

VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY URBÁNNYCH PÔD PREŠOVA

Martina TOBIÁŠOVÁ¹, Adriana ZLACKÁ²

Abstract: *The aim of the contribution is to analyse chosen characteristics (soil texture, active soil reaction, exchange soil reaction) of the urban soils in Prešov. They are very complicated and they need detailed research. It is discussed in this study too. The analyse demonstrate the pretension of the terrain and laboratory research.*

Key words: *urban soils, soil texture, active soil reaction, exchange soil reaction, difficulty of research of urban soils*

ÚVOD

V poslednom období pozorujeme narastajúci záujem o výskum antropických pôd. Na Slovensku sú definované dva základné typy týchto pôd – kultizeme a antrozeme (Kolektív, 2000). Diagnostika a definovanie kultizemných pôd je pomerne doriešenou problematikou. Veľké množstvo, heterogenita, ako aj nedostatok informácií o morfológii a analytických znakoch, komplikujú výskum antrozemí. Väčšinou sú lokalizované v mestách a sú označované aj ako urbánne pôdy (Sobocká, 2002).

V príspevku analyzujeme vybrané charakteristiky urbánnych pôd (zrnitosť, aktívnu a výmennú pôdnu reakciu) v niektorých lokalitách Prešova, ako aj jednotlivé pôdne profily. Nadväzujeme pritom na prácu (Tobiášová, Zlacká, 2003), prezentujúcu výsledky detailného terénneho výskumu heterogenity týchto pôd vo vertikálnom aj horizontálnom smere. Práca poukazuje na náročnosť výskumu a priestorovej interpretácie pôd v urbanizovaných oblastiach. Zároveň prispieva k detailizácii diagnostiky predmetných pôd.

CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA

Výskum bol realizovaný na dvoch lokalitách v Prešove na Sídlišku III, v areáli bývalej materskej školy na Tomášikovej ulici a v bezprostrednom okolí materskej školy na Mukačevskej ulici. Lokality sa nachádzajú v centrálnej časti východného Slovenska v severnej časti Košickej kotliny na nive Torysy. Prirodzený geosystém nivy tvorili holocénné fluvialne sedimenty (hliny, piesky, íly) (Kaličiak, 1991), na ktorých sa vyvinuli fluvizeme a lužné lesy nízinné so spoločenstvami jaseňovo-brestovými a dubovo-brestovými z podzväzu Ulmenion Oberd. 1953 (Michalko, 1986). Od obdobia prvej čs. republiky bol poľnohospodársky využívaný bulharskými zeleninármi (Matlovič, 1998). K nevratnej antropogénnej transformácii tohto geosystému došlo v 70. rokoch 20. storočia, sformovaním Sídlička III. V súčasnosti skúmané areály tvoria tri kvalitatívne rôzne formy využitia zeme: zastavané plochy (budovy bývalej materskej školy), zatravnené plochy, dopravné plochy (príjazdové komunikácie, parkovisko, chodníky).

1 Mgr. Martina Tobiášová, Katedra geografie a regionálneho rozvoja Fakulty humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity, Ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov. e-mail: tobtin@unipo.sk

2 Mgr. Adriana Zlacká, Katedra geografie a regionálneho rozvoja Fakulty humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity, Ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov. e-mail: azlacka@unipo.sk

TEORETICKO – METODOLOGICKÉ VÝCHODISKA

Pre pochopenie vzájomných vzťahov koncentrácie prvkov a ich možného negatívneho pôsobenia na ekosystémy, sa zisťujú základné pôdne charakteristiky. Medzi ne patrí:

- pôdna reakcia pH/H₂O a pH/KCl
- obsah karbonátov
- obsah humusu (resp. C-celkový)

Tieto charakteristiky určujú pufrčné, sorpčné a neutralizačné vlastnosti pôd, a tým aj správanie sa rizikových prvkov (látok) v systéme (Kolektív, 1997). Pôdna reakcia je zároveň dôležitým parametrom pre hodnotenie potenciálu ekologických funkcií pôdy. Vyjadrujeme ju hodnotami pH. Ide o spôsob vyjadrovania kyslosti a zásaditosti. Väčšinou sa meria vo vodnom výluhu (pH/H₂O) alebo vo výluhu KCl (pH/KCl) (Kolektív, 1996).

