0	nad 60

Základní kategorie: technosféra

Ze široké škály zařízení technosféry jsme vybrali pouze ubytování, stravování a prodejnu potravin nebo smíšeného zboží. Škálování bylo provedeno podle stupně pravděpodobnosti, kdy určité zařízení slouží nebo je k dispozici turistovi.

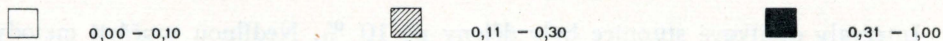
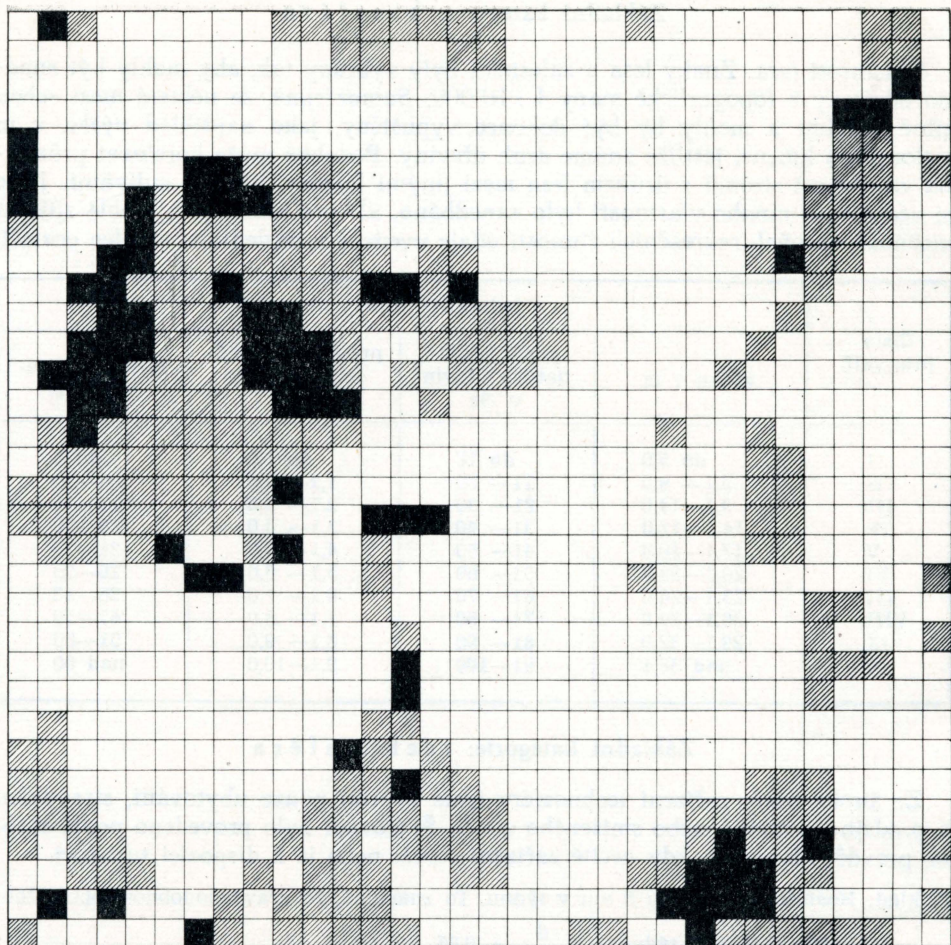
Příklad: Hostinec je otevřen 6 dní v týdnu. To znamená, že pravděpodobnost obslužení

$$\text{hosta ve dnech týdne} = \frac{6}{7} = 0,85$$

Intervaly desítkové stupnice byly děleny po 10 %. Nedílnou součástí metody je vyšetření vztahů mezi základními kategoriemi a činnostmi. Tyto vztahy formulujeme pomocí matic Z, což jsou matice stejně strukturované jako matice J s tím rozdílem, že lze činnost při přítomnosti vlastnosti v míře dané intervalem škály (pořadím řádku v matici) realizovat. Protože ve vymezeném čase nebylo možno tyto hodnoty stanovovat statisticky průzkumem v terénu, bylo použito „expertní metody“ (Rejl 1972c), kterou byly stanoveny normy činnosti pro činnost 1 = vycházky a výlety, činnost 2 = koupání, činnost 3 = pozorování přírody, činnost 4 = lyžování, činnost 5 = chůze.

