Lesnická a dřevařská fakulta

ICELAND LIECHTENSTEIN NORWAY eea grants

Mendelova univerzita v Brně

Vědecko-výukový materiál ke kurzu: **Stromy a změna klimatu**

zpracoval: Ing. Peter Dundek

Tato akce se koná v rámci mezinárodního projektu:
EHP-CZ02-OV-1-030-01-2014: Vytvoření environmentálních vzdělávacích programů pro studium odezvy na změny klimatu

Obsah

Lokalita Pouzdřanská step……..3
Lokalita Praděd……7
Lokalita Nadace Partnerství……..10
Použitá literatura……13
Přílohy……..14

Lokalita **Pouzdřanská step**

Pararendzina vyluhovaná (Němeček a kol 2011). Půdní profil (Obr. č. 1) byl vykopán na temeni NPP Pouzdřanská step – Kolby ve výšce cca 300 m n. m. Humusová forma mull. Genetická hloubka sondy je 75 cm. Fyziologická hloubka sahá do 70 cm pod půdním povrchem. Na lokalitě roste smíšený listnatý porost původem z pařeziny.

Obr. č.1 Prararendzina vyluhovaná

0 – 1,5 cm opad DB, HB, JS, JV a bylinné patro (netykavka)

hor. L

1,5 – 1,6 cm nepatrné, pomístně v náznacích

hor. F + H

1,5 – 24 cm půda mírně vlhká, kyprá, málo soudržná, hlinito písčitá. Do hloubky se zvyšuje obsah štěrkovitého skeletu do cca 10 %, Jedná se o světle hnědý humózní horizont, mírně prokořeněný cca 30 ks jemných kořenů na dm^2. Od spodní hranice horizontu hlouběji se projevuje vyšší obsah karbonátů prostřednictvím bouřlivé reakce na působení zředěné HCl (Obr. č. 2). Barevný přechod rovnoměrný difuzní.

hor. Am

24 – 38 cm mírně vlhká půda, hnědošedé barvy s vysokým obsahem skeletu v podobě valounků pískovce obalených karbonátovým povlakem. Skelet cca 35 % střední a hrubý štěrk a 20 % kameny. Povrch daných valounů (Obr. č. 3) reaguje s HCl, avšak na lomu je reakce nepatrná a rychle odezní. Hůře rýpatelná zejména z důvodu vyššího obsahu skeletu. Výrazné střední prokořenění s cca 60 ks / dm^2 jemných a hrubších kořenů do Ø 2 cm. Barevný přechod rovnoměrný a zřetelný. hor. Crk 1

38 – 60 cm mírně vlhká půda, světlešedé barvy, barevný přechod rovnoměrný difuzní, ulehlá, kamenitá půda s 40 % kameny a 15 % hrubého štěrku, slabé prokořenění, texturně krom písčité a hrubé skeletovité frakce obsahuje i určitý podíl prachové frakce.

hor. Crk 2

60 + cm stmelená, mírně vlhká, světle šedá půda, kamenitá zvětralina s obsahem kamenů do 50 % a hrubého štěrku do 20 %, doznívající prokořenění, zbytek odumřelého kořenu

hor. Crk

Obr. č. 2: Hranice dekarbonizace v hloubce 24 cm půdního profilu

Obr. č. 3: Pískovcové valouny obalené karbonátovým povlakem

Současně vyvinutá pararendzina vyluhovaná vykazuje znaky minulých vývojových etap. Jednak zřejmého účinku silného proudění vodního toku a teda usazenin pískovcových valounů o průměru až cca 15 cm a dalších sedimentů jemnějších frakcí. Ty byly patrně později ovlivěny sprašovým překryvem, který je dnes oderodovaný a transportovaný do hlubších horizontů od 24 cm. Dnes patrné vyluhovaní karbonátů může naznačovat pozvolný přechod ke kambizemím. Jeden z důležitých parametrů pro půdní vlkost, zejména pro limitní stav dostupné vody je sací tlak. Ten byl měřen na přístroji WP 4C a vyhodnocen dle Tab. č. 1 a 2. Pro měření vodního potenciálu na novém přístroji WP 4C je dostačující malé množství porušeného půdního vzorku frakce II (půda přesátá přes síto s oky o velikosti 2 mm).