Na modelovom území Prešova sme v odobratých vzorkách určovali nasledujúce vlastnosti urbánnych pôd:

- zrnitostné zloženie pôdy
- pôdnu reakciu vo vode (pH/H₂O)
- pôdnu reakciu v KCl (pH/KCl)

Pri stanovení **zrnitostného zloženia pôdy** sme použili *pipetovaciu metódu podľa Nováka* (VÚPOP, 1999). Jej princíp spočíva v tom, že pôdne agregáty sa rozrušia hexametafosforečnanom sodným, potom sa vzorky nasypú do sedimentačných valcov, zalejú temperovanou destilovanou vodou po konkrétny objem a pipetovaním v presne stanovenom čase a hĺbke sa odoberie zo vzorky presné množstvo, ktoré sa po odparení vody vysuší, zváži a výpočtom sa zistí percentuálne zastúpenie jednotlivých frakcií.

Princíp stanovenia **aktívnej pôdnej reakcie pH/H₂O** spočíva v tom, že hodnota aktívnej pôdnej reakcie je daná vzájomným pomerom aktivít vodíkových (H⁺, resp. H₃O⁺) a hydroxylových (OH⁻) iónov v pôdnom roztoku. Stanoví sa potenciometricky vo vodnej suspenzii (pomer pôdy k vode 1:2,5) a vyjadrí v jednotkách pH.

Princíp stanovenia **výmennej pôdnej reakcie pH/KCl** spočíva v tom, že roztok neutrálnej soli (KCl) vytláča vodíkové, príp. Al³⁺ a Fe³⁺ ióny z výmenných pozícií v sorpčnom komplexe pôdy. Zmenu aktivity (koncentrácie) vodíkových iónov meriame potenciometricky a vyjadríme ju hodnotou pH.

Pre výskum urbánnych pôd vo vyššie uvedených lokalitách sme využili výkopy určené na umiestnenie elektrických káblov. Ich hĺbka bola od 73 cm (profil 1) až do 130 cm (profil 6) a šírka cca 75 cm. Jednotlivé vzorky sme odoberali nasledovne (pozri *obrázok 1*): vzorka 1 – z profilu 1 (V1), vzorka 2 – z profilu 1 (V2), vzorka 3 – z profilu 2 (V1), vzorka 4 – z profilu 2 (V2), vzorka 5 – z profilu 3 (V1), vzorka 6 – z profilu 3 (V2), vzorka 7 – z profilu 3 (V3), vzorka 8 – z profilu 4 (V2), vzorka 9 – z profilu 4 (V3), vzorka 10 – z profilu 5 (V3), vzorka 11 – z profilu 6 (V2), vzorka 12 – z profilu 6 (V3).

VÝSLEDKY

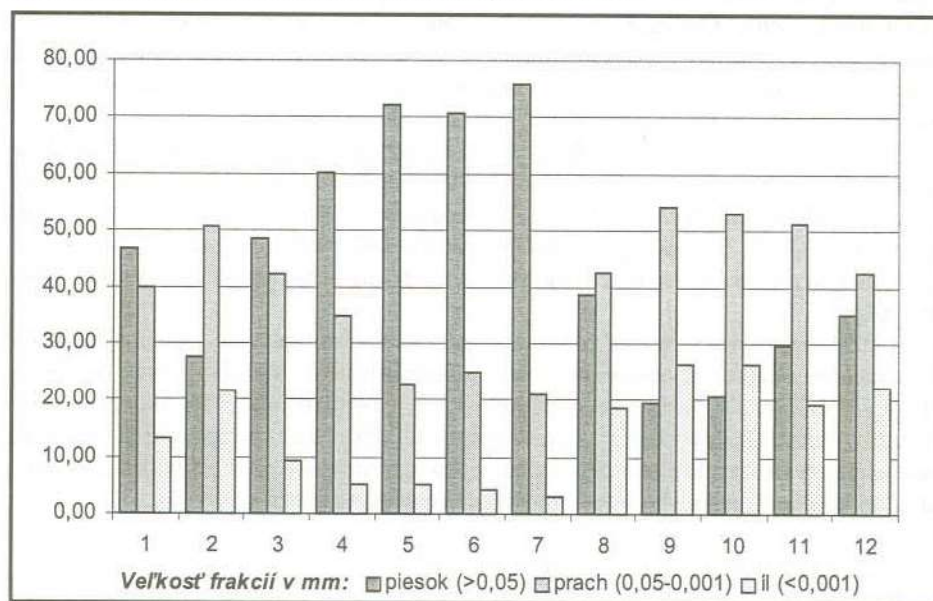
a) Zrnitostné zloženie pôdy

Percentuálne zastúpenie jednotlivých frakcií v skúmaných vzorkách je uvedené v *tabuľke 1* a *grafe 1*.