Výsledky aplikace tzn. pravděpodobnosti možnosti provozování jednotlivých činností, sortiment území, hodnotu, atraktivitu a kapacitu krajiny jsme získávali pomocí počítače, na základě programu sestaveného P. Krausem (1973) na počítači Odra 1 204 v jazyce ALGOL. Atraktivita a kapacita nebyla z technických důvodů dokumentována, ale jejich výpočet byl popsán v teoretické části zpracované F. Rejlem (1973).

Pravděpodobností činnosti měříme kvalitu území vzhledem k zkoumané činnosti. Čím vyšší pravděpodobnost nacházíme v jednotlivých polích 125 × 125 m,

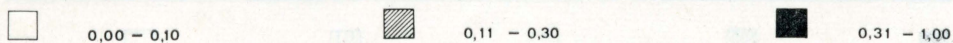
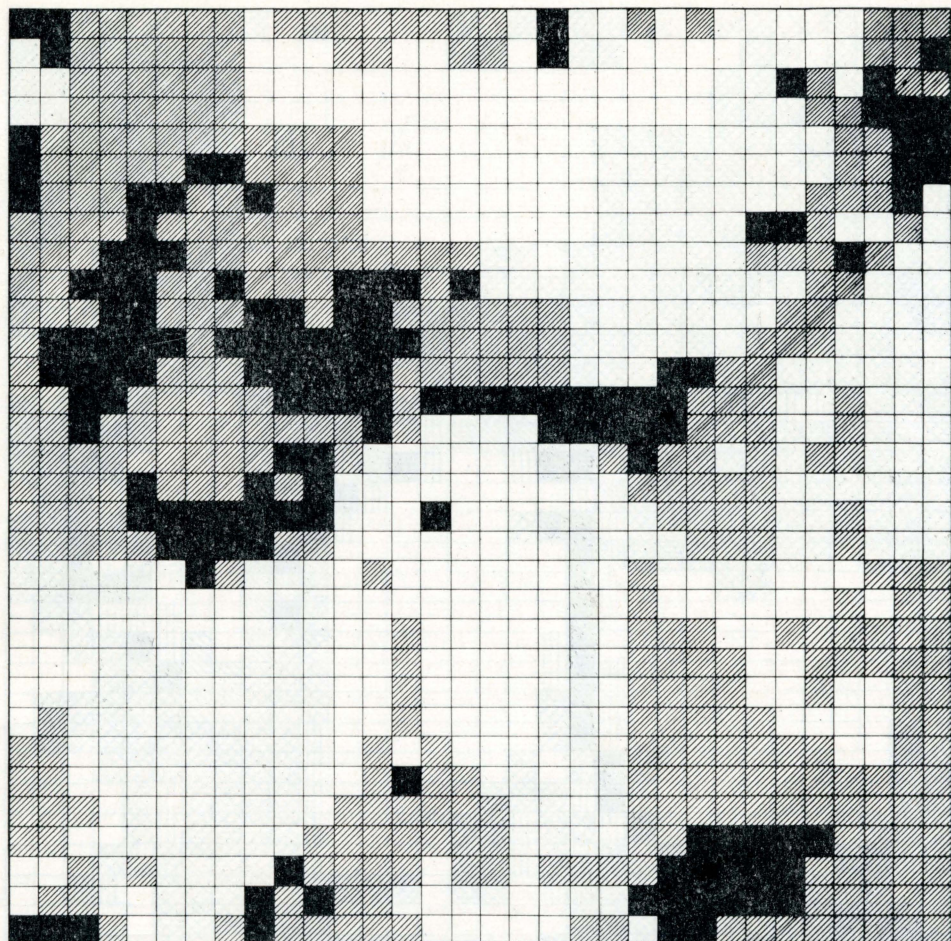


1. Sortiment činností

tím je území vhodnější k provozování dané činnosti. Pravděpodobnosti činnosti „vycházky a výlety, koupání, pozorování přírody, lyžování a chůze“ nejlépe graficky znázorňují kartogramy s třístupňovou legendou rozsahu pravděpodobnostních intervalů (zde otištěny jen pro činnost 4 a 5).

Největší pravděpodobnosti zkoumaných rekreačních činností jsou uvnitř lesního prostředí podle této aplikace metodiky VÚVA, což je nelogické jak ukazuje ve své práci H. Kiemstedt (1967). Lze to vysvětlit tím, že právě v uvedených činnostech chybí estetika, bez níž turistika není možná (zkoumané činnosti jsou elementárnější složky globální turistiky) a dále proto, že z celého rozsahu rekreačních činností nebyly hodnoceny takové, které mají právě těžiště působnosti na březích vodních ploch nebo toků, loukách, lesních mýtinách apod. Rovněž je to způsobeno tím, že kromě dřevin lesa nebyly hodnoceny vlastnosti dalších zástupců vegetačního krytu, dokonce ani v samotném společenství lesa.

