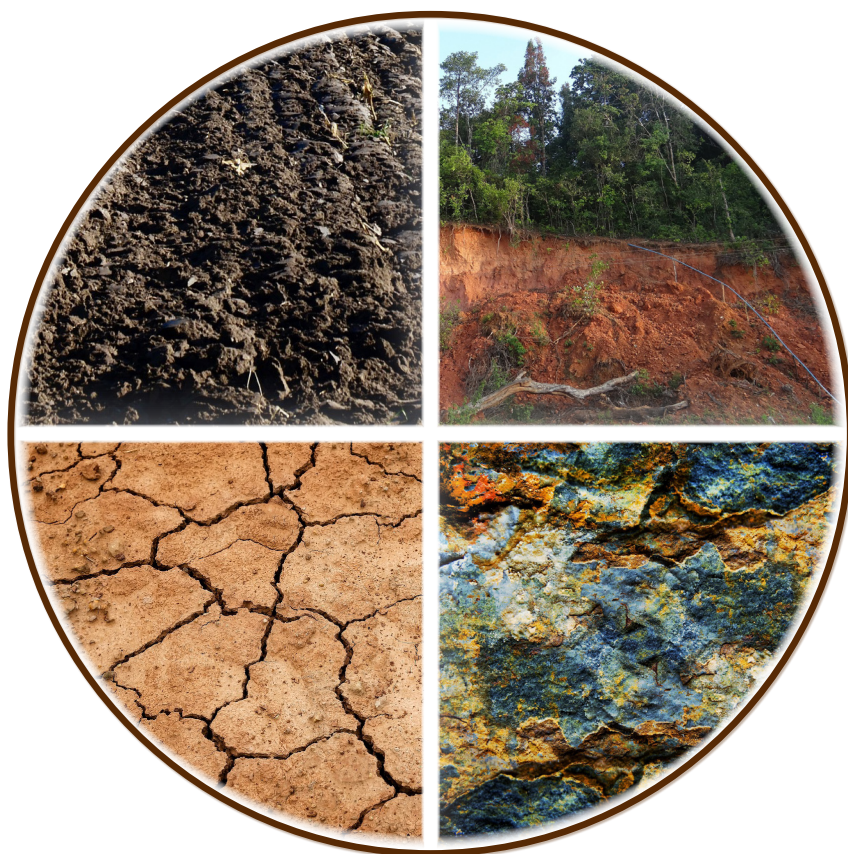




PÔDOZNALECTVO

Vladimír Šimanský a kolektív

Nitra
2018

Názov: Pôdoznalectvo

**Vedúci autorského
kolektívu:**

doc. Ing. Vladimír ŠIMANSKÝ, PhD. (16,31 AH)
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Spoluautori:

doc. Ing. Nora POLLÁKOVÁ, PhD. (5,53 AH)
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

doc. Ing. Juraj CHLPÍK, PhD. (2,20 AH)
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Mgr. Marek KOLENČÍK, PhD. (7,33 AH)
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Recenzenti:

prof. Dr. hab. Sławomir GONET
Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń

prof. Ing. Tomáš LOŠÁK, PhD.
Mendelova univerzita v Brně

doc. RNDr. Ing. Tomáš TÓTH, PhD.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Táto vysokoškolská učebnica vyšla s finančnou podporou projektu KEGA č. 014SPU-4/2016 s názvom „Modernizácia výučby Pôdoznalectva na SPU – Nitra“.

Schválil rektor Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 11. 4. 2018
ako vysokoškolskú učebnicu pre študentov SPU v Nitre.