Tabuľka 1: Zrnitostné zloženie pôdy (%)

Vzorka	Hĺbka (cm)	Veľkosť frakcie v mm				
		> 0,25	0,25 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,001	< 0,001
1.	0-23	24,2826	22,4800	20,2261	19,7739	13,2374
2.	24-73	8,4538	19,1890	25,6698	25,0467	21,6407
3.	0-30	21,0163	27,4617	26,7212	15,4443	9,3565
4.	31-90	11,5517	48,6511	24,3408	10,4260	5,0304
5.	0-38	30,4712	41,7836	14,6411	8,00800	5,0961
6.	39-68	6,2245	64,5743	15,9757	8,9383	4,2872
7.	69-98	20,5354	55,3434	13,8586	7,2323	3,0303
8.	31-45	14,2541	24,5164	25,5738	17,0491	18,6066
9.	46-90	1,7173	17,7382	28,3141	26,0105	26,2199
10.	31-90	3,7201	16,9875	25,9313	27,1384	26,2227
11.	31-95	3,1108	26,6123	33,6410	17,5026	19,1333
12.	96-130	3,7267	31,3458	19,0890	23,5197	22,3188

Graf 1: Podiel jednotlivých frakcií v % v skúmaných vzorkách



Najväčší podiel frakcie **piesku** (0,05 – 2 mm) nad 45% obsahovali vzorky č. 1, 3, 4, 5, 6 a 7 z pôdných profilov 1, 2 a 3. Percentuálne vysoký podiel frakcie piesku v týchto pôdných profiloch môže byť spôsobený skutočnosťou, že v čase výskumu boli na skúmaných plochách umiestňované káble, ktoré si vyžadujú špeciálne zabezpečenie (uloženie medzi tehly a piesok) (Tobiášová, Zlacká, 2003).

Najväčší podiel frakcie *prachu* (0,001 – 0,05 mm) nad 40% obsahovali vzorky č. 2, 8, 9, 10, 11 a 12 z pôdnych profilov 1, 4, 5 a 6. Percentuálne vysoký podiel tejto frakcie môže byť spôsobený tým, že skúmané vzorky sa nachádzali priamo pod chodníkmi (vzorka č. 2, 11, 12) alebo pod parkoviskom (vzorka č. 8 a 9). Vybudovanie chodníka, cesty, resp. parkoviska si vyžaduje špeciálne stavebné materiály (napr. makadam), ktoré môžu ovplyvniť množstvo uvedenej frakcie.

b) Pôdna reakcia

Pred samotným meraním pH sme pH-meter kalibrovali na 2 štandardné roztoky s definovanou hodnotou pH (pufre). Ich rozsah sme zvolili tak, aby pokryl hodnoty pH celého súboru pôd (4,0; 7,0; 9,0). Výsledné hodnoty pH sú uvedené v *tabuľke 2*.

Tabuľka 2: Aktívna (pH/H_2O) a výmenná (pH/KCl) pôdna reakcia

Vzorka	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
pH/H_2O	7,40	7,70	7,50	7,90	7,45	7,75	8,00	7,85	7,60	6,65	6,90	7,35
pH/KCl	7,40	7,55	7,55	8,00	7,79	7,90	8,05	7,70	7,05	6,05	6,50	6,75

Pri hodnotení výsledkov stanovenia pôdnej reakcie sme vychádzali z kategórií zaužívaných v pôdoznaleckej praxi. Aktívnu pôdnu reakciu (pH/H_2O) sme vyhodnotili podľa pokynov uvedených v (Čurlík, Šurina, 1998; Kolektív, 1997). Len 2 vzorky (10 a 11) mali neutrálnu pH a 3 vzorky (4, 7 a 8) mali stredne alkalickú reakciu. Väčšina vzoriek (1, 2, 3, 5, 6, 9 a 12) patrila do kategórie slabo alkalickej pH. Len profily 5 a 6 sa vyznačovali neutrálnou reakciou, ostatné mali alkalickú pôdnu reakciu rôznej intenzity.

