



Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV PŔOZOZNALECTVA
A OCHRANY PŔDY

Komplexní průzkum zemědělských půd

– historie, metodika, hodnocení, využití

Komplexný prieskum poľnohospodárskych pôd

– história, metodika, hodnotenie a využitie

Rastislav Skalský a Jan Vopravil (eds.)



Praha, Bratislava
2014



**Výzkumný ústav meliorací
a ochrany půdy**



N P NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
P C VÝSKUMNÝ ÚSTAV PÔDOZNALECTVA
A OCHRANY PŮDY

Komplexní průzkum zemědělských půd

– historie, metodika, hodnocení, využití

Komplexný prieskum poľnohospodárskych pôd

– história, metodika, hodnotenie a využitie

Rastislav Skalský a Jan Vopravil (eds.)

Praha, Bratislava
2014

Práce na tejto publikácii bola podporená Slovenskou agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. SK-CZ-0183-11 a Ministerstvom školstva, mládeže a telovýchovy Českej republiky v rámci programu MOBILITY MŠMT na základe zmluvy č. 2955/2012-36. Částečne bylo využito podpory výzkumného projektu MZe NAZV QJ1230056 „Vliv očekávaných klimatických změn na půdy České republiky a hodnocení jejich produkční funkce“.

Editori

Mgr. Rastislav Skalský, PhD.
Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Autori kapitol

Ondřej Holubík
Ing. Pavel Novák, CSc.
Ing. Ivan Novotný
Ing. Vladimír Papaj, Ph.D.
Ing. Ivana Pírková
RNDr. Martin Saksá, PhD.
Mgr. Rastislav Skalský, PhD.
Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Autori fotografií

Doc. Ing. Radim Vácha, Ph.D. (Obr. 1)
Archív VÚMOP, v.v.i. (Obr. 2 – Obr.10, Obr. 14 – Obr. 16, Obr. 59)
Mgr. Rastislav Skalský, Ph.D. (Obr. 18)

Recenzenti

Prof. Ing. Juraj Hraško, DrSc.
Ing. Karel Jacko, Ph.D. – Státní pozemkový úřad

Vydali

© Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Praha (2014)
© Národní zemědělské a potravinářské centrum – Výzkumný ústav půdoznalectva a ochrany půdy Bratislava (2014)

ISBN 978-80-87361-28-3

Obsah

Predslov.....	5
Předmluva.....	6
1 Úvod (<i>R. Skalský, J. Vopravil</i>)	7
2 Komplexní průzkum půd (<i>P. Novák</i>).....	9
2.1 Úvod.....	9
2.2 Organizace, příprava a řízení půdoznaleckého průzkumu	10
2.2.1 Organizace a řízení	10
2.2.2 Příprava pracovníků provádějících průzkum	10
2.3 Metodika průzkumu a zásady zpracování	11
2.3.1 Terénní průzkum půd, laboratorní a kancelářské zpracování	11
2.3.2 Přípravné práce terénního průzkumu	13
2.3.3 Vybavení půdoznalce a pracovní skupiny.....	13
2.3.4 Technika terénního průzkumu	14
2.3.4.1 Mapové vybavení a tiskopisy polních záznamů	14
2.3.4.2 Rekognoskace území, vytýčení tras a míst kopaných sond	15
2.3.4.3 Druhy a popis sond, odběr vzorků.....	17
2.3.4.4 Složitostní kategorie, hustota sondážní sítě.....	19
2.3.4.5 Popis půdního profilu a jeho morfologie.....	19
2.3.4.6 Vymezení mapovaných jednotek a náčrt půdní mapy	22
2.3.4.7 Druhy zpracovaných půdních map a kartogramů.....	24
2.3.4.8 Průvodní zprávy	25
2.3.4.9 Hodnocení laboratorních rozborů pro textové průvodní zprávy	27
2.4 Výsledky Komplexního průzkumu půd	30
2.5 Označení půdních jednotek a jejich základních charakteristik v mapách	32
2.6 Kritéria hodnocení agronomických vlastností půd z map, z textových zpráv a z rozborů	33
2.7 Převody signatury horizontů a převody klasifikačního zařazení půd (Česká republika)	34
2.7.1 Převody signatury horizontů	35
2.7.2 Převody klasifikace půd.....	36
3 Informácia o pôde vo výstupoch KPP (<i>R. Skalský</i>)	43
3.1 Pôda a informácia o pôde	43
3.2 Databázové vyjadrenie obsahu výstupov KPP	45
4 Digitalizácia údajov KPP na Slovensku (<i>M. Saksá</i>)	47
4.1 Digitálny mapový archív KPP.....	47
4.2 Digitalizácia údajov o sondách.....	49
4.2.1 Vektorizácia lokalizácie pôdnych sond	49
4.3 Digitalizácia pôdnych máp.....	51
5 Digitalizace a publikace výstupů KPP v České republice (<i>I. Pírková, V. Papaj, I. Novotný</i>).....	55
5.1 Využití výstupů KPP	55
5.2 Digitalizace výstupů KPP	55
5.2.1 Fáze 1 digitalizace.....	56
5.2.2 Digitalizace kartogramů zrnitosti a skeletovitosti.....	59

5.3 Webový archív výstupů KPP – WA KPP	61
6 Údaje KPP a INSPIRE (R. Skalský, M. Saksa).....	63
6.1 Harmonizácia údajov – pilotné riešenie	63
6.1.1 Harmonizácia organizácie údajov v databáze.....	63
6.1.2 Harmonizácia klasifikácie pôdy	64
6.2 Publikácia údajov v zmysle INSPIRE – pilotné riešenie	65
7 Údaje KPP pri podpore rozhodovania (R. Skalský)	67
7.1 Sucho ako lokálny problém	67
7.1.1 Úvod	67
7.1.2 Záujmové územie	67
7.1.3 Použité údaje	67
7.1.5 Analýza sucha.....	70
7.2 Identifikácia prírodne znevýhodnených území.....	70
7.2.1 Úvod	70
7.2.2 Vstupné údaje o zrnitosti pôdy	71
7.2.3 Spracovanie údajov.....	71
7.2.4 Identifikácia území s prírodným znevýhodnením	75
7.3 Dopady zmeny klímy a využívania krajiny na pôdny organický uhlík.....	75
7.3.1 Úvod	75
7.3.2 Vstupné údaje	75
7.3.3 Spracovanie údajov.....	77
7.3.4 Bilancia organického uhlíka	77
8 Údaje KPP a jejich platnost v čase (J. Vopravil, O. Holubík).....	80
8.1 Detailní vyhodnocení změn půdních vlastností vlivem odvodnění na modelovém území Železná	80
8.1.1 Úvod	80
8.2 Odvodnění území a využívání půdy	82
8.3 Využívání půdy – historický přehled.....	85
8.3.1 Postup při hodnocení změn půdních vlastností a závěry	85
9 Údaje KPP a ich súčasná spoločenská potreba (R. Skalský, J. Vopravil, P. Novák)	88
Literatúra.....	91
Prílohy (M. Saksa, R. Skalský).....	93
Príloha 1: Prevod signatúr horizontov z klasifikačného systému KPP (1967) do klasifikačného systému MKSP (2000).....	93
Príloha 2: Prevod pôdnych jednotiek klasifikačného systému KPP (1967) do klasifikačného systému MKSP (2000).....	95
Príloha 3: Zoznam pôdotvorných substrátov KPP (1967)	100
Príloha 4: Zoznamy tried zrnitosti, hĺbky pôdy a skeletovitosti podľa KPP (1967)	103

Predslov

Spoločná publikácia českých a slovenských pôdoznancoov charakterizuje a dáva do súčasných súvislostí doteraz najväčšiu akciu československých pôdoznancoov realizovanú v siedmej dekáde dvadsiateho storočia – Komplexný prieskum poľnohospodárskych pôd ČSSR (KPP). Jednalo sa o jednorazovú, metodicky jednotne riadenú akciu základného prieskumu poľnohospodárskych pôd celej bývalej ČSSR Veľkolepá akcia bola zahájená na základe Vládneho uznesenia č. 11 zo dňa 4. januára 1961 a trvala približne 10 rokov. Hlavnými ideovými i realizačnými protagonistami celej akcie boli mladí, avšak skúsení pôdoznanci prof. Ing. Juraj Hraško, CSc a RNDr. Jan Němeček, CSc., ktorí sa neskôr vypracovali na úroveň profesionálnych vedcov.

Na ploche 7,2 miliónov ha poľnohospodárskych pôd bolo vykovaných cca 700 000 základných pôdných sond a uskutočnených asi 2 milióny pôdných rozborov. Tieto boli poskytnuté jednotlivým hospodáriacim subjektom a samozrejme boli uložené v archívoch VÚMOP v Prahe a Brne a na Slovensku vo VÚPOP Bratislava. Za vykonaný Komplexný prieskum pôd a s prihliadnutím na plnenie ďalších výskumných prác bolo ústavom udelené štátne vyznamenanie „Za zásluhy o výstavbu“.

Komplexný prieskum poľnohospodárskych pôd na Slovensku zahŕňoval výkop asi 170 000 pôdných profilov a odber pôdných vzoriek pre výberové a špeciálne sondy, ktoré boli následne spracované vo forme správ a mapových produktov v mierke 1 : 5 000 a 1 : 10 000.

Výsledky tohto podrobného prieskumu sa stali podkladom pre rozpracovanie bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) v 70. rokoch minulého storočia. Systém BPEJ sa stal podkladom pre hodnotenie produkčnosti pôd s rozpracovaním mnohých účelových máp a doteraz slúži ako legislatívna báza pre výkon opatrení pre ochranu pôdy.

Výsledky KPP rozhodujúcim spôsobom prispeli nielen k obohateniu poznania pôd Českej a Slovenskej republiky, ale aj k ďalšiemu rozvoju pôdoznanckých disciplín a pôdoznanckých pracovísk. KPP sa stala základom vedeckej špecializácie mnohých vynikajúcich pôdoznancoov.

V tomto ohľade treba vyzdvihnúť mladú generáciu slovenských a českých pôdoznancoov zoskupených vo Výskumnom ústave pôdoznanectva a ochrany pôd v Bratislave a Výskumnom ústave meliorácií a ochrany pod v Prahe, ktorí sa s vervou im vlastnou pustili do rozpracovania výsledkov KPP na nových moderných základoch využívajúc najnovšie počítačové a softvérové technológie. Vzhľadom na rozdelenie Československej republiky v r. 1993 riešili spracovanie databáz odlišnými cestami, čo však nie je na škodu. V spoločnom bilaterálnom projekte APVV si vymenili skúsenosti a obohatili vzájomné poznanie. Výsledkom je publikácia, ktorá prináša nový moderný pohľad na súčasný stav pôdoznanckých databáz oboch krajín a ktorá poskytuje záruku, že tento jedinečný zdroj priestorových i databázových informácií ostane zachovaný aj pre budúce generácie.

Doc. RNDr. Jaroslava Sobocká, CSc.
riaditeľka NPPC – VÚPOP

Předmluva

Vážení čtenáři,

dostává se vám tímto do ruky kniha, která poprvé popisuje a vysvětluje jeden z nejvýznamnějších počínů v oblasti hodnocení a zkoumání půd a půdních vlastností na našem území. Komplexní průzkum půd provedený v letech 1962 až 1972 je nejpodrobnějším a nikdy již opakovatelným zkoumáním a popisem našich půd a jejich vlastností. K poslednímu hodnocení (bonitaci) půd, které mu předcházelo, bylo hodnocení půd při pořízení Stablního katastru v polovině 19. století. Půda je na svém místě miliony let a těch, z hlediska historie, pár zanedbatelných tisíciletí, kdy ji kultivuje člověk je téměř zanedbatelných. To říkám zcela jasně z toho důvodu, že se ozývají i hlasy, které práci našich otců v šedesátých letech znevažují s odkazem na režim, který zde tehdy vládl. Pro ně uvádím, že kupříkladu v sousedním Bavorsku naši kolegové bonitéři hrdě pracují nad podklady o půdním průzkumu a jeřho mapování, které byly pořízeny ve 30. letech minulého století a to tam také nevládl ty nejdemokratičtější poměry.

Přenesme se nad tyto úvahy a oceňme práci stovek agronomů, techniků, vědeckých pracovníků, laborantů a dalších odborníků, kteří zasvětili 10 let svého aktivního života odebráním vzorků na polích, jejich hodnocením, pořizováním polních půdních záznamů, kreslením map a hodnocením půd a díky nimž vzniklo dílo, které je dodnes velmi aktuální a stále slouží pro nové hodnocení půd, aktualizaci bonitovaných půdně ekologických jednotek, studijním a vědeckým účelům a i při vyhotovování např. znaleckých posudků. Asi nejaktuálnějším využitím těchto podkladů bylo splnění podmínek EK pro nové vymezení zón LFA (znevýhodněné oblasti) pro dotační politiku v rámci Programu rozvoje venkova. Bez takto široké základny podkladů (např. pH, zrnitosti půd apod.), které jsme museli transformovat dle metodiky EK, bychom jen těžko obhájili vymezení těchto zón pro ČR. Že jsme byli jednou ze zemí, která tyto podmínky splnila, je také díky práci našich předků.

Jedinou skutečností je, že ručně kreslené mapy a polní půdní záznamy a zprávy k nim psané rukou, nebo na psacím stroji již nevyhovují pro každodenní práci s nimi a i pro studijní účely jejich vyhledávání a kopírování na ně působí dosti destruktivně. Proto spolupracujeme s naším partnerským ústavem VÚPOP z Bratislavy na digitalizaci těchto podkladů, tak aby byly v budoucnosti přístupné nejširší veřejnosti prostřednictvím webových služeb. Je to práce velmi náročná časově a finančně a doufáme, že se nám ji podaří i s podporou našeho státu úspěšně dokončit a zpřístupnit tento v pravdě národní poklad široké veřejnosti.

Ing. Jiří Hladík, Ph.D.
ředitel VÚMOP, v. v. i.

1 Úvod *(R. Skalský, J. Vopravil)*

Počas KPP bolo zozbierané množstvo základných údajov o vlastnostiach pôd a ich priestorovom rozšírení. Výstupy KPP od obdobia svojho vzniku slúžili ako podklad pre mnohé, programovo aj ne-programovo riešené vedecké a aplikačné úlohy. Najvýznamnejšou nadstavbovou aplikáciou výstupov KPP je systém bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ), ktorý aj v Čechách aj na Slovensku dodnes predstavuje základný legislatívny nástroj pre podporu rozhodovania v oblasti využívania a ochrany pôdy. Výstupy KPP predstavujú neoceniteľný zdroj informácií o poľnohospodárskej pôde v Čechách a na Slovensku. Na mapách KPP a v správach z prieskumu sa nachádzajú údaje o rozšírení pôd, ich morfológických a analytických vlastnostiach v takom množstve, že aj v Európe alebo aj vo svete je ťažké v niektorej krajine nájsť porovnateľnú situáciu. Výstupy KPP predstavujú aj súčasť kultúrneho dedičstva oboch krajín. Ich zachovanie pre ďalšie generácie by malo byť samozrejmosťou.

Obsah výstupov KPP – podrobná informácia o profilovej stavbe pôd, množstvo údajov o morfológii a základných analytických vlastnostiach pôdy, ktoré sú priamo vzťahované k pôdnym areálom (okrskom) na pôdnych mapách predstavujú významný potenciál pre tvorbu rôznych informácií o pôde a krajine (mapy obsahu ílu, piesku, náchylnosti na eróziu, hydrofyzikálnych vlastnosti pôdy a iné). Mnohé tieto informácie, nevyhnutné pre správne rozhodovanie v oblasti pôdohospodárstva a životného prostredia, sa z údajov BPEJ nedajú uspokojivo odvodiť. Vzniká potreba integrácie výstupov KPP do moderného informačného systému o pôde.

Významným faktorom, ktorý negatívne vplýva na možnosť priameho využitia údajov z KPP v informačných systémoch o pôde v Čechách aj na Slovensku je archivácia výstupov KPP (pôdne mapy, údaje o sondách) v klasickej, papierovej podobe. Ak majú údaje KPP plnohodnotne využitie, je nevyhnutný prevod informačne najvýznamnejších položiek archívnych materiálov KPP do digitálnej podoby. Túto skutočnosť si veľmi dobre uvedomujú inštitúcie, ktoré sa v minulosti na realizácii KPP podieľali a dnes majú výstupy KPP vo svojej správe. Sú to Výzkumný ústav meliorácií a ochrany pôdy, v.v.i. (VÚMOP, v.v.i.) a Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy Bratislava (VÚPOP), dnes súčasť Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra so sídlom v Lužiankach. VÚPOP na Slovensku už v roku 2003 zahájil aktivity, ktoré smerujú k systematickej digitalizácii výstupov KPP. V Čechách VÚMOP, v.v.i. realizuje digitalizáciu výstupov KPP od roku 2006.

Problematika informatizácie KPP (digitalizácia, aktualizácia, integrácia do informačného systému o pôde, aplikácia údajov) nie je len technickou alebo vývojovou záležitosťou. Odborná náročnosť rôznych krokov informatizácie (návrh dátových modelov pre údaje, metodika a realizácia aktualizácie údajov, spôsoby analýzy a interpretácie výstupov KPP) predstavuje solídnu motiváciu pre formulovanie vedeckých a výskumných problémov nielen v oblasti pôdoznalectva, geografie pôdy a geoinformatiky, ale aj v takých oblastiach ako pôdna hydrológia, chémia pôdy, ekológia a bioklimatológia, ktoré sú zásadné s pohľadu budúceho využitia digitálnych výstupov KPP pri tvorbe účelových informácií o pôde a krajine.

Cieľom tejto publikácie, ako celku, je najmä odbornej verejnosti – pracovníkom v decíznej sfére, výskumníkom, študentom aj územným plánovačom, ktorí pri svojej činnosti prichádzajú do styku s údajmi o pôde, ale aj všetkým iným záujemcom priblížiť KPP a tiež ozrejniť problematiku jeho digitalizácie a spôsobov využitia výstupov KPP v súčasnosti. Tomuto cieľu je podriadená aj štruktúra publikácie.

V prvej časti sa venuje popisu metodiky KPP, jeho výstupov a použitej klasifikácii pôdy. Súčasťou sú korelačné prevody klasifikácie KPP do klasifikácie pôdnych horizontov a pôdnych jednotiek, ako aj zoznamy tried klasifikácie použitých na mapách KPP. Táto časť je zameraná najmä na používateľov

výstupov KPP. Naposledy bola metodika KPP a klasifikácia publikovaná v roku 1967 a väčšina súčasných užívateľov výstupov KPP tak k týmto referenčným materiálom nemá priamy prístup. To logicky komplikuje a niekedy až znemožňuje prácu s výstupmi KPP či už priamo v archívoch alebo aj pri používaní digitálnych kópií výstupov KPP. Obsah prvej časti tento problém jednoznačne pomôže riešiť.

V druhej časti sa venujeme prevodu výstupov KPP do digitálnej podoby. Od identifikácie dôležitých nositeľov informácie o pôde v reálnom svete a ich odrazu vo výstupoch KPP postupne prechádzame k návrhu štruktúry databázy výstupov KPP, cez spôsob digitalizácie v Čechách a na Slovensku a jej stavu až nakoniec sa dostávame k problematike sprístupňovania informácie o pôde pomocou webových nástrojov a služieb. Cieľom tejto časti je najmä zhrnúť doterajšie výsledky výskumu a vývoja v oblasti informatizácie údajov o pôde a tvorby informačného systému o pôde s ohľadom na výstupy KPP a zároveň užívateľom priniesť aktuálnu informáciu o stave a dostupnosti digitálnych kópií výstupov KPP k dátumu vzniku tejto publikácie.

Od vzniku prvých údajov KPP prebehlo už viac ako 50 rokov. Aj keď pôda nie je taká dynamická, aby sa to výrazne prejavilo na jej vlastnostiach ako napríklad zrnitosťné zloženie, sú vlastnosti pôdy, ako napríklad obsah organického uhlíka, pôdna reakcia, ktoré sa za toto obdobie mohli zmeniť. Je preto potrebné rátať s tým, že využitie údajov KPP pre riešenie súčasných problémov, môže mať svoje úskalia. Preto sa v tretej časti publikácie venujeme spôsobu a oblastiam využitia údajov KPP, pričom sa sústreďujeme najmä na obdobie posledných 10–15 rokov. Cieľom tejto časti je najmä poukázať na potenciál využiteľnosti údajov KPP ako aj spôsobov hodnotenia ich výpovednosti vo vzťahu k hodnoteniu súčasných procesov.

V závere publikácie sa snažíme o určité zhrnutie problematiky KPP podrobne a formulovanie záverov, ktoré sú dôležitým odkazom pre ďalší rozvoj informačného systému o pôde a poľnohospodárskej krajine na podklade údajov KPP a jeho miesta v rozhodovacom procese na všetkých úrovniach.



Obr. 1 Prof. RNDr. Jan Němeček, DrSc. († 2013)

Na tomto mieste by sme radi vyjadrili obdiv a vďaka všetkým ľuďom, ktorí sa či už na úrovni odborného a výkonného riadenia prieskumu či priamo na úrovni jeho realizácie podieľali na vzniku tak úžasného a hodnotného súboru údajov, akým výstupy Komplexného prieskumu poľnohospodárskych pôd nepochybne sú. Menovite vedúcim osobnostiam KPP v Čechách a na Slovensku – prof. RNDr. Janovi Němečkovi, DrSc. a prof. Ing. Jurajovi Hraškovi, DrSc.

Týmto by sme tiež chceli našu prácu venovať pamiatke prof. RNDr. Jana Němečka, DrSc. († 2013).

2 Komplexní průzkum půd (P. Novák)

2.1 Úvod

Komplexní průzkum zemědělských půd provedený na území celého Československa představoval akci, která měla a dodnes má jen malé obdoby v jiných státech světa. Byl vyvolán do značné míry politicky, protože v tehdejší době se při zavádění zemědělské velkovýroby projevila nutnost odborně poznat všechny důležité vlastnosti půd a využít je pro zvyšování produkce. Zahájen byl na základě usnesení a rozhodnutí vlády tehdejší Československé socialistické republiky ze dne 4. ledna 1961 jako celostátní úkol určený k zabezpečení podkladů pro vědecké řízení zemědělství. Bylo tehdy rozhodnuto, že Komplexní průzkum půd bude proveden na celé ploše zemědělské půdy obou států, bez rozdílu jejího užití a že bude představovat souběžně a navzájem zkoordinované řešení dvou různých akcí, a to:

- půdoznaleckého terénního průzkumu, jako jednorázového provedení základního průzkumu půd Československa, plánovaného na 10 let. Tato část skutečně byla skončena v roce 1971 a zcela uzavřena byla v roce 1972. Terénní průzkum měl poskytnout nejdůležitější poznatky o geneticko-agronomických vlastnostech půd, jež by umožnily souborné vědecké řešení a řízení otázek zúrodnování půd;
- soustavného agrochemického zkoušení orníc prováděného Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským v pětiletých cyklech s účelem agrochemické kontroly stavu přístupných živin, půdní reakce a potřeby vápnění. To mělo být podkladem především pro vědecké řízení výživy rostlin, hnojení průmyslovými hnojivy, usměrňování jejich distribuce a sledování efektivnosti jejich použití.

Obě části byly prováděny podle jednotné metodiky v obou republikách, to jest v Českých zemích i na Slovensku. Obě části úkolu se také měly vzájemně doplňovat a ovlivňovat. To se ovšem podařilo v průběhu let jen částečně a jen v období do ukončení terénního průzkumu. Od té doby je agrochemické zkoušení orníc prováděno stále jako zcela samostatný úkol a za jiných metodických a organizačních podmínek až do současnosti i po rozdělení Československa na dva samostatné státy.

Úspěšné plnění akce Komplexního průzkumu půd bylo podmíněno úzkým spojením vlastního průzkumu s výzkumným řešením půdoznaleckých problémů na vysoké vědecké úrovni. Zde je také možno vidět počátek a rychlý rozvoj české i slovenské pedologie ve výzkumných půdoznaleckých ústavech a na vysokých školách v tomto období, rozvoj, který přetrvává až do dnešní doby v obou současných státech – České a Slovenské republice. Za půl století od počátků Komplexního průzkumu půd mohly tak tyto ústavy a školy a jejich pracovníci zpracovat rozsáhlou řadu pedologických a s pedologií spjatých problémů a úkolů, které postavily slovenskou a českou pedologii na přední místa vědeckých výzkumů oboru. To by bez výsledků a podkladů získaných Komplexním průzkumem nebylo patrně možné. Nešlo však pouze o vědecký výzkum, ale o množství praktických aplikačních řešení, které v souvislostech posunuly znalosti o půdě a o její funkci v celém životním prostředí významně kupředu. Z tohoto hlediska je také i dnes nutno celé provedení Komplexního průzkumu půd hodnotit jako pevný základ pro práci dalších generací. Komplexní průzkum celé rozlohy zemědělských půd tak zůstává akcí, kterou nám řada vyspělých států a odborníků velmi závidí a vidí v něm vzor.