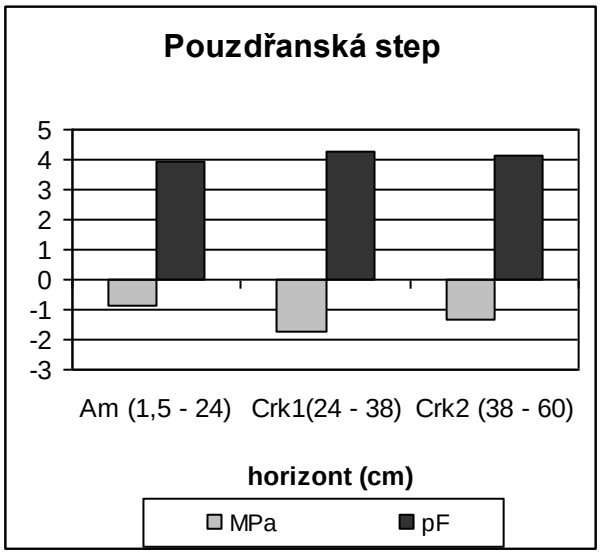
Tab. č. 1: Tabulka sacích tlaků a pF křivek (Vavříček, Kučera, 2014)

Vodní potenciál se vyjadřuje v různých jednotkách: výška vodního sloupce v cm, jednotky tlaku (atmosféry, bary, pascaly). V soustavě SI se vodní potenciál vyjadřuje v pascalech (Pa, kPa, MPa). Platí vztah 0,1 MPa = 1 bar = 1020 cm vodního sloupce = 1 atm.
Zároveň platí, že hodnoty pF jsou vyjádřeny vztahem
$pF = \log \Psi$,
kde
Ψ je vodní potenciál v desítkách kPa nebo také v milibarech nebo také v cm vodního sloupce.

výška vodního sloupce [cm]	vodní potenciál [milibar]	vodní potenciál [kPa]	vodní potenciál [MPa]	vodní potenciál [atm]	vodní potenciál [bar]	pF
0	0	0	0	0	0	–
10,2	-10	-1	-0,001	-0,01	-0,01	1,0
102	-100	-10	-0,01	-0,1	-0,1	2,0
306	-300	-30	-0,03	-0,3	-0,3	2,5
1 020	-1 000	-100	-0,1	-1	-1	3,0
10 200	-10 000	-1 000	-1	-10	-10	4,0
15 300	-15 000	-1 500	-1,5	-15	-15	4,2
31 700	-31 000	-3 100	-3,1	-31	-31	4,5
102 000	-100 000	-10 000	-10	-100	-100	5,0

Tab. č. 2: Sací tlaky vybraných rostlin (Vavříček, Kučera, 2014)

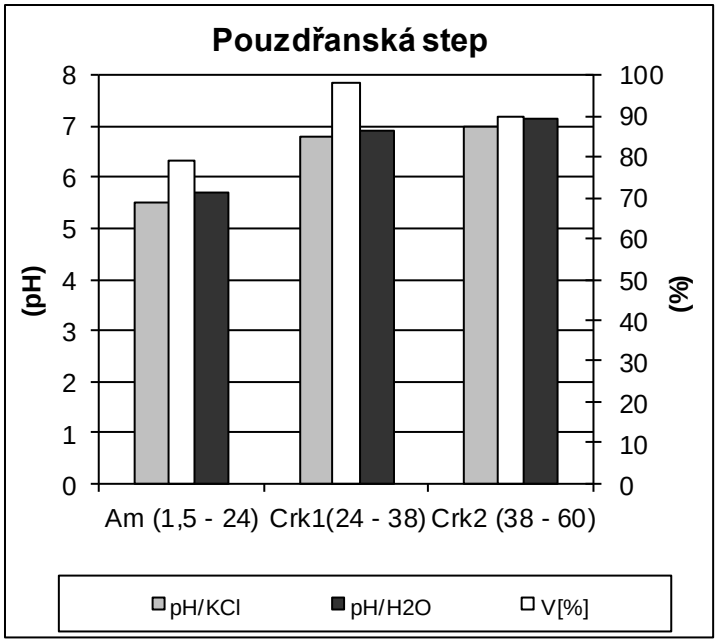
Maximální sací tlaky některých dřevin:	
smrk	-3,0 až -2,8 MPa
buk	- 4,0 Mpa
dub	- 4,1 Mpa
jasan	- 3,7 Mpa
byliny doubrav	-5,3 až -2,7 MPa
byliny v luhu	-2,1 až -0,6 MPa
obilí	cca -1MPa



Obr. č. 4: Sací tlak a pF křivka v jednotlivých horizontech půdní sondy

Obr. č. 5: Praktické měření dne 24. 6. 2016 s přístrojem WP4C (zjišťování vodního potenciálu) ve výukové laboratoři ÚGP Mendelu v Brně

Obsah dostupné vody v rámci půdního horizontu byl v době odběru v dostatku, byť se v rámci térénního popisu jevila jako mírně vlhká. Dle grafu na Obr. č. 4 se sací tlaky pohybují v rozmezí – 0,87 až – 1,74 MPa a pF křivka v rozmezí 3,95 až 4,26. Vysoký obsah skeletu již od 24 cm, kde začíná horizont Crk1 znemožňuje odebrání neporušeného půdního vzorku pomocí Kopeckého fyzikálního válečku a stanovení hydrolimitů objemově. Pro měření vodního potenciálu na novém přístroji WP 4C (Obr. č. 5) je dostačující malé množství porušeného půdního vzorku frakce II (půda přesátá přes síto s oky o velikosti 2 mm).



