
GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

46

1994

3

*Zoltán Bedrna**, *Ján Račko***, *Bohumil Šurina****

PRÍSPEVOK K VÝSKUMU PÔD BRATISLAVY

Zoltán Bedrna, Ján Račko, Bohumil Šurina: Contribution to the research of soils of Bratislava. Geogr. čas., 46, 1994, 3, 2 figs., 3 tabs., 22 refs.

The aim is to characterize the soils of urbanized area and basis of construction and interpretation of map material. Majority of soils is on gravel, carbonate, eventually stony granite base, there is low contents of humus and high water permeability - reasons why in some localities a heavy pollution of ground waters was detected.

Key words: soils, types, texture, characters, maps, distribution.

ÚVOD

Zvýšený záujem o pôdy urbanizovanej krajiny sa začína prejavovať vo svete až po roku 1970. Zo známejších prác o tom svedčia najmä podrobnejšie štúdie s vypracovaním pôdných máp mesta Berlína (Blume 1978 a 1982), Ottawy (Dumanski et al. 1979), Halle (Billwitz a Breuste 1980), Bochumu (Schrapš 1987) a Kielu (Siem et al. 1987) v Nemecku a Kanade. Pod lesnými a poľnohospodárskymi kultúrami sa skúmali pôdy klasickými pôdoznaleckými metódami. Pri prieskume záhrad, parkov a cintorínov sa konštatovali značné zmeny prirodzených pôd antropizáciou. Podľa rôznych klasifikačných systémov

* Katedra pedológie PFUK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava

** Ústav krajinej ekológie, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava

*** Výskumný ústav pôdnej úrodnosti, Gagarinova 10, 827 13 Bratislava

sa tieto pôdy označovali ako *Hortisols*, *Rigosols*, prípadne *Fimic* a *Aric Anthrosols* (Blume 1989). V práci (Blume 1982) sa pôdy na cintorínoch klasifikovali ako "Nekrosols".

Pôdy na umelých substrátoch vytvorených navážkami materiálu zo zbúraniska, staveniska, komunálneho a priemyselného odpadu rovnako neušli pozornosti výskumníkov. Zástancovia antropickej pedogenézy ich nazývali *Deposols* alebo *Urbic Anthrosols*, zatiaľ čo stúpenci iniciálnej pedogenézy len čiastočne ovplyvnenej človekom sa prikláňali k názvom *Syrozems*, *Regosols*, *Leptosols*, *Pararendzinas* a *Gleysols*. Podrobnejší výskum vlastností pedogeneticky pozmenenej hmoty starších smetísk (Blume 1977), ktorá obsahuje množstvo organických látok, 5 % metánu a má spravidla čiernu farbu od sulfidov kovových prvkov, priviedol výskumníkov k názvu "Methanosols" (Blume 1989, Siem et al. 1987). Osobitne sú komentované zastavané plochy. Väčšinou sa nepovažujú za pôdy alebo pôdotvorné substráty, či výstupy hornín. Niektoré aplikačné mapy uvádzajú aj percentuálne zastúpenie zastavanej a nezastavanej plochy mestských areálov (Cordson et al. 1990).

O prírode mesta Bratislavy v súčasných hraniciach katastrálneho územia je viacero prác. Venujú sa najmä klíme, hydrologii, geomorfológii, geológii, rastlinstvu a živočíšstvu. Pôdne pomery sú vyhodnotené predovšetkým v materiáloch komplexného prieskumu poľnohospodárskych pôd (Linkeš a Hrtánek 1965) a v materiáloch prieskumu lesných pôd (kolektív 1976). Známe sú aj štúdie (Hromádka 1929, Jurko 1958, Mičian 1965 a 1981), v ktorých sú opisované pôdy niektorých častí katastrálneho územia Bratislavy. Súborne, vrátane zastavanej časti mesta, neboli zatiaľ pôdne pomery Bratislavy posúdené a vyhodnotené.

Cieľom tohto príspevku je charakteristika pôdných pomerov urbanizovaného územia mesta Bratislavy na základe konštrukcie a interpretácie mapových podkladov.

METODIKA

Na posúdenie a vyhodnotenie pôdných pomerov Bratislavy sme vyhotovili pôdne mapy celého katastrálneho územia v $M = 1:25\ 000$ a mestskej čiastky Lamač v $M = 1:5\ 000$.

Pri mape menšej mierky sme prekreslili pôdne typy a subtypy z máp prieskumov poľnohospodárskej a lesnej pôdy, kde sme okrem transformácie pôdných okrskov z máp rôznych mierok upravili aj názvy pôd, a to podľa morfogenetického systému pôd ČSFR (Hraško et al. 1991). Pri prekresľovaní pôdných druhov sme použili zjednodušené triedenie na pôdy ľahké, stredne ťažké a ťažké. Pôdotvorné substráty sme prevzali z prieskumu poľnohospodárskych a lesných pôd, pričom sme ich korigovali podľa geologickej mapy (Vaškovič 1988). Zastavané územie sme spracovali na základe poznatkov o podieli záhrad, viníc, parkov, cintorínov a ďalších antropicky rekultivovaných plôch (kultizeme a antrozeme). Z metodologického hľadiska treba priznať určitú nevyváženosť medzi hodnotením poľnohospodárskeho, lesného a zastavaného pôdneho fondu. Navyše zjednodušená klasifikácia pôdných druhov neumožňuje presnejšie hodnotenie fyzikálnych vlastností pôd územia. Pristúpili sme k nej preto, lebo sme nemali k dispozícii presnejšie zrnitostné zloženie lesných pôd a pôd zastavaného územia.