2.2 Organizace, příprava a řízení půdoznaleckého průzkumu

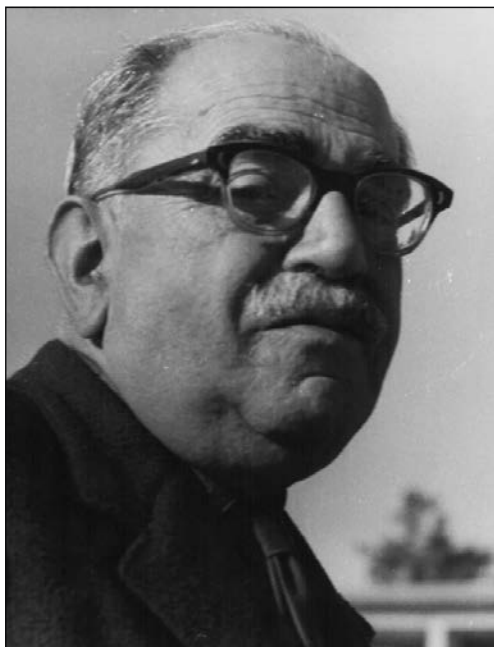
2.2.1 Organizace a řízení

Půdoznalecký průzkum koordinoval a od počátku v celostátním měřítku metodicky řídil Sektor půdoznalství Ústředního výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni (dnešní Výzkumné ústavy rostlinné výroby). V té době byl ředitel Sektoru půdoznalství RNDr. Jan Němeček, CSc. ve spolupráci s tehdejší Laboratoří půdoznalství v Bratislavě na Slovensku (dnes Výzkumný ústav půdoznalství a ochrany půdy – tehdejší ředitel Ing. Juraj Hraško, CSc.). Na území českých krajů prováděla průzkum Expediční skupina pro průzkum půd (pozdější Ústav pro zemědělský průzkum půd), což byla organizace začleněná do struktury České akademie zemědělské; na Slovensku potom pracovníci výše uvedené Laboratoří půdoznalství. Laboratorní rozborů odebraných vzorků prováděl Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský prostřednictvím svých okresních pracovišť podle jednotných metodik. Ten byl zároveň (jak už bylo výše řečeno) garantem druhé části Komplexního průzkumu.

Na zpracování čistopisů map a kartogramů se v rozhodující míře podílel tehdejší Ústav geodézie a kartografie. Průzkum, mapování a zpracování map pro vojenské prostory zajišťoval Ústav pro hospodářskou úpravu vojenských lesů a statků. Celostátně odborně řídil průzkum Sektor půdoznalství Výzkumných ústavů rostlinné výroby společně s Laboratoriem půdoznalství v Bratislavě. Koordinátory byli RNDr. Jan Němeček CSc. (pozdější profesor na České zemědělské univerzitě) a na Slovensku Ing. Juraj Hraško, CSc. (později akademik). Organizační koordinaci všech zúčastněných složek zajišťovala zvláštní Ústřední komise, která byla zřízena Ministerstvem zemědělství ČSSR.

2.2.2 Příprava pracovníků provádějících průzkum

Od přijetí a zahájení celé akce Komplexního průzkumu půd bylo jasné, že má-li být dodržena jeho kvalita a vysoká úroveň zpracování, musí všichni terénní i další pracovníci mít důkladné všeobecné



Obr. 2 Prof. Vladimír Kosil, DrSc.

znalosti pedologie, geologie, klimatologie a dalších navazujících oborů a to vše ve spojení se znalostí práce s mapami, znalostí práce v terénu a základů zemědělské výroby. Proto byli všichni pracovníci plynule a povinně připravováni a zaškolováni jak před zahájením první etapy prací, tak i potom v jejím průběhu.

Od všech pracovníků bylo vyžadováno ukončené vysokoškolské nebo alespoň středoškolské vzdělání zemědělského nebo přírodovědného směru. Tato úroveň byla základem. Před vlastní samostatnou prací však všichni terénní pracovníci (i nově přijímaní) museli projít desetidenním školením, které prováděli přední odborníci této doby. Přednášky, jež byly obsahově rozsáhlejší a důkladnější než na vysokých školách, se týkaly např. geologie a mineralogie (Jan Stejskal), mikrobiologie půdy (Bohumír Novák), humusu, humifikace a mineralizace (František Pospíšil), půdních koloidů a sorpčních vlastností půdy (Vladimír Sirový), fyzikálních vlastností a hydrologie půdy (Miroslav Kutí-

lek), vodních režimů půdy a hydrogeologie (Vladimír Kosil), agrochemických vlastností půd a půdní úrodnosti (Jaromír Damaška), charakteristik půdotvorných procesů (Vladimír Jurča), faktorů a podmínek vývoje půd (Juraj Hraško), půdní genetiky a klasifikace (Jan Němeček), vlivu reliéfu a půdotvorných substrátů (Vojen Ložek) a další. Zásady způsobu mapování a tvorby doplňkových kartogramů přednášeli Juraj Hraško, Zoltán Bedrna, Jan Košťálik; půdní rajonování Jan Němeček. Přednášky byly zakončovány orientačními zkouškami. Všichni případní noví pracovníci byli také v terénu na několik týdnů přiděleni na zaškolení ke zkušenému půdoznalci, aby si prakticky osvojili zásady terénní práce a klasifikačního zařazování půd.

Vedoucí okresních půdoznaleckých skupin a okresní metodičtí instruktoři kromě těchto teoretických základů prošli několikadenní terénní exkurzí, kde byly celostátně sjednocovány názory na klasifikační zařazování profilů a postupy prací.

Tímto způsobem byla zajištěna jednotnost mapování. Pokud došlo v desetiletém průběhu celé akce k určitým změnám v metodických postupech nebo hodnocení, opět byli všichni pracovníci s novými přístupy seznámeni buď přímo, nebo prostřednictvím okresních skupin.

Vlastní terénní půdoznalecký průzkum byl členěn na vzájemně na sebe navazující etapy:

- terénní průzkum půd
- laboratorní zpracování půdních vzorků
- kancelářské zpracování výsledků, zahrnující zpracování kartografické (vyhotovení půdních map a doplňkových kartogramů) a vypracování průvodních textových zpráv s návrhy opatření ke zlepšování půd.

2.3 Metodika průzkumu a zásady zpracování

První vydání Souborné metodiky Komplexního průzkumu půd vyšlo v roce 1961. Bylo zpracováno na základě výsledků přípravných prací při mapování tehdejších okresů Žamberk, Tábor, Kamenice nad Lípou a řady jednotlivých zemědělských závodů, odrůdových zkušeben a rekognoskačního výzkumu půd ČSSR, jež byly prováděny od roku 1956. Pro sestavení metodiky byly využity i některé starší průzkumy z předválečného období (Kopecký, Špirhanzl, Kosil). Po zkušenostech z prvního roku zajišťování byla metodika přepracována a vydána v roce 1962.

Ve třetím vydání metodiky byl v roce 1967 zpracován definitivní Klasifikační systém půd ČSSR (geneticko-agronomická klasifikace), byla prohloubena metodika terénního průzkumu a zejména byl zpřesněn postup a nároky na vymezení mapovaných jednotek a jejich komplexů. Většina úprav metodiky 1967 však nebyla uplatňována naráz třetím vydáním, ale postupně vycházela jako doplňky 1962–1966, které byly okamžitě do prováděného průzkumu začleňovány a prováděny. V metodice 1967 byly zpřesněny i kritéria morfologického popisu a geneticko-agronomické klasifikace půd. Byla provedena korelace klasifikačního systému s hlavními mezinárodními systémy – středo – a západoevropským, sovětským a americkým. Klasifikační systém užitý v této metodice měl 17 půdních typů (proti dřívějším čtrnácti a současným českým dvaceti šesti). Metodika 1967 byla platná až do ukončení celé akce a geneticko-agronomický klasifikační systém půd v podstatě platil až do roku 1991, kdy byl v Bratislavě vydán nově zpracovaný Morfogenetický klasifikační systém půd Československé federativní republiky (22 půdních typů), který platil v České republice po rozdělení Československa až do roku 2001.

2.3.1 Terénní průzkum půd, laboratorní a kancelářské zpracování

Terénní průzkum půd byl prováděn v českých zemích postupně po jednotlivých okresech a byl rozvržen tak, že v každém kraji byl ročně zpracován jeden okres. Výjimečně, u velkých a komplikovaných okresů proběhl základní průzkum v 1,5–2 letech. Terénní průzkum zahrnoval:

- přípravné práce
- rekognoskaci terénu a hrubé seznámení s půdními poměry okresu,
- výkop sond a popis půdních profilů,
- odběr půdních vzorků,
- vypracování náčrtu půdní mapy,
- projednání předběžných výsledků se zástupci zemědělských závodů a případně státní správy.

Tyto práce vykonával inženýr – půdoznalec a pomocní pracovníci zemědělských závodů, kteří zajišťovali výkop sond. Půdoznalci v jednom okrese tvořili okresní půdoznaleckou skupinu s počtem členů daných velikostí okresu a složitostí půdního pokryvu. V čele skupiny byl její vedoucí a na dodržování metodiky, její tvůrčí aplikaci a řešení možných odborných problémů dohlížel proškolený a zkušený metodický instruktor. Ten také od jednotlivých pedologů výběrově přebíral některá zpracovaná území. Byl odpovědný za kvalitu prací a zpracovával i závěrečné okresní zprávy.

Laboratorní rozborů vzorků prováděl – jak bylo již řečeno – Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský podle jednotné metodiky platné po celou dobu průzkumu, takže bylo dodrženo stejné zpracování a hodnocení. Kontrolu dodržování metodiky prováděli nahodile pracovníci obou zodpovědných organizací (sektoru půdoznalství VÚRV a Laboratorie půdoznalství).

Vyhotovení náčrtu půdních map a kartogramů a vypracování průvodní zprávy bylo součástí kancelářského zpracování výsledků. Pro jednotlivé zemědělské podniky to prováděl půdoznalec, který na příslušné ploše prováděl průzkum. Závěrečné elaboráty v okresním měřítku se projednávaly před příslušnými Komisemi vědeckých rad zodpovědných institucí. Výsledné detailní elaboráty byly předávány jednotlivým zemědělským podnikům (zemědělským družstvům, státním statkům, výzkumným a šlechtitelským stanicím apod.). Byly předávány:

- kartogram základní půdní mapy v měřítku 1 : 10 000 s vymezením hranic mapovaných jednotek,
- kartogram zrnitosti, šterkovitosti a zamokření v měřítku 1 : 10 000,
- kartogram návrhů zúrodňovacích opatření ve stejném měřítku,
- průvodní textová zpráva, zahrnující popisy jednotlivých profilů a laboratorní rozborů.

Státním orgánům okresů byly předávány:

- generalizovaný kartogram základní půdní mapy v měřítku 1 : 50 000 s vymezením hranic mapovaných jednotek a tzv. agronomicko-půdních obvodů,
- generalizovaný kartogram zrnitosti, skeletovitosti a zamokření,
- generalizovaný kartogram půdotvorných substrátů ve stejném měřítku,
- průvodní textová zpráva o poměrech okresu, prošlá oponentním řízením.

Všechny tyto materiály byly archivovány v organizacích provádějících průzkum v českých zemích i na Slovensku. Materiály předané zemědělským závodům se v průběhu uplynulých čtyřiceti či padesáti let většinou nenávratně ztratily nebo byly zničeny. Totéž platí o materiálech předaných tehdejšími orgány státní správy. Do dnešní doby zůstaly zachovány (podrobněji v dalších kapitolách):

- sestavitelské originály (pracovní mapy) v měřítku 1 : 5 000 nebo 1 : 10 000 s lokalizací sond a vymezením mapových jednotek,
- průvodní zprávy k jednotlivým tehdejším zemědělským závodům,
- polní půdní záznamy a laboratorní výsledky odebraných vzorků z jednotlivých sond,
- kartogramy základní půdní mapy jednotlivých okresů v měřítku 1 : 10 000 a 1 : 50 000,
- kartogramy zrnitosti, šterkovitosti a zamokření pro okresy okresů v měřítku 1 : 10 000 a 1 : 50 000,
- textové okresní a celorepublikové zprávy.

Kromě těchto materiálů zůstala v Čechách i na Slovensku zachována ještě část vzorků odebraných ze speciálních sond v jednotlivých okresech (S – sondy). Všechny materiály a výsledky průzkumu, které byly zachovány a kterých je možno v současné době využívat jsou podrobněji popsány v dalších kapitolách.

2.3.2 Přípravné práce terénního průzkumu

Přípravnými pracemi se rozumělo shromáždění a studium materiálů o přírodních a zemědělsko-ekonomických podmínkách zpracovávaného území (okresu). Byly to materiály textové, tabulkové i mapové, a to:

Údaje o klimatických poměrech: dlouhodobé roční průměry srážkové a teplotní, měsíční průměry v jednotlivých klimatických oblastech, mapové isotermy a isohyety, vláhové jistoty, Langův dešťový faktor, fenologické údaje. V širším měřítku využívány údaje 1900–1950 z Atlasu podnebí ČSR, pro bližší charakteristiky údaje z novějších meteorologických stanic.

Údaje geomorfologické: byla využívána především mapa geomorfologicko-litologických oblastí 1 : 200 000 (STEJSKAL, 1958) a charakteristiky geomorfologických oblastí podle Demka, případně další detailnější informace z geografické literatury.

Údaje o poměrech geologických: z rozsáhlých podkladů byly nejdůležitější všechny dostupné geologické mapy se zobrazením kvartérních pokryvů. Prakticky nejpoužívanějším mapovým materiálem se stala Mapa ložisek přirozených hnojiv a minerální síly půd, v sekcích mapových listů 1 : 200 000 zpracovaná Ústředním geologickým ústavem (Vojen Ložek), do jisté míry speciálně pro účely Komplexního průzkumu. Kategorie půdotvorných substrátů z této mapy označované číslem (72 jednotek) byly beze změny převzaty do Metodiky Komplexního průzkumu a byly používány na pracovních mapách 1 : 5 000 nebo 1 : 10 000 i na příslušných výstupech průzkumu v těchto měřítcích. K těmto mapám byly Geologickým ústavem zpracovány i průvodní zprávy s bližší charakteristikou všech zobrazených geologických půdotvorných substrátů, to znamená, že obsahovaly údaje o původu a stáří hornin, o jejich petrografickém složení, minerální síle, u pevných hornin o způsobu zvětrávání, u nezpevněných hornin o jejich mocnosti a stratigrafii. Pro výstupy a výsledky průzkumu v měřítku 1 : 50 000 (půdní mapy okresů, kartogramy okresů) se používalo zkrácené označování substrátů (celkem 33 substrátů) seskupených do tří skupin substrátů (nezpevněné a zpevněné sedimenty, zvětraliny vyvěřelých a metamorfovaných pevných hornin), což pro účely charakteru půdotvorných substrátů v tomto měřítku dostačovalo. Při hodnocení geologických substrátů jakožto minerální podstaty půd se zvláště dbalo na jejich zrnitostní složení, možnou skeletovitost, hydrologické vlastnosti a minerální sílu.

Údaje o poměrech hydrologických a hydrogeologických navazovaly na stať o geologických poměrech. Byly zjišťovány údaje o hloubce, režimu a složení podzemních vod, propustnosti a vododržnosti půdotvorných substrátů, hydrologické síti, oblastech či areálech výrazně suchých nebo povrchově zamokřovaných, o rozlivech při povodních.

Údaje fytoocenologické: využíváno bylo podkladů tehdejšího Botanického ústavu ČSAV a podkladů fytoocenologických pozorování v gesci Hydrometeorologického ústavu.

Údaje zemědělsko-ekonomické poskytl tehdejší okresní pracoviště Ministerstva zemědělství a Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky.

Údaje o provedených starších půdoznaleckých průzkumech a o starších melioračních odvodňovacích, zavlažovacích nebo jiných zúrodňovacích akcích z různých archivů organizace prací.

2.3.3 Vybavení půdoznalce a pracovní skupiny

Vybavení spočívalo v běžné výbavě: sondovací tyč s vratidlem, lopatka, nůž, tiskopisy polních půd-

ních záznamů, metr, psací potřeby, sáčky na vzorky, brašna nebo batoh na vzorky, pracovní oděv a boty, láhev na vodu a zředěnou HCl, pracovní mapy. Vedení okresní pracovní skupiny navíc mělo auto na svoz vzorků. Převážná většina terénních půdoznalců neměla žádný dopravní prostředek a používala pouze veřejnou dopravu nebo chodila pěšky.

Bydlení terénních půdoznalců bylo zajišťováno přímo na zemědělských podnicích, které byly předmětem průzkumu, v převážné většině v dosti primitivních podmínkách neodpovídajících dnešním standardům. Na tato pracoviště se půdoznalci dopravovali veřejnou dopravou. Až v pozdějších letech akce (přibližně od roku 1967) byli někteří půdoznalci vybaveni mopedem nebo motocyklem. Vzorky byly z terénu do středisek zemědělské výroby dopravovány v batozích na zádech nebo v ručních brašnách.

2.3.4 Technika terénního průzkumu

2.3.4.1 Mapové vybavení a tiskopisy polních záznamů

Pracovními mapami byly převážně jednotlivé sekce Státní mapy odvozené 1 : 5 000 (Český úřad zeměměřičský a katastrální), jednobarevné, s vyznačením využití půdy (orná půda, louky, pastviny, lesní plochy, vodní plochy, cestní síť, intravilány apod.) a s vrstevnicovou sítí po 2 nebo 5 nebo 10 metrech (podle terénu). Značná část těchto map byla v době prováděného průzkumu výrazně zastaralá, hlavně v pohraničních horských oblastech, se zákresem, který v dané době často nebyl v souladu se skutečným stavem. Navíc v této době v některých zvláště citlivých oblastech (Šumava, Český les, a podél hranice se západním Německem a Rakouskem) byly tyto mapy z důvodů utajování záměrně deformovány, t. j. umístění některých význačných nebo orientačních bodů a krajinných celků bylo mapově posunuto oproti topografické skutečnosti a zaměření. Přibližně od r. 1968 byly některé okresy zpracovány na pracovních mapách 1 : 10 000, které byly barevné, novější a přesnější než mapy SMO 1 : 5 000, ovšem v hraničních oblastech byly opět záměrně deformovány. Lokalizace sond a zákres jejich polohy do pracovní mapy byl prováděn pouze vztahením k různým orientačním bodům, které bylo možno identifikovat v terénu a na mapě. Proto se jejich skutečná poloha může od polohy na mapě



Obr. 3 Popis půdního profilu

někdy dosti lišit: v členitém terénu s hojností orientačních bodů je většinou přesnější než v plochém terénu. Zejména na velkých honech (někdy i 80–120 ha), přesná lokalizace a zákres polohy sondy se mohou od skutečnosti dosti lišit: v krajních případech $0 \pm 30-40$ m, i více.

Popis půdního profilu se prováděl na předepsaném tiskopise (Obr. 3). Ze všeobecných údajů se vyžadovalo zejména:

- přesné označení umístění sondy ve svahu spolu se schematickým náčrtem průřezu terénu (horní, střední, dolní část svahu), tvaru svahu (přímý, konkávní, konvexní), expozice a inklinace svahu,
- charakteristika rostlinného krytu,
- vyznačení případného zamokření a případné hloubky podzemní vody,
- slovní charakteristika půdotvorného substrátu, vyznačení případných litologických vrstev, charakter zvětralin, hloubky půdního profilu,
- vyznačení nadmořské výšky místa sondy,
- označení stručné výrobní charakteristiky půdy.

Vlastní popis profilu se prováděl na čelní stěně sondy. Po rozčlenění na genetické horizonty se hodnotily pro každý horizont tyto morfologické znaky: barva (subjektivně), struktura, zrnitost, skeletovitost, vlhkost, konzistence, novotvary (koncentrace Fe – Mn, konkrce, jílovité povlaky, mycelia CaCO_3 , atd.), obsah uhličitánů (zkouška HCl), obsah případných dalších solí (NaCl , Na_2SO_4), pórovitost a trhliny, oživení a prokořenění, charakter přechodu horizontů podle všeobecných zásad pedologie.

U všech popisovaných sond byly vyžadovány omazy z každého horizontu tak, aby charakterizovaly jejich přirozené zbarvení. Na omazy měla být používána cukrová voda (pro větší lepivost).

Ke studiu a popisu půdního profilu náleželo i zjištění hloubky uložení a vlastností půdotvorného substrátu, geologických podložních vrstev, jakož i sledování veškerých příznaků heterogenity substrátu, na kterém se půda vytvořila (dvojvrstevnatost).

2.3.4.2 Rekognoskace území, vytýčení tras a míst kopaných sond

Terénní průzkum každého zájmového území začínal rekognoskační pochůzkou. Při rekognoskaci terénu byla upřesňována pracovní mapa se zákresem případné nové situace v terénu, byly zakreslovány plochy s travními porosty, byly zjišťovány předběžné informace o půdních, litologických a reliéfových poměrech území, zejména o plochách trvale nebo periodicky zamokřovaných, případně byly zhruba stanoveny možnosti umístění kopaných sond. Někdy při této rekognoskaci spolupracoval i pracovník daného zemědělského závodu. Tyto informace měly umožnit optimální volbu sondážní sítě.

Vytyčování míst sond proběhlo vždy až po rekognoskační pochůzce. Místo pro základní kopanou sondu bylo určováno s ohledem na reliéf terénu, složení vegetace a litologické poměry tak, aby byly ve výsledku dobře zobrazeny vztahy půd s dalšími půdotvornými faktory (zvláště reliéfu) a ovlivnění hydromorfismem. Současně bylo nutno zabezpečit i rovnoměrné rozložení sond po zájmovém území.

Při postupu vytyčování bylo proto určeno několik základních tras sond především právě s ohledem na charakter reliéfu. Rozmístění základních sond muselo vystihnout hlavní formy reliéfu (návrší, plošiny, horní, střední a dolní části svahů, depresní polohy). Cílem bylo pokrytí daného území sondami tak, aby byl půdní pokryv tohoto území dostatečně charakterizován. Sondy neměly být vytyčovány v blízkosti cest, mezí, příkopů a umělých převrstvených půdy.

Schematický náčrt průřezu terénu nadm. výška:

EXPEDIČNÍ SKUPINA PRO PRŮZKUM PŮD
—úřad geopedologický průzkum
PRAHA I, POŘÍČÍ 46

Polní půdní záznam

Sonda č. Z-6 Sekce Trávník 4-1
Datum 22.8.66. Místo Brdice

Cíle (cenač.) honu _____ místní název V. křovina

Poloha (navaž. mikrorel.)
malá až nepatrná krasová deprese

Rostlinný kryt a jeho stav (plevel)
malá křovina (bob, jeh.)
hluboká výsadba

Uhlíkatý (šumění) + 2-3%

Podzemní voda 10 cm pod površ.

Matečná hornina (ukolent. zvětralina)
silica jíla

Provedení meliorace (výsledek)
0 0

Ornačení půdy G₁ S₁

Stručná agronomická charakteristika půdy půda vel. lehká
hluboká výsadba, středně samostatná
chudá vzhledem, středně jeh.

Návrh opatření hnojení
Agrom. vod. hnoj. v. vel. a střední
vážení, org. hnoj.