Obr. č. 6: Půdní reakce potencionálně výměnné a aktuální, stupeň nasycenosti sorpčního komplexu

Vrcholové partie zájmové lokality Pozdřanské stepi vykazují mírně kyselou půdní reakci ve vrchním organominerálním Am horizontu. Nasycenost sorpčního komplexu daného horizontu s hodnotou 79 % je charakterizována jako nasycená (Rejšek 1999). Transportem živin a hlavně karbonátů nastává od hloubky 24 cm výrazný nárust půdní reakce (kolem 7) a půda je od této hloubky dospod charakterizována jako neutrální. Tento nárůst karbonátů patrný již při terénním průzkumu výraznou reakcí na působení zředěné kyseliny chlorovodíkové nevykazuje omezení růstu vegetace nižších poloh. Horizont Crk1 je bohatě prokořeněn jak je patrné na obrázku č. 1. Z grafu na Obr. č. 6. je vidět plné nasycení (98 %) sorpčního komplexu již právě od hloubky 24 cm kde nastáva dramatický nárůst karbonátů. V hlubším horizontu Crk2 nasycení sorpčního koplexu mírně klesá na hodnotu 90 %. Půda i tak zůstává plně nasycená.

Na dané lokalitě je významná podrobnější analýza karbonátů metodicky zpacovaná dle Zbíral et. al (2004). V Am horizontu jsou karbonáty obsaženy ve velmi malém zbytkovém množství (Tab. č. 3). Po transportu a akumulaci je jejich nárůst patrný od horizontu Crk1 kde jejich množství má charakter nižší středního obsahu (Vavříček, Kučera, 2014). V dalším horizontu Crk2 množství karbonátů stoupá na hodnotu 4, 13 % středního obsahu.

Tab. č. 3: Obsah karbonátů

lokalita	horizont (cm)	CaCO3 (%m/m)
Pouzdř. s.	Am (1,5 - 24)	0,02
Pouzdř. s.	Crk1(24 - 38)	0,71
Pouzdř. s.	Crk2 (38 - 60)	4,13

Lokalita **Praděd**

Jedná se o ukázkově vyvinutý podzol modální (Němeček a kol 2011). Půdní profil (Obr. č. 7) byl vykopán v CHKO Jeseníky na jv. straně kopce Praděd ve výšce 1450 m n. m. Humusovou formou je mělový mor. Matečnou horninou jsou metamorfované horniny svory, fylity a ruly. Genetická hloubka je 87 cm a fyziologická hloubka je 74 cm. V okolí půdní sondy roste rozvolněný vysokohorský smrkový porost, borůvky, vřes a trávobylinný pokryv.

Obr. č. 7: Podzol modální

0 – 5 cm opad jehličí, borůvčí a trávobylinná stařina

hor. L

4 – 9 cm hustě prorostlý kořeny, plsťovitého charakteru, vlhký, značně narušené všechny složky opadu

hor. Fm

9 – 16 cm humusový horizont měli, vlhký až mokrý, mazlavý tmavě šedé až černé barvy, hustě prokořeněný jemnými kořeny, mazlavý, nestrukturní horizont.

hor. Hh

16 – 17 cm úzký, tmavošedý, organominerální horizont, hustě prokořeněný, mokrý, barevný přechod vlnitý, ostrý

hor. Ah

17 – 25 cm typický podzolový světle šedý až šedý, mokrý minerální horizont, středně prokořeněný zejména kořeny borůvek, obsah cca 15 % drobného štěrku, barevný přechod vlnitý ostrý

hor. Ep

25 – 40 cm humusosesquioxidový horizont, rezivohnědé barvy, vlhký, bohatě prokořeněný pravděpodobně kořeny borůvčí, vyšší obsah skeletu , cca 10 % střední štěrk, 20 % kameny, 5 % balvany, skelet usměrněný vlivem gravitace a svahového posuvu delší stranou směrem rovnoběžně se svahem, barevný přechod rovnoměrný, zřetelný

hor. Bhs1

40 – 60 cm humusosesquioxidový horizont, světle rezavohnědé barvy, vlhký, doznívající mírné prokořenění, vysoký obsah hrubého skeletu, cca 5 % drobný štěrk, 10 % hrubý štěrk, 20 % kameny a 15 % balvany, skelet usměrněný vlivem gravitace a svahového posuvu delší stranou směrem rovnoběžně se svahem, barevný přechod rovnoměrný mírný