Pri mape väčšej mierky sme vypracovali mapu pôdných typov, subtypov, druhov a pôdotvorného substrátu na základe vlastného podrobného terénneho prieskumu mestskej časti Lamač. Pôdy sme klasifikovali striktné podľa morfologického klasifikačného systému pôd ČSFR (Hraško et al. 1991).

K hodnoteniu vlastností pôd sme použili údaje z elaborátov komplexného prieskumu poľnohospodárskej pôdy, ktoré boli vypracované pre JRD Čunovo, Devínska Nová Ves, Dúbravka, Jarovce, Karlova Ves, Lamač, Petržalka, Podunajské Biskupice, Prievoz, Rača, Rusovce, Trnávka, Vajnory, Vinohrady, Vrakuňa a Záhorská Bystrica, ako aj pre ŠM Ivánka pri Dunaji a Rusovce (1964-1965). Použili sme tiež údaje z generálneho plánu výstavby bratislavského lesného parku (kolektív 1976) a vlastné materiály.

Pri posudzovaní antropizácie pôdnej prikrývky sme vychádzali z podielu meliorovaných a degradovaných pôd skúmaného územia. Pri intoxikácii pôd sme sa opierali o štúdiu Mócik et al. (1989) a súčasne sme posudzovali vplyv znečisteného ovzdušia na pôdnu prikrývku, čo sme spracovali v ekologickom hodnotení záujmového územia (Kováč et al. 1991).

VÝSLEDKY

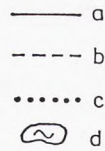
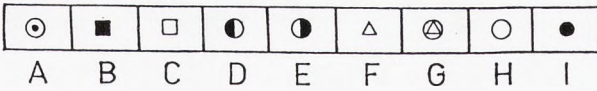
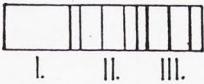
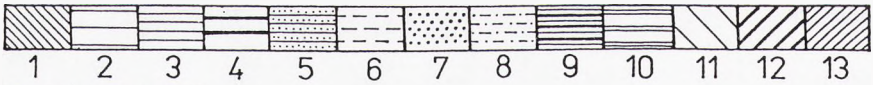
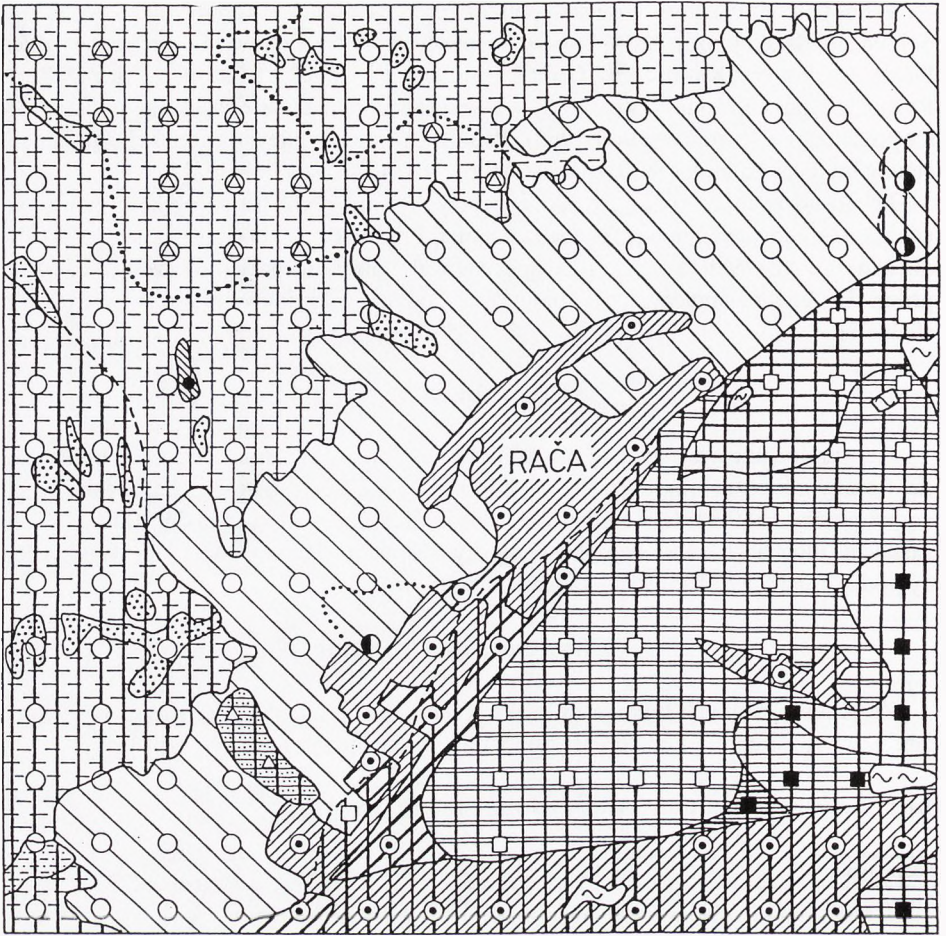
Katastrálne územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy malo podľa údajov Správy geodézie a kartografie k 1.1.1992 celkovú výmeru 36 759 ha. Z toho tvorili vodné plochy 1559 ha, teda pôdny fond bez hydrosféry predstavoval 35 200 ha (z toho zastavaná plocha 4193 ha). Poľnohospodársky pôdny fond zaberá 14 985 ha (41 %) a lesný pôdny fond 8 126 ha (22 %) katastrálneho územia.