Půdozámec Novák Prověřil _____
Pracoviště Dvořec

94 909 3457 01

Morfologický popis genetických horizontů

Nádražní půdní profil	hloubky genetických horizontů	barva	struktura	drh	sklořovitost (defektnost, kamentnost)	vláknitost	močoviny, pěnídla, jiné slouky a vlastnosti	Vzorky (hloubka) v cm
10-30	10-30	světlá	jemná	pl		vláknit		①
	30-40	světlá	hrubší	pl		hrubší	hor. sloučky	0-26
40-50	40-50	světlá	hrubší	pl		hrubší	hor. sloučky	②
	50-60	světlá	hrubší	pl		hrubší	hor. sloučky	26-40
60-70	60-70	světlá	hrubší	pl		hrubší	hrubší do 45 cm	
	70-80	světlá	hrubší	pl		hrubší	hrubší do 70 cm	
80-90	80-90	světlá	hrubší	pl		hrubší		
	90-100	světlá	hrubší	pl		hrubší		
100-110	100-110	světlá	hrubší	pl		hrubší		
	110-120	světlá	hrubší	pl		hrubší		
120-130	120-130	světlá	hrubší	pl		hrubší		
	130-140	světlá	hrubší	pl		hrubší		
140-150	140-150	světlá	hrubší	pl		hrubší		
	150-160	světlá	hrubší	pl		hrubší		

Obr. 4 Ukázka polního půdního záznamu



Obr. 5 Vytyčování pro kopané sondy



Obr. 6 Odběr vzorku ze sondy

2.3.4.3 Druhy a popis sond, odběr vzorků

Při Komplexním průzkumu půd byly rozlišovány tři druhy popisovaných sond:

- **Sondy základní**, které představovaly všechny popsané profily kopaných sond. Na jejich podkladě byly vymezovány okrsky základních půdních představitelů. Měly mít tvar obdélníku 60 × 150 cm do hloubky 120 cm. Pokud se vyskytl pevný horninný podklad nebo podzemní voda v menší hloubce, tak jen na tuto hloubku. Čelní stěna měla být pokud možno orientována proti slunci a ve svažitém terénu proti svahu. Popis byl prováděn – podle obecných pedologických zásad – na čelní, kolmé stěně sondy.
- **Sondy výběrové** sloužily k získání celkové analytické charakteristiky vymezených celků půd (genetických půdních představitelů). Prohlubovaly se (opět pokud hloubku neomezovala pevná hornina nebo podzemní voda) do hloubky 180 cm. Místa pro výběrové sondy byla určována až po popsání všech základních sond, kdy byl získán přehled o půdních poměrech zájmového území. Pro výběrové sondy byly zpravidla použity prohloubené typické sondy základní.
- **Speciální sondy** sloužily k získání všestranné vědecké analytické charakteristiky typických půdních představitelů v celostátním měřítku. Jejich popis a odběr vzorků prováděl vždy metodický instruktor daného okresu.

Rozmístění speciálních sond se provádělo podle těchto zásad:

- zastoupení členů genetických řad půd na nejvýznačnějších půdotvorných substrátech (zejména u půd na nezpevněných sedimentech),
- zastoupení nejvýraznějších litogenních variant kambizemí (tehdejších hnědých půd),
- zachycení stadií hydromorfního vývoje půd.

Tyto zásady měly přednost před výběrem podle relativního plošného zastoupení jednotlivých půd v rámci okresu.

Odběr vzorků ze základních sond byl prováděn jako závěrečná část prací spojených s popisem profilu. Půdní vzorek byl odebírán z orničního (nebo humusového) horizontu a z následujícího hori-

zontu ležícího do hloubky 60 cm, zvláště když se tento horizont zrnitostně lišil od ornice. U zrnitostně homogenních profilů se odebíraly vzorky z ornice a podorničí. Množství odebrané zeminy z každého horizontu činilo asi 0,5 kg bez větších kousků skeletu. Vzorky byly analyzovány na stanovení zjednodušené zrnitosti (obsah částic < 0,01 mm) a na výměnnou půdní reakci.

Z výběrových sond byly odebírány vzorky ze všech horizontů profilu včetně půdotvorného substrátu v množství asi 2,0 kg z každého horizontu. Odběr se prováděl – podobně jako u základních sond – ze střední části horizontu; při mocnosti horizontu nad 25 cm se měly provést odběry dva. Popisy a hodnoty analýz z výběrových sond sloužily k podrobnější analytické a morfologické charakteristice okrsku půdy.

Byly u nich prováděny tyto základní rozborů:

úplný zrnitostní rozbor, t.j. stanovení frakce jílu (< 0,001 mm), jemného a středního prachu (0,001–0,01 mm), frakce obsahu jílnatých částic (< 0,01 mm, součtem předchozích hodnot), frakce hrubého prachu (0,01–0,05 mm), frakce jemného písku (0,05–0,25 mm) a frakce středního písku (0,25–2,0 mm),

- obsah humusu v % (stanovením Cox. koef. 1,724),
- obsah CaCO_3 v %,
- aktivní půdní reakce (pH/ H_2O) a výměnná půdní reakce (pH/KCl),
- sorpční kapacita (T, CEC),
- nasycenost sorpčního komplexu (V %, ECEC),
- přístupné živiny (P_2O_5 , K_2O).

U speciálních sond vyhloubených do 180–200 cm se odebíraly vzorky v množství 5–7 kg z každého horizontu pro řadu chemických rozborů. Kromě toho byly z každého horizontu odebírány neporušené vzorky pro stanovení fyzikálních charakteristik do Kopeckého válečku – nejméně po třech válečkích z každého horizontu.

Vzorky ze speciálních sond podléhaly stejným základním analýzám jako vzorky ze sond výběrových. Navíc sloužily k celé řadě speciálních stanovení: mikroprvků a potenciálně rizikových prvků (Pb, As, Cr, Co, Be, Cu, Hg, Ni, Mn, Zn), frakčního složení humusu, volných oxidů Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 , volného



Obr. 7 Sklad vzorků S sond

a pohyblivého Al ve výluhu HCl, obsahu veškerého N, hydrolytické acidity, identifikaci jílových minerálů, totálnímu rozboru zeminy, totálnímu rozboru frakce jílu, případně mohl být stanoven specifický povrch a bod trvalého vadnutí, provedeno mikromorfologické studium ve výbrusech, hodnocení strukturně-agregátových rozborů, hodnocení základních fyzikálních stanovení (Kopeckého válečky) a další.

Upravené vzorky jemnozeme (t.j. zrnitostní frakce pod 2,0 mm) každého horizontu speciálních sond byly archivovány a část ze všech odebraných vzorků (odhadem 60–70 %) je do současné doby součástí archivu vzorků Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy v Praze – Zbraslavi. Zbývající část původně odebraných vzorků bohužel byla postupně zničena, neboť celý tento sklad vzorků se od roku 1972 celkem 3x stěhoval. Dochované vzorky je možno použít a byly již i částečně užity ke srovnávání a monitorování změn chemických vlastností půd za uplynulých 45 roků, kdy na místech starých „S“ (speciálních) sond byly provedeny nové odběry vzorků, analyzovány souběžně a hodnoty vlastností a charakteristik porovnány.

2.3.4.4 Složitostní kategorie, hustota sondážní sítě

Území republiky bylo s přihlédnutím k litologicko-geomorfologické složitosti a dosud známým charakteristikám složitosti půdního pokryvu rozděleno do tří kategorií hustoty sondážní sítě.

Do první kategorie byl řazen rovinný až mírně svažité reliéf nížin a pahorkatin s velmi jednoduchými půdně-geologickými poměry (jejich komplexnost neměla přesahovat 20 %). Patřily do ní také vysokohorské louky a pastviny (to se týkalo prakticky jen Slovenska, případně hřebenů Krkonoš a Jeseníků). Pro tuto kategorii byla určena hustota sondážní sítě 18 ha na jednu základní „Z“ sondu. Týdenní pracovní norma byla 360 ha pro jednoho pracovníka. Výběrovou sondou „V“ byla každá desátá základní sonda, t.j. na jednu výběrovou sondu připadalo 180 hektarů.

Ve druhé kategorii složitosti byl rovinný až mírně svažité reliéf pahorkatin a nížin se složitými půdně-litologickými poměry, svažité reliéf s výraznými projevy eroze (komplexnost nepřesahovala 50 %) a půdy vysočin a hor. Hustota sondážní sítě činila 1 základní „Z“ sonda na 12 hektarů a jeden pracovník měl za týden (tehdy ještě šestidenní pracovní týden) zpracovat 260 ha. Výběrová „V“ sonda připadala v průměru na 120 ha.

Do třetí kategorie složitosti patřilo území širokých aluvionů a říčních teras s velmi složitými půdně-litologickými poměry (jejich komplexnost měla být vyšší než 50 %). Na Slovensku do této kategorie patřilo i území se zasolenými půdami. Jedna základní sonda „Z“ připadala na 7 hektarů, jedna výběrová sonda na 70 hektarů a týdenní pracovní norma byla 175 ha na jednoho půdoznalce.

Velká většina (kolem 85 %) zemědělského půdního fondu České republiky byla zpracována ve druhé složitostní kategorii, t.j. s hustotou sondáže 12 ha/sondu. V první složitostní kategorii (18 ha/sondu) byly zpracovány některé části okresů Olomouc, Znojmo, Břeclav, Hodonín (případně dalších) v oblasti černozemních půd na spraši. Podíl této kategorie složitosti nepřesáhl však 10–12 % celostátní plochy půd ČR. Ve třetí složitostní kategorii byly zpracovány opět jen části některých půdně složitých okresů, např. části okresů Louny, Litoměřice a Most. Plocha půdy zpracované v této kategorii však nepřesáhla 3 %, maximálně 5 % plochy celé zemědělské půdy ČR.

Základní příčinou v podstatě uniformní hustoty sondážní sítě byla tehdejší snaha o provedení celého vládního úkolu Komplexního průzkumu půd v co nejkratším termínu i s případnými metodickými a kvalitativními nedostatky, což bylo politickým vedením státu tehdy důsledně vyžadováno. Je to jedna z příčin některých nedostatků této akce.

2.3.4.5 Popis půdního profilu a jeho morfologie

Při průzkumu se popis půdního profilu prováděl na předepsaném tiskopise. Ten obsahoval kromě vlastního popisu morfologie půdy také údaje administrativní (místo, okres, mapová sekce, označení

honu, nadmořská výška), údaje o počasí v době před odběrem, údaje a nákres polohy sondy v reliéfu terénu, údaje o možné podzemní vodě, o obsahu uhličitánů, skeletovitosti, přesnou slovní charakteristiku substrátu a jeho vrstevnatosti a údaje o případně provedených melioračních či rekultivačních zásazích. Součástí popisu byla i stručná agronomická charakteristika půdy a návrh možných opatření a samozřejmě i jméno, datum a pracoviště pedologa.

Vlastní popis půdního profilu a záznam o odebraných vzorcích byl prováděn schematicky na dvojstraně tiskopisu. Zejména při popisech výběrových „V“ sond a speciálních „S“ sond byl kladen důraz na dokonalý popis morfologických znaků, rozdělení horizontů a jejich hloubek. Byly – pokud se vyskytly – určovány všechny morfologické znaky umožňující klasifikační zařazení půdy.

Pojem „morfologie“ zavedl do přírodních věd známý přírodovědec a básník J. W. Goethe. Rozumí se jím nauka o tvarech a znacích živé i neživé přírody, o jejich uspořádání, vytváření, množství a vzájemném vztahu, charakteristikách a významu, především pro systematickou taxonomii daného oboru. V případě půdních profilů byly popisovány a hodnoceny tyto morfologické znaky:

- barva
- struktura
- zrnitost
- skeletovitost
- vlhkost
- konzistence
- konkrce a ostatní novotvary
- obsah uhličitánů a rozpustných solí
- pórovitost a trhliny
- prokořenění a biologické oživení
- mocnost a hloubka horizontů, charakter přechodů.

Barva byla zjišťována v terénu za přirozené vlhkosti. U základních a výběrových sond byla hodnocena subjektivně, u speciálních sond navíc hodnotou podle Munsellovy stupnice barev (Munsell Soil Color Charts). Při slovním označení bylo použito dvou až tří slov, z nichž poslední značí základní barvu, prostřední barevný odstín a první slovo intenzitu základní barvy. U různě zbarvených horizontů byla popisována základní barva a heterogenita barvy (skvrny, pruhy, mramorování). Hodnotilo se i zastoupení jinak zbarvených míst (malé do 10%, střední, značné), velikost jinak zbarvených míst (drobné do 5 mm, střední, velké nad 15 mm) a kontrastnost (slabá, zřetelná, výrazná).



Obr. 8 Prof. Němeček při popisu sondy

Struktura je chápána jako vnitřní stavba půdy, t.j. prostorové uspořádání elementárních částic a agregátů. Horizonty mohou vykazovat slitý, elementární nebo agregátový stav půdní hmoty. Hodnocen byl i vývoj struktury (slabě, středně, výrazně vyvinutá struktura), v pojmech kulovitá struktura

(hrudovitá, hrudkovitá, drobtová, zrnitá), polyedrická struktura (drobně, hrubě) a deskovitá struktura (lístkovitá, destičkovitá, deskovitá). Byl hodnocen i stupeň vyvinutosti struktury (slabě, středně, výrazně vyvinutá).

Zrnitost a skeletovitost byly v terénu posuzovány hmatovou zkouškou a vizuálně. Zrnitost byla hodnocena podle Novákovy klasifikační stupnice jako zemina lehká (písčítá a hlinitopísčítá), středně těžká (písčitohlinitá, hlinitá) a těžká (jílovitohlinitá, jílovitá, jíl). U skeletovitosti byla rozlišována velikostní kategorie skeletu: hrubě písčítá (2–4 mm), štěrkovitá (4–30 mm), kamenitá (> 30 mm), případně balvany (> 300 mm). Údaje o skeletovitosti byly doplňovány o charakter skeletu (tvar a ohraněnost,



Obr. 9 Hodnocení struktury půdy

tvrdost, stupeň zvětrání, uložení v profilu, petrografický původ) a především o jeho procentickém (objemovém) obsahu v jednotlivých horizontech.

Vlhkost je samozřejmě značně proměnlivá vlastnost půdy. V terénu byla označována jako: vyprahlá, suchá, vlahá, vlhká, mokrá, rozbředlá.

Konzistence je vzájemné poutání půdních částic mezi sebou (koheze, soudržnost) a lepivost zeminy k cizím tělesům (adheze, přilnavost). Při Komplexním průzkumu byly rozlišovány, a v popisech se vyskytují, pojmy související s lepivostí (nelepivá, slabě lepivá, lepivá, silně lepivá), se stupněm plasticity (za vlhka neplastická, slabě, středně, silně plastická) a s pevností a tvrdostí (za suchého nebo slabě vlahého stavu kyprá, drobtivá, soudržná, ulehlá, tuhá – tvrdá a velmi tuhá a velmi tuhá – velmi tvrdá).

Novotvary jsou morfologické znaky vzniklé genetickým vývojem půdy. Tento vývoj přesně charakterizují, umožňují klasifikační zařazení a byla jim proto v popisech profilu věnována maximální po-

zornost. Podle svého vzniku a charakteru jsou rozdělovány:

- novotvary vzniklé přemístěním a akumulací CaCO_3 (pseudomycelia, žilky, měkké koncentrace CaCO_3 , cicváry);
- novotvary vzniklé přemístěním jílu (případně jílu s volnými oxidy Fe a Al) při illimerizaci: poprašky (relativní nahromadění zrn křemene v eluviovaných horizontech), koloidní povlaky (argillans, kutans – organické a minerální povlaky orientovaného jílu na povrchu strukturních agregátů a pórů), lamely (rezivé, horizontální proužky v písku);
- novotvary vzniklé posunem volného Fe_2O_3 při podzolizaci: vybělená zrna písku v eluviovaném horizontu, rezivohnědé povlaky na zrnek písku v iluviální části, zvlněné rezivohnědé pruhy, ortštejn (silně cementovaný iluviální horizont);
- vzniklé střídáním oxidace a redukce při oglejení: černé manganičité povlaky na povrchu trhlin, Fe – Mn konkrece (nodule – hodnotí se barva, četnost a velikost – malé < 1 mm, velké > 3 mm), skvrny a povlaky (rezivé, rezivožluté, okrové), současně šedá až modrošedá skvrnitost a pruhovitost, rezivé a šedé mramorování;
- vzniklé redukčními pochody při procesu glejovém: šedavé až bělo- či modrošedé skvrny, při intenzivních redukčních procesech šedé, modrošedé či zelenošedé zbarvení horizontu, rezivé rourky kolem drobných kořínků;

- vzniklé biologickou činností: krotoviny, chodby po žížalách, kořínky, humusové skvrny;
- vzniklé při výrazném bobtnání a smršťování za ovlhčení a vysušení na těžkých smektitických jílech: slickensides – skluzné plochy, gilgai mikrorelief – malé kopečky na povrchu půdy;
- přítomnost uhličitánů: podle intenzity šumění s HCl 1 : 3 – slabé, krátce trvajícím šumění – do 3 % CaCO_3 , silné šumění – více jak 3 % CaCO_3 ;
- případná přítomnost rozpustných solí v podzemní vodě: zjišťovala se až laboratorně (ionty Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-).

Pórovitost a trhliny byly hodnoceny pedologem subjektivně podle šířky trhlin (úzké do 2 mm, široké >10 mm) a podle počtu na povrchu půdy.

Prokořenění a biologické oživení byly hodnoceny podobně jako trhliny.

Charakter přechodu horizontů se v popisu profilu prováděl značkami: přechod ostrý (ostrý, rovný nebo ostrý šikmý, ostrý jazykovitý), zřetelný (rovný nebo zřetelný vlněný), pozvolný, difuzní.

Podle souboru všech těchto znaků profilu provedl půdoznalec zařazení profilu do jednotek klasifikačního systému (Geneticko-agronomická klasifikace půd ČSSR, 1967).

2.3.4.6 Vymezení mapovaných jednotek a náčrt půdní mapy

Podle popisů sond a stanovených genetických jednotek byly vymezovány a na pracovních mapách 1 : 5 000 nebo 1 : 10 000 jsou zakresleny půdní celky a půdní okrsky. Hranice mezi nimi měly být určovány pomocí vpichů sondovací tyčí nebo pomocí vrypů polní lopatkou k ověření skeletovitosti.

Půdní celky jsou mapovací jednotky genetických půdních představitelů (typů, subtypů, variet) nebo jejich komplexů. Půdní celek měl obsahovat nejvýš 15 % jiné genetické půdní jednotky; při hranicích agronomicky blízkých půd pak nejvýše 25 % jiného genetického představitele. Půdní celky komplexů genetických půdních představitelů pak byly vymezovány při takovém střídání dvou (nikoliv více) genetických jednotek, kdy je nebylo možné vzhledem k uvedeným procentickým limitům vymezit samostatně. V praxi byly komplexy půd vymezovány dosti zřídkakdy.



Obr. 10 Kancelářské zpracování náčrtu půdní mapy

Půdní okrsky jsou mapované jednotky základních genetických představitelů rozdělované podle půdotvorných substrátů, dvojvrstevnatosti substrátů, hloubky půd, skeletovitosti a zrnitosti.

Kategorie smyvu (erodovaných půd), akumulace a překrytí byly vymezovány jako půdní celky.

Mapové vymezování půdních celků a okrsků na pracovní mapě bylo samozřejmě prováděno s při-

hlédnutím k reliéfu terénu, hydromorfnosti (vodních poměrů), skeletovitosti a zrnitosti. Proto bylo (respektive mělo vždy být) prováděno přímo v terénu.

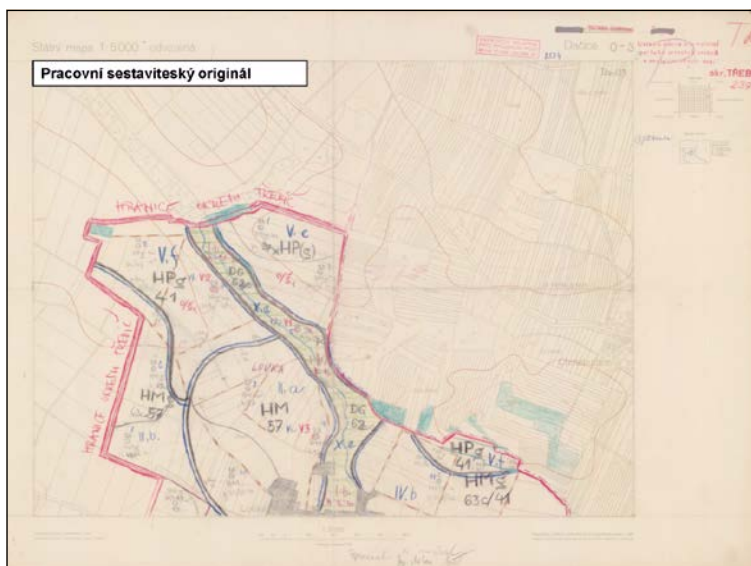
Náčrt půdní mapy byl sestavován v pracovní mapě 1 : 5 000 SMO nebo 1 : 10 000. Na těchto mapách byly v podtisku nebo dodatečným zákresem aktuální situace zakreslovány důležité topografické prvky jako železniční a silniční síť, hlavní spojovací cesty, intravilán a jeho aktualizované změny, lesy, vody, travní porosty a hranice tehdejších zemědělských podniků.

Půdoznalec při průzkumu vyznačoval do pracovní mapy:

- umístění základních a výběrových sond kroužkem o průměru 5 mm s pořadovým číslem sondy a uvedením zkratky plného názvu genetické jednotky, substrátu, hloubky půdy, zrnitosti a skeletovitosti (příklad podle tehdejšího klasifikačního systému (1967): HM 24/59-h, h/h, 0/0 – hnědozem na spraši s podložím terasy, hluboká, hlinitá v ornici i podorniči, bezskeletovitá),
- lokalizací vpichů sondovací tyčí nebo vyhloubené polojamky křížkem,
- hranice půdních celků silnou plnou čarou se zkratkou názvu mapové půdní genetické jednotky,
- vyznačení hranic půdních okrsků slabou plnou černou čarou.

Vyznačení ploch smyvu, akumulace, překryvu půd a zamokření bylo prováděno příslušnou šrafáží nebo značkami podle vzorů, daných metodikou. Do pracovních map byly také před jejich dalším zpracováním zpravidla zaznamenány ke každé sondě výsledky zrnitostních analýz a údaje o půdní reakci.

Zároveň se sestavením náčrtu půdní mapy byla provedena vzájemná návaznost okrsků, vymezených sousedními terénními pracovníky. Základní náčrt stavu půdního pokryvu byl protokolárně projednán s představiteli příslušného zemědělského závodu.



Obr. 11 Ukázka pracovního sestavitelského originálu KPP v měřítku 1 : 5 000

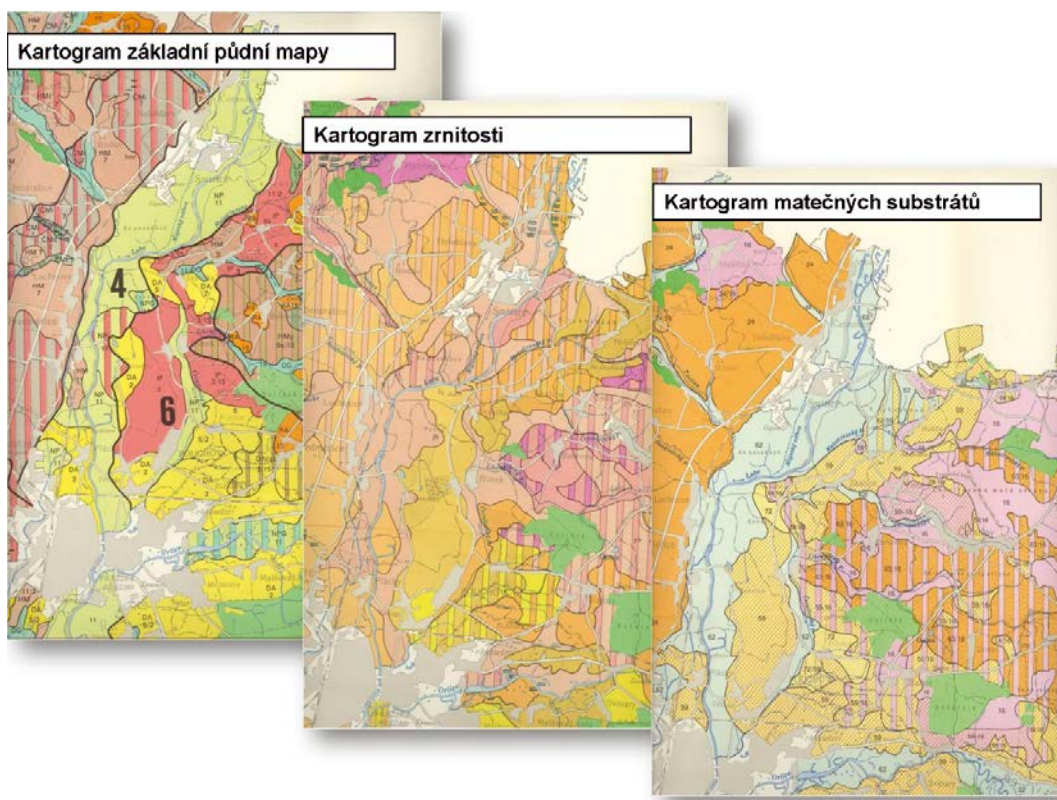
Originály pracovních map v měřítku SMO 1 : 5 000 nebo 1 : 10 000 jsou v současné době uchovány v „papírové“ formě ve Výzkumném ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i. v Praze – Zbraslavi. Část jich byla (též v průběhu několikerého stěhování) silně poškozena, případně byly některé sekce pracovních map zcela zničeny. Od roku 2007 se proto provádělo jejich skenování a v současné době je proces skenování pracovních map zcela dokončen. Podařilo se rekonstruovat i silně poškozené sekce,

případně doplnit ojedinělé chybějící sekce. Proto jsou tyto naskenované mapy jako jediný původní kartografický materiál Komplexního průzkumu půd v detailním měřítku zájemcům k dispozici.