Výsledky výmennej pôdnej reakcie (pH/KCl) sme analyzovali na základe systému hodnotenia pH platného na Slovensku (Kolektív, 1996). Podľa tejto kategorizácie majú 2 vzorky (10 a 11) slabo kyslú pH, 2 vzorky (9 a 12) neutrálnu pH, 4 vzorky (1, 2, 3 a 8) alkalickú a 4 vzorky (4, 5, 6 a 7) silno alkalickú pH. Na základe toho, profily na obrázku 1 sa vyznačujú alkalickou pôdnou reakciou rôzneho stupňa, len profily 5 a 6 majú slabo kyslú resp. neutrálnu pH.

K alkalizácii pôd až na úroveň pH 8 a viac môže dochádzať vplyvom imisií magnezitového, cementárenského a vápenárskeho priemyslu (Kolektív, 1996). V našom prípade len vzorky 4 (z profilu 2) a 7 (z profilu 3). Vzorky z profilov 1, 2, 3 a 4 sú tiež alkalické, ale s $pH < 8$. Ide o profily výrazne ovplyvnené stavebnou činnosťou. Extrémne hodnoty pH sú dôkazom narušených fyzikálnych, chemických a biologických vlastností pôdy. Týmto zároveň klesá aj jej úrodnosť, resp. vhodnosť pre poľnohospodárske účely.

c) Charakteristika pôdnych profilov (obrázok 1)

Profil 1

0-23 cm - vrstva VI

tmavočierna vrstva, vlhká, okruhliaky väčšie (5-10cm) redšie uložené, stredné prekorenie v celej vrstve - stredne hrubé korenenky ($\varnothing$ 2-5 mm)

Odobratá vzorka č. 1: zrnitostné zloženie (podľa Nováka) - **hlinitá**

pH/H_2O - 7,40 slabo **alkalická**

pH/KCl - 7,40 **alkalická**

24-73 cm - vrstva V2

tmavohnedá vrstva, navlhľá, mierne uľahnutá, intenzita prekorenenia smerom do hĺbky klesá – stredne hrubé (Ř 2-5mm) a jemné koreňky (Ø 1-2mm)

Odobratá vzorka č. 2: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - **ílovitolinitá**

pH/H₂O - 7,70 **slabo alkalická**

pH/KCl - 7,55 **alkalická**

Prechod vrstiev je veľmi ostrý, rovný, prekorenenie z tráv rovnomerné do 50 cm hĺbky, ojedinile až do 70 cm. Využitie zeme tvorí trávny porast. Profil sa nachádza 1 m od chodníka, v blízkosti plochy, ktorá sa v súčasnosti využíva ako ihrisko.

Profil 2**0-30 cm - vrstva V1**

tmavohnedá vrstva, navlhľá, uľahnuté štrky (Ø 5cm), ojedinile kúsky betónu, tehly, prekorenenie v hornej časti - stredne hrubé (Ø 2-5mm) a jemné (Ø 1-2mm) koreňky

Odobratá vzorka č. 3: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - **piesočnatohlinitá**

pH/H₂O - 7,50 **slabo alkalická**

pH/KCl - 7,55 **alkalická**

31-90 cm - vrstva V2

svetlohnedá, suchá, veľmi uľahnutá vrstva, ojedinile výskyt jemných (Ø 1-2mm) a veľmi jemných (Ø < 1mm) koreňkov

Odobratá vzorka č. 4: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - **hlinitopiesočná**

pH/H₂O - 7,90 **stredne alkalická**

pH/KCl - 8,00 **silno alkalická**

Prechod vrstiev je zreteľný, miestami postupný, zvlnený, prekorenenie je rovnomerné do 20cm hĺbky, ojedinile až do 80cm. Využitie zeme tvorí trávny porast. Profil sa nachádza 1m od chodníka a 7m od pôdneho profilu č. 1, v blízkosti plochy, ktorá sa v súčasnosti využíva ako ihrisko.