© Vladimír Šimanský • Nora Polláková • Juraj Chlpík • Marek Kolenčík

ISBN 978-80-552-1878-6

Obsah

1. Základy geológie.....	9
1.1 Vznik a vývoj slnečnej sústavy	9
1.1.1 Vznik a vývoj planéty Zem	9
1.1.2 Stavba Zeme	10
1.1.3 Stavba zemskej kôry	11
1.1.4 Geochemické zloženie zemskej kôry	11
1.2 Horninotvorné minerály.....	12
1.2.1 Charakteristické vlastnosti minerálov	14
1.2.2 Klasifikácia minerálov	16
1.3 Pôdotvorné horniny	29
1.3.1 Magmatické horniny	30
1.3.2 Sedimentárne horniny	38
1.3.3 Metamorfované horniny	53
1.4 Geologická stavba Slovenska – Západné Karpaty	60
1.4.1 Geologický vývoj Západných Karpát.....	61
1.4.2 Geologická stavba slovenskej časti Západných Karpát.....	66
2. Pôda ako prírodný útvar.....	79
2.1 Vznik a vývoj pôdy	80
2.2 Faktory a podmienky pôdotvorného procesu	82
2.2.1 Faktory pôdotvorného procesu	83
2.2.2 Podmienky pôdotvorného procesu	87
2.3 Čiastkové pôdotvorné procesy.....	88
2.4 Terénny prieskum a mapovanie pôd	90
2.4.1 Morfológická charakteristika pôdneho profilu	92
2.5 Agrochemické skúšanie pôd	94
3. Funkcie pôdy	95
4. Minerálny podiel pôdy	101
4.1 Chemické zloženie zemskej kôry	106
4.2 Základné skupiny hornín	107
4.3 Primárne a sekundárne minerály	108
4.3.1 Primárne minerály	109
4.3.2 Sekundárne minerály	112

5. Organický podiel pôdy	121
5.1 Živé pôdne organizmy	121
5.2 Neživá pôdna zložka – pôdna organická hmota	128
5.2.1 Kvantifikácia zdrojov organickej hmoty v pôdach prirodzených ekosystémov	130
5.2.2 Kvantifikácia zdrojov organickej hmoty v pôdach agroekosystémov	133
5.3 Faktory ovplyvňujúce rýchlosť rozkladu a mineralizácie organických zvyškov v pôde ...	134
5.3.1 Podmienky prostredia	134
5.3.2 Fyzikálne vlastnosti rozkladajúcich sa zvyškov	135
5.3.3 Chemické vlastnosti rozkladajúcich sa zvyškov	136
5.4 Spôsoby premeny organickej hmoty v pôde	139
5.4.1 Rozklad a mineralizácia v aeróbných podmienkach	139
5.4.2 Rozklad v anaeróbných podmienkach	142
5.5 Zloženie a fyzikálno-chemické vlastnosti humusu	142
5.5.1 Humínové kyseliny	143
5.5.2 Fulvokyseliny	147
5.5.3 Humíny	149
5.5.4 Humusové uhlie	149
5.6 Hodnotenie obsahu organického uhlíka a kvality humusu v pôde	150
5.7 Význam a funkcie humusu a pôdnej organickej hmoty v pôde	155
5.7.1 Pôdotvorná funkcia	155
5.7.2 Fyzikálna funkcia	156
5.7.3 Chemická funkcia	157
5.7.4 Nutričná – výživová funkcia	157
5.7.5 Biologická funkcia	158
5.7.6 Environmentálna funkcia	159
5.8 Vplyv obhospodarovania na obsah a kvalitu organickej hmoty v pôde	160
5.8.1 Systémy obrábania a znižovanie strát organickej hmoty z pôdy	164
6. Fyzikálne vlastnosti pôdy	169
6.1 Základné fyzikálne vlastnosti	173
6.1.1 Zrnitostné zloženie pôdy	173
6.1.2 Štruktúra pôdy	184
6.1.3 Merná hmotnosť	199
6.1.4 Objemová hmotnosť	201
6.1.5 Pórovitosť	204
6.1.6 Packing density	209
6.1.7 Farba pôdy	210
6.2 Funkčné fyzikálne vlastnosti	211
6.2.1 Voda a vodný režim pôd	212