2.3.4.7 Druhy zpracovaných půdních map a kartogramů

V rámci kancelářského zpracování byly, na základě pracovní terénní mapy se zaznamenanými výsledky rozborů zrnitosti a půdní reakce, zpracovány pro potřeby zemědělských závodů kartogramy v měřítku 1 : 10 000:

- kartogram základní půdní mapy,
- kartogram zrnitosti, štěrkovitosti a zamokření,
- kartogram návrhů opatření.

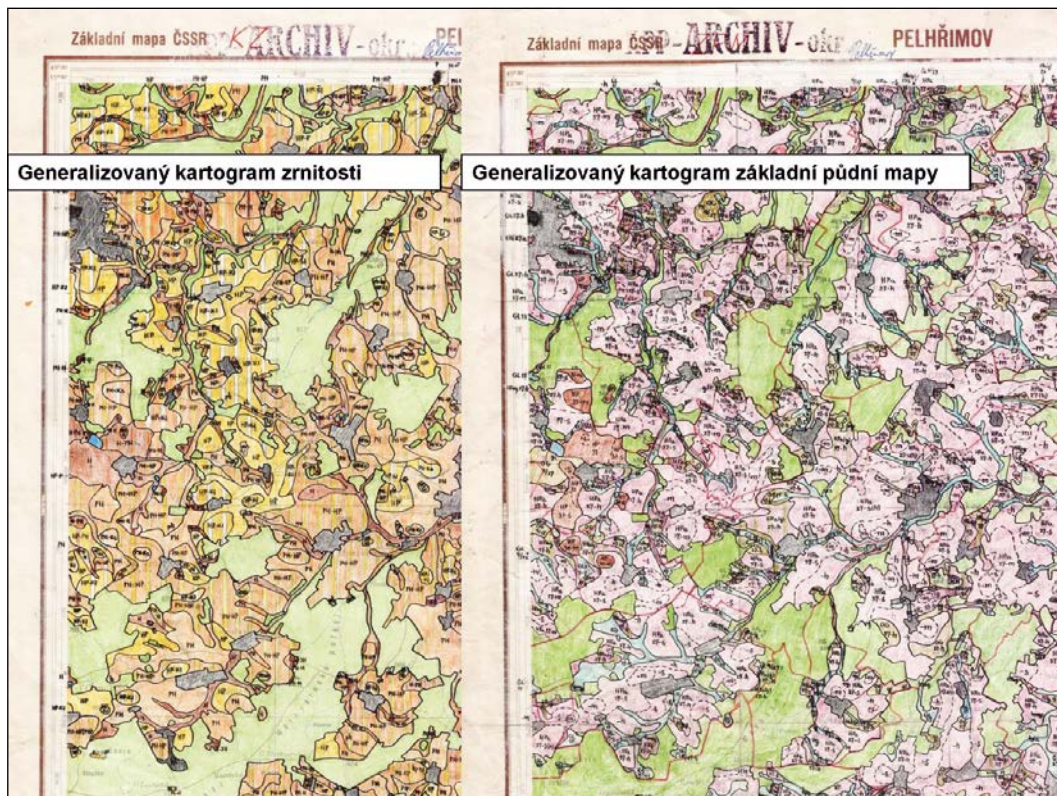


Obr. 12 Ukázka kartogramů v měřítku 1 : 10 000

Prakticky všechny tyto mapy byly na zemědělských závodech v průběhu času již ztraceny a zničeny. V současné době jsou k dispozici na VÚMOP, v.v.i.

Pro potřeby tehdejších výrobních zemědělských správ okresů byly zpracovány kartogramy v měřítku 1 : 50 000:

- generalizovaný kartogram základní půdní mapy,
- generalizovaný kartogram zrnitosti, štěrkovitosti a zamokření,
- generalizovaný kartogram půdotvorných substrátů,
- kartogram agronomicko-půdních skupin.



Obr. 13 Ukázka generalizovaných kartogramů v měřítku 1 : 50 000



Obr. 14 Kreslení kartogramů

Dále byly vypracovány přehledové doplňkové kartogramy (obsahu humusu, výměnné reakce a potřeby vápnění) v měřítku 1 : 200 000.

Také tyto mapy byly při různých reorganizacích na okresních orgánech ztraceny či zničeny. Ve VÚMOP, v.v.i. zůstaly zachovány tři nejdůležitější mapy každého okresu v měřítku 1 : 50 000 – půdní mapa kartogram zrnitosti, šterkovitosti a zamokření a kartogram půdotvorných substrátů. Tyto mapy sloužily a slouží jako podklady pro celou řadu zpracovávaných aplikací a praktických využití.

2.3.4.8 Průvodní zprávy

Kromě uvedených map byly výsledky terénního průzkumu zpracovány také textově ve formě průvodních zpráv. Všechny zpracované zprávy pro jednotlivé zemědělské závody jsou archivovány ve VÚMOP, v.v.i. a poskytují zásadní detailní informace. Průvodní zprávy jsou dvojí:

- průvodní zprávy k jednotlivým zpracovávaným hospodářským obvodům tehdejších zemědělských závodů,
- okresní průvodní zprávy.

Průvodní textové zprávy pro hospodářské obvody tehdejších zemědělských závodů obsahují:

- charakteristiku přírodních podmínek: klimatické poměry, reliéf území, geologicko-litologické poměry, hydrologické poměry, vliv vegetace na vývoj půd, zhodnocení vlivu přírodních podmínek a lidské činnosti na vývoj a stav půd,
- zhodnocení půdních podmínek: genetickou charakteristiku půd (až na litogenní varianty), agronomickou charakteristiku půd, nákresy a popisy „průměrných“ profilů všech půd zastoupených v daném obvodu, jejich základní fyzikální a chemické charakteristiky z analýz vzorků, v textu zpráv jsou slovně vyjádřeny hodnoty analytických rozborů,
- návrhy zúrodňovacích opatření a závěry o projednání výsledků průzkumu se zemědělskou organizací.

Zpracování těchto zpráv pro obvody tehdejších zemědělských podniků je z dnešního hlediska jejich základní slabinou. Tehdejší zemědělské podniky (JZD, Státní statky, Vojenské statky apod.) zahrnovaly většinou několik (v krajních případech až 15–20) katastrálních území nebo jejich části, která jsou základní plošnou jednotkou v současné době. Současná organizace a plošné rozsahy dnešních zemědělských závodů jsou zcela jiné, takže orientace v nich a informace získávané z těchto zpráv jsou někdy dosti obtížné.

Průvodní textové zprávy pro půdní podmínky okresu mají podobné členění a obsah jako u průvodních zpráv jednotlivých zemědělských podniků. To se ovšem vztahuje k území celého okresu. Mnohem detailněji jsou zpracovány kapitoly o geologických poměrech a vlastnostech půdotvorných substrátů, o hydrologii a reliéfu terénu, o vlivu původní vegetace na půdotvorné procesy a o působení člověka na půdotvorné procesy. Rovněž charakteristika jednotlivých genetických půdních představitelů je zásadně rozšířena o genetickou interpretaci analytických údajů a o velmi podrobné popisy vybraných typických profilů i s číselnými analytickými údaji.

Samostatnou kapitolu průvodních textových okresních zpráv tvoří soubory geneticko-agronomických seskupení půd (GAS), agropůdních skupin (APS) a agronomicko-půdních obvodů (APO) a kapitola s náměty na zvyšování půdní úrodnosti a využívání půdního fondu. Tyto poslední části okresních zpráv byly do určité míry prvními pokusy o bonitaci zemědělského půdního fondu v širším měřítku. V současné době nemají význam, protože následující plošná bonitační akce „Vymezování a mapování bonitovaných půdně-ekologických jednotek“ (BPEJ) v letech 1974–1980 jejich závěry v podstatě anulovala.

Poslední textovou a numerickou zprávou o výsledcích Komplexního průzkumu byla závěrečná zpráva celého projektu, shrnující hlavně v číselných tabulkách výsledky celé akce pro jednotlivé kraje a pro celé území České republiky (Kalenda, 1972). Přílohou této závěrečné zprávy za celou akci Komplexního průzkumu půd jsou mapy jednotlivých krajů ČR v měřítku 1 : 500 000:

- klimatické oblasti podle Atlasu podnebí,
- isotermy – dlouhodobé roční průměry teplot ve °C,
- isohyety – dlouhodobé roční úhrny srážek v mm,
- geologicko-geomorfologické oblasti,
- základní půdní mapy s typy půd,
- kartogramy zrnitosti ornice,
- agronomicko-půdní obvody,
- vzorová mapa aktuální vodní eroze Jihomoravského kraje,
- vzorová mapa ohroženosti půd Jihomoravského kraje vodní erozí,
- vzorová mapa aktuální větrné eroze Jihomoravského kraje.

2.3.4.9 Hodnocení laboratorních rozborů pro textové průvodní zprávy

Vyhodnocování laboratorních rozborů bylo součástí kancelářského zpracování a provádělo se tedy až po skončení terénních prací a dodání analytických rozborů.

Základní sondy

Jak bylo již výše uvedeno, u základních „Z“ sond byla hodnocena výměnná půdní reakce a zjednodušený zrnitostní rozbor (obsah částic pod 0,01 mm) z prvních dvou horizontů. Výměnná půdní reakce (pH/KCl) je stabilnější hodnota než půdní reakce aktivní (pH/H₂O).

Hodnocení půdní reakce:

Tab. 1 Hodnocení půdní reakce podle hodnoty výměnného pH

Charakteristika půdní reakce	pH
Silně kyselá	< 4,5
Kyselá	4,6–5,5
Slabě kyselá	5,6–6,5
Neutrální	6,6–7,2
Alkalická	> 7,2

Hodnocení zjednodušeného zrnitostního rozboru bylo prováděno podle obsahu zastoupení frakce menší než 0,01 mm.

Tab. 2 Hodnocení zjednodušeného zrnitostního rozboru

Obsah I. kategorie < 0,01 mm (%)	Půdní druh	Hodnocení
0–10	píščitá	lehká
10–20	hlinitopíščitá	
20–30	píščitohlinitá	střední
30–45	hlinitá	
45–60	jílovitohlinitá	těžká
60–75	jílovitá	
>75	jíl (jílová)	

Výběrové sondy

Zrnitostní rozbor byl prováděn úplný, t.j. rozdělením na zrnitostní frakce (jíl, jílnaté částice, hrubý prach, jemný písek, střední písek). V podstatě v době Komplexního průzkumu bylo hodnocení prováděno podle výše uvedené Novákovy stupnice a obsah dalších frakcí hodnotil půdoznalec jen slovně. V současné době jsou však tyto analytické výsledky zrnitostních rozborů velmi dobře použitelné pro hodnocení zrnitosti na základě zrnitostního trojúhelníku USDA.

Poznámka: v tomto trojúhelníkovém diagramu zrnitosti půd je pro obsah jílu uvedena hodnota menší než 0,002 mm. Rozbory zrnitosti z Komplexního průzkumu mají za hranici obsah jílu pod 0,001 mm. Pro hodnocení zrnitosti podle trojúhelníku USDA je nutno obsah jílu upravit. Pro přepočítání je možno orientačně využít diagram v Taxonomickém klasifikačním systému půd ČR, 2. vydání (NEMEČEK *et al.*, 2011), nebo použít regresní rovnici s vysokým korelačním koeficientem $R^2 = 0,9709$.

$$y = 1,1547x + 0,8427$$

Profilové hodnocení zrnitosti bylo a je používáno:

- z hlediska genetického k vyjádření translokace jílu v profilu jako poměr obsahu jílu v iluviálním (obohaceném) a eluviálním (ochuzeném) horizontu. Byla a je rozlišována velmi slabá texturní

diferenciace (poměr $< 1,2$), slabá texturní diferenciace (poměr $1,2 - 1,6$), střední texturní diferenciace (poměr $1,7 - 2,2$) a silná texturní diferenciace (poměr $> 2,2$);

- k vyjádření homogenity či heterogenity substrátu: hodnocen byl vzájemný poměr mezi všemi jednotlivými frakcemi v nejilovém podílu, t.j. bez frakce $< 0,001$ mm;
- jako podklad k řešení melioračních opatření pro odvodnění, závlahy, zhutňování těžkých a vylehčování lehkých půd.

Hodnocení obsahu uhličitánů:

Podle obsahu uhličitánů, resp. CaCO_3 byly zeminy hodnoceny jako nevápnité ($< 0,3\% \text{CaCO}_3$), slabě vápnité ($0,3 - 3,0\% \text{CaCO}_3$), vápnité ($3 - 25\% \text{CaCO}_3$), slíny ($25 - 60\%$) a vápenaté zeminy ($> 60\% \text{CaCO}_3$).

Hodnocení obsahu humusu:

Bylo prováděno na základě přepočítávacího koeficientu 1,724 z analyticky zjištěného obsahu Cox (oxidovatelného uhlíku) přičemž se vychází ze skutečnosti, že humusové látky obsahují 58 % Cox.

Slovně byl a je obsah humusu v popisech a textech zpráv vyjádřen jako velmi nízký (pod 1 % humusu), nízký ($1,0 - 1,9\%$ humusu), střední ($2,0 - 2,9\%$ humusu), vysoký ($3,0 - 5\%$ humusu) a velmi vysoký (nad 5 % humusu).



Obr. 15 Ukázka zpracování vzorků v laboratoři I.

Hodnocení sorpčního komplexu:

Základní hodnoty udávané v rozbořech výběrových a speciálních sond jsou:

- maximální (potenciální) sorpční kapacita, v rozbořech označovaná T (dnes CEC – *Cation Exchangeable Capacity*) udávaná v mval/100 g zeminy, charakterizuje potenciálně nejvyšší množství výměnných kationtů, které může půda poutat;
- obsah výměnných bází, označovaná S (v současnosti ECEC – *Effective Cation Exchangeable Capacity*) udávaná rovněž v mval/100 g zeminy vyjadřuje aktuální obsah výměnných kationtů;
- stupeň sorpčního nasycení, označovaný V, udává obsah bazických výměnných kationtů v % max. sorpční kapacity. Platí: $V = S/T \cdot 100$

Tab. 3 Hodnocení maximální (potenciální) sorpční kapacity

Charakteristika	Hodnoty (mval/100 g zeminy)
velmi vysoká	> 30
vysoká	25–30
vyšší střední	18–24
nižší střední	13–17
nízká	8–13
velmi nízká	< 8

Tab. 4 Hodnocení dle stupně sorpčního nasycení

Charakteristika půdy	Hodnoty (%)
plně nasycená	90–100
nasycená	75–90
slabě nasycená	50–75
nenasycená	30–50
extrémně nenasycená	< 30

Hodnocení obsahu přijatelné P_2O_5 a K_2O :

Obě tyto hodnoty z archivních materiálů Komplexního průzkumu nemají v současné době valnou vypořádací hodnotu, protože se za 40–50 let poměry zásadně změnily. Jsou uvedeny pouze pro úplnost.



Obr. 16 Ukázka zpracování vzorků v laboratoři II.

Hodnocení obsahu P_2O_5 v ornici je poměrně složité, neboť závisí na zrnitostním charakteru půdy (lehká, střední, těžká) a na půdní reakci. Ve většině našich půd s reakcí slabě kyselou (pH 5,6–6,5) je v lehkých půdách obsah P_2O_5 nedostatečný při < 8,5 mg P_2O_5 /100 g; dobrý při 8,6–17,0 mg P_2O_5 /100 g a bohatý při > 17,0 mg/100g. Ve středních půdách pak nedostatečný < 6 mg; dobrý 6,1–12,0 mg; bo-

hatý > 12,0 mg. V těžkých půdách pak nedostatečný při < 5,0 mg, dobrý při 5,1 – 10,0 mg a bohatý při > 10 mg $P_2O_5/100\text{ g}$.

Obsah přijatelného draslíku se v ornici posuzuje jako nedostatečný – do 10 mg $K_2O/100\text{ g}$ zeminy; dobrý při 10,1 – 20,0 mg/100 g; bohatý – nad 20,0 mg $P_{205}/100\text{ g}$ zeminy.

Podle známých, posledních údajů z Agrochemického zkoušení orníc, prováděné ÚKZUS, jsou v průměru aktuální hodnoty obou živin dosti výrazně nižší.

2.4 Výsledky Komplexního průzkumu půd

Rozsah celé akce Komplexního průzkumu půd vyplývá z údajů o provedených pracích:

Tehdejší plocha zemědělské půdy (1970) činila 4 469 760 hektarů. Z nejrůznějších důvodů nebyl průzkum proveden na 18 443 ha půdy. Prozkoumaná plocha činila tedy 4 451 317 ha zemědělské půdy různých kultur a využití.

Na této ploše bylo vyhloubeno 352 908 základních sond a 36 735 sond výběrových. Ze základních sond bylo odebráno 697 415 vzorků, u kterých byl proveden zkrácený zrnitostní rozbor na obsah částic < 0,01 mm a u kterých byla stanovena výměnná půdní reakce. Z uvedeného vyplývá, že v celostátním průměru byla jedna základní sonda vyhloubena na 12,1 hektarů a jedna výběrová sonda potom připadla na 121 hektarů.

Z výběrových sond bylo odebráno 144 803 vzorků, u kterých bylo stanoveno celé zrnitostní složení všech kategorií, obsah uhlíčanů, výměnná a aktivní půdní reakce, obsah oxidovatelného uhlíku (humusu), sorpční kapacita a nasycenost sorpčního komplexu a obsah přijatelné P_2O_5 a přijatelného K_2O .

Bylo vyhloubeno přibližně 1 100 sond speciálních, ze kterých byly odebrány vzorky pro další speciální chemické a fyzikální rozborů.

Bylo vypracováno 6 613 dílčích průvodních zpráv pro jednotlivé zemědělské podniky, 75 zpráv okresních a jedna rozsáhlá závěrečná zpráva za celý průzkum s přílohami, shrnujícími převážně v tabulkové a numerické formě výsledky průzkumu.

Na ploše provedeného průzkumu 4 451 317 ha bylo zjištěno, že v celostátním měřítku České republiky byly k roku 1972 **plochy jednotlivých půdních typů tyto:**

- černozemní půdy na 508 038 ha, t.j. na 11,4 % ZPF (zemědělského půdního fondu)
- hnědozemní půdy na 564 741 ha, t.j. na 12,7 % ZPF
- půdy illimerizované (dnes luvizemě) na 226 620 ha, t.j. na 5,1 % ZPF
- oglejené půdy (pseudogleje) na 297 730 ha, t.j. na 6,7 % ZPF
- rendziny a pararendziny (v době průzkumu nebyly rozlišovány) na 163 099 ha, t.j. na 3,7 % ZPF
- hnědé půdy (kambizemě) včetně kyselých na 2 008 273 ha, t.j. na 45,0 % ZPF
- hnědé půdy na píscích a štěrkopíscích – drnové půdy (dnešní kambizemě arenické a psefitické, případně regozemě) na 53 893 ha, t.j. na 1,2 % ZPF
- podzolované hnědé půdy a podzolové půdy (dnešní kryptopodzoly a podzoly) na 67 409 ha, t.j. na 1,55 % ZPF
- nivní půdy (fluvizemě) na 260 874 ha, t.j. na 5,9 % ZPF.
- lužní půdy (dnešní černice) zaujímaly 79 046 ha, t.j. na 1,8 % ZPF
- glejové půdy (gleje) byly rozšířeny na 198 306 ha, t.j. na 4,4 % ZPF
- antropogenní půdy (antropozemě, kultizemě) byly na (tehdy) pouhých 1 775 ha, t.j. na 0,05 % ZPF
- rašeliny (organozemě) byly průzkumem mapovány na 6 754 ha, t.j. na 0,2 % ZPF
- nevyvinuté půdy (dnešní litozemě, rankery) byly rozšířeny na 14 759 ha, t.j. na 0,3 % ZPF.

Podobně byly průzkumem zjištěny **zrnitostní poměry ornice a podorničí**:

- jako půdy lehké (lehká ornice i podorničí) bylo vymapováno 1 109 419 ha, t.j. 24,9% ZPF
- středně těžké půdy zaujímaly 2 955 142 ha, t.j. většinu půdního fondu – 66,4% ZPF
- těžké půdy v ornici i podorničí byly rozšířeny na 363 331 ha, t.j. na 8,2% ZPF.

Hloubka zemědělských půd zjištěná průzkumem:

- půdy hluboké a velmi hluboké (hloubka činného profilu ke skeletovitosti > 50 % nebo k hladině podzemní vody) převažovaly: 3 492 615 ha, t.j. 78,5% ZPF
- středně hluboké půdy (mocnost půdního profilu 30–60 cm) byly mapovány na 637 108 ha, t.j. 14,3% ZPF
- půdy mělké (půdní profil do 30 cm mocnosti) zaujímaly 300 232 ha, t.j. 6,7% ZPF.

Skeletovitost půd:

Obsah skeletu v půdách ČR byl plošně vyhodnocen pouze pro skeletovitost ornice, případně ornice a podorničí. Od doby provádění průzkumu 1962–1971 se tyto poměry do určité míry změnilы vlivem eroze (skelet zůstává na povrchu), vlivem hlubší kultivace (hlubší orba vyorává skelet k povrchu), ale i sběrem skeletu a ojediněle i jeho drčením a případně převodem výrazně skeletovitých půd do půd lesních.

V období 1962–1971 byla skeletovitost ornice (humusových horizontů) tato:

- ornice bez skeletu nebo jen s příměsí skeletu do 10%: 2 900 809 ha, t.j. 65,2% ZPF
- ornice bezskeletovitá nebo s příměsí skeletu do 10%, podorničí slabě skeletovité: 279 979 ha; t.j. 6,3% ZPF
- ornice slabě skeletovitá (skelet 10–25 %), podorničí slabě nebo středně skeletovité: 1 049 174 ha; t.j. 23,6% ZPF
- ornice středně skeletovitá (obsah skeletu 25–50 %), podorničí středně či silně skeletovité: 197 930 ha; t.j. 4,4% ZPF
- silně skeletovité půdy (skelet nad 50%) byly řazeny k nevyvinutým půdám. Jejich rozloha spolu s rašelinami činila 23 435 ha.

Zamokření půd

V době provádění průzkumu 1962–1971 byly plochy zamokřených půd tyto:

dočasné zamokření: 608 497 ha; 13,7% ZPF

trvalé zamokření: 235 286 ha; 5,3% ZPF

celkem zamokřeno: 834 783 ha; t.j. 19,0% ZPF

Poznámka: údaj o celkovém zamokření (834 tisíc ha a 19% plochy) je v zásadním rozporu s plochou, na které bylo v období 1965–1991 provedeno odvodnění. Tato plocha je podle oficiálních údajů bývalé Státní meliorační zprávy 1 084 000 ha, t.j. 25,4%. Svědčí to o tom, že v tomto období 1965–1991 největšího stavebního rozvoje melioračních systémů byly velmi často drenážovány i půdy, které to vůbec nepotřebovaly. Negativní dopady těchto zbytečných zásahů do půd na řadě míst přetrvávají do dnešní doby.