Rozšírenie pôdnych typov a druhov

Zastúpenie pôdnych typov a druhov v katastrálnom území mesta Bratislavy uvádza tab. 1. Ich rozšírenie v priestore dokumentuje výrez z mapy na obr. 1.

Tab.1. Zastúpenie pôdnych typov a druhov v katastrálnom území Bratislavy

Pôdny typ	ha	%	Komplex typov	ha	%
Litozem (LI)	43	0,1	PR + HM + KM	101	0,3
Regozem (RM)	205	0,6	KM + RM	293	0,8
Ranker (RN)	14	0,1	PZ + KM	41	0,1
Rendzina (RA)	651	1,8	RA + PR	67	0,2
Pararendzina (PR)	166	0,5	KM + KT	171	0,5
Černozem (ČM)	4676	13,3			
Čiernica (ČA)	3203	9,1	Spolu celkom	35200	100
Hnedozem (HM)	149	0,4			
Luvizem (LM)	243	0,6	PZ = podzol		
Kambizem (KM)	8478	24,1			
Pseudoglej (PG)	5	0,1	Pôdny druh	ha	%
Glej (GL)	50	0,1			
Fluvizem (FM)	10158	28,8	Lahké (L)	8761	24,9
Kultizem (KT)	2293	6,5	Stredne ťažké(S)	23497	66,7
Antrozem (AN)	4193	11,9	Ťažké (T)	477	1,4
			S + L	2465	7,0
Medzisúčet	34527	98,1	Spolu celkom	35200	100,0



Obr.1. Výrez z pôdnej mapy Bratislavy.

Legenda: Pôdne typy a subtypy: 1- rendzina typická, 2- čiernica typická, 3- čiernica černozezná, 4- čiernica glejová, 5- hnedozem typická, 6- kambizem typická, 7- kambizem dystrická, 8- kambizem pseudoglejová, 9- fluvizem typická, 10- fluvizem glejová, 11- kultizem typická, 12- antrozem typická, 13- antrozem degradačná

Pôdotvorné substráty: I- ľahké, II- stredne ťažké a ľahké, III- stredne ťažké pôdy

Pôdotvorné substráty: A- antropogénne sedimenty, B- aluviálne sedimenty karbonátové stredne ťažké, C- aluviálne sedimenty nekarbonátové stredne ťažké, D- prolúviálne sedimenty nekarbonátové ľahšie, E- prolúviálne sedimenty nekarbonátové stredne ťažké, F- sprašové hliny, G- deluviálne a svahové sedimenty z kyslých vyvretých a metamorfovaných hornín s občasnými pokrovmi sprašových hlin, H- deluviálne a svahové sedimenty z kyslých vyvretých a metamorfovaných hornín, I- deluviálne a svahové sedimenty z vápencov

Ostatné značky: a- hranice pôdnych typov a subtypov, b- hranice pôdnych druhov, c- hranice pôdotvorných substrátov, d- vodné plochy

Z pôdnych typov sú najrozšírenejšie *fluvizeme* na karbonátových aluviálnych náplavoch Dunaja, menej na nekarbonátových sedimentoch riečky Vydrice, Račianskeho potoka a iných menších tokov. Tieto hlinité, "menej ľahké" pôdy sú využívané medzi Vrakuňou a Trnávku, Petržalkou a Jarovcami a pri Podunajských Biskupiciach ako úrodné poľnohospodárske pôdy. Značná časť fluvizemí sa nachádza aj popri toku Dunaja pod zvyškami lužných lesov. Zamokrené (glejové) fluvizeme sú najmä pri Rači (Žabí dvor) a v depresiách pozdĺž toku Dunaja.

Kambizeme sú na štvrtine pôdneho fondu v Malých Karpatoch spravidla porastené listnatým lesom. Na južných svahoch sú na nich vinohrady. Pôdy sú často štrkovité, prevažne hlinité, pričom často prechádzajú do rankrov a litozemí na granitoch, zriedkavejšie na bridliciach (plytké, ľahké a kamenisté pôdy).

Černoze na starších hlinitých karbonátových aluviálnych náplavoch Dunaja dominujú na rusovských, jarovských a čunovských poliach. Ich prechody k *čierniciam* (hladina podzemnej vody bližšie pri povrchu pozemkov) sú najmä pri Vajnorochoch, Devínskej Novej Vsi a Záhorskej Bystrici. Mnohé z čiernic sú zamokrené (glejové) a majú vyšší obsah ílu (ťažké pôdy).