Profil 3**0-38 cm - vrstva V1**

svetlohnedá uľahnutá vrstva, navlhľá, výskyt uľahnutých štrkov (Ø < 6 cm) a kameňov (Ø 6-12cm), ojedinile kúsky betónu, bez prekorenenia

Odobratá vzorka č. 5: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - **hlinitopiesočná**

pH/H₂O - 7,45 **slabo alkalická**

pH/KCl - 7,79 **silno alkalická**

39-68 cm - vrstva V2

svetlohnedá, navlhľá, uľahnutá vrstva, ojedinile výskyt štrkov a výskyt tehly, v dolnej časti intenzívnejšie prekorenenie – výskyt jemných (Ø 1-2mm) a veľmi jemných (Ø < 1mm) koreňkov

Odobratá vzorka č. 6: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - **hlinitopiesočná**

pH/H₂O - 7,75 **slabo alkalická**

pH/KCl - 7,90 **silno alkalická**

69-98 cm - vrstva V3

svetlohnedá vrstva, navlhľá, mierne uľahnutá, ojedinile výskyt štrkov (Ø < 6 cm), v dolnej časti sa nachádza otvor pre kábel, ojedinile sa vyskytujú veľmi jemné koreňky (Ø < 1 mm)

Odobratá vzorka č. 7: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - hlinítopiesočnatá

pH/H₂O – 8,00 stredne **alkalická**

pH/KCl – 8,05 silno **alkalická**

Prechod vrstiev je ostrý, rovný. Prekorenenie je až v druhej vrstve, jeho intenzita smerom do hĺbky klesá. Nad prvou vrstvou profilu sa nachádza 2-3 cm hrubý asfalt. Uvedený profil je priamo pod chodníkom v blízkosti materskej školy.

Profil 4

0-30 cm - vrstva V1

sivá, suchá a uľahnutá vrstva, tvorená makadamom (t.j. zmesou ostrohranných úlomkov s Ø od 5 do 10 cm a drobnej sivej drte z kameňa, ktorá sa používa ako podklad pod komunikácie)

31-45 cm - vrstva V2

svetlohnedá, suchá vrstva viac menej pravidelne uložených, veľmi uľahnutých opracovaných valúnov štrkov, ktorých veľkosť sa pohybuje v Ø < 5 cm, ojediniele výskyt veľmi jemných korieňkov (Ø < 1 mm)

Odobratá vzorka č. 8: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - hlinitá

pH/H₂O – 7,85 stredne **alkalická**

pH/KCl – 7,70 **alkalická**

46-90 cm - vrstva V3

svetlohnedá, navlhľá vrstva veľmi uľahnutej zeminy s ojedinelým výskytom veľmi jemných korieňkov (Ø < 1 mm)

Odobratá vzorka č. 9: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - ílovitohlinitá

pH/H₂O – 7,60 slabo **alkalická**

pH/KCl – 7,05 **neutrálna**

Prechod vrstiev je ostrý, rovný. Prekorenenie je veľmi slabé s ojedinelým výskytom veľmi jemných (Ø < 1 mm) korieňkov v druhej a tretej vrstve. Nad najvyššou vrstvou profilu sú umiestnené špeciálne vegetačné tvárnice s hrúbkou 10 cm, tvoriace podklad pre parkovisko. Uvedený pôdny profil je v areáli materskej školy.

Profil 5

0-10 cm - vrstva V1

vrstva tmavej humóznej zeminy, slabé prekorenenie, výskyt jemných (Ø 1-2 mm) a veľmi jemných (Ø < 1 mm) korieňkov

10-30 cm - vrstva V2

svetlohnedá, ílovitohlinitá, navlhľá, uľahnutá vrstva, výskyt opracovaných nenavetraných veľmi uľahnutých štrkov

31-90 cm - vrstva V3

tmavohnedá, navlhľá, uľahnutá vrstva, výskyt pôvodných fluvialných nivných akumulácií (tmavé ílovito-hlinité až hlinito-ílovité sedimenty)