V současné době je odhadem zamokřeno celkem kolem 70 000 ha zemědělských půd (odhad VÚMOP, v.v.i.), z větší části pro devastaci odvodňovacích systémů. Přesný údaj není znám. Skutečná funkčnost provedených odvodňovacích staveb rovněž není známa. Odhaduje se, že kolem 20% z evidovaných ploch je zcela nefunkčních, dalších 45% je částečně funkčních. Údržba a opravy odvodňovacích systémů jsou většinou v současné době zanedbávány.

2.5 Označení půdních jednotek a jejich základních charakteristik v mapách

Každá sonda a každý půdní okrsek je v pracovních mapách 1 : 5 000 nebo 1 : 10 000 označen číslem sondy a zkráceným popisem základních charakteristik a vlastností:

Charakteristika půdních typů, subtypů a variet:

Tab. 5 Seznam půdních typů, subtypů a variet

Půdní typy	Subtypy a variety
ČM černozem	č černozemní
HM hnědozem	i illimerizovaná
IP illimerizovaná půda	h hnědá
OG oglejená půda	p podzolovaná
RA rendzina	g oglejená (-ý)
HP hnědá půda	G glejová (-ý)
HPa hnědá půda kyselá	l lužní
PZ podzolová půda	rš rašeliništní
AN antropogenní půda	sk solončakovaná
DA drnová půda	sc soloncovaná
NV nevyvinutá půda	sm smonica
NP nivní půda	an antropogenní
LP lužní půda	k (mycelárně) karbonátová
Gl glejová půda	t tmavá, eutrofní
Rš rašeliništní půda	d degradovaná
SK solončak	a kyselá
SC solonec	(g) slabě oglejená (-ý)
	(G) slabě glejová (-ý)
	b zbažinělá
	r zrašeliněná
	sk slabě solončakovaná
	sc slabě soloncovaná

Půdní substrát a případná vrstevnatost:

Půdní substrát se označuje číslem (1 – 72) podle Metodiky KPP 1967. Toto číselné označení substrátu je uvedeno též v Metodice vymezení a mapování BPEJ (NOVOTNÝ *et* VOPRAVIL *et al.*, 2013).

Příklady zápisu půdního substrátu:

24 – půdotvorný substrát

24/14 – dvojrstevnatost půdotvorného substrátu

24 – 59 – smíšený půdotvorný substrát

24-s/59 – označení hloubky svrchní vrstvy dvojrstevnatého substrátu

Označení hloubky půdy (profilu):

t.j. do hloubky rozpadu horniny, skeletovitosti > 50% nebo k trvalé hladině podzemní vody:

Tab. 6 Hloubka půdy

Kód hloubky půdy	Charakteristika
m	mělká půda (< 30 cm)
s	středně hluboká půda (30 – 60 cm)
h	hluboká (60 – 120 cm) a velmi hluboká (> 120 cm) půda
s(m)	komplex středně hluboké s mělkou půdou

Označení zrnitosti:

Zrnitost se zjišťuje v terénu, příp. podle rozboru:

Tab. 7 Zrnitost půdy

Kód	Charakteristika
hrp	hrubě písčité půda (2 – 4 mm)
p	písčité
hp	hlinitopísčité
ph	písčitolhinité
h	hlinité
jh	jílovitolhinité
jv	jílovité
j	jíl

Skeletovitost:

Označením obsahu skeletu v ornici a podorniči (v prvním a druhém horizontu):

Tab. 8 Skeletovitost půdy

Kód	Charakteristika
O	s příměsí skeletu (do 10% objemových)
Š1, K1	slabě štěrkovitá, kamenitá (10 – 25% skeletu)
Š2, K2	středně štěrkovitá, kamenitá (25 – 50% obj.)
Š3, K3	silně štěrkovitá, kamenitá (> 50%)

2.6 Kritéria hodnocení agronomických vlastností půd z map, z textových zpráv a z rozborů

Hloubka půdy:

Kritéria (mělká, středně hluboká, hluboká a velmi hluboká) jsou popsána v předchozí kapitole.

Mocnost ornice a humusového horizontu:

- mělká, do 18 cm
- středně hluboká (18 – 24 cm)
- hluboká (24 – 30 cm)
- velmi hluboká (> 30 cm)

Poznámka: mocnosti ornice (humusového horizontu) zjištěné průzkumem v současné době v podstatě neplatí. Od doby provedení průzkumu se hloubka orby (= ornice) téměř všude zvýšila na současných 25 – 28

(a více) cm. Na druhé straně mohlo lokálně dojít k výrazné erozi, která mocnost ornice opět výrazně snížila. To je třeba vzít v úvahu například při hodnocení hloubek skrývky při stavbách apod.

Sklon k hrudkovitosti:

Subjektivní hodnocení

- nízký sklon k hrudkovitosti
- střední sklon k hrudkovitosti
- vysoký sklon k hrudkovitosti

Smytost a akumulace:

- smytá – ornice vytvořena z původně druhého horizontu
- akumulovaná – ornice vytvořena z akumulovaného humózního horizontu
- překrytá – překryv půdy nehumózním materiálem

Poznámka: rovněž tato kritéria z Komplexního průzkumu již nejsou zcela platná, protože erozní procesy výrazně zesílily.

Zrnitostní složení a skeletovitost:

Viz předchozí kapitola.

Vodopropustnost:

- velmi propustná půda
- propustná půda
- středně propustná půda
- nepropustná
- velmi nepropustná půda

Zamokření a podzemní voda:

- sezónní (periodické) zamokření povrchovou (srážkovou) vodou ve svrchní části profilu nebo nad nepropustnou vrstvou v hloubce do 1,0 m,
- sezónní zamokření povrchovou svahovou vodou,
- dlouhodobé zamokření povrchové,
- dlouhodobé až trvalé zamokření podzemní vodou s údajem o hloubce úrovně hladiny,
- případná hloubka kapilárního vztlínání (obruby).

Oglejení a glejový proces s udáním hloubky (povrchové či hluboké oglejení).

V textových zprávách a mapách 1 : 10 000 a 1 : 50 000 se vyskytují poměrně rozsáhlé partie o geneticko-agronomickém seskupení půd (GAS), agropůdních skupinách (APS) a agronomicko-půdních obvodech. Jak již bylo řečeno, nemají v současné době význam – byly to první pokusy o bonitaci zemědělského půdního fondu v rozsáhlém měřítku.

2.7 Převody signatury horizontů a převody klasifikačního zařazení půd (Česká republika)

Pro současné využití výsledků Komplexního průzkumu půd a to jak mapových, tak i textových, je velmi často nutné převést tehdy používanou Geneticko-agronomickou klasifikaci půd (1967) do současného platného Taxonomického klasifikačního systému půd České republiky (2001, s doplněním 2011). Tyto převody činí někdy potíže a nelze je často dostatečně přesně provést. To platí zejména o převodech klasifikačních taxonomických jednotek. Za dobu téměř padesáti let od provedení Komplexního průzkumu půd došlo k rychlému rozvoji znalostí v oblasti genetické, morfologické a analytické pedologie, ze kterých vyloučily nové závěry a změny klasifikačních systémů. Následující kapitoly a tabulky by tedy měly umožnit pouze určitou orientaci, srovnání a základní transformaci v obou systematikách.

2.7.1 Převody signatury horizontů

Jsou jednodušší. V Tab. 9 je uveden přehled všech základních diagnostických horizontů s jejich názvy a signaturou 1967 a odpovídající názvy i signatura 2011. Tento přehled není a nemůže být úplný, už vzhledem k možným kombinacím v materiálech KPP.

Tab. 9 Převody signatury horizontů z klasifikačního systému KPP (1967) do klasifikačního systému ČR 2011

Horizont a signatura 1967	Horizont a signatura 2011
Horizonty akumulace organických látek	
nadložní, O rašelina, T přechod od rašeliny k jiným horizontům, thg, thG, tHG, hg, Hg povrchový sorpčně nasycený, H humusový jiných vlastností, h orniční Orh, OrH drnový, h antropický – akumulovaný, hak, Hak	nadložní, O rašelina, T přechod od rašeliny k jiným horizontům At, Ahn, Acn, Amn, Ahg, Acg anhydrogenní humózní A, černický Ac, melanický Am iniciální Ai, humózní lesní Ah, drnový Ad, andický Aa, tirsový As, atd. orniční Ap drnový Ad antropický Az, Azp akumulovaný Aza
Eluviální horizonty	
eluviální, e výrazný eluviální E	plavěhnědý ochuzený Ev vybělený albický E podzolizací vzniklý Ep illimerizací ochuzený Ei vybělený planický Ee vybělený nodulární En hydrogenně vybělený Ew s infiltrací humusu Eh
Iluviální (luvicke) horizonty	
texturní iluviální I texturní iluviální s humusem Ih smíšené s hor.větrání Vi smíšený oglejený Vg hnědých půd vi slancový Ina	argilický Bt luvicke šedý (šedozemě) Bth lamelární Btb degradovaný Btd oglejený Btg hnědý Bt natrický Bn
Spodické horizonty podzolů	
sesquioxidický Is humusosquioxidický Ihs	seskvioxidický Bs humusoskvioxidický Bhs ortštejnový Bsd
Kambické (metamorfické) horizonty	

Horizont a signatura 1967	Horizont a signatura 2011
horizont hnědnutí a tvorby jílu – v výrazný horizont hnědnutí – V, Vh	hnědý Bv dtto pelický Bp chromický Bj andický Ba podzolový Bvs hnědý (rezivý) Bv, pelický Bp
Mramorované, redoximorfí horizonty	
horizont oglejení g	mramorovaný kambický Bm mramorovaný pelický Bmp mramorovaný luvický Bmt mramorovaný ochuzený Bme
horizont oglejený eluviální ge	
Glejové reduktomorfí horizonty	
horizont glejový G oxidační subhorizont Go glejový redukční Gr	glejový horizont G oxidační glejový Go oxidačně redukční Gor redukčně-oxidační Gro glejový reduktomorfí Gr
Horizonty akumulace solí	
iluviální peptizovaný horizont slanců Ina	salický horizont S natrický horizont Bn
Další signatura a symboly	
půdotvorný substrát P pevná hornina M podložní hornina výrazně odlišná od substrátu D fosilní a pohřbené horizonty f akumulované horizonty ak reliktní horizont rel obsah sádrovce gy výraznost horizontu v-V, i-l, h-H, (G)-G smíšené horizonty lg, Vg, Pg, eg	půdotvorný substrát C bazální souvrství téhož substrátu IIC půdní sediment jako půdotvorný substrát M skeletovitý rozpad pevné horniny Cr pevná hornina R podložní hornina odlišná od substrátu D - fosilní a pohřbené horizonty f - akumulovaný horizont ak - sádrovec gy

2.7.2 Převody klasifikace půd

Za více než čtyřicet pět let od poslední verze Geneticko-agronomické klasifikace půd ČSSR (1967) prošly světové klasifikační systémy rychlým rozvojem, založeným na přesnějších znalostech genetické, morfologické a analytické pedologie. To se projevilo ve větší detailizaci a formulaci charakteristik a vlastností jednotlivých jednotek klasifikačních systémů. V této době došlo také k opuštění některých zásad, přijatých v šedesátých letech minulého století ze sovětských klasifikací, jež kladly důraz na agronomické vlastnosti půd. Nové (i nové ruské) klasifikační systémy jsou budovány na celosvětově přijatých poznatcích o charakteristických znacích půd, přičemž snad zásadním rozdílem je to, že již není rozlišováno, zda jde o půdy zemědělské či lesní nebo jiné. Nový Taxonomický klasifikační systém půd ČR (2001, doplněný 2011) také umožňuje daleko lepší srovnání a návaznost na klasifikační systémy, které jsou považovány za mezinárodní standarty – ať už se jedná o systém WRB FAO, americkou Soil Taxonomy či německou Systematik der Böden Deutschland.

Rozdíly mezi klasifikačním systémem 1967, podle něhož byl zpracován Komplexní průzkum půd a současným Taxonomickým klasifikačním systémem (2001, 2011) jsou nejlépe vidět na základních údajích. Jestliže klasifikační systém KPP obsahoval celkem 14 půdních typů s 87 subtypy, současný Taxonomický klasifikační systém má již 26 půdních typů se 170 subtypy. Vyplývá z toho nemožnost přesného převodu. Některé jednotky systému KPP (především subtypy, ale i typy) se rozpadají na několik nových jednotek (subtypů, typů) nové klasifikace 2011. Některé klasifikační půdní jednotky KPP nemají přesnou odezvu v nové systematice; naopak celá řada nových jednotek vůbec v systematice půd KPP neexistovala. Znamená to, že při převodech je možných několik výkladů. K rozlišení je zpravidla třeba nové detailní posouzení profilové morfologie a z ní plynoucí geneze půdy, nového posouzení analytických i dalších faktorů (zejména antropického vlivu, eroze, klimatu, reliéfu).

Zpracovat přesný převodník jednoho klasifikačního systému do druhého není tedy možné. Lze provést pouze více nebo méně přesné odpovídající srovnání, popřípadě uvádět klasifikační jednotky obou systémů vedle sebe. To bylo nakonec již provedeno v posledním vydání Metodiky vymezení a mapování bonitovaných půdně-ekologických jednotek (Novotný, Vopravil et al., 2013). Tak je umožněna základní transformace a orientace v obou systematikách. Převodník je v Tab. 10.

Tab. 10 Převodník půdních jednotek Klasifikačního systému KPP (1967) do Taxonomického klasifikačního systému půd ČR (2001, 2011).

Klasifikace KPP (1967)			Klasifikace 2001, 2011		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení na mapě 1:5(10)000	Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení
Černozem	typická	ČM	černozem	modální arenická* pelická* vertická*	CEm CEr Cep CEb
	illimerizovaná	ČMi	černozem	luvická	Cel
	smonice	ČMsm	smonice	modální typická,var.karbonátová*	SMm SMc'
	lužní	ČMI	černozem	černická	CEx
	karbonátová	ČMk	černozem	typická,var.karbonátová	CEc'
	degradovaná	ČMd	šedoze	modální luvická* oglejená*	Sem Sel SEg
	karbonátová lužní	ČMkl	černozem	černická var.karbonátová	CExc'
Hnědozem	typická	HM	hnědozem	modální pelická* rubifikovaná*	HNm HNp HNj
	illimerizovaná	HMi	hnědozem	luvická	HNI
	oglejená	HMg	hnědozem	oglejená	HNg
	illimerizovaná oglejená	HMig	hnědozem	luvická oglejená	HNlg
	černozevní	HMč	hnědozem	modální**	HNm
	slabě oglejená	HM(g)	hnědozem	typická,var.slabě oglejená	HNg'
	illimerizovaná slabě oglejená	HMi(g)	hnědozem	luvická, var.slabě (hluboko) oglejená	HNlg'

Klasifikace KPP (1967)			Klasifikace 2001, 2011		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení na mapě 1:5(10)000	Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení
Illimerizovaná půda	typická	IP	luvizem	modální dystrická* arenická* rubifikovaná*	LUm LUd LUR LUj
	oglejená	IPg	luvizem	oglejená	LUg
	slabě oglejená	IP(g)	luvizem	typická, var.slabě oglejená	LUg'
Oglejená půda	typická	OG	pseudoglej	modální luvický* kambický* hydroeluviováný* výluhovaný* glejový* pelický* planický* dystrický*	PGm PGI PGk PGw PGv PGq PGp PGpl PGd
	zbažinělá	OGb	stagnoglej	modální	SGm

Klasifikace KPP (1967)			Klasifikace 2001, 2011		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení na mapě 1:5(10)000	Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení
Rendzina	typická	RA	rendzina	modální melanická* rubifikovaná* vyluhovaná* litická* suťová*	RZm RZn RZj RZv RZt RZs
	hnědá	RAh	pararendzina	modální kambická melanická* vyluhovaná* litická* suťová* arenická* pelická*	PRm PRk PRn PRv PRt PRs PRr PRp
	lužní	RAI	rendzina pararendzina	melanická melanická	RZn PRn
	oglejená	RAg	pararendzina	oglejená	PRg
	glejová	RAG	pararendzina	(oglejená)**	PRg
	antropogenní	RAan	antropozem	řada subtypů podle původu	AN
	hnědá oglejená	RAhg	pararendzina	oglejená	PRg
	tmavá	RAt	pararendzina	melanická* pelická*	PRn PRp
	slabě oglejená	RA(g)	pararendzina	var.modální slabě oglejená modální*, var.slabě oglejená kambická, var.slabě oglejená oglejená vyluhovaná*, var.slabě oglejená oglejená suťová*, var.slabě oglejená pelická*, var. slabě oglejená	PRg' PRmg' PRkg' PRvg' PRsg' PRpg'
	hnědá slabě oglejená	RAh(g)	pararendzina	kambická, var. slabě oglejená	PRkg'
	slabě glejová	RA(G)	pararendzina	** (oglejená)	PRg
	hnědá slabě glejová	RAh(G)	pararendzina	kambická slabě oglejená**	PRkg'

Klasifikace KPP (1967)			Klasifikace 2001, 2011		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení na mapě 1:5(10)000	Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení
Hnědá půda	typická (nasyčená)	HP	kambizem	modální litická* arenická* pelická* psefická* rankerová*	Kam Kat Kar Kap KAy Kas
	kyselá (nenasyčená)	HPa	kambizem	dystrická	KAd
	illimerizovaná	HPi	kambizem	luvická	Kal
	podzolovaná	Hpp	kryptopodzol	modální litický* arenický* rankerový*	KPm KPt KPr KPs
	oglejená	HPg	kambizem	oglejená	KAg
	glejová	HPG	kambizem	glejová	KAq
	antropogenní	HPan	antropozem	řada subtypů podle původu	AN
	kyselá oglejená	HPag	kambizem	dystrická oglejená	KAdg
	kyselá glejová	HPaG	kambizem	dystrická glejová	KAdq
	illimerizovaná oglejená	HPig	Kmbizem	luvická oglejená	KAlg
	tmavá, entrofní	HPt	kambizem	eutrofní enbazická* mezobazická*	KAb´ KAe´ KAa´
	typická slabě oglejená	HP(g)	kambizem	modální slabě oglejená	KAmg´
	kyselá slabě oglejená	HPa(g)	kambizem	dystrická slabě oglejená	KAdg´
	typická slabě glejová	HP(G)	kambizem	modální slabě glejová	KAmq´
	kyselá slabě glejová	HPa(G)	kambizem	dystrická slabě glejová	KAdq´
	illimerizovaná slabě oglejená	HPi(g)	kambizem	luvická slabě oglejená	KAlg´
	podzolovaná slabě oglejená	HPp(g)	kryptopodzol	modální slabě oglejený	KPmg´
	podzolovaná slabě glejová	HPp(G)	kryptopodzol	modální slabě glejový	KPmq´

Klasifikace KPP (1967)			Klasifikace 2001, 2011		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení na mapě 1:5(10)000	Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení
Podzolovaná půda	typická	PZ	podzol	modální litický* arenický* rankerový* histický*	PZm PZt PZr PZs PZo
	oglejená	PZg	podzol	oglejený	PZg
	glejová	PZG	podzol	glejový	PZq
	slabě oglejená	PZ(g)	podzol	modální slabě (hluboko) oglejený	PZg´
	slabě glejová	PZ(G)	podzol	modální var.slabě oglejený**	PZg´
Drnová půda	typická	DA	regozem	arenická karbonátová* dystrická* psefitická*	RGr RGc RGd RGy
	černozemní	Dač	černozem	arenická	CEr
	antropogenní	DAan	antropozem	arenická	ANr
	oglejená	Dag	regozem	oglejená	RGg
	glejová	DAG	regozem	glejová	RGq
	slabě oglejená	DA(g)	regozem	modální var.slabě oglejená	RGg´
	slabě glejová	DA(G)	regozem	glejová* oglejená*	RGq RGg´
Nevyvinutá půda (ranker)	typická	NV	ranker	modální kambický podzolový* dystrický* litický* suťový* eutrofní modální	RNm RNk RNz RNd RNT RNs RNb´ Llm
			litozem		
Nivní půda	typická	NP	fluvizem	modální stratifikovaná* kambická* psefitická* arenická* pelická*	FLm FLi FLk FLy FLr FLp
	karbonátová	NPk	fluvizem	karbonátová	FLc
	oglejená	NPg	fluvizem	oglejená	FLg
	glejová	NPG	fluvizem	glejová	FLq
	illimerizovaná	NPi	fluvizem	**modální	FLm
	antropogenní	NPan	antropozem	**řada subtypů podle původu a složení	AN

Klasifikace KPP (1967)			Klasifikace 2001, 2011		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení na mapě 1:5(10)000	Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označení
Lužní půda	typická	LP	černice	modální fluvická* arenická* pelická*	CCm CCf CCr CCp
	glejová	LPG	černice	glejová	CCq
	rašeliništní	LPrš	černice	modální var.zrašeliněná	Cco´
	solončakovaná	LPsk	černice	** (modální)	CCm
	+slancovaná	LPsc	černice	** (modální)	CCm
	karbonátová	LPk	černice	typická var. karbonátová	CCc´
	zrašeliněná	LPr	černice	typická var. zrašeliněná	CCo´
	slabě solončakovaná	LP(sk)	černice	** (modální)	CCm
	+slabě soloncovaná	LP(sc)	černice	** (modální)	CCm
Pozn.: +nepravděpodobný výskyt					
Glejová půda	typická	GL	glej	modální fluvický* hydroeluviální* povrchový* kambický* akvický* pelický* planický* arenický* sulfidický*	GLm GLf GLw GLE GLk GLq GLp GLpl GLr GLy
	rašeliništní	GLrš	glej	histický	GLo
	zrašeliněná	GLr	glej	modální, var. zrašeliněný	GLo´
Rašeliništní půda	typická	RŠ	organozem	fibrická* mesická* saprická* humolitová* sulfidická* litická*	ORf ORm ORs ORh ORY Ort
	glejová	RŠG	organozem	glejová	ORq
	slatinná	RŠ slat.	organozem	fibrická*	ORf
	vrchovištní	RŠ vrch.	organozem	mesická*	ORm
	přechodová	RŠ přech.	organozem	saprická* humolitová* sulfidická*	ORs Oh ORY
Solončak (nepravděpod. výskyt)	typický	SK	solončak	modální	SKm
	soloncovaný	SKsc	solončak	modální	SKm

Poznámky:

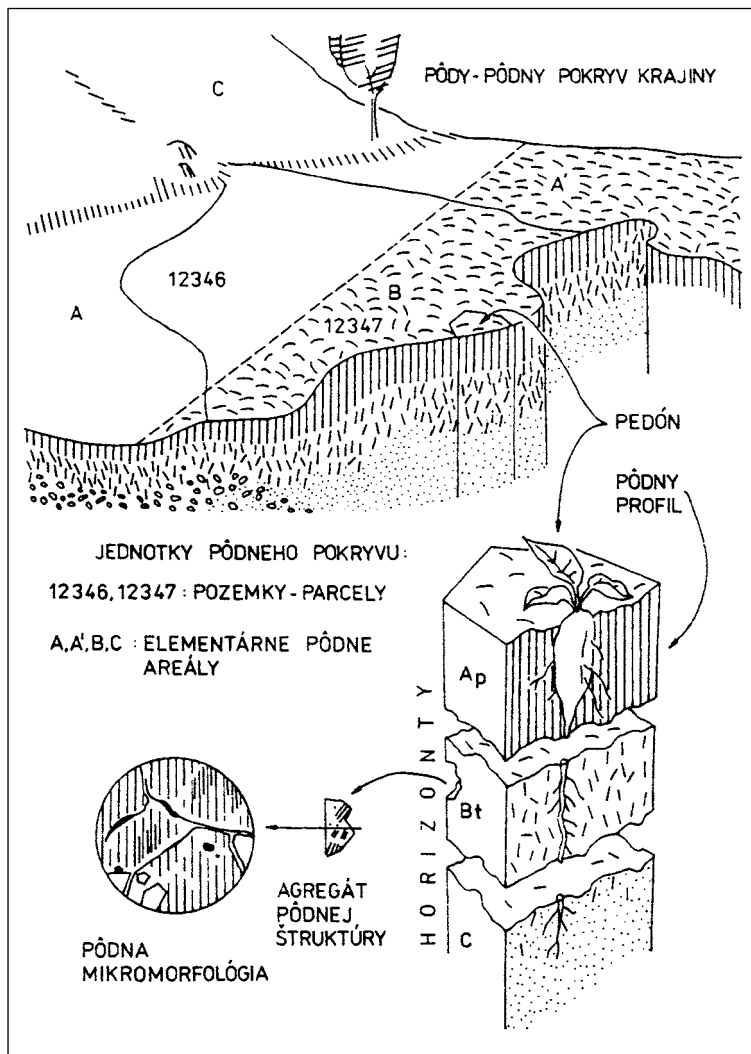
* uvedený subtyp (varietu) je možno rozlišit od modálního subtypu pouze na základě podrobnější morfolo- gické a analytické diagnostiky, která nebyla v klasifikaci KPP 1967 známa

** v klasifikaci 2001 neexistuje odpovídající ekvivalent. Transformace 1967 – 2001 je provedena k nejbližší od- povídající půdní jednotce

3 Informácia o pôde vo výstupoch KPP (R. Skalský)

3.1 Pôda a informácia o pôde

Pôda je zložitý útvar a to tak v priestore ako aj v čase. Jej vlastnosti sa prejavujú na rôznej organizačnej úrovni, tak ako to vyjadruje obrázok 17.