Kultizeme a *antrozeme* sú pôdy silne ovplyvnené človekom. Predstavujú záhradné, navážkové, terasované, rigolované a urbické formy, o rozšírení ktorých poskytuje lepší prehľad pôdna mapa urbanizovanej mestskej časti Lamač (tab. 2, obr. 2). Zatiaľ čo pri menej podrobnom mapovaní predstavujú husto zastavané plochy antrozem degradačnú urbickú, v Lamači sme vyčlenili viacero pôdnych komplexov kultizemí a antrozemí, kultizemí a kambizemí, a to podľa podielu zastavanej, antropicky silne pozmenenej a iba zúrodnenej prirodzenej pôdy. Podrobnejší prieskum ukázal, že bude potrebné vysporiadať sa nielen s označením plochy pod budovami, cestami a chodníkmi, kde bola pôvodná pôda odstránená až na horninu (pozri príprava staveniska na Zlatej hore - "Zečáku" v Lamači), ale aj s pôdami cintorínov (Nekrozeme?), plytkých vodných nádrží (Hydrozeme?) a znečistených pozemkov (Metanozeme?).

Ďalšie typy pôd (rendziny, luvizeme, hnedozeme, gleje atď.) sa nachádzajú v katastrálnom území Bratislavy iba sporadicky. Významnejšie sú iba rendziny a pararendziny vytvorené zo zvetralín vápencov a zlepcov na Devínskej Kobyle, ako aj regozeme arenické na nekarbonátových viatych a prolúviálnych pieskoch pri Záhorskej Bystrici a Devínskej Novej Vsi.

Tab. 2. Zastúpenie pôd urbanizovaného územia mestskej časti Lamač

Pôdny typ a substrát			ha	%
1.	KM		7,42	1,89
1.1.	KM _m		4,91	1,25
1.1.1.	KM _m	11d	3,52	0,90
1.1.2.	KM _m ^x	11d	1,16	0,29
1.1.3.	KM _m ^a	4c	0,24	0,06
1.2.	KM _s	7b	2,50	0,64
2.	FM		21,36	5,45
2.1.	FM _m		10,87	2,77
2.1.1.	FM _m	2d	0,76	0,19
2.1.2.	FM _m	3d	5,63	1,44
2.1.3.	FM _m ^x	3d	4,48	1,14
2.2.	FM _{aG}		10,49	2,68
2.2.1.	FM _{aG}	2b	9,48	2,42
2.2.2.	FM _{aG} ^x	2b	1,01	0,26
3.	KT		5,22	1,33
3.1.	KT _m ^g		5,22	1,33
3.1.1.	KT _m ^g	4c	4,56	1,16
3.1.2.	KT _m ^g	11d	0,66	0,17
4.	AN		78,79	20,09
4.1.	AN _m		23,00	5,86
4.1.1.	AN _m ^z	1b	15,65	3,99
4.1.2.	AN _m ^{zs}	1b	5,49	1,40
4.1.3.	AN _m ^g	1b	1,86	0,47
4.2.	AN _d		55,79	14,23
4.2.1.	AN _d ^a	1b	12,61	3,22
4.2.2.	AN _d ^u	1b	18,20	4,64
4.2.3.	AN _d ¹	1b	0,66	0,17
4.2.4.	AN _d ^{zs}	1b	24,31	6,20
5.	RN _m ^a +RN _k ^a		18,79	4,79
5.1.	RN _m ^a +RN _k ^a	4c	1,25	0,32
5.2.	RN _m ^a +RN _k ^a	11d	17,54	4,47
6.	RN _k ^a +KM _m ^a		19,60	5,00
6.1.	RN _k ^a +KM _m ^a	4c	7,53	1,92
6.2.	RN _k ^a +KM _m ^a	11d	12,16	3,08
7.	KM _m (KM _m ^x)	11d	4,96	1,27
8.	KM _m ^a +RN _k ^a		24,35	6,21
8.1.	KM _m ^a +RN _k ^a	4c	12,34	3,15
8.2.	KM _m ^a +RN _k ^a	11d	12,01	3,06
9.	KT _m ^g (KM _m)		22,28	5,68
9.1.	KT _m ^g (KM _m)	4c	0,37	0,09
9.2.	KT _m ^g (KM _m)	11d	21,91	5,59

10.	$KT_m^g(KT_m^l)$		26,90	6,86
10.1.	$KT_m^g(KT_m^l)$	4c	12,43	3,17
10.2.	$KT_m^g(KT_m^l)$	11d	14,47	3,69
11.	$KT_m^g(AN_d^u+KT_m^l)$	11d	31,42	8,01
12.	$KT_m^g+KT_m^l$		20,25	5,16
12.1.	$KT_m^g+KT_m^l$	4c	6,17	1,57
12.2.	$KT_m^g+KT_m^l$	11d	14,08	3,59
13.	$KT_m^g+AN_d^u$		30,79	7,86
13.1.	$KT_m^g+AN_d^u$	4c	8,78	2,24
13.2.	$KT_m^g+AN_d^u$	11d	22,01	5,62
14.	$AN_m^g(AN_d^u)$	1b	7,27	1,85
15.	$AN_m^z+KT_m^g$	1b	3,30	0,84
16.	$AN_d^u(AN_d^{7b})$	1b	7,88	2,01
17.	$AN_d^u+KT_m^g$	1b	21,33	5,44
17.1.	$AN_d^u+KT_m^g$	4c	11,07	2,82
17.2.	$AN_d^u+KT_m^g$	11d	10,26	2,62
18.	$AN_m^z+AN_d^{11}$	1b	1,79	0,46
19.	$AN_d^u+AN_m^z$	1b	38,44	9,80
Spolu			392,14	100,00

Vysvetlivky :

Pôdne typy (pozri tab. 1)