Pokud nebudou kompletně a rovnoměrně zastoupeny v maticích J všechny



2. Pravděpodobnosti činnosti č. 4

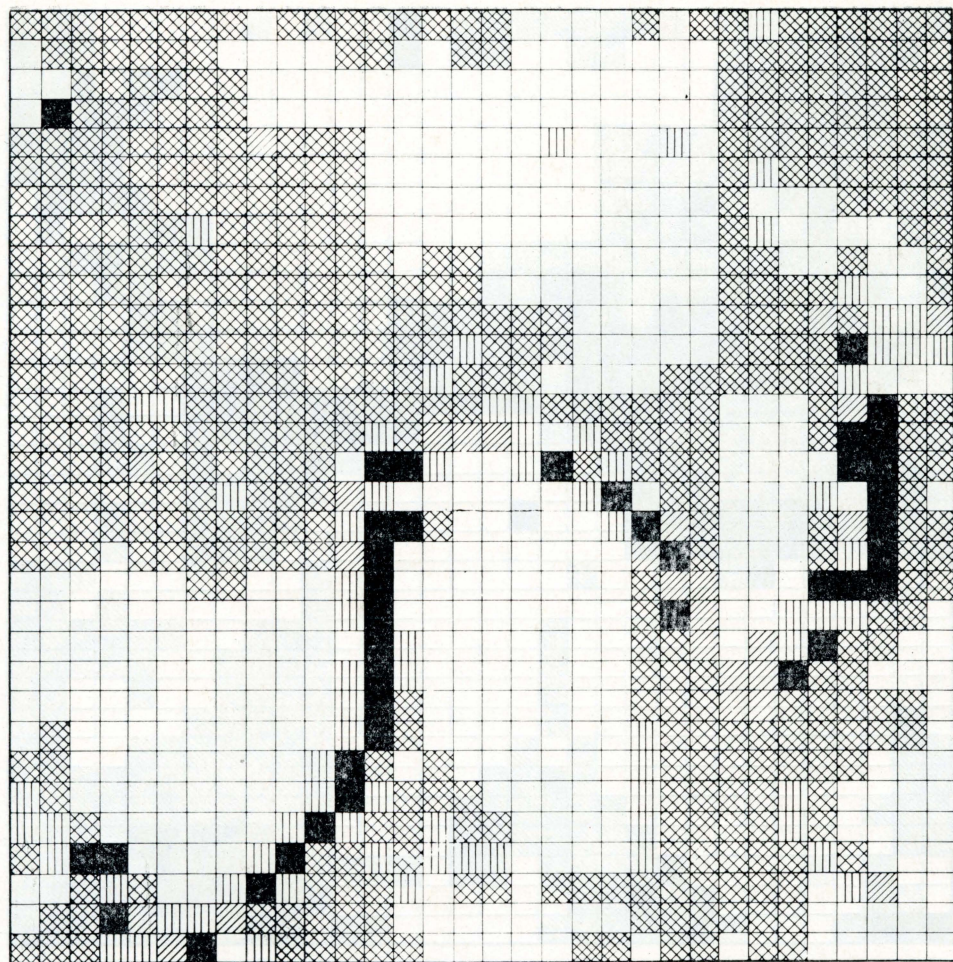
složky krajiny, nedosáhneme stoprocentních výsledků. To však neznamená, že by podle uvedené metody hodnocení krajiny nebylo možno těchto cílů dosáhnout.

Sortiment pěti zkoumaných činností rovněž nejnázorněji vyjadřuje kartogram ve všech polích (1 024) experimentálního území. Z kartogramu zjišťujeme:

- Sortiment 5 činností je zastoupen ve 40 polích, tj. 3,9 %,
- sortiment 4 činností je zastoupen v 468 polích, tj. 45,8 %,
- sortiment 3 činností je zastoupen v 19 polích, tj. 1,8 %,
- sortiment 2 činností je zastoupen v 83 polích, tj. 8,1 %,
- sortiment 1 činnosti je zastoupen v 414 polích, tj. 40,4 %.

O sortimentu lze říci, že je vysoký tam, kde je zastoupen les v krajině, ale nejvyšší je pouze podél řeky, v prostorech s vhodnými podmínkami pro koupání.