Obr. 17 Úroveň organizácie pôdy – od úrovne najmenších stavebných častíc pôdy – minerálnych zŕn až po úroveň pôdneho pokryvu tvoreného množinou areálov rôznych pôdnych typologických jednotiek daného výrezu krajiny (podľa LINKES et al., 1988)

Najmenšie stavebné jednotky pôdy sú minerálne zrná, organická hmota, pôdny roztok a pôdne plyny, ktoré majú svoje vlastnosti. Na vyššej úrovni tieto elementárne zložky pôdy vytvárajú v pôde

rôzne nahromadenia či pôdne agregáty. Vrstvy pôdy, ktoré majú podobné vlastnosti sa dajú vnímať ako ďalšia organizačná úroveň pôdy – pôdne horizonty. Typický súbor pôdnych horizontov vo vertikálnom smere predstavuje pôdny profil (Obr. 18). Jeho priestorovým vyjadrením je elementárny pôdny areál – najmenšia jednotka pôdneho pokryvu – pôdy vnímanej na úrovni krajiny. Pôdne areály s typickou profilovou stavbou môžu vytvárať priestorové jednotky ďalších úrovní ako napríklad pôdy strán a nív, pôdy nížín a horských oblastí alebo pôdy mierneho pásma a pôdy tropických oblastí. Záleží len na tom, či pôdu študujeme v lokálnej, regionálnej, kontinentálnej, či celosvetovej mierke.

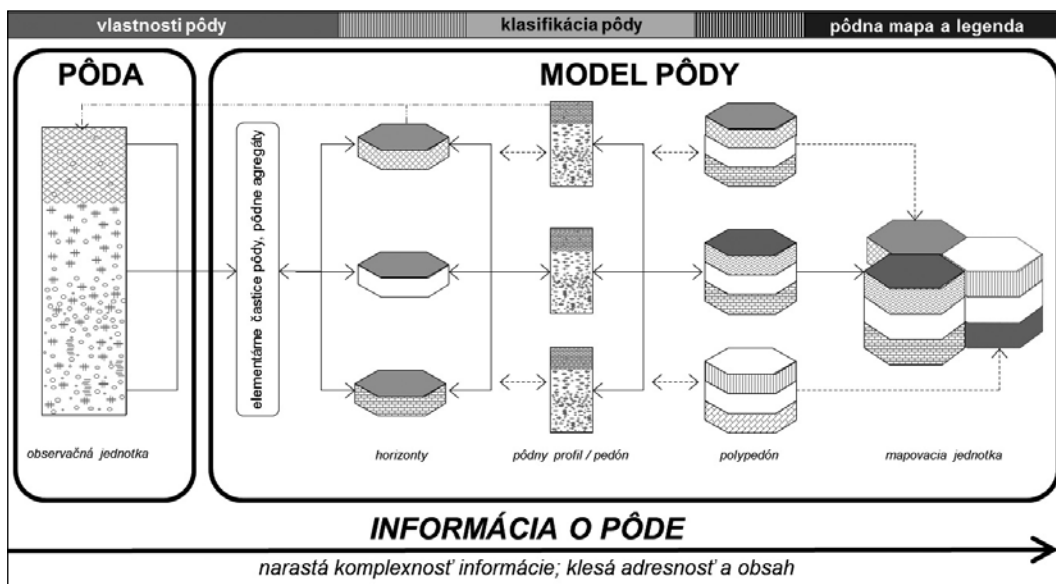
Organizácia pôdy ako prírodného telesa sa odráža aj pri jej štúdiu a popise, či už pre vedecké alebo praktické účely. Z pohľadu využitia údajov o pôde majú význam údaje o jej vlastnostiach napríklad údaje o pôdnej reakcii, obsahu vody, objemovej hmotnosti či obsahu živín, ako aj údaje hĺbke pôdneho profilu a priestorovom rozšírení pôd a ich vlastností v nejakom konkrétnom území.

Spôsobom, ako získať komplexnú informáciu o pôde je mapovanie pôdy. Obr. 19 ukazuje, ako sa pri mapovaní pôdy typicky postupuje od identifikácie najzákladnejších vlastností pôdy až po komplexné vyjadrenie týchto vlastností v podobe pôdnej mapy. Prostriedkom postupného spracovávanía informácie o jednotlivých organizačných úrovniach pôdy je klasifikácia pôdy a geografické metódy tvorby máp. Z pohľadu využívania výstupov mapovania pôdy je zásadné to, že každá vyššia úroveň výstupov mapovania pôdy obsahuje komplexnejšiu informáciu. Zároveň však platí, že čím je táto informácia komplexnejšia tým menej presnejšou a adresnejšou sa stáva. Z toho vyplýva, že ak má byť informácia o pôde z pôdneho mapovania úplná tak je pri jej využívaní potrebné uvažovať tak údaje, ktoré sa zaznamenávajú na úrovni pôdnych horizontov alebo pôdneho profilu, ako aj tie zaznamenané na úrovni pôdnej mapy.



Obr. 18 Pôdny profil pôdy na nive – na obrázku je vidieť horizonty pôdy. Každý horizont je charakteristický svojimi vlastnosťami. Tmavé horizonty sú horizontmi akumulácie pôdneho organického uhlíka. Dlhodobý vplyv nadmerného prevlhčenia vedie k typickej škvritosti glejových horizontov – nahromadenia a ochudobnenia pôdnej hmoty o oxidy železa a mangánu.

ako aj tie zaznamenané

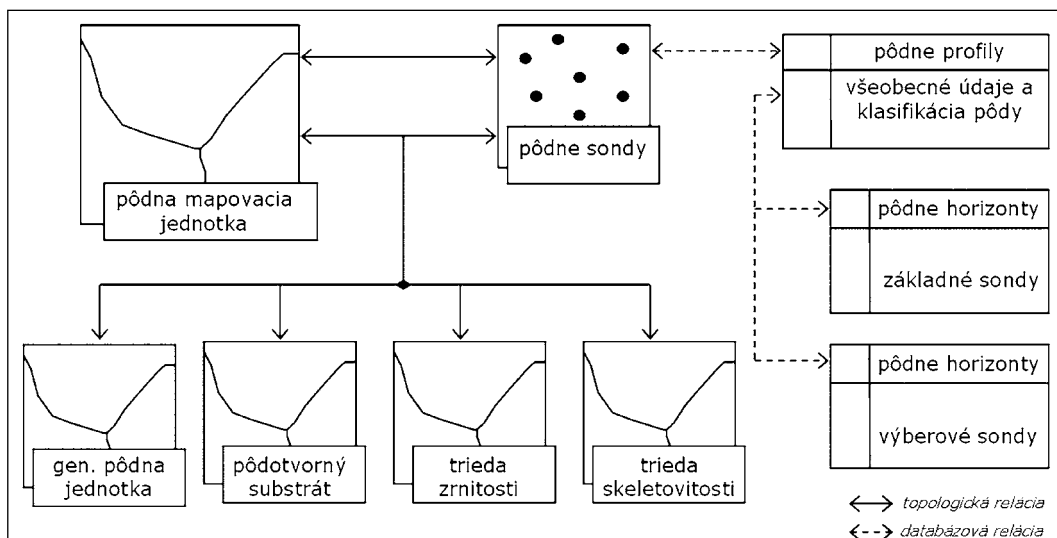


Obr. 19 Mapovanie pôdy predstavuje súbor viacerých krokov popisu a merania vlastností pôdy, ich klasifikácie a vyjadrenia v priestore pomocou metód mapovania. Čím komplexnejšie je v tomto procese vyjadrená informácia o pôde, tým menej presnou a adresnou sa stáva. Zodpovedajú za to použité metódy popisu, klasifikácie a mapovania pôdy.

3.2 Databázové vyjadrenie obsahu výstupov KPP

Posledných zhruba 25 rokov sa pri práci s informáciou o pôde systematicky využíva výpočtová technika. Tvorba informácie o pôde a jej komunikácia v posledných desiatich rokoch je takmer nemysliteľná bez použitia digitálnych databáz, nástrojov geografických informačných systémov a webových aplikácií. Podmienkou využitia výstupov mapovania pôdy sa tak stáva ich dostupnosť v digitálnej podobe. Vhodným spôsobom ako toto zabezpečiť v prípade výstupov mapovania, ktoré vznikli v skoršom období a sú zaznamenané klasickým spôsobom na papierových formulároch a mapách je ich digitalizácia.

Digitálna kópia výstupov mapovania pôdy, v našom prípade výstupov KPP, by mala čo najlepšie odrážať zaznamenané prvky opisu pôdy. Na obrázku 20 je štruktúra databázy, ktorá bola vytvorená pre potreby digitalizácie výstupov KPP na Slovensku.



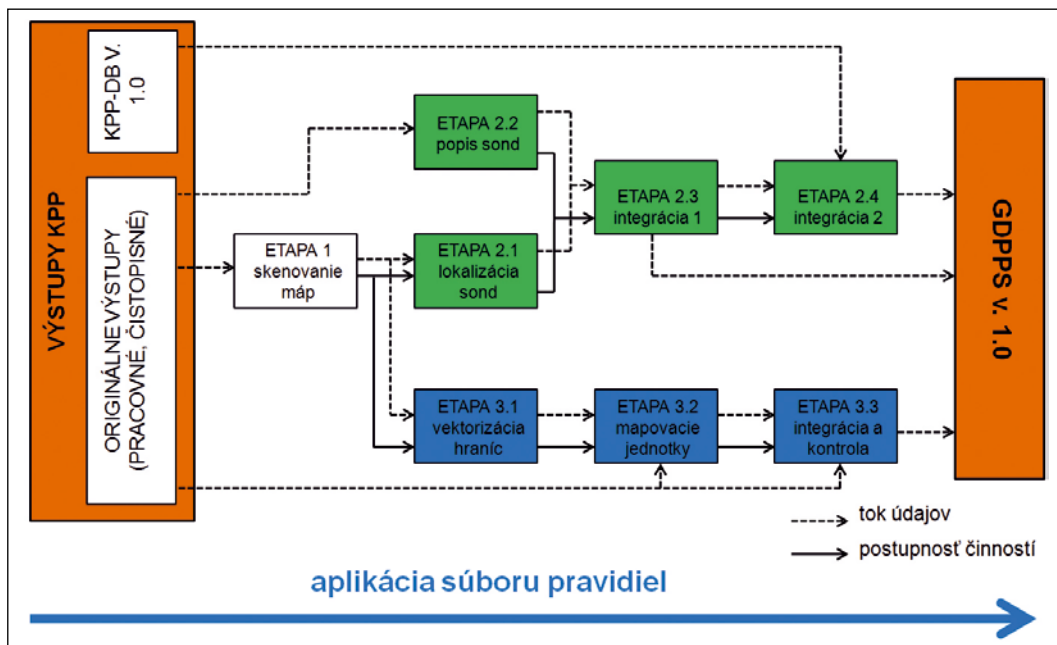
Obr. 20 Štruktúra databázy pre ukladanie zdigitalizovaných výstupov KPP. Konceptuálny návrh databázy odráža postupnosť zaznamenaných informácií o pôde, ktorá bola použitá počas mapovania. Navrhnutá štruktúra databázy predstavuje komplexný digitálny obraz všetkých informačne dôležitých prvkov z výstupov KPP.

Celkom je uvažovaných šesť tried priestorových objektov a tri triedy popisných objektov. Triedy priestorových areálových objektov reprezentujú obsah pôdnej mapovacej jednotky KPP ako celku a aj jej jednotlivých zložiek. Trieda priestorových bodových objektov reprezentuje lokalizáciu základných a výberových sond. Triedy popisných objektov reprezentujú informáciu o pôde, ktorá je vzťahovaná k pôdnym sondám a pôdnym horizontom a v princípe predstavuje informáciu, ktorá nemusí byť nevyhnutne vnímaná v kontexte konkrétnej geografickej polohy. Medzi objektmi jednotlivých tried sú uvažované väzby (relácie). Väzby predstavujú realizáciu tých vzťahov medzi jednotlivými prvkami pôdy, ktoré sú prítomné aj vo výstupoch KPP. Väzby sú uvažované ako topologické a databázové. Topologické väzby reprezentujú priestorové vzťahy medzi prvkami a vyplývajú zo vzájomnej polohy zložiek danej mapovacej jednotky navzájom alebo zo vzťahu mapovacej jednotky a sond KPP. Databázové väzby reprezentujú vzťahy medzi priestorovou informáciou o pôdnych sondách a údajmi o sondách alebo vzťahy medzi samotnými údajmi o sondách (vzťah pôdneho profilu a horizontov pôdy).

4 Digitalizácia údajov KPP na Slovensku (M. Saksa)

Na Slovensku je pozornosť digitalizácii údajov KPP venovaná v rámci činností VÚPOP už od roku 1983, kedy boli z poľných pôdných zápisníkov a výsledkov analytického rozboru pôdy zdigitalizované údaje o výberových sondách a bola vytvorená databáza AISOP.

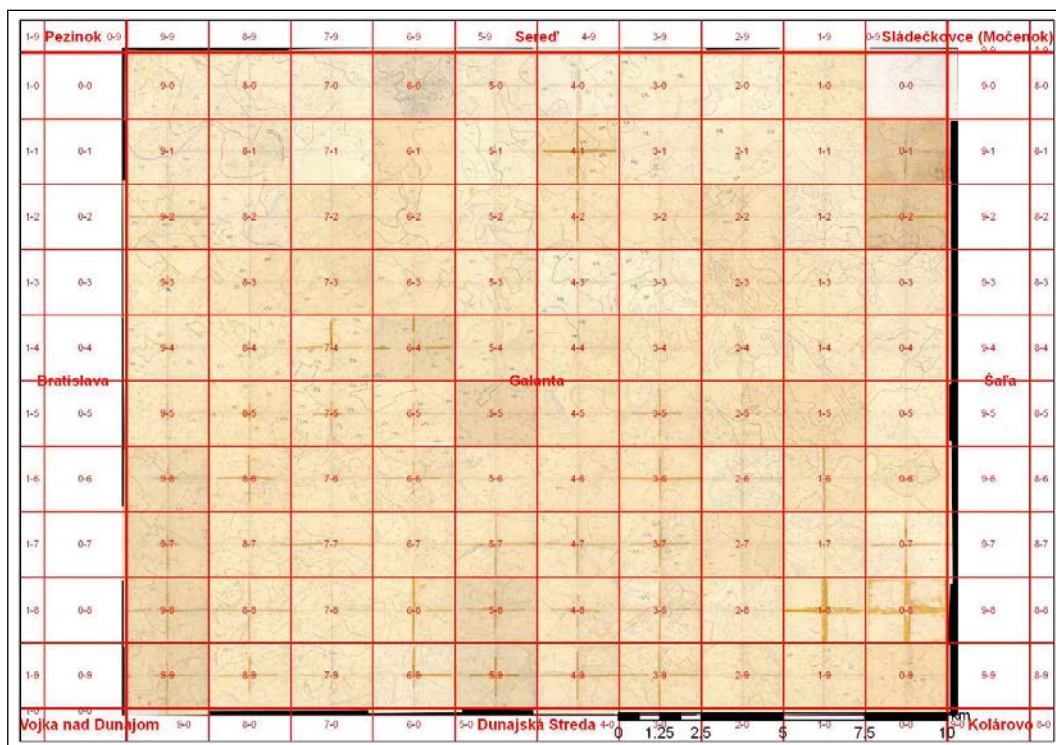
Od roku 2003 sa začala na VÚPOP venovať systematická pozornosť komplexnej digitalizácii ostatných výstupov KPP. Na obrázku 21 je schematicky znázornený metodický postup, ktorý sa používa pre digitalizáciu pôdných sond a mapovacích pôdných jednotiek z poľných pôdných zápisníkov a pôdných máp v mierke 1 : 10 000.



Obr. 21 Schematické znázornenie metodického postupu digitalizácie obsahu výstupov KPP na VÚPOP. Jednotlivé kroky a etapy digitalizácie sú riešené záväznými metodickými dokumentami. Zabezpečuje sa tak korektná transformácia výstupov KPP do digitálnej formy. Vysvetlivky: GDPPS – digitálna verzia výstupov KPP, KPP - DB = AISOP.

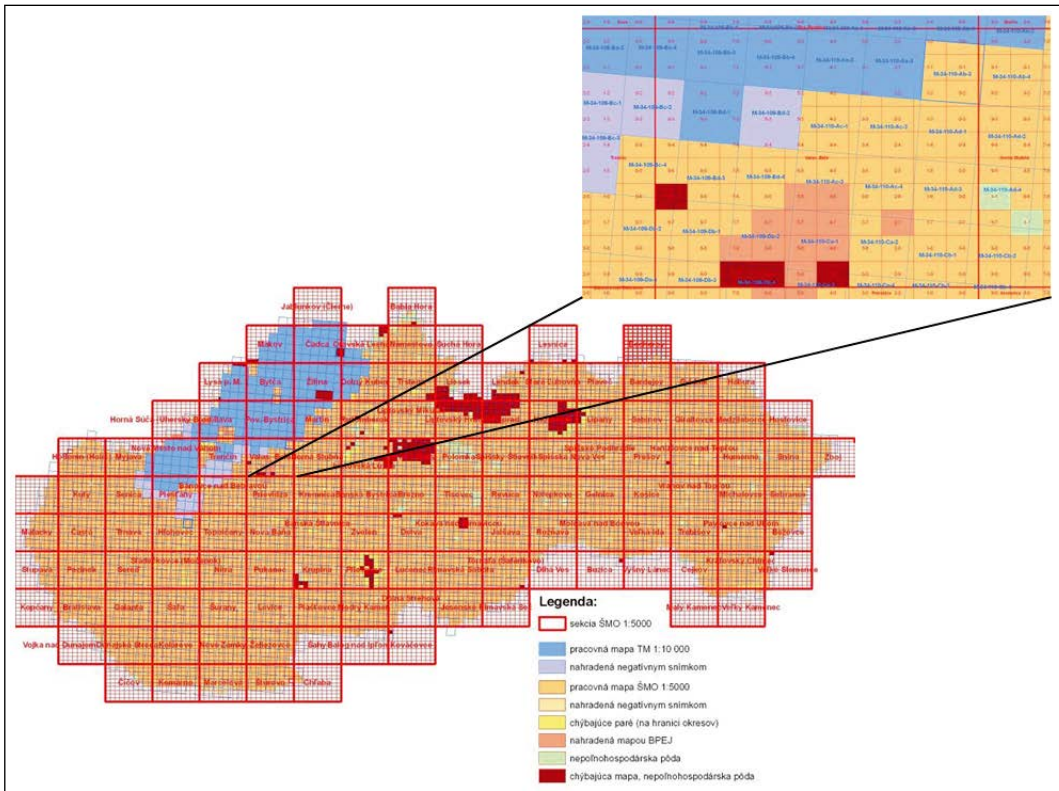
4.1 Digitálny mapový archív KPP

V rokoch 2003 – 2004 boli skenované pracovné mapy KPP z celého územia Slovenskej republiky. Bol vytvorený archív digitálnych pracovných máp KPP ako súbor georeferencovaných rastrových obrázkov vo formáte *.tif. Digitálny archív pracovných máp KPP je základným vstupom pre digitalizáciu údajov KPP. Z originálov pracovných máp boli vytvorené digitálne kópie, ktoré boli následne georeferencované a spájané do tzv. mozaiky (Obr. 22) pre každú jednu sekciu kladu listov Štátnej mapy odvodené v mierke 1 : 5 000 (ŠMO).



Obr. 22 Pre praktickejšie zaobchádzanie s pracovnými mapami pri ich následnej digitalizácii boli z jednotlivých digitálnych kópií pracovných máp vytvárané grafické súbory (tzv. mozaiky) pre každú sekciu kladu listov ŠMO 1 : 5 000 (jedna sekcia = 10 × 10 pracovných máp).

Následne prebehla vstupná kontrola pracovných máp KPP, zameraná na zistenie stavu kompletности podkladov pre digitalizáciu. Výsledkom kontroly a prípravy grafických podkladov bol metainformačný systém archivovaných pracovných máp KPP (Obr. 23), ktorý obsahuje informácie o type použitého topografického podkladu pracovných máp (ŠMO 1 : 5 000 alebo TM 1 : 10 000) pri vytvorení mozaiky, o duplicitě pracovných máp (v prípade hraničných mapových listov), informáciu o type použitého náhradného mapového podkladu (pozitívny monochromatický film, pracovná BPEJ) v prípade chýbajúcej pracovnej mapy KPP, prípadne informáciu o úplnej absencii údajov.

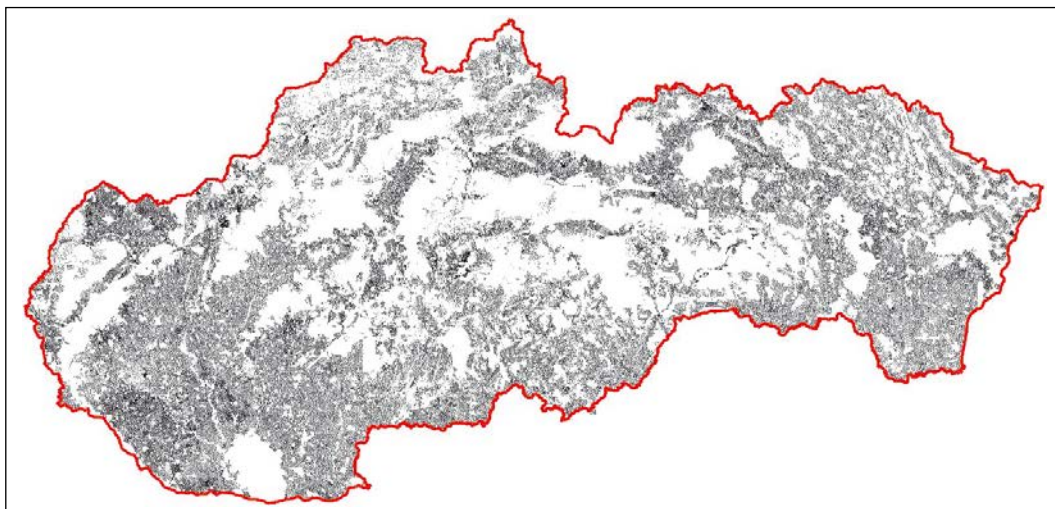


Obr. 23 Metainformačný systém zdigitalizovaných pracovných máp KPP v mierke 1 : 5 000 a 1 : 10 000 poskytuje základnú informáciu o stave pracovných máp KPP v archíve na VÚPOP, ale hlavne pomáha identifikovať „biele miesta“ alebo neúplnosť, či prípadnú chybnú interpretáciu údajov KPP pri ich digitalizácii.