hor. Bhs2

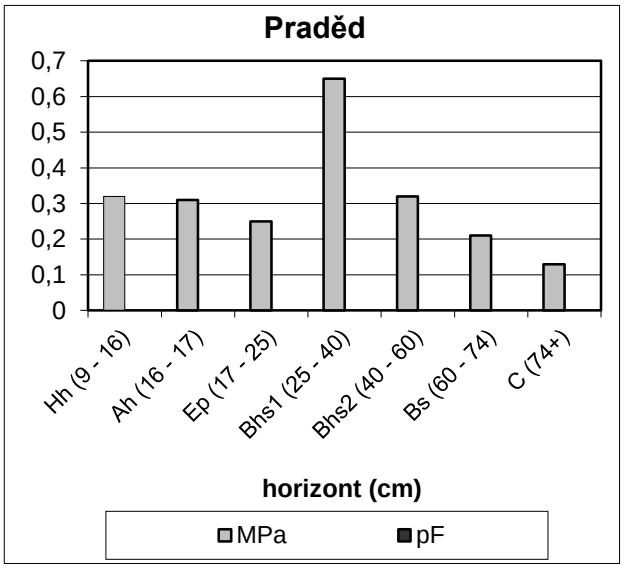
60 – 74 cm světle hnědý sesquioxidový horizont, vlhký, velmi nízké prokořenění, velmi vysoký obsah skeletu cca 15 % hrubý štěrk, 30 % kameny a 20 % balvany, v pravé části horizontu patrná vnitropůdní eroze, absence jemnozrnité frakce půdy, barevný přechod rovnoměrný mírný

hor. Bs

74+cm světle hnědá až okrová zvětralina výše uvedených metamorfitů (zde hlavně rula), mokrá, vysoký obsah skeletu zejména 15 % hrubý štěrk, 25 % kameny a 50 % balvany

hor. C

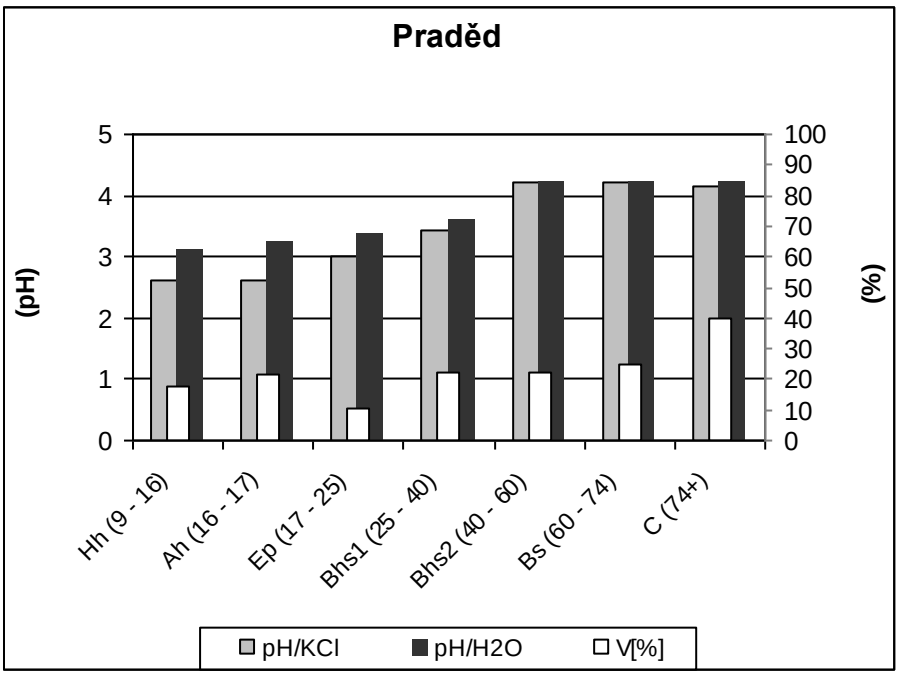
Obr. č. 8: Vnitropůdní intraskeletová eroze ve spodní části půdního profilu