Hodnota krajiny v metodě VÚVA Praha (Rejl 1973) vyjadřuje vztah území



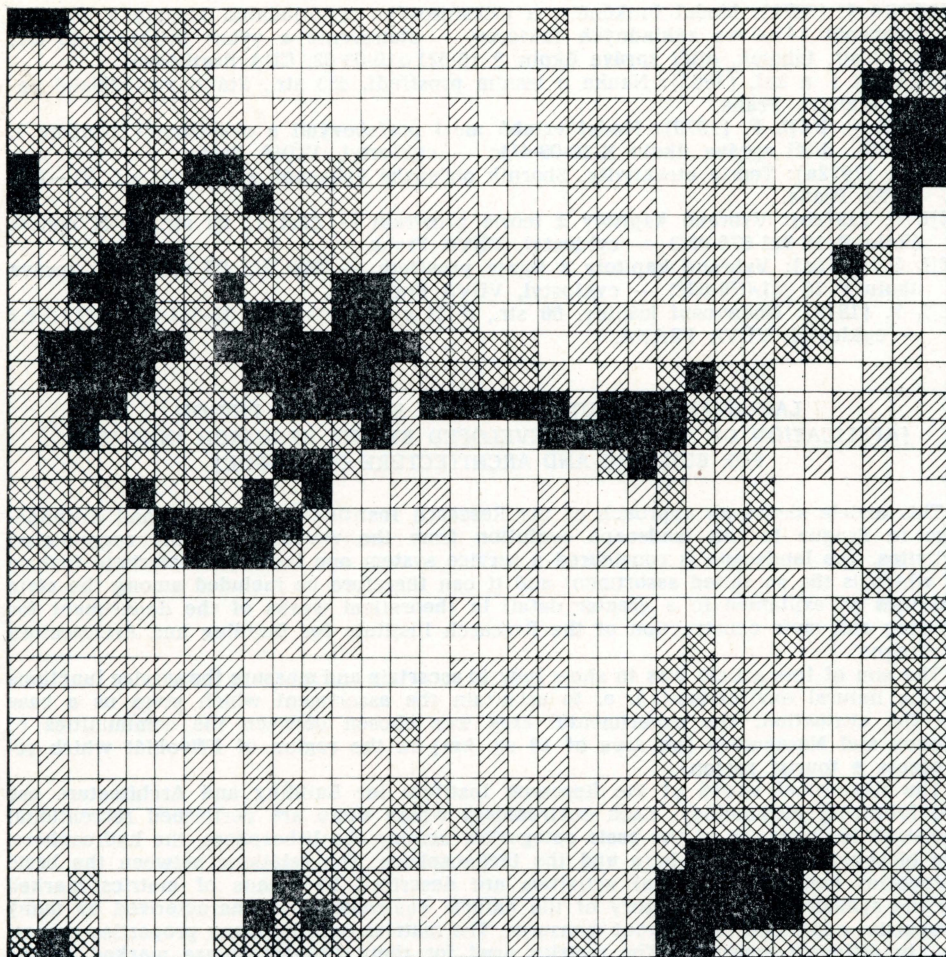
3. Pravděpodobnosti činnosti č. 5

k člověku. Měříme ji zprostředkovaně frekvencemi činností a jejich pravděpodobnostmi. Můžeme ji vyjádřit následujícím způsobem:

$$\begin{aligned}
 H &= \text{frekvence činnosti 1} \times \text{pravděpodobnost činnosti 1} + \\
 &+ \text{frekvence činnosti 2} \times \text{pravděpodobnost činnosti 2} + \\
 &+ \text{frekvence činnosti 3} \times \text{pravděpodobnost činnosti 3} + \\
 &+ \text{frekvence činnosti 4} \times \text{pravděpodobnost činnosti 4} + \\
 &+ \text{frekvence činnosti 5} \times \text{pravděpodobnost činnosti 5} .
 \end{aligned}$$

Hodnotu krajiny experimentálního území nejlépe dokumentuje kartogram. Nejvyšší čísla nad 5,0 jednotlivých políček mají také nejvyšší hodnotu a vyjadřují míru zájmu obyvatel o krajinu. Nacházíme je uprostřed lesních celků.

Závěrem lze říci, že provedený experiment v oblasti Křivoklátska odhalil ještě výrazněji tušený nejslabší článek metody, totiž sestavování matic Z. Budeme-li chtít metodu vyvinout až do její praktické použitelnosti v územně plánovací praxi,



4. Hodnota krajiny

bude nezbytné provést široce založený průzkum vztahu činností k základním kategoriím. Ten dnes již probíhá na více pracovištích (Miazdra 1971) a bude jen užitečné, budou-li tyto práce úzce koordinovány.