Subtypy - KM_m m = typická, a = arenická, G = glejová, d = degradačná, k = kambizemná

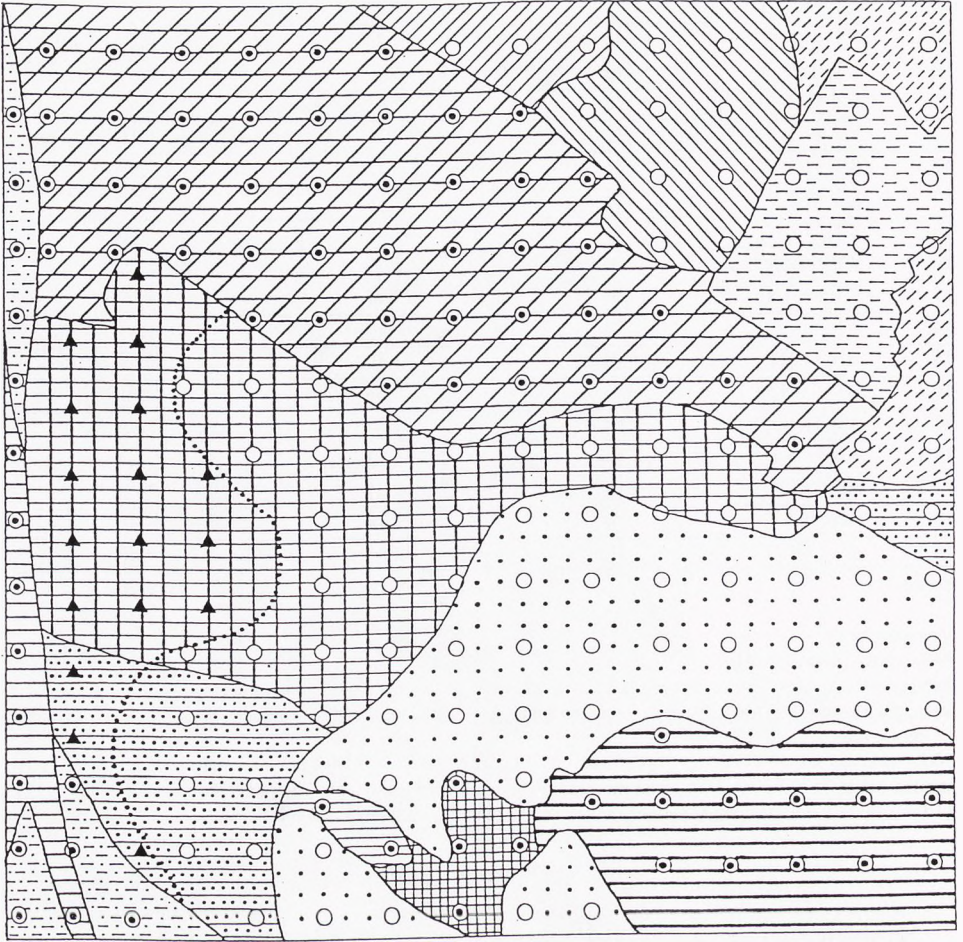
Variety a formy - KM^m a = kyslá, x = antropogénna, g = záhradná, ž = zavážková, s = rigolovaná, u = urbická, t = terasovaná, n = navážková

Pôdotvorné substráty - 1b 1b = antropogénne sedimenty (zavážky, ruiny) 2d = aluviálne sedimenty nekarbonátové, stredne ťažké 4c = sutiny a kamenné moria z kyslých silikátových hornín 7b = nekarbonátové naviate piesky 11d = deluviálne a svahové sedimenty z kyslých vyretých a metamorfovaných hornín

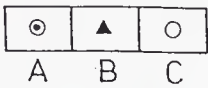
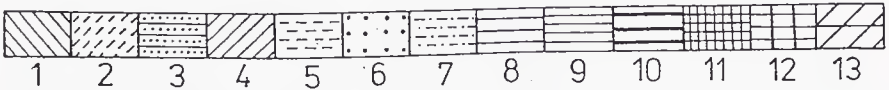
Vlastnosti pôd

Na skúmanom území prevládajú ľahké a stredne ťažké pôdy, často s výrazným podielom štrku a kameňov, najmä v podloží. Nachádzajú sa na alúviu Dunaja, ako aj elúviu, delúviu a prolúviu zvetralín granitov v Malých Karpatoch. Toto zrnitostné zloženie podmieňuje fyzikálne vlastnosti, ktoré charakterizuje značná vysychavosť a výrazná priepustnosť vody cez pôdnu hmotu. Len niektoré čiernice glejové majú vyšší podiel ílovitých častíc ako prachu a piesku.

Pútacia schopnosť pôd má v katastrálnom území Bratislavy nižšie hodnoty nielen vo vzťahu k vode, ale aj k chemickým zlúčeninám. Sorpčnú schopnosť pôdy výraznejšie nevylepší ani obsah humusu (tab. 3) s najčastejšími hodnotami 100–150 mmol.kg⁻¹. Najbohatšie na humus (3–5 %) sú rendziny, pararendziny a niektoré kambizeme pod lesom. Na najväčšej ploche však nachádzame fluvizeme, černoze a kultizeme, ktoré v povrchovej vrstve majú len 1–2 % humusu, a teda malé zásoby humusu v pôdnej hmote. Z poľnohospodársky využívaných pôd sú na humus najbohatšie čiernice glejové pri Rači a Záhorskej Bystrici (2,5–3,0 %). Niektoré hlinité čiernice medzi Trnávkou a Vajnorami majú v ornici 2,0–2,5 % kvalitného humusu. Najmenej humusu 0,5–1,0 % obsahujú piesočnate regozeme arenické, ktorých výmera je však v katastrálnom území zanedbateľná.