7. Chemické vlastnosti pôdy	247
7.1 Sorpčná schopnosť pôdy	247
7.1.1 Pôdny sorpčný komplex a jeho vlastnosti	249
7.1.2 Vlastnosti pôdnych koloidov	251
7.1.3 Mechanizmy sorpcie pôdy	253
7.2 Pôdna reakcia a obsah uhličitanov	261
7.2.1 Kyslosť (acidita) pôdy	262
7.2.2 Zásaditosť (alkalita) pôdy	265
7.2.3 Tlmivá schopnosť pôdy	266
7.2.4 Obsah uhličitanov v pôde	270
7.3 Oxidačno-redukčný potenciál	270
7.4 Chemické zloženie pôdneho roztoku	271
8. Živiny v pôde	275
8.1 Makroživiny	276
8.1.1 Dusík	277
8.1.2 Fosfor	282
8.1.3 Draslík	284
8.1.4 Vápnik	286
8.1.5 Horčík	287
8.1.6 Síra	288
8.2 Mikroživiny	289
9. Antropizácia pôdy	291
9.1 Dôsledky priamych vplyvov človeka na pôdu	294
9.2 Antropogénna degradácia pôdy	294
9.3 Hlavné príčiny antropogénnej degradácie pôdy	295
9.4 Typy degradácie pôdy	296
9.4.1 Erózia pôdy	296
9.4.2 Úbytok obsahu organickej hmoty v pôde	297
9.4.3 Znečistenie pôdy	298
9.4.4 Zasoľovanie pôdy	301
9.4.5 Pokles pôdnej biodiverzity	302
9.4.6 Zhutnenie pôdy	302
9.4.7 Zamokrenie a zosuvy pôdy	303
9.4.8 Zábery pôdy na nebiologické účely	303
9.5 Antropogénne pôdy	304
9.5.1 Urbánne pôdy	304
9.5.2 Pôdy urbanizovaných území	305
9.5.3 Nepriaznivé vlastnosti pôd urbanizovaných území	305

10. Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska	309
10.1 Horizonty, vrstvy a znaky pôd	310
10.1.1 Pokryvkové organické diagnostické horizonty	310
10.1.2 Povrchové diagnostické horizonty	312
10.1.3 Podpovrchové diagnostické horizonty	316
10.1.4 Diagnostické znaky	321
10.2 Pôdotvorné substráty	322
10.3 Skupiny pôd	322
10.3.1 Pôdne typy a ich rozmiestnenie v rámci Slovenska	325
10.3.2 Základy geografie pôd Slovenska	347
10.3.3 World Reference Soil Groups (WRB)	349
11. Ochrana pôdy	353
11.1 Kontaminácia pôdy	353
11.1.1 Kontaminujúce látky v pôde	353
11.1.2 Zúrodňovanie kontaminovaných pôd	355
11.2 Alelopatizácia a hygiena pôdy	355
11.3 Pôdna únava a opatrenia na jej zmiernenie	356
11.4 Prehľad legislatívy na ochranu pôdy	356
11.5 Pôdna služba	358
11.6 Monitoring pôd SR (ČMS – Pôda)	359
11.6.1 Súčasný stav a vývoj degradácie pôdy v rámci SR (najnovšie údaje z ČMS – Pôda)	362
12. Pôdny fond	365
12.1 Pôda na Slovensku	367
12.2 Pôdny fond Slovenskej republiky	370
12.2.1 Založené trendy vo vývoji pôd SR	371
13. Úrodnosť a produkčná schopnosť pôdy	375
13.1 Úrodnosť pôdy	375
13.1.1 Kvantifikácia vlastností najúrodnejšej pôdy	376
13.2 Produkčná schopnosť pôdy	376
13.2.1 Prírodné faktory negatívne ovplyvňujúce úrodnosť pôd	377
13.2.2 Antropogénne vplyvy negatívne ovplyvňujúce úrodnosť pôd	377
13.3 Bonitácia pôd SR	377
13.4 Cena poľnohospodárskej pôdy	384
13.4.1 Cena pôdy na Slovensku	384
13.4.2 Cena pôdy v zahraničí	385
14. Literatúra	387