Obr. č. 9: Sací tlak a pF křivka v jednotlivých horizontech půdní sondy

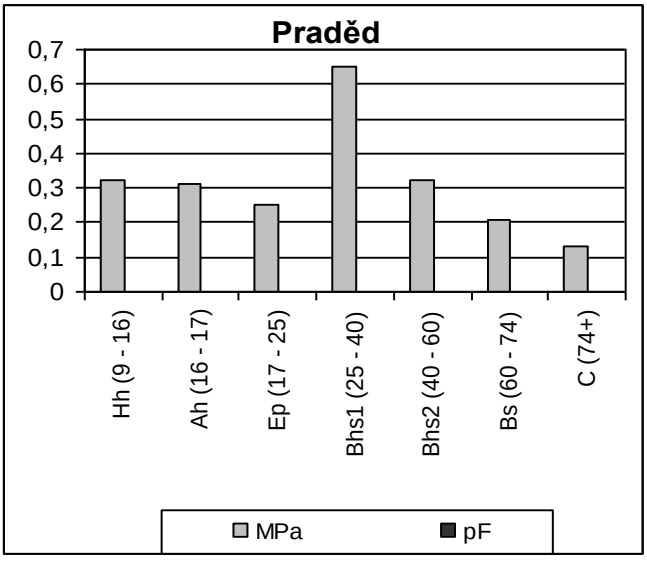
Po laboratorním zpracování (na přístroji WP4C) půdních vzorků jednotlivých horizontů podzolu modálního z Pradědu je patrný značný rozdíl v zásobení jednotlivých horizontů dostupnou vodou v čase odběru oproti půdě na Pouzdřanské stepi. Důkazem nadlimitního množství vody je fakt, že jsou změřeny pouze kladné hodnoty sacích tlaků v rozmezí 0,13 až 0,65 MPa (Obr. č. 9).

Z čehož vyplývá, že se ve všech horizontech nachází voda ve volné lehce dostupné formě. Pf křivka nebyla změřena, nachází se nad hranicí měřitelnosti. Vydatný dostatek vody lze usuzovat i z faktu „začínající“ vnitropůdní intraskeletové eroze patrné zaznačené části Obr. č. 8.



Obr. č. 10: Půdní reakce potencionálně výměné a aktuální, stupeň nasycenosti sorpčního komplexu

Pro danou lokalitu a daný pudní typ je nízký obsah pH absolutně normální (Obr. č. 10). Ve svrchních horizontech je na velmi nízké úrovni, jen těsně kolem 3, což je charakterizováno jako velmi silně kyselá. Od horizontu Bhs1 níž hodnota pH mírně stoupá a to na úroveň kolem 4, tedy silně kyselá. To koreluje i se sorpčním komplexem, který je silně nenasycený do hloubky 25 cm. Dokonce v podzolovém ochuzeném horizontu Ep je nasycenost na úrovni pouhých 11 %. Dál do hloubky od horizontu Bhs1 je nasycenost o něco vyšší (kolem 25 %), ale i tak je charakterizována jako slabě nenasycená . Co se týká karbonátů, tak ty se zde nenachází vůbec. Je to dáno matečnou horninou (metamorfované svory, fylity a ruly), která karbonáty neobsahuje.



Obr. č. 11: Obr. č. 4: Sací tlak v horizontech půdní sondy

Z výsledků zpracování půdy jednotlivých horizontů na přístroji WP 4 C se potvrdila hypotéza o nadbytku vody na lokalitě Praděd. Všechny kapiláry ve všech horizontech jsou plně nasycené vodou, tudíž u nich je změřen vodní přetlak (kladné hodnoty MPa) a pF křivky změřeny nejsou, protože zde je už přístroj na měření vodního potenciálu mimo rozsah měření. Rostliny si odčerpávají vodu zcela bez námahy a v daný okamžik nedochází ke stresu z nedostaku vody v kapilárách půdy.

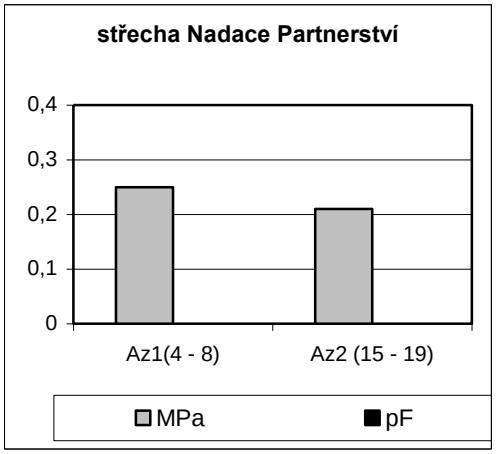
Lokalita **Nadace Partnerství**

Obr. č. 12: Pohled na zelenou střechu Nadace Partnerství

V rámci území partnera projektu Nadace Partnerství byla vybrána dvě zájmová místa pro půdní průzkum. První bylo na „zelené“ střeše (Obr. č . 12), kde je instalována meteostanička s prvky ekologické výchovy.

Odběr vzorků půdního substrátu probíhal ve dvou hloubkách 4 – 8 cm a 15 – 19 cm. Na Obr. č. 13 lze vidět postup při odebírání Kopeckého fyzikálního válečku ke zjišťování fyzikálních vlastností půdy.