4.2 Digitalizácia údajov o sondách

4.2.1 Vektorizácia lokalizácie pôdných sond

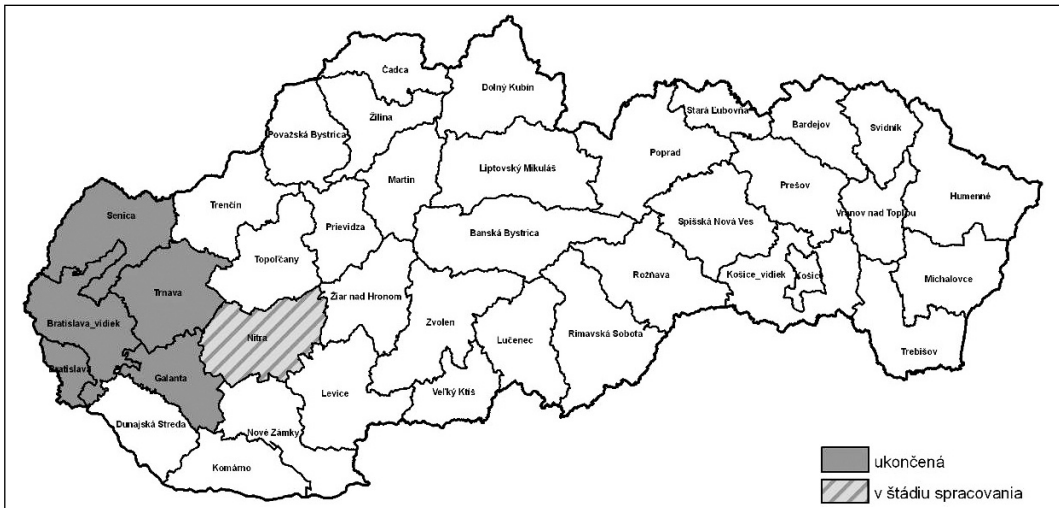
Digitalizácia údajov pokračovala vektorizáciou lokalizácie všetkých pôdných sond KPP na pozadí digitálnych pracovných máp. Údaje získané vektorizáciou boli doplnené ďalšími popisnými údajmi o sondách priamo z máp. Takto bolo do roku 2004 zdigitalizovaných 161 891 základných a výberových sond KPP, ktoré okrem základných údajov (typ sondy, číslo sondy) a lokalizačných údajov (mapový list, sekcia, súradnice x, y) obsahovali údaje o pôdnej taxonomickej jednotke, pôdotvornom substráte a zrnitosti ornice a podorničia vyčítané z pracovných máp KPP (Obr. 24).



Obr. 24 Výsledkom digitalizácie základných a výberových sond KPP na pozadí pracovných máp je súbor bodových údajov, ktoré rovnomerne pokrývajú celé územie poľnohospodárskych pôd Slovenska. Tento súbor môže byť použitý pre priestorové zobrazenie údajov o sondách z poľných pôdných zápisníkov.

4.2.2 Digitalizácia atribútových prvkov

Digitalizácia atribútových prvkov KPP predstavuje činnosť, pri ktorej sú z podkladových materiálov (textové výstupy KPP), čiže poľných pôdných záznamov postupne digitalizované údaje o pôdných sondách KPP. Digitalizované sú všeobecné údaje o sonde (identifikácia, lokalizácia sondy, klasifikácia pôdy), údaje o morfológických vlastnostiach pôdneho profilu a analytické vlastnosti pôdy (obsah ílu v ornici a podorniči a pH ornice a podorniča). Následne musí prebehnúť kontrola databázovej integrity atribútových a bodových údajov. Ide o činnosť, pri ktorej je kontrolovaná a následne zabezpečovaná správna väzba medzi údajmi o lokalizácii pôdneho profilu (bodové prvky) a údajmi o vlastnostiach pôdneho profilu (atribútové prvky). Tieto údaje sú totiž v procese digitalizácie výstupov KPP zaznamenávané z rôznych údajových podkladov – bodové prvky z pracovných máp KPP a atribútové prvky z poľných pôdných záznamov KPP. Súčasný stav digitalizácie údajov o sondách je na Obr. 25.



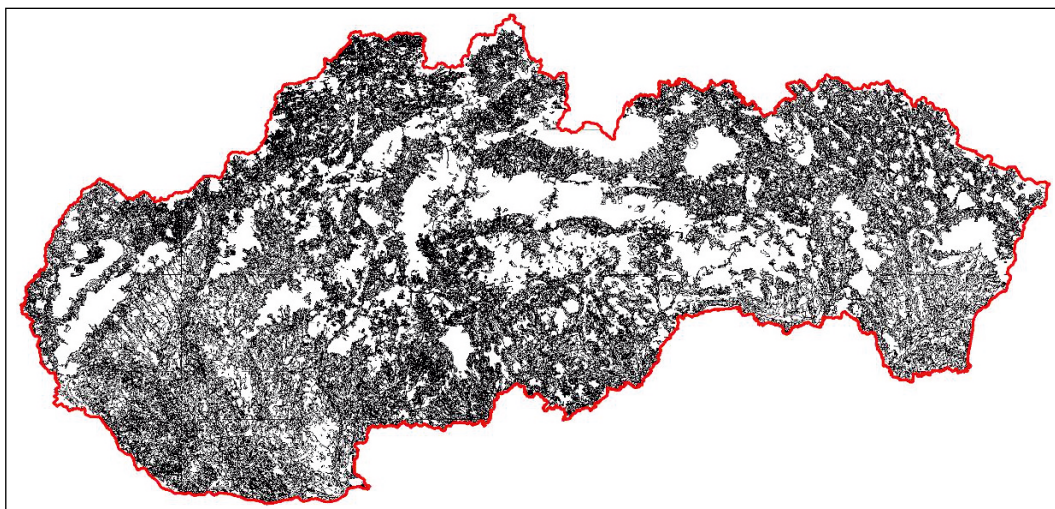
Obr. 25 Základnou územnou jednotkou digitalizácie atribútových údajov o sondách KPP je administratívna jednotka na úrovni okresu podľa členenia platného v období realizácie prieskumu (1961 – 1970). Obrázok ukazuje stav digitalizácie atribútových prvkov KPP k 31. 12. 2013.

4.3 Digitalizácia pôdných máp

Digitalizácia areálových prvkov KPP predstavuje činnosť, pri ktorej sú na podklade vstupných údajov vytvárané digitálne údajové vrstvy pre triedy areálových prvkov. Digitalizácia areálových prvkov je zabezpečená v dvoch následných, avšak realizačne samostatných fázach. Fáza 1 digitalizácie je zameraná na vektorizáciu hraničných línií vybraných netematických prvkov (intravilány, lesy, vodné plochy a toky a ostatné plochy) a areálových prvkov tematického obsahu pracovných máp KPP. V tejto fáze digitalizácie nie sú triedy areálových prvkov tematického obsahu pracovnej mapy (pôdne celky, pôdne okrsky) atribútovo odlišované. Vo fáze 2 digitalizácie sú na podklade výstupov fázy 1 a analógových čistopisných mapových výstupov KPP – Základná pôdna mapa (ZPM) a Kartogram zrnitosti, skeletovitosti a zamokrenia (KZS) – vytvárané údajové vrstvy, a to samostatne pre každú triedu areálových prvkov:

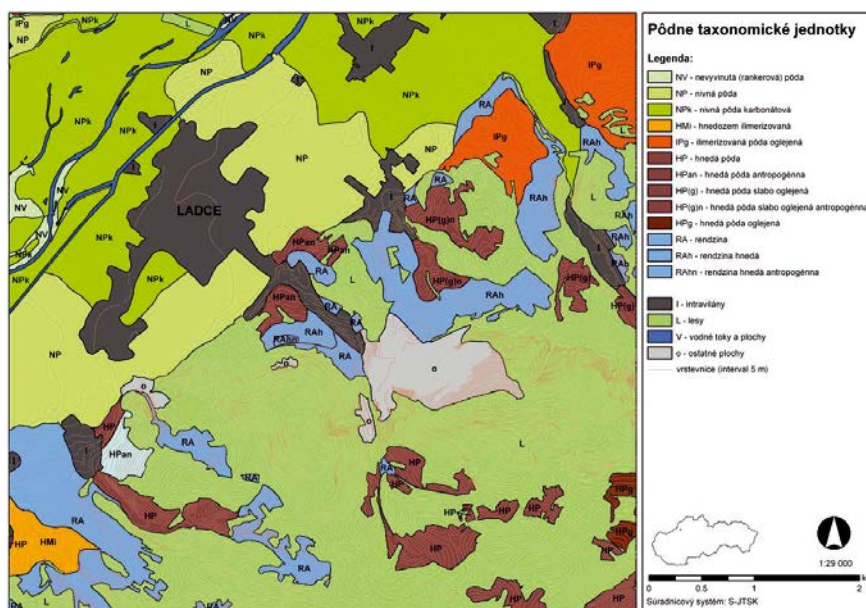
1. pôdne taxonomické jednotky,
2. pôdotvorné substráty,
3. pôdne druhy (zrnitosť pôdy),
4. skeletovitosť pôdy,
5. vrstva „uni“, ktorá vzniká naložením vyššie uvedených štyroch údajových vrstiev. K tejto vrstve je tiež doplnený atribút o hĺbke pôdy.

Základným územným elementom digitalizácie areálových prvkov KPP boli sekcie kladu ŠMO. K 31. 12. 2013 je takto zdigitalizované celé územie Slovenska (Obr. 26). V súčasnosti sa pracuje na úpravách a opravách tejto vrstvy.

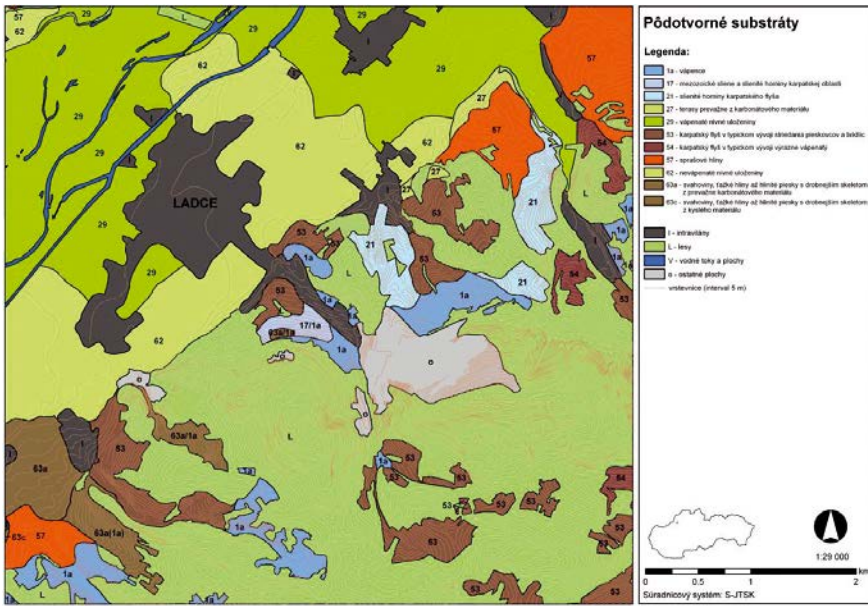


Obr. 26 Výsledkom digitalizácie areálov pôdných mapovacích jednotiek KPP na pozadí pracovných máp je súbor polygónových údajov, ktoré pokrývajú celé územie poľnohospodárskych pôd Slovenska. Tento súbor môže byť použitý pre tvorbu rôznych tematických pôdných máp.

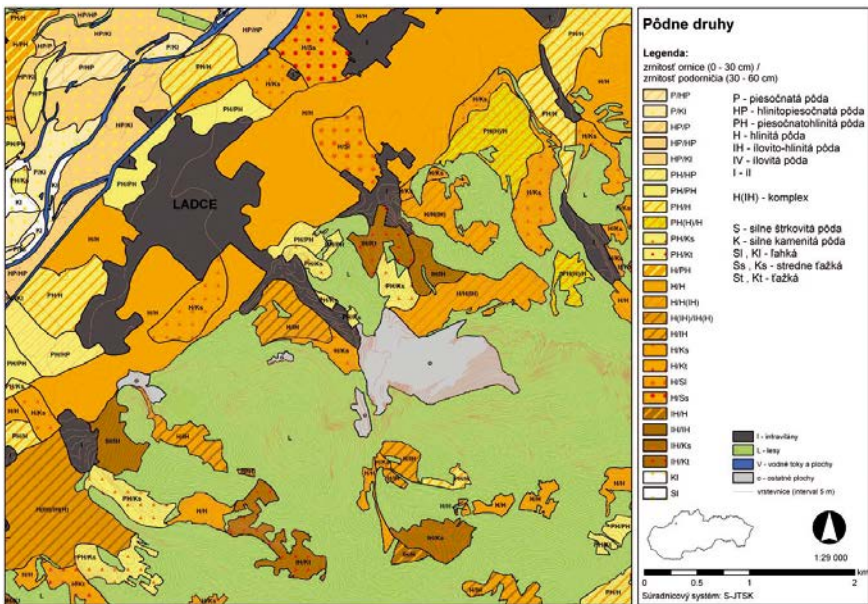
Z výsledkov digitalizácie areálových prvkov KPP možno následne vytvárať tematické pôdne mapy (Obr. 27, Obr. 28, Obr. 29, Obr. 30 a Obr. 31).



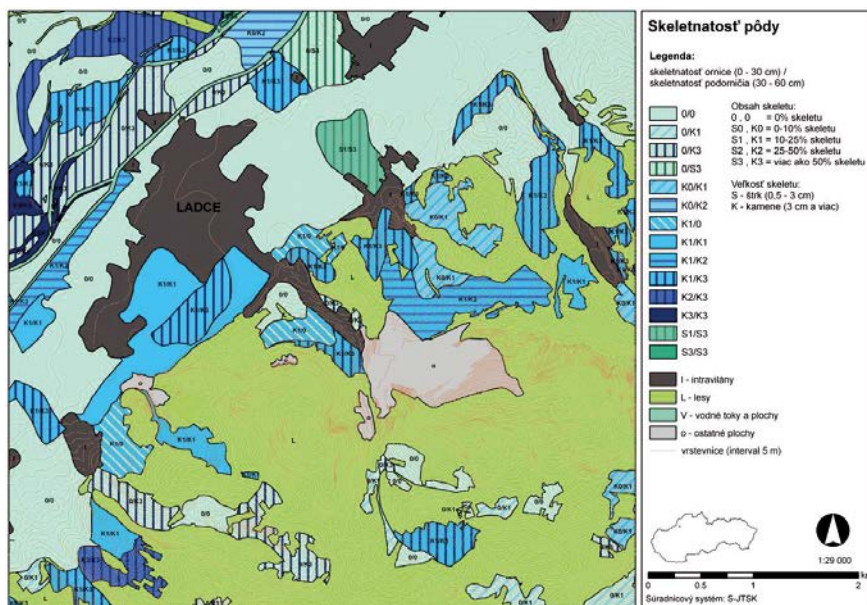
Obr. 27 Pôdne typologické jednotky. Mapový list vznikol ako výsledok spracovania výsledkov digitalizácie areálových prvkov KPP



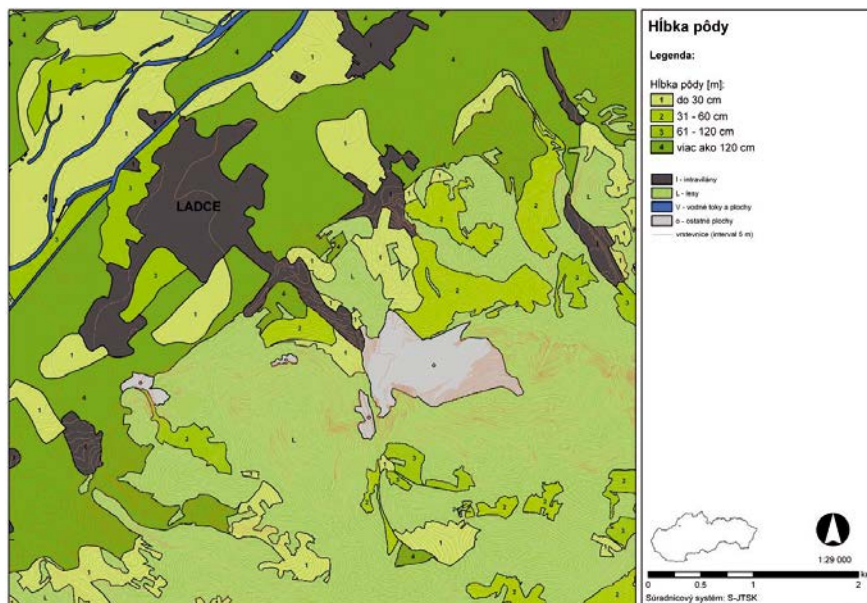
Obr. 28 Pôdotvorné substráty. Mapový list vznikol ako výsledok spracovania výsledkov digitalizácie areálových prvkov KPP.



Obr. 29 Pôdne druhy. Mapový list vznikol ako výsledok spracovania výsledkov digitalizácie areálových prvkov KPP.



Obr. 30 Skeletovitost' pôdy. Mapový list vznikol ako výsledok spracovania výsledkov digitalizácie areálových prvkov KPP.



Obr. 31 Hĺbka pôdy. Mapový list vznikol ako výsledok spracovania výsledkov digitalizácie areálových prvkov KPP

5 Digitalizace a publikace výstupů KPP v České republice *(I. Pírková, V. Papaj, I. Novotný)*

5.1 Využití výstupů KPP

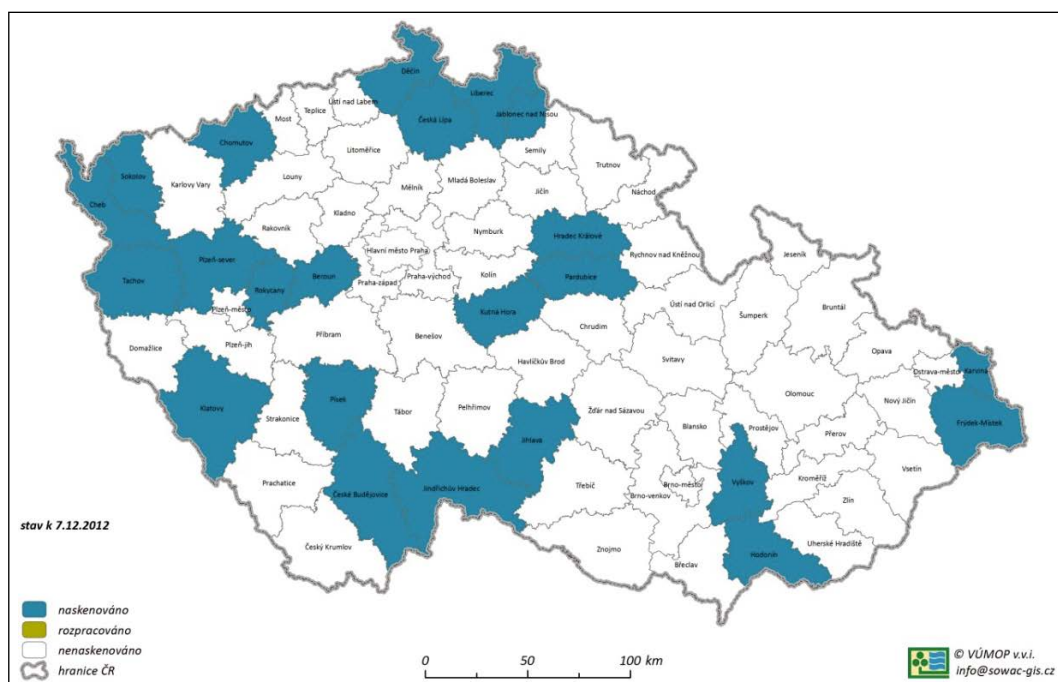
V České republice vzniklo několik výstupů, které vycházejí z dat KPP a umožňují modernější a efektivnější způsob využití těchto dat. První nadstavbou KPP je Bonitace zemědělského půdního fondu, která probíhala v letech 1972–1982. Mapové a popisné části KPP jsou odborným materiálem, ze kterého vychází aktualizace bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) ve smyslu § 3 a 4 vyhlášky č. 327/1998 Sb., kterou se stanoví charakteristika BPEJ a postup pro jejich vedení a aktualizaci, ve znění pozdějších předpisů a prováděcích Pokynů MZe ČR - ÚPÚ a ČÚZK č.22/1999 pro zavedení údajů o vztahu BPEJ k parcelám do katastru nemovitostí České republiky, pro jejich vedení a pro aktualizaci BPEJ.

Dalším příkladem je například půdní mapa v měřítku 1 : 250 000, která vznikla transformací půdní mapy v měřítku 1 : 200 000 publikované Novákem a kol. (1989 - 1993) a posléze digitalizované na Katedře pedologie a geologie ČZU. Při této transformaci byl použit jednotný Taxonomický klasifikační systém zemědělsky a lesnicky využívaných půd ČR korelovaný s WRB (1998). Půdní mapa 1 : 250 000 a databáze SOTER zahrnuje vrstvy GIS (mapu asociací půdních forem, mapu jednotek SOTER, mapu geomorfologických regionů s dílčími vrstvami intenzity reliéfu, sklonitosti a vrstevnic), atributy jednotek půdního pokryvu a jednotek SOTER a databázi půdních profilů. V menším měřítku jsou k dispozici vrstvy klimatických faktorů a regionů, vegetace a některých vlastností půd, korelujících s klimatem a substráty.

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, úsek ekologie krajiny a lesa Brno, oddělení ochrany půdy, vytvořila vektorové půdní mapy v prostředí GIS. Řešení bylo ukončeno v roce 2011; na dokončení půdních map v současné době pracuje Česká geologická služba. Projekt vychází z geologické mapy zakryté, map agregovaných půdotvorných substrátů, map lesních půd, zákresů z map Komplexního průzkumu zemědělských půd a některých pomocných dat (hydrografická síť, vrstevnice, lesotypologické mapování). Ke klasifikaci půdních jednotek je používán aktuální Taxonomický klasifikační systém půd. Výstupem projektu je digitální vektorová vrstva půdních jednotek s popisnými atributy v databázové struktuře, která v přehledném měřítku poskytuje údaje o půdách na subtypové klasifikační úrovni, převzaté jak pro zemědělské, tak pro lesní půdy z detailního mapování a která je kompatibilní s aktuální digitální vektorovou vrstvou geologické mapy zakryté. Mapa je zpřístupněna na geoportálu České geologické služby.

5.2 Digitalizace výstupů KPP

Na VÚMOP, v.v.i. v posledních letech probíhalo a probíhá několik projektů, které se zaměřují na zpřístupnění a využití dat KPP. Mezi první práce patří např. digitalizace záznamů a výsledků analytických rozborů Speciálních půdních sond (S sondy) a části Výběrových sond (V sondy) KPP. Na základě digitalizovaných záznamů byly např. upřesněny hodnoty K-faktoru a následně vytvořeny mapy erodovatelnosti půdy vyjádřené K-faktorem či mapy potenciální zranitelnosti půd utužením, acidifikací, infiltrace, retenční vodní kapacity a řady dalších.



Obr. 32 Přehled stavu skenování Průvodních zpráv KPP

5.2.1 Fáze 1 digitalizace

V současné době na VÚMOP, v.v.i. probíhá první fáze digitalizace dat KPP, která se soustředí především na záchranu dat v analogové formě a skládá se ze skenování mapových a popisných podkladů KPP a následného převodu mapových a textových podkladů KPP (do formátu publikovatelného v informačním systému SOWAC GIS. V roce 2008 bylo na VÚMOP, v.v.i. ukončeno skenování pracovních map KPP. Skenování polních půdních záznamů a analytických rozborů základních a výběrových sond bylo ukončeno v roce 2012. Od roku 2012 probíhá skenování Průvodních zpráv KPP. Ve fázi testování je digitalizace lokalizace a popisu sond a hranic hospodářských obvodů.

Celkový počet naskenovaných textových materiálů udává tabulka 11. Stav skenování udává obrázek 32.

V budoucnu se VÚMOP, v.v.i. chce zaměřit především na přístup k datům přes mapový server a dokončení digitalizace Výběrových sond KPP, tak aby bylo možné efektivněji se záznamy pracovat.