0 100 200 300 m



— a
 b



Obr.2. Výrez z pôdnej mapy Lamača.

Legenda: Pôdne typy a subtypy, variety a formy: 1- pôdny komplex (ďalej p.k.) ranker typický kyslý a ranker kambizemný kyslý, 2- p.k. ranker kambizemný kyslý a kambizem typická kyslá, 3- p.k. kultizem typická záhradná a antrozem degradačná urbická, 4- kultizem typická záhradná s akcesorickým výskytom (ďalej a.v.) kambizeme typickej, 5- kultizem typická záhradná s a.v. kultizeme typickej terasovanej, 6- kultizem typická záhradná s a.v. antrozeme degradačnej urbickej a kultizeme typickej terasovanej, 7- antrozem typická záväzková, 8- antrozem degradačná urbická, 9- antrozem degradačná ťažobná, 10- antrozem degradačná záväzkovo skrývková, 11- p.k. antrozem typická záväzková a antrozem degradačná urbická, 12- p.k. antrozem degradačná urbická a kultizem typická záhradná, 13- p.k. antrozem degradačná urbická a antrozem typická záväzková
Pôdotvorné substráty: A- antropogénne sedimenty, B- sutiny a kamenné moria z kyslých silikátových hornín, C- deluviálne a svahové sedimenty z kyslých vyvretých a metamorfovaných hornín
Ostatné značky: a- hranice pôdnych typov, subtypov, variet a foriem a ich komplexov, b- hranice pôdotvorných substrátov

Na rozdiel od pútacej schopnosti majú pôdy veľkú tlmiaču schopnosť, ktorá súvisí s obsahom uhličitanov. Karbonátové pôdy alebo pôdotvorné substráty zaberajú 2/3 k celej výmery katastrálneho územia. Prevažná väčšina pôd má teda slabo alkalickú (pH = 7,8) pôdnu reakciu.

Kyslé a silno kyslé (pH nižšie ako 5,5) sú kambizeme pod lesom v Malých Karpatoch, ktoré sa tiež využívajú ako poľnohospodárska pôda v okolí Lamača. Pôdy so slabo kyslou pôdnou reakciou (pH = 5,6–6,5) nachádzame najmä v záhradných a vinohradníckych kultizemiach a vo fluvizemiach a čierniciach na alúviu vodných tokov Moravy, Vydrice, Račianskeho potoka, atď.

Antropizácia pôd

Urbanizovaný priestor katastrálneho územia Bratislavy sa vyznačuje výraznou antropizáciou pôdy. Antropický pedogenetický proces znamenajúci degradáciu alebo melioráciu pôd sa prejavuje viac ako na 1/5 plochy. Obrábaním, hnojením a pestovaním plodín sú skultúrne ďalšie 2/5 z celkovej výmery. Deštrukciu pôdnej prikrývky až na pôdotvorný substrát sme zaznamenali na viac ako desatine výmery katastrálneho územia.

V meste sú plochy zelene vytvorené na navozenej zemine (antrozem) a to najmä na sídliskách a v mestských častiach s individuálnou bytovou výstavbou. Pomerne veľké plochy poľnohospodársky využívanej pôdy sa nachádzajú spravidla medzi sídliskami, ktoré boli pôvodne samostatnými obcami ako sú Podunajské Biskupice - Vrakuňa, Lamač - Záhorská Bystrica, Rusovce - Jarovce atď. Výrazné skultúrne zaznamenali aj kambizeme na južných svahoch Malých Karpát. Pôdy vinohradov boli terasované, rigolované s odstránením kameňov a úpravou pôdnej reakcie z kyslej na slabo kyslú. Najmenej zásahov do prirodzeného pôdotvorného procesu pozorujeme v lesoch (Malé Karpaty, niva Dunaja). Aj tam sú však miestami evidentné antropické vplyvy: chodníky a umelo vytvorené trávne plochy na Železnej studienke, štrkoviská pri Petržalke, studne a vodné nádrže pri Karlovej Vsi atď.

Väčšie skládky komunálneho odpadu sa nevyskytujú. Niektoré staršie smetiská (Petržalka) boli likvidované kompostovaním. Významné je však znečistenie ovzdušia, pôdy a vody komunálnymi emisiami a priemyslom. Najväčším znečisťovateľom sú podniky Slovnaft a Istrochem. Kontaminácia pôdy škodlivými látkami nebola na väčších plochách pre nedostatočný prieskum náležite dokázaná. Kalamitné lokálne znečistenie podzemnej