Obr. č. 13: Odebírání Kopeckého fyzikálního válečku na střeše Nadace Partnerství



Obr. č. 14: Sací tlak a pF křivka v jednotlivých vrstrvách antropozemě.

Na plochu zelené střechy byl navezen substrát s příměsí stavebního recyklátu a organominerální zeminy. Jedná se tedy o antropozem urbickou se dvěma vyčleněnými horizonty Az1 a Az2.

Po změření sacích tlaků bylo zjištěno, že obě vrstvy půdního substrátu jsou v danou dobu odběru bohatě zásobeny dostatkem dostupné vody. Tudíž sací tlaky jsou v kladných hodnotách těsně nad 0,2 MPa. pF křivka se nachází mimo detekci, tudíž nebyla změřena. Pro trávobylinný pokryv lze konstatovat dostatek přístupné vody a ke stresu z nedostatku v daný okamžik nedochází. Druhým zájmovým místem Nadace Partnerství je nedaleká zahrada. Zde bylo cílem odebrat půdní vzorky (Obr. č. 15) opět jen z hloubek paralelních s hloubkami odběru na střeše.

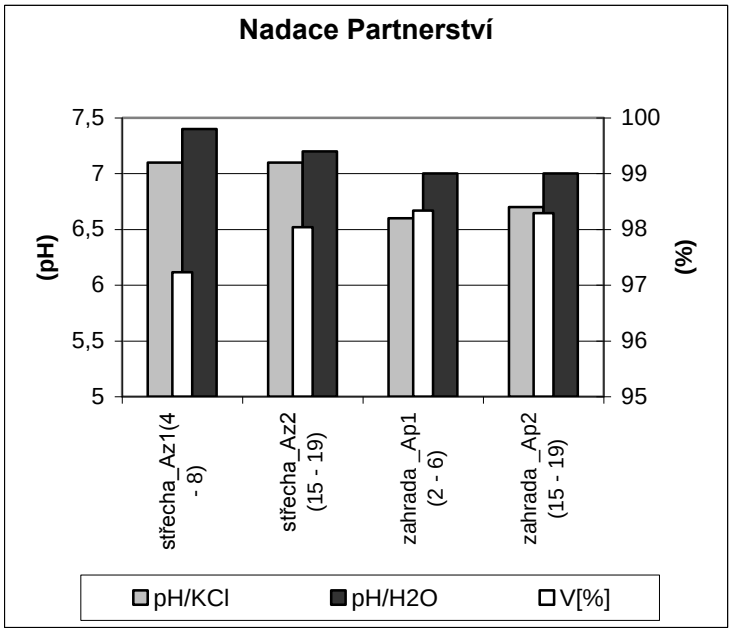
Obr. č. 15: Odebírání vzorků půdy a Kopeckého fyzikálního válečku v zahradě Nadace Partnerství

Půda v zahradě vykazovala jednoznačné znaky o aktivní lidské činnosti a dlouhodobých kultivačních činnostech. Jedná se tudíž o půdní typ kultizem. Zde byly vyčleněny pouze dva horizonty a Ap1 a Ap2. Ap1 horizont byl kyprý, humózní a čerstvě vlhký. Ap2 horizont byl rovněž humózní a čerstvě vlhký, avšak extrémně zhutněný, pravděpodobně pojezdem těžké techniky při modelaci terénu.

Tab. č. 4: Obsah karbonátů

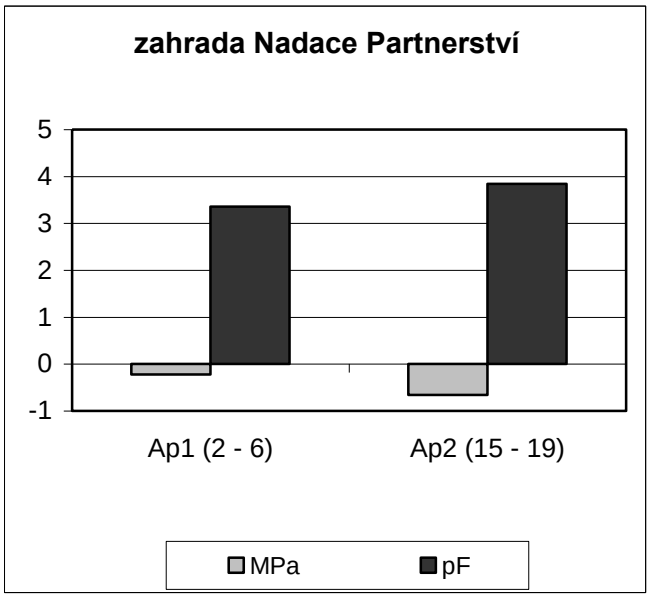
lokalita	horizont (cm)	CaCO3 (%m/m)
střecha	Az1 (4 - 8)	0,61
střecha	Az2 (15 - 19)	0,66
zahrada	Ap1 (2 - 6)	0,36
zahrada	Ap2 (15 - 19)	0,52

Jak na střeše, tak i v zahradě Nadace Partnerství se nachází karbonáty (Tab. č. 4). Na střeše lze jejich množství charakterizovat jako nižší střední. V zahradě je svrchní horizont Ap1 mírně ochuzen a obsah karbonátů je na úrovni velmi nízké. Horizont níž Ap2 vykazuje víc karbonátů a to na úrovni nižší střední.