Literatura

- Atlas podnebí ČSR (1958), 13 str. textu, 98 listů mapových podkladů, Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha.
- CAHA E. (1972): Hodnocení krajiny z hlediska rekreační funkce v prostoru Senohraby, 23 str. + 23 kartogramů. Dílčí zpráva úkolu P 16-321-076-04/3.1.2.2 — cyklostyl, VÚVA Praha.
- DEMEK J. a kol. (1972): Manual of detailed geomorphological mapping. 344 str., Academia, Praha.
- KIEMSTEDT H. (1967): Zur Bewertung der Landschaft für die Erholung. Beiträge zur Landspflege. 127 str., Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KRAUS P. (1973): Program pro výpočty sortimentů, atraktivit a určení taxonů. 25 str., VÚVA Praha, dílčí zpráva úkolu P 16-321-076-04/3.1.2.2 — cyklostyl.

- MIAZDRA J. (1971): Model funkčného a priestorového usporiadania krajiny a stredísk zotavenia [Analýza základných faktorov — stanovenie a výber kritérií]. 68 str. + 32 str. tabulek, dílčí zpráva úkolu P 16-521-110-03-02, CUA Bratislava.
- MICHÁLEK J. a kol. (1968): Nauka o lesním prostředí. 463 str., Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
- MOUČKA J., REJL F. (1970): Model vztahů mezi potřebovými a obslužnými systémy I. 37 str., dílčí zpráva úkolu K-10-09-4/3c — cyklostyl, VÚVA Praha.
- REJL F. (1972a): Teorie atraktivity. Sborník občanské vybavení, svazek A, str. 91—116, VÚVA Praha.
- REJL F. (1972b): Vybrané kapitoly z teorie prostředí — část I., 65 str., dílčí zpráva úkolu P 16-321-076-02/3 — cyklostyl, VÚVA Praha.
- REJL F. (1972c): Vybrané kapitoly z teorie prostředí — část II., 75 str., dílčí zpráva úkolu P 16-321-076-02/3 — cyklostyl, VÚVA Praha.
- REJL F. (1973): Hodnocení krajiny. 66 str., dílčí zpráva úkolu P 16-321-076-04/3.1.1.2.2 — cyklostyl, VÚVA PRAHA.

LANDSCAPE EVALUATION OF THE KŘIVOKLÁT REGION
(APPLICATION OF A METHOD DEVELOPED BY THE RESEARCH INSTITUTE
FOR BUILDING AND ARCHITECTURE IN PRAGUE)

This article shows an approach of the Research Institute for Building and Architecture in Prague to the landscape evaluation from the viewpoint of the recreational activities. The landscape is considered a service system one basic characteristic feature of which is the so called assortment and it can therefore be included among the civic facilities as explained in a greater detail in theoretical works of the department for housing and civic construction of the Research Institute for Building and Architecture in Prague.

The aim of this article was to show how to ascertain and measure the service functions of the natural environment, i. e. to ascertain the assortment which gives us a base for the evaluation. The experimental area was chosen between the communities of Branov and Nezabudice (an area of 16 sq. km) in the region of Křivoklát which represents a tourist region.

The theoretical works of the Research Institute for Building and Architecture use the following terminology. Each environment where there are performed recreational activities is composed of the basic categories, namely the lithosphere, the hydrosphere, the biosphere, the atmosphere and the technosphere. The relations between the basic categories and the individual activities are described by means of matrices marked by the symbol Z. Each category of the natural environment is characterized by many properties expressed in different measures. The matrices used by many properties expressed in different measures. The matrices used for their description are marked by the letter J. Each property is measured by means of a scale of ten intervals in squares of 125 by 125 m on a map of a 1:10 000 scale.

The results of the application, i. e. the probabilities of the performance of the individual activities, the assortment of the areas, the value, the attractiveness and the capacity of the landscape (in this article, the attractiveness and capacity are not for technical reasons mentioned) have been obtained by means of the computer Odra 1204 on the base of a programme elaborated by P. Kraus in the ALGOL language.

The choice of the properties was only a demonstrative one and the results were therefore not 100 %. The results were negatively influenced also by the quality of the matrices Z, which could not yet be properly set up by the specialists of practice.

For a practical application in the town- and country planning practice it will be necessary to carry out a widely based research of the relations between the activities and the basic categories. This research is already being carried out in more working places and it would be useful if this article could contribute to a coordination of these works.

Text to the figures:

1. The assortment of the individual activities.
2. The probabilities of the individual activity no. 4
3. The probabilities of the individual activity no. 5.
4. The value of the landscape.