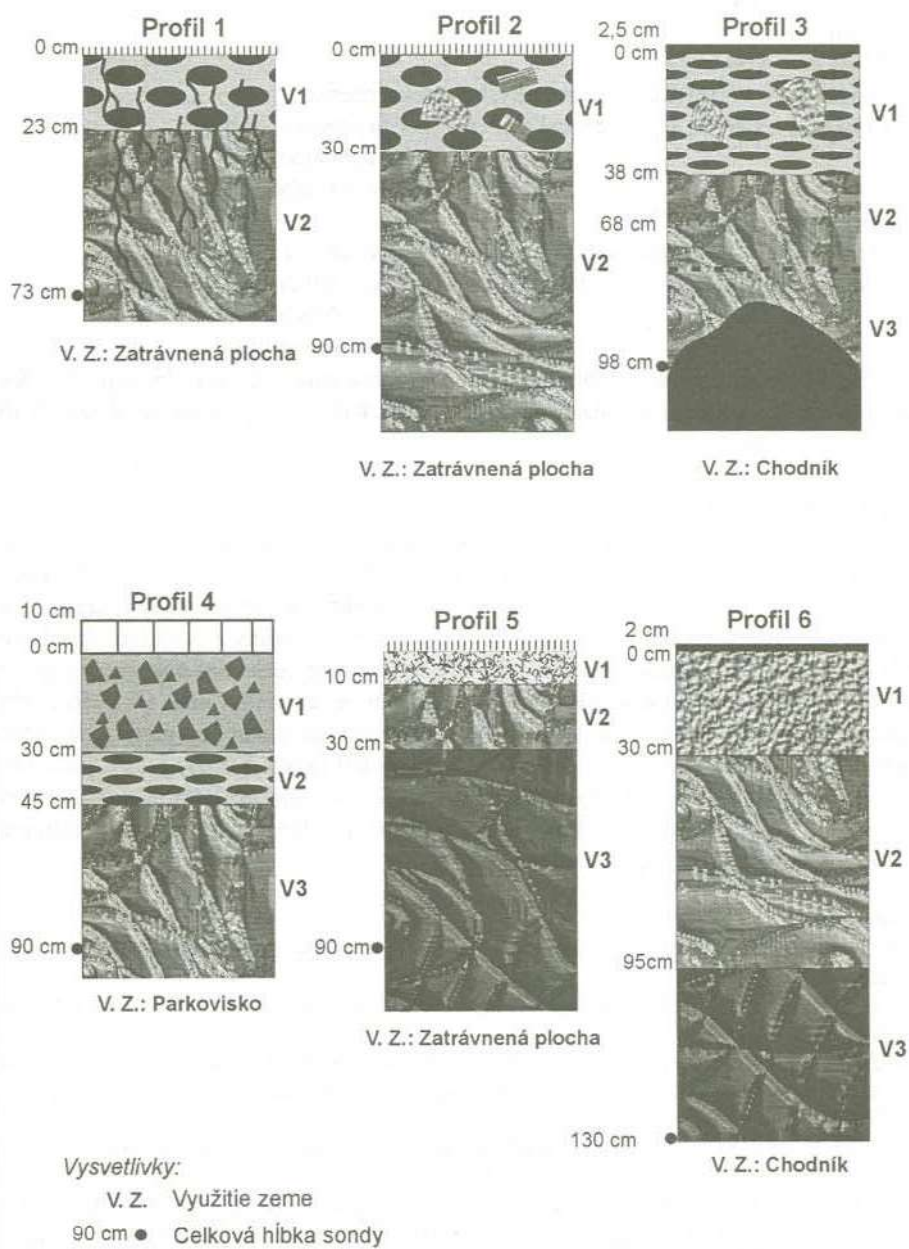
Odobratá vzorka č. 10: zrnitosťné zloženie (podľa Nováka) - ílovitohlinitá

pH/H₂O – 6,65 **neutrálna**

pH/KCl – 6,05 slabo **kyslá**

Prechod vrstiev je ostrý, rovný. Prekorenenie je len v hornej vrstve. Využitie zeme tvorí trávny porast. Profil sa nachádza v areáli materskej školy, 4 m od chodníka.

Obrázok 1: Výbrané profily urbánnych pôd



Profil 6**0-30 cm - vrstva V1**

betón

31-95 cm - vrstva V2

hnedá vrstva veľmi uľahnutej zeminy, bez prekorenenia

Odobratá vzorka č. 11: zrnitostné zloženie (podľa Nováka) - **hlinitá**pH/H₂O – 6,90 **neutrálna**pH/KCl – 6,50 **slabo kyslá****96-130 cm - vrstva V3**

tmavohnedá vrstva uľahnutej zeminy, bez prekorenenia, v dolnej časti vlhká

Odobratá vzorka č. 12: zrnitostné zloženie (podľa Nováka) - **ílovitohlinitá**pH/H₂O – 7,35 **slabo alkalická**pH/KCl – 6,75 **neutrálna**

Prechod vrstiev je zreteľný, rovný. Prekorenenie absentuje v celom pôdnom profile. Nad prvou vrstvou profilu sa nachádza 2 cm hrubý asfalt, ktorý tvorí podklad chodníka. Profil sa nachádza v areáli materskej školy.