Tab. 3. Vlastnosti pôd Bratislavy

Názov pôdy	Miesto porast	Index horizontu	Vzorka (m)	Frakcie v (mm) v % z jemnozeme			pH KCl	Humus %	T mmol.kg ⁻¹	V %
				<0,001	<0,01	0,01-0,05				
RN _m ⁿ 11d	Ml. dolina	Al	0-0,1	18,01	33,55	15,29	6,95	3,50	231	96
RA _m 12b	Karlova Ves	Alc	0,2-0,3	13,61	25,13	23,68	7,61	1,52	147	100
	vinohrad	A/Cc	0,6-0,7	16,67	41,10	24,03	7,34	1,14	172	100
KM ₁ ^{nh} 11d		Cc	0,8-0,9	15,10	30,84	22,62	7,45	0,64	153	100
	Železná	Ao	0,1-0,2	10,39	26,83	27,90	4,70	5,45	185	59
	studnička	A/e	0,4-0,5	10,28	27,92	27,52	4,00	1,41	108	40
	les	Bv(t)	0,7-0,8	18,41	30,68	29,45	3,70	0,52	131	54
KM _m ⁿ 11d		B/C	1,1-1,2	15,93	23,23	20,36	3,40	0,38	139	64
	Mlynská	Ao	0,1-0,2	7,74	20,07	33,70	6,80	1,78	116	83
	dolina	Bv ₁	0,3-0,4	9,51	21,35	24,24	5,50	1,22	100	80
KM _m ⁿ 11d		Bv ₂	0,6-0,7	9,03	21,13	35,24	6,30	0,84	92	89
	záhrada	C	1,1-1,2	10,16	21,30	26,22	6,30	0,69	85	88
ČM _m ^c 2c	Jarovce	Amčcp	0,1-0,2	7,21	21,89	31,88	7,65	1,62	139	100
		Amčc	0,4-0,5	9,54	28,25	30,26	7,80	1,35	148	100
	pole	Cc	0,7-0,8	6,21	24,76	33,94	7,80	0,51	90	100
ČA _c ^{ca} 2c	Vajnory	Aku	0,1-0,2	10,81	35,85	28,63	7,75	3,15	218	100
		Amčc ₁	0,3-0,4	16,29	37,50	20,63	7,55	1,62	177	100
		Amčc ₂	0,6-0,7	17,05	35,74	26,89	7,50	1,19	169	100
	pole	A/CGoc	0,9-1,0	12,06	26,81	29,82	7,60	0,86	131	100
FM ₂ ^a 2b	Železná	Aon ₁	0,1-0,2	7,31	14,21	19,00	4,15	2,69	116	39
	studnička	Aon ₂	0,4-0,5	5,54	13,92	18,23	4,10	2,74	116	39
FM ₂ ^a 2b		CGo	1,0-1,1	4,94	13,19	13,44	5,40	2,03	123	59
	les	CGro	1,2-1,3	6,88	12,55	17,02	5,40	2,34	123	84

Vysvetlivky k tabuľke 3.

Pôdne typy (pozri tab. 1)

Subtypy - ČA_m m - typická, a - arenická, č - černoziemná, l - luvizemná

Variety - ČA^{ca} n - nasýtená, a - kyslá, c - karbonátová,

a formy h - akumulovaná, x - antropogénna

Pôdotvorné substráty - 2b 2b - aluviálne sedimenty nekarbonátové ľahšie substráty 2c - aluviálne sedimenty karbonátové stredne ťažké 11d - deluviálne a svahové sedimenty z kyslých vyvretých a metamorfovaných hornín 12b - deluviálne a svahové sedimenty z vápnitých zlepenčov

vody však varuje. Asi 1 200 ha poľnohospodárskej pôdy na juhovýchod od spomínaných podnikov má podzemné vody znečistené obsahom 1000–1700 mg.l⁻¹ chloridov, 300–400 mg.l⁻¹ sodíka, 250–350 mg.l⁻¹ dusičnanov, značným množstvom ropných produktov a iných škodlivín. Index znečistenia ovzdušia je tam viac ako 0,8. V tomto hygienicky nepriaznivom a nevyhovujúcom prostredí sa navrhla zmena využívania pôdneho fondu (Kozová et al. 1991). Výrazná priepustnosť vody a tlmivosť pôd katastrálneho územia vytvára osobitné podmienky zraniteľnosti prírodného prostredia antropizáciou.

ZÁVER

V katastrálnom území Bratislavy sú najrozšírenejšie ľahké (24,9 %) a stredne ťažké (66,7 %), často štrkovité a kamenisté, ľahko vodu prepúšťajúce pôdy. Majú malú zásobu humusu, ale značnú tlmivú schopnosť, nakoľko väčšina z nich obsahuje uhličitany. Z pôdnych typov prevládajú fluvizeme na karbonátovom alúviu (28,8 %) a kambizeme na zvetralinách granitov (24,1 %). Urbanizovaný priestor sa vyznačuje výraznou antropizáciou pôdy. Značne skultúrne sú aj všetky poľnohospodársky využívané pôdy. Zaznamenané bolo aj znečisťovanie pedosféry komunálnymi emisiami a priemyslom.