Obr. č. 15: Půdní reakce potencionálne výměné a aktuální, stupeň nasycenosti sorpčního komplexu

Analýzou půd zacílených na pH a sorpční nasycenost ze střechy a zahrady (Obr. č. 15) je zřejmé, že půdní substrát na střeše je mírně alkalický a je trochu méně sorpčně nasycen jako půda v zahradě. I tak je v toleranci pro plně nasycený půdní komplex. Jedná se o velmi živý substrát, který plně dotuje živinami stávající travobylinný pokryv. Půdní reakce ve svrchních horizontech kultizemně v zahradě je vyrovnaná a charakterická neutrální reakcí. Sorpčně se jedná opět, jako i v půdě ze střechy, o plně nasycenou půdu, bez deficitu bazicky působících makroelementů.



Obr. č. 16: Sací tlak a pF křivka ve svrchních vrstrvách kultizemě.

Vodní potenciál půdy v zahradě je na tom o něco hůře než na střeše a v obou horizontech a jejich kapilárách je drobný deficit vody. Je to patrné ze záporných sacích tlaků na Obr. č. 16. Tento stav nelze hodnotit nijak dramaticky. Nejedná se o limitní hodnoty, takže v danou dobu odběru vzorků byl stále dostatek vody v půdním komplexu pro růst rostlin.

Použitá literatura:

Němeček J. a kol. (2011): Taxonomický klasifikační systém půd České republiky, 2. upravené vydání. Praha ČZU, p. 94, ISBN
978-80-213-2155-7.

Rejšek, K. (1999). Lesnická pedologie - cvičení (Forest pedology-practice) scriptum. Brno: MZLU.

Vavříček D., Kučera A. (2014): Lesnická pedologie pro posluchače LDF Mendelu v Brně. Mendelu, Brno, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav geologie a pedologie, Učební text. Dostupné na https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/skripta/Zaklady_lesnicke_pedologie.pdf.

Přílohy

Sumární tabulky vybraných půdních vlastností jednotlivých lokalit a horizontů

lokalita	horizont	vodní potenciál		půdní reakce			sorbční nasycenost		obsah karbonátů		zrnitostní frakce [%]			
	[cm]	MPa	pF	pH/KCl	pH/H2O	hodnocení	V[%]	hodnocení	CaCO3 [%m/m]	hodnocení	< 0,002	0,002-0,05	0,05-2	hodnocení
Pouzdř. step	Am (1,5 - 24)	-0,87	3,95	5,5	5,7	mírně kyselá	79	nasycená	0,02	žádný	27	16	57	písčito-jílovitá hlína
Pouzdř. step	Crk1(24 - 38)	-1,74	4,26	6,8	6,9	neutrální	98	plně nasycená	0,71	nižší střední	22	28	50	hlína
Pouzdř. step	Crk2 (38 - 60)	-1,35	4,14	7	7,2	neutrální	90	plně nasycená	4,13	střední	17	37	46	hlína
Praděd	Hh (9 - 16)	0,32	0	2,6	3,1	velmi silně kyselá	18	silně nenasycená	0	žádný	8	63	29	prachovitá hlína
Praděd	Ah (16 - 17)	0,31	0	2,6	3,3	velmi silně kyselá	21	slaběnenasycená	0	žádný	4	23	73	písčitá hlína
Praděd	Ep (17 - 25)	0,25	0	3	3,4	velmi silně kyselá	11	silně nenasycená	0	žádný	1	16	83	hlinitý písek
Praděd	Bhs1 (25 - 40)	0,65	0	3,4	3,6	silně kyselá	23	slabě nenasycená	0	žádný	5	48	47	písčitá hlína
Praděd	Bhs2 (40 - 60)	0,32	0	4,2	4,2	silně kyselá	22	slabě nenasycená	0	žádný	4	28	68	písčitá hlína
Praděd	Bs (60 - 74)	0,21	0	4,2	4,2	silně kyselá	25	slabě nenasycená	0	žádný	5	44	51	písčitá hlína
Praděd	C (74+)	0,13	0	4,2	4,2	silně kyselá	40	slabě nenasycená	0	žádný	4	55	41	prachovitá hlína
Střecha	Az1(4 - 8)	0,25	0	7,1	7,4	mírně alkalická	97	plně nasycená	0,61	nižší střední	19	49	32	hlína
Střecha	Az2 (15 - 19)	0,21	0	7,1	7,2	mírně alkalická	98	plně nasycená	0,66	nižší střední	20	53	27	prachovitá hlína
Zahrada	Ap1 (2 - 6)	-0,22	3,36	6,6	7	neutrální	98	plně nasycená	0,36	velmi nízký	13	31	56	písčitá hlína
Zahrada	Ap2 (15 - 19)	-0,66	3,84	6,7	7	neutrální	98	plně nasycená	0,52	nižší střední	13	32	55	písčitá hlína