ZÁVER

Podrobná analýza zrnitostného zloženia, aktívnej a výmennej pôdnej reakcie urbánnych pôd potvrdila extrémnosť, ktorá je špecifická pri ich diagnostike. V jednotlivých pôdnych profiloch sme pozorovali zreteľnú stratifikáciu vrstiev. Hranice medzi nimi boli neprirodzene ostré a rovné vo všetkých profiloch. Z jednotlivých zrnitostných kategórií prevládali frakcie piesku a prachu. Hodnoty aktívnej a výmennej pôdnej reakcie sa pohybovali od 6,05 do 8,05, t.j. slabo kyslá až silno alkalická. Väčšina skúmaných vrstiev mala alkalickú pôdnu reakciu. Predpokladáme, že bola spôsobená intenzívnou stavebnou činnosťou, ktorá prebiehala v predmetných lokalitách. Odber vzoriek bol ťažko realizovateľný, preto sme využili výkopy vytvorené ťažkými mechanizmami. Terénny výskum komplikovala tiež prítomnosť veľkého množstva artefaktov, ktoré spolu s intenzívnou uľahnutosťou vrstiev sú výrazným diagnostickým znakom týchto pôd.

Literatúra:

- ČURLÍK, J., ŠURINA, B., 1998, *Príručka terénneho prieskumu a mapovania pôd*. Bratislava, VÚPÚ. 134 s.
- KALIČIAK, M. a kol., 1991, *Geologická mapa Slanských vrchov a Košickej kotliny 1:50 000*. Bratislava, GÚDŠ.
- KOLEKTÍV, 1996, *Ochrana pôdy. Kódex správnej poľnohospodárskej praxe v Slovenskej republike*. Slovenská národná konferencia pre ochranu poľnohospodárskych pôd. Bratislava, VÚPÚ. 54 s.
- KOLEKTÍV, 1997, *Metodika pre zostavenie pôdnych a pedogeochemických máp*. Bratislava, VÚPOP. 48 s.
- KOLEKTÍV, 2000, *Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska*. Bratislava, VÚPOP. 76 s.
- MATLOVIČ, R., 1998, *Geografia priestorovej štruktúry mesta Prešov*. Geografické práce, VIII, 1. Prešov, KGaG FHPV PU v Prešove. 260 s.
- MICHALKO, J. a kol., 1986, *Geobotanická mapa ČSSR, SSR*. Bratislava, Veda. 168 s.
- SOBOCKÁ, J., 2002, *Klasifikačné princípy antropogénnych pôd SR vo vzťahu k podobným systémom vo svete*. In: Prvé pôdoznalecké dni v SR. Zbor. ref. z ved. konferencie pôdoznalcov Slovenska s medzinárodnou účasťou. Bratislava, VÚPOP. 98 s.

- TOBIÁŠOVÁ, M., ZLACKÁ, A., 2003, *Stratifikácia urbánnych pôd na príklade vybranej lokality Prešova*. In: Novák, S. ed.: *Geografické aspekty stredoeuropského priestoru*. Geografie XIV. Brno, Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. s. 254-257.
- VÚPOP, 1999, *Záväzné metódy rozborov pôd*. Bratislava, VÚPOP. 138 s.

THE CHOSEN CHARACTERISTICS OF THE URBAN SOILS OF PREŠOV

Summary

The analyse of the chosen characteristics (soil texture, active soil reaction, exchange soil reaction) and soil profiles of the urban soils in Prešov are presented in this contribution. The analyse is based on the results of detailed terrain research of these soils. Our detailed analyse is the evidence of the extremity of the soil reaction, which is specific for the urban soils. The majority of the research samples has alcalic reaction. The sand and silt are dominated in the soil texture. The large stratification of research layers in soil profiles is evident. They are unnatural sharp and straight in all profiles.

The terrain research of the urban soils is difficult because of the strong compactibility and a lot of antroposcelet (concrete, bricks etc.). These characteristics are typical diagnostic sign for the urban soils.

Recenzovali: prof. RNDr. Eva Michaeli, PhD.
doc. Ing. Jozef Vilček, PhD.