LITERATÚRA

- BILLWITZ, K., BREUSTE, J. (1980). Anthropogene Bodenveränderungen im Stadtgebiet von Halle/Saale. *Wissenschaftliche Zeitschrift*, 29, 25-43.
- BLUME, H.-P. (1977). Bodenveränderungen an einer Mülldeponie. *Mitteilungen Deutschen Bodenkundliche Gesellschaft*, 25, 683-688.
- BLUME, H.-P. (1982). Böden der Verdichtungsraumes Berlin. *Mitteilungen Deutschen Bodenkundliche Gesellschaft*, 33, 269-280.
- BLUME, H.-P. (1989). Classification of soils in urban agglomerations. *Catena*, 16, 269-275.
- BLUME, H.-P., RUNGE, M. (1978). Genese und Ökologie innerstädtischer Böden aus Bauschutt. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde*, 141, 727-740.
- CORDESEN, E. et al. (1990). Die Böden der Stadt Kiel und ih res Umlandes. *Mitteilungen Deutschen Bodenkundliche Gesellschaft*, 61, 77-80.
- DUMANSKI, J., MARSCHALL, J.B., HOFFMANN, E.C. (1979). Soil capability analysis for regional land use planning: A study of the Ottawa urban fringe, Canada. *Canadian Journal of Soil Science*, 59, 363-390.
- GRENZIUS, R., BLUME, H.-P. (1985). Bodengesellschaft, 1:50 000. In *Umweltatlas*. Berlin (Kulturbuch).
- HRAŠKO, J., LINKEŠ, V., NĚMEČEK, J., NOVÁK, P., ŠÁLY, R., ŠURINA, B. (1991). *Morfogenetický klasifikačný systém pôd ČSFR*. Bratislava (VÚPÚ).
- HRAŠKO, J., LINKEŠ, V., ŠÁLY, R., ŠURINA, B. (1993). *Pôdna mapa Slovenska, 1 : 400 000*. Bratislava (VÚPÚ).
- HROMÁDKA, J. (1929). Průlom dunajský a půda Bratislavy. *Časopis Učené Společnosti Šafářikovy*, 3.
- JURKO, A. (1958). *Pôdno-ekologické pomery a lesné spoločenstvo Podunajskej nížiny*. Bratislava (SAV).

- KOLEKTÍV (1976). *Generálny plán výstavby Bratislavského lesného parku, II*. Zvolen (Ústav hospodárskej úpravy lesov).
- LINKEŠ, V., HRTÁNEK, B. (1965). *Komplexný prieskum poľnohospodárskej pôdy okresu Bratislava*. Bratislava (Laboratórium pôdoznectva).
- MÍČIAN, L. (1965). Vplyv geomorfologických pomerov na charakter pôdneho krytu. *Acta Geologica et Geographica, Universitatis Comenianae, Geographica*, 5.
- MÍČIAN, L. (1981). Pôdno-geografické regióny Záhorskej nížiny a ich stručná charakteristika. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Geographica*, 19, 209 - 227.
- MÓCIK, A. et al. (1989). *Hodnotenie zmien obsahu humusu, pH a ťažkých kovov pôd Veľkej Bratislavy*. Bratislava (VCPÚ).
- KOZOVÁ, M. et al. (1991). *Ekologické hodnotenie hlavného mesta SR Bratislavy a návrh ÚSES*. Ekologická štúdia, Bratislava, ÚKE SAV.
- SCHRAPS, W.C. (1987). Bodenkartierung städtlicher Freiflächer. *Mitteilugen Deutschen Bodenkundliche Gesellschaft*, 53, 269-274.
- SIEM, H.K. et al. (1987). Klassifizierung von Böden im Stadtgebiet Kiel. *Mitteilugen Deutschen Bodenkundliche Gesellschaft*, 55, 831-836.
- VAŠKOVSKÝ, I. et al. (1988). *Geologická mapa Bratislavy a okolia, 1:25 000*. Bratislava (SGÚ-GÜDŠ).

Zoltán B e d r n a, Ján R a č k o, Bohumil Š u r i n a

CONTRIBUTION TO THE RESEARCH OF SOILS OF BRATISLAVA

The aim is to characterize the soils of urbanized area and basis of construction and interpretation of map material. With the purpose of estimation and evaluation of soils in Bratislava soil maps of the whole cadaster (367.59 km²) in scale 1:25 000 (for a part of the map see Fig. 1) and a urban part Lamač (3.92 km²) in scale 1:5000 (part of the map Fig.2) were made. Soil classification corresponds to morphogenetic system of soils of CSFR (Hraško et al., 1991) In the area of the capital of Slovakia the prevailing types of soils are Fluvisols on carbonate sediments of the Danube and Cambisols on weathered granites in the Little Carpathians (Table 1). Fimic and Aric Anthrosols are the soils heavily affected by man. They are represented by garden, mound, terrace, loosening and urban forms, often within the soil complexes best documented by the survey of the soils in urban quarter Lamač (Table 2). Even though the used classification made possible a comparably exact delimitation of the single soils, there is still a need of special designation of the soils of the cemeteries Necrosols, shallow water reservoirs Hydrasols and polluted lots Methanosols as it was accomplished abroad at the process of mapping of the soils of urban agglomerations.

Majority of soils are water permeable with low humus contents, rather low sorption, but considerable buffering conditioned by carbonate contents, i.e. alkaline reaction (Fig. 3). Soil contamination was not proved due to insufficient research. But ground waters on 1200 ha contain up to 1000-1700 mg.l⁻¹ chlorides, 300-400 mg.l⁻¹ sodium and 250-350 mg.l⁻¹ nitrates.

Table 1. Representation of soil types and textures in cadaster of Bratislava.

Table 2. Representation of the soils of urbanized areas of urban quarter Lamač.

Table 3. Characters of soils in Bratislava.

Fig. 1. Cut of soil map of Bratislava.

Fig. 2. Cut of soil map of Lamač.

Translated by H. C o n t r e r a s o v á