Úvod

„Pôda je vznešená spojka životov, zdroj a cieľ všetkého. Bez patričnej starostlivosti o ňu nebude život.“

Wendell Berry

Pôda je zložitý systém, ktorý môže upútať široký okruh ľudí, avšak čo je zaujímavé – každého iným spôsobom. Farmári, lesníci či záhradníci k nej môžu nazerať ako k médiu, na ktorom pestujú rastliny. Ekológ ju môže chápať ako prostredie pre rastliny a živočíchy. Pre geológa to môže byť materiál s osobitnou históriou vývoja. Pre stavbára či inžiniera miesto ich aktivít. Každopádne môžeme konštatovať, že pôda je považovaná za základ celej biosféry a vývoj života na Zemi podmieňuje práve pôda.

Publikácia tohto typu, t. j. vysokoškolská učebnica v rámci disciplíny pedológia so základmi geológie v takejto forme a rozsahu nebola realizovaná už takmer desať rokov. Za toto obdobie sa nahromadilo značné množstvo informácií, ktoré boli spracované a následne poskytnuté na štúdium. Vysokoškolská učebnica je našim spoločným úsilím, na tomto mieste sme sa snažili o aktualizáciu a rozšírenie poznatkov v tejto problematike, a to nie iba na základe iných prebraných vedomostí či štúdií. Značná pozornosť pri písaní bola venovaná práve zakomponovaniu aj našich vlastných výsledkov a zistení. Vysokoškolská učebnica „Pôdoznanectvo“ bola zostavená s cieľom poskytnúť komplexný informačný zdroj z tohto vedeckého odboru, ktorý by nielen naplňal potreby študentov na prípravu, ale aby mala i širšie uplatnenie a poskytla ostatnej odbornej či laickej verejnosti aj rozširujúce informácie využiteľné priamo v praxi.

Obsah vysokoškolskej učebnice je koncipovaný tak, že čitateľ sa oboznámi so základnými informáciami a elementárnymi pojmami, priblíži mu vývoj a genézu pôdy, oboznámi ho s jednotlivými funkciami pôdy, s jej klasifikáciou a jednotlivými chemickými a fyzikálnymi vlastnosťami. V neposlednom rade je pozornosť upriamená na pôdny fond v Slovenskej republike a jeho ochranu. Pôdu treba chrániť, pretože jej stav je vizitkou kultúrnosti a vyspelosti každého národa. Naša úcta k pôde je vlastne meradlom úcty k nám samotným.

Táto vysokoškolská učebnica bola realizovaná v rámci projektu KEGA č. 014SPU-4/2016 s názvom „Modernizácia výučby Pôdoznanectva na SPU – Nitra“. Z tohto dôvodu si dovoľujeme agentúre KEGA poďakovať. Úprimná vďaka patrí zároveň recenzentom, ktorí sa výrazným spôsobom podieľali na skvalitnení predloženej vysokoškolskej učebnice.

Autori

Pôdoznalectvo

Autori:

doc. Ing. Vladimír ŠIMANSKÝ, PhD.

doc. Ing. Nora POLLÁKOVÁ, PhD.

doc. Ing. Juraj CHLPÍK, PhD.

Mgr. Marek KOLENČÍK, PhD.

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Rok vydania: 2018

Náklad: 300 ks

Počet strán: 399

Redakčná úprava: Ing. Katarína Drábiková

Grafická úprava a obálka: Martin Lopusný

Tlač: Vydavateľstvo SPU v Nitre

AH – VH: 31,37 – 31,96

ISBN 978-80-552-1878-6