lokalita	horizont	měrná hmotnost		polní vodní kapacita	maximální kapilární kapacita		využitelná vodní kapacita	retenční vodní kapacita	obemová vlhkost	voda v čerstvém stavu
	[cm]	[g/cm3]	hodnocení	[%]	[%]	hodnocení	[mm]	[%]	[%]	[g]
Pouzdř. step	Am (1,5 - 24)	2,46	minerální	45,47	38,26	silně vododržný	1242,62	29,65	20,50	20,50
Praděd	Hh (9 - 16)	1,83	organický	77,21	74,02	velmi silně vododržný	835,70	2,98	66,99	66,99
Praděd	Ep (17 - 25)	2,54	minerální	42,66	37,58	silně vododržný	1314,40	29,56	32,26	32,26
Střecha	Az1(4 - 8)	2,16	minerální	45,86	40,77	silně vododržný	1206,48	33,16	36,35	36,35
Střecha	Az2 (15 - 19)	2,28	minerální	44,25	36,96	silně vododržný	1123,08	29,09	32,20	32,20
Zahrada	Ap1 (2 - 6)	2,50	minerální	46,65	40,23	silně vododržný	1304,82	31,60	17,99	17,99
Zahrada	Ap2 (15 - 19)	2,50	minerální	45,33	41,31	silně vododržný	1391,82	35,17	19,19	19,19

lokalita	horizont	okamžitá zásoba přístupné vody	sušina	hmotností vlhkost		objemová hmotnost	objemová hmotnost redukovaná		vlhkost gravimetricky	relativní kapilární vlhkost
	[cm]	[mm]	[%]	[%]	hodnocení	[g/cm3]	[g/cm3]	hodnocení	[%]	[%]
Pouzdř. step	Am (1,5 - 24)	1207,10	81,72	29,23	čerstvě vlhký	1,36	1,16	organominerál	18,28	46,45
Praděd	Hh (9 - 16)	821,64	33,01	64,07	zbahnělý	1,05	0,38	organika	178,35	240,95
Praděd	Ep (17 - 25)	1303,76	74,55	25,45	čerstvě vlhký	1,59	1,27	minerál	25,45	67,73
Střecha	Az1(4 - 8)	1197,64	67,19	32,81	čerstvě vlhký	1,47	1,11	organominerál	32,81	80,47
Střecha	Az2 (15 - 19)	1113,56	66,23	33,77	čerstvě vlhký	1,28	0,95	organominerál	33,77	91,36
Zahrada	Ap1 (2 - 6)	1260,34	85,53	43,80	vlhký	1,42	1,24	minerál	14,47	35,96
Zahrada	Ap2 (15 - 19)	1347,58	86,31	13,69	mírně vlký	1,59	1,40	minerál	13,69	33,15

lokalita	horizont	retenční vodní kapacita	pórovitost		provzdušněnost		minimální vzdušná kapacita		relativní kapilární vlhkost	nasycenost pórů
	[cm]	[mm]	[%]	hodnocení	[%]	hodnocení	[%]	hodnocení	[%]	[%]
Pouzdř. step	Am (1,5 - 24)	18,29	53,17	střední	32,67	silně	14,91	střední	52,74	38,11
Praděd	Hh (9 - 16)	-128,02	79,48	velmi vysoká	12,49	středně	5,46	nízká	90,50	84,28
Praděd	Ep (17 - 25)	-5,40	50,08	střední	17,82	středně	12,50	střední	85,84	64,42
Střecha	Az1(4 - 8)	-6,38	48,71	střední	12,36	středně	7,94	nízká	89,16	74,62
Střecha	Az2 (15 - 19)	-6,22	58,13	vysoká	25,93	silně	21,17	vysoká	87,12	55,39
Zahrada	Ap1 (2 - 6)	27,22	50,17	střední	32,18	silně	9,94	nízká	44,72	35,86
Zahrada	Ap2 (15 - 19)	31,96	44,04	nízká	24,85	středně	2,73	velmi nízká	46,45	43,57