Tab. 11 Stav naskenovaných textových elaborátů KPP

kraj	okres	počet „V“ sond	počet „Z“ sond	počet „O“ sond	celkem
Královéhradecký kraj	Hradec Králové	469	4 975	432	5 813
Královéhradecký kraj	Jičín	499	4 813	478	5 802
Královéhradecký kraj	Náchod	404	4 350	369	5 128

kraj	okres	počet „V“ sond	počet „Z“ sond	počet „O“ sond	celkem
Královéhradecký kraj	Rychnov nad Kněžnou	526	4 473	384	5 383
Královéhradecký kraj	Trutnov	454	3 948	179	4 581
Jihočeský kraj	České Budějovice	771	7 374	308	8 453
Jihočeský kraj	Český Krumlov	581	5 206	243	6 030
Jihočeský kraj	Jindřichův Hradec	846	8 147	386	9 379
Jihočeský kraj	Písek	749	5 700	236	6 687
Jihočeský kraj	Prachatice	469	4 749	206	5 424
Jihočeský kraj	Strakonice	635	5 756	377	6 768
Jihočeský kraj	Tábor	725	6 497	400	7 622
Jihomoravský kraj	Blansko	377	3 634	589	4 600
Jihomoravský kraj	Brno – město	79	770	90	939
Jihomoravský kraj	Brno – venkov	816	6 361	870	8 047
Jihomoravský kraj	Břeclav	599	4 975	401	5 975
Jihomoravský kraj	Hodonín	522	4 407	360	5 289
Jihomoravský kraj	Vyškov	462	4 145	296	4 903
Jihomoravský kraj	Znojmo	853	6 480	686	8 019
Karlovarský kraj	Cheb	402	3 746	170	4 318
Karlovarský kraj	Karlovy Vary	557	4 978	185	5 720
Karlovarský kraj	Sokolov	216	2 043	102	2 361
Liberecký kraj	Česká Lípa	380	3 749	194	4 323
Liberecký kraj	Jablonec nad Nisou	115	1 073	90	1 278
Liberecký kraj	Liberec	373	3 631	277	4 281
Liberecký kraj	Semily	345	3 181	246	3 772
Moravskoslezský kraj	Bruntál	631	6 682	282	7 595
Moravskoslezský kraj	Frydek Místek	440	4 514	326	5 280
Moravskoslezský kraj	Karviná	154	1 640	138	1 932
Moravskoslezský kraj	Nový Jičín	548	5 241	331	6 120
Moravskoslezský kraj	Opava	554	5 603	386	6 543
Olomoucký kraj	Jeseník	186	1 945	69	2 200
Olomoucký kraj	Olomouc	549	5 578	763	6 890
Olomoucký kraj	Ostrava-město	40	406	40	486

kraj	okres	počet „V“ sond	počet „Z“ sond	počet „O“ sond	celkem
Olomoucký kraj	Prostějov	473	4 708	350	5 531
Olomoucký kraj	Přerov	547	4 507	622	5 688
Olomoucký kraj	Šumperk	509	5 182	390	6 081
Pardubický kraj	Chrudim	548	5 283	524	6 355
Pardubický kraj	Pardubice	424	4 560	357	5 341
Pardubický kraj	Svitavy	703	7 128	352	8 183
Pardubický kraj	Ústí nad Orlicí	849	5 061	366	6 276
Plzeňský kraj	Domažlice	537	5 041	312	5 890
Plzeňský kraj	Klatovy	818	7 582	399	8 799
Plzeňský kraj	Plzeň - sever	651	5 784	387	6 822
Plzeňský kraj	Plzeň-jih	548	4 883	363	5 794
Plzeňský kraj	Rokycany	256	2 230	187	2 673
Plzeňský kraj	Tachov	561	5 291	314	6 166
Hlavní město Praha	Hlavní město Praha	28	186	18	232
Středočeský kraj	Benešov	855	7 954	413	9 222
Středočeský kraj	Beroun	390	3 289	147	3 826
Středočeský kraj	Kladno	398	3 717	296	4 411
Středočeský kraj	Kolín	396	3 810	325	4 531
Středočeský kraj	Kutná Hora	588	5 187	307	6 082
Středočeský kraj	Mělník	412	3 748	281	4 441
Středočeský kraj	Mladá Boleslav	608	5 446	335	6 389
Středočeský kraj	Nymburk	545	5 221	281	6 180
Středočeský kraj	Praha - východ	353	3 652	456	4 461
Středočeský kraj	Praha - západ	297	3 582	343	4 222
Středočeský kraj	Příbram	749	6 293	377	7 419
Středočeský kraj	Rakovník	455	4 194	282	4 931
Ústecký kraj	Děčín	278	2 719	142	3 139
Ústecký kraj	Chomutov	392	3 744	247	4 383
Ústecký kraj	Litoměřice	716	6 432	364	7 512
Ústecký kraj	Louny	428	6 270	474	7 172
Ústecký kraj	Most	128	1 226	48	1 402

kraj	okres	počet „V“ sond	počet „Z“ sond	počet „O“ sond	celkem
Ústecký kraj	Teplice	163	1 404	85	1 652
Ústecký kraj	Ústí nad Labem	170	1 697	78	1 945
Kraj Vysočina	Havlíčkův Brod	715	6 881	405	8 001
Kraj Vysočina	Jihlava	608	6 060	606	7 274
Kraj Vysočina	Pelhřimov	801	7 021	464	8 292
Kraj Vysočina	Třebíč	872	8 388	798	10 058
Kraj Vysočina	Žďár nad Sázavou	822	7 810	952	9 584
Zlínský kraj	Kroměříž	384	3 810	591	4 785
Zlínský kraj	Uherské Hradiště	474	4 449	393	5 316
Zlínský kraj	Vsetín	417	3 949	338	4 704
Zlínský kraj	Zlín	470	4 241	379	5 090
Celkem		37 662	350 390	26 037	414 196

5.2.2 Digitalizace kartogramů zrnitosti a skeletovitosti

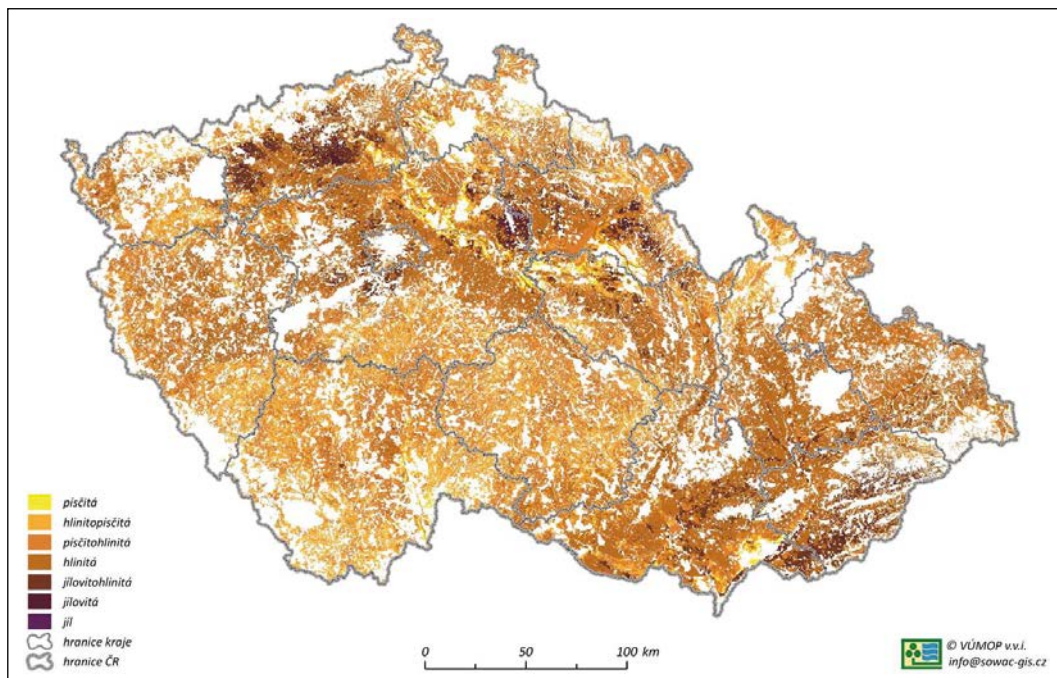
Mezi další práce patří např. digitalizace odborného obsahu generalizovaných kartogramů zrnitosti v měřítku 1 : 50 000.

Primárním účelem digitalizace dat bylo získání kvalifikovaných podkladů o zrnitostním složení půdy, které budou využity pro určení dopadu kritéria zrnitost půdy, které je ze strany Evropské komise (EK) navrhováno jako jedno z kritérií pro redefinici ostatních LFA. Vhodnost kartogramů zrnitosti pro účely redefinice LFA byla prověřena na pilotním katastrálním území 686301 Ločenice a 686310 Nesměň u Ločenic, v okrese České Budějovice. Při řešení této pilotní zakázky byla vypracována a ověřena metodika.

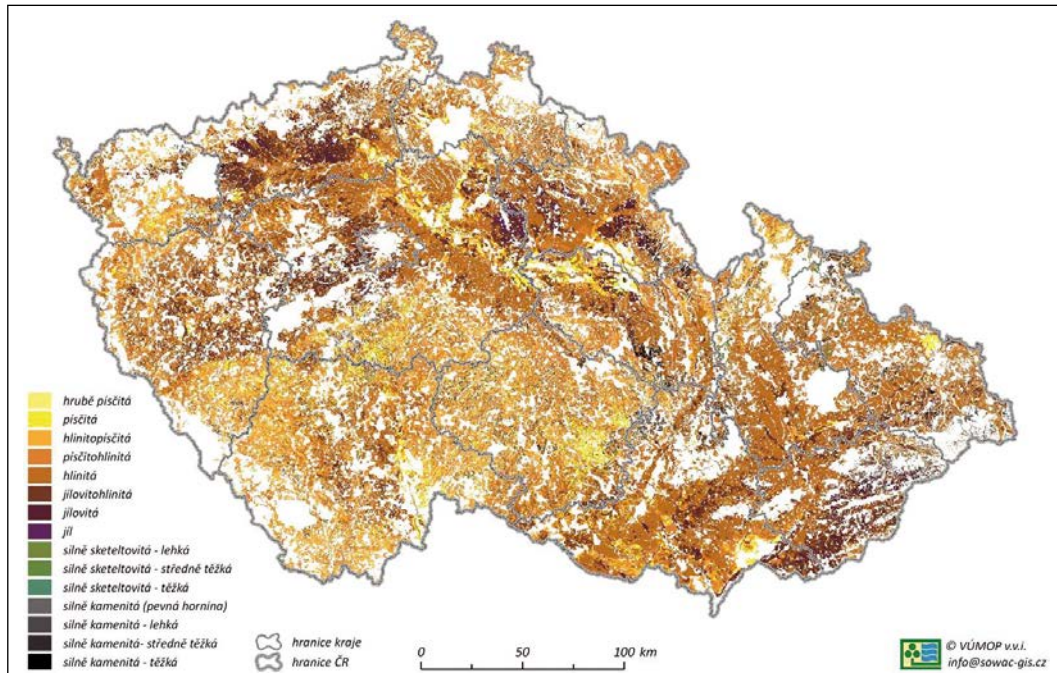
Podkladem pro digitalizaci byly mapové listy kartogramů zrnitosti, šterkovitosti a zamokření v měřítku 1 : 50 000, které jsou jedním z výsledků Komplexního průzkumu půd. Mapovým podkladem pro jejich vytvoření byla Základní mapa ČSSR se stavem platným k roku 1960. Odborný obsah Kartogramů zrnitosti byl do mapového podkladu zakreslen ručně.

Metodický postup vycházel z předpokladu využití programu PowerMap V8 na transformaci mapových podkladů a vlastní digitalizaci odborného obsahu kartogramů zrnitosti, šterkovitosti a zamokření a využití programu PowerDraft V7 na oříznutí transformovaných mapových podkladů kladem mapových listů. Na převod odborného obsahu rastrových záznamů Kartogramů zrnitosti, šterkovitosti a zamokření do vektorového tvaru byla použita metoda ruční vektorizace na obrazovce PC nad transformovanými mapovými podklady.

Odborným obsahem kartogramů zrnitosti, šterkovitosti a zamokření se rozumí vyznačené plochy zrnitosti a šterkovitosti s jejím popisem a ostatní posuzované plochy (bez kódu zrnitosti). Vektorizovány byly hranice ploch tak, aby výsledkem byla topologicky čistá polygonová vrstva s vyplněnými atributy pro vrstvu ornice a podorničí pro každý polygon.



Obr. 33 Mapa generalizovaného kartogramu zrnitosti v měřítku 1 : 50 000 – ornice



Obr. 34 Mapa generalizovaného kartogramu zrnitosti v měřítku 1 : 50 000 – podolí

5.3 Webový archiv výstupů KPP – WA KPP

V roce 2006 zahájil VÚMOP, v.v.i., v rámci výzkumného záměru MZE0002704901 dílčí výzkumnou etapu zaměřenou na vývoje a implementaci geografického informačního systému o půdě a vodě SO-WAC GIS. SOWAC GIS (<http://geoportal.vumop.cz>) byl navržen především s cílem zpřístupnit údaje, které VÚMOP, v.v.i. produkuje nebo spravuje. Jednou z aplikačních úrovní je i aplikace – Webový archiv KPP (WA KPP), která slouží k publikaci skenovaných dat KPP v prostředí internetu. Aplikace je přístupná na: <http://wakpp.vumop.cz>.

Aplikace byla prvotně navržena k publikaci mapových podkladů KPP (tzv. pracovních map KPP v měřítku 1 : 5 000 a 1 : 10 000) a polních půdních záznamů a analytických rozborů základních a výběrových sond organizovaných podle katastrálních území, postupem času se řešila nutnost publikace organizovaných podle bývalých hospodářských obvodů a následně nutnost publikace závěrečných zpráv KPP k jednotlivým hospodářským obvodům.

Aplikace WA KPP byla vytvořena pomocí AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), což je obecné označení pro technologie vývoje interaktivních webových aplikací, které mění obsah svých stránek

The screenshot displays the 'WAKPP - Webový archiv Komplexního průzkumu půd' web application. The interface includes a header with the application title and a navigation menu. The main content area is divided into several sections:

- Textual Content:** A large block of text on the left side provides background information about the project, including the year 2006 and the involvement of VÚMOP, v.v.i. It mentions the goal of making data accessible and lists various types of data available, such as soil maps and analytical reports.
- Map:** A central map area shows a geographical representation of the study area. The map is overlaid with a grid and various data points. A legend on the right side of the map area identifies different symbols and colors used on the map.
- Data Tables:** Below the map, there are several tables and lists. One table lists 'Základní půdní mapy' (Basic soil maps) with columns for 'Výběr území' (Area selection), 'Výběr data' (Data selection), and 'Výběr mapy' (Map selection). Another table lists 'Průběžné zprávy' (Progress reports), 'Základní půdní mapy' (Basic soil maps), and 'Sondy' (Samples).
- Navigation and Search:** The interface includes search bars, dropdown menus for selecting areas and data, and buttons for navigating between different views or sections.
- Footer:** The bottom of the page contains a copyright notice: '© 2007 - VÚMOP, v.v.i. Všechny práva vyhrazena.' and a page number '36/91'.

Obr. 35 Ukázka Webového archivu půd KPP

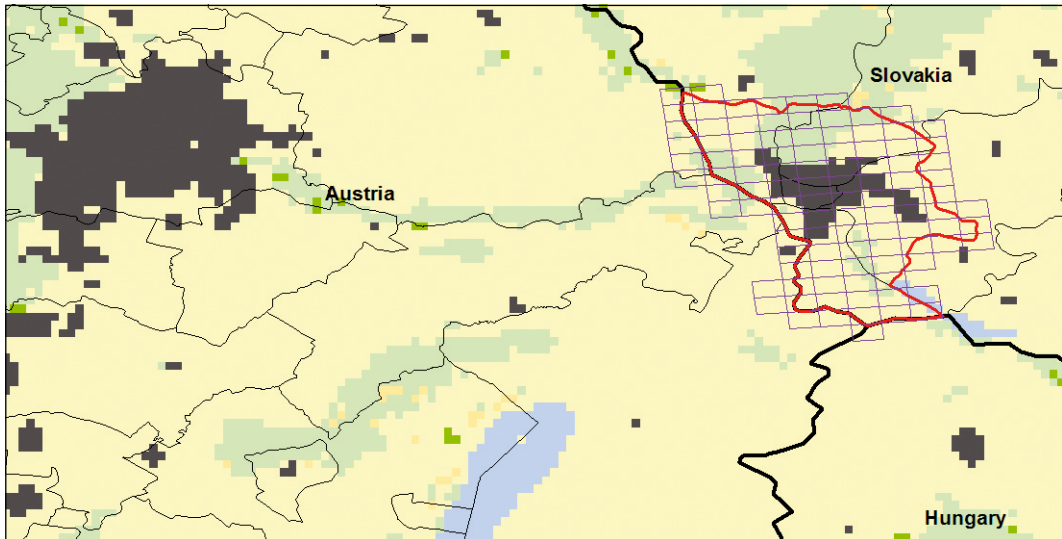
bez nutnosti jejich opětovného načítání. Na rozdíl od klasických webových aplikací poskytují uživatelsky příjemnější prostředí, ale vyžadují použití moderních webových prohlížečů. Tato aplikace byla vyvinuta s využitím technologií HTML (XHTML) a CSS pro prezentaci informací, DOM a JavaScript pro zobrazování a dynamické změny prezentovaných informací, XMLHttpRequest pro asynchronní výměnu data s webovým serverem. Rastrová data KPP jsou v aplikaci WA KPP komprimovány pomocí aplikace Zoomify. Pro funkčnost aplikace stačí mít v internetovém prohlížeči povolený JavaScript a instalovaný Macromedia Flash Player.

Pro usnadnění práce s velkým množstvím dat vznikajícím při digitalizaci byl vyvinut program WA KPP Admin. WA KPP umožňuje načítání a kontrolu dat KPP včetně vyhledávání požadovaných informací. Pro usnadnění práce s vyhledáváním a načítáním dat WA KPP využívá různé číselníky.

6 Údaje KPP a INSPIRE *(R. Skalský, M. Saksa)*

6.1 Harmonizácia údajov – pilotné riešenie

V roku 2007 vstúpila do platnosti direktíva európskej komisie INSPIRE o budovaní infraštruktúry priestorových údajov. Cieľom direktívy INSPIRE je vytvoriť politické, právne a technické podmienky pre harmonizované zdieľanie údajov o životnom prostredí v rámci členských krajín Európskej Únie. Jednou zo samostatných tém, ktoré sú riešené v rámci INSPIRE je aj téma pôdy.



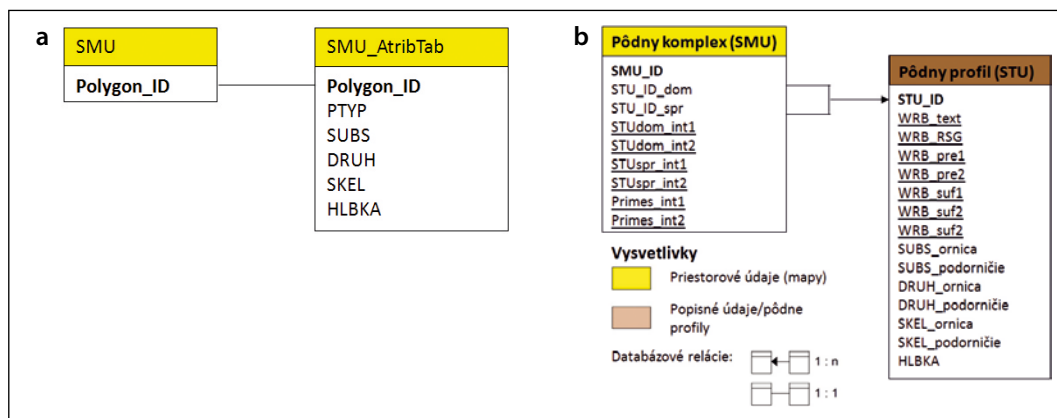
Obr. 36 Pilotné územie Bratislava, v rámci ktorého bola realizovaná analýza štruktúry údajov a použitej klasifikácie pôdy v pôdnych mapách KPP a ich harmonizácia v zmysle vytvorenej údajovej špecifikácie pre údaje o pôde podľa INSPIRE.

Na obrázku 36 je zobrazené pilotné územie z okolia Bratislavy, ktoré slúžilo v rokoch 2010–2012 v rámci medzinárodného výskumného projektu GS Soil na testovanie možnosti harmonizácie údajov KPP a ich publikácie prostredníctvom webových mapových nástrojov v zmysle požiadaviek INSPIRE. Voľba územia na hraniciach územia Slovenskej republiky sledovala aj možnosť následného porovnania výsledkov harmonizácie s príslušným územím v Rakúsku. Projekt GS Soil bol riešený ako eContent-Plus projekt v rokoch 2010–2012. Projekt bol zameraný na testovanie možností krajín Európskej únie pri zabezpečovaní požiadaviek INSPIRE v oblasti publikácie informácie o pôde. Hlavným výstupom riešenia projektu bolo sprístupnenie webovej lokality (www.gssoil-portal.eu) v rámci ktorej boli vytvorené rôzne služby pre vyhľadávanie, prezeranie a preberanie údajov o pôde. Veľká pozornosť bola venovaná testovaniu možnosti obsahovej harmonizácie údajov v európskom priestore.

6.1.1 Harmonizácia organizácie údajov v databáze

V rámci aktivít INSPIRE bola pre potrebu harmonizácie údajov o pôde vypracovaná všeobecná štruktúra objektov a ich vzťahov, ktoré umožnia popísať akékoľvek údaje o pôde – bodové údaje, pôdne mapy, rastrové modely pôdnych vlastností či časové rady monitoringu v jednotnej forme a to na rôznej úrovni ich popisného detailu. V rámci tejto všeobecnej štruktúry (tzv. všeobecná aplikačná schéma) sa údaje pôdnej mapy vyjadrujú pomocou viacerých samostatných objektov. Ako to uka-

zuje Obr. 37 na rozdiel od jednoduchého priradenia popisných údajov priamo areálom zobrazených na mapách, tak ako je to v prípade KPP, všeobecná aplikačná schéma vyžaduje vnímanie minimálne dvoch samostatných objektov – pôdnych mapovacích jednotiek (SMU) a pôdnych typologických jednotiek (STU).



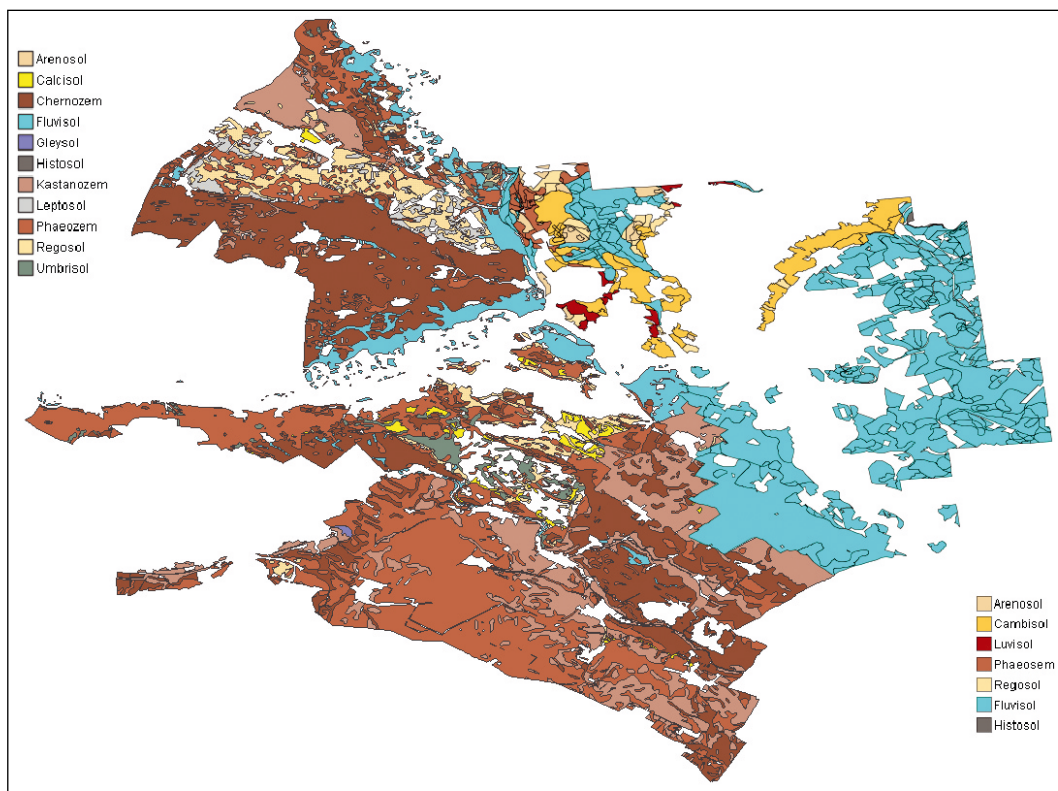
Obr. 37 Štruktúra geografickej databázy pôdnych mapovacích jednotiek z mapy KPP 1 : 10 000 (a) a štruktúra databázy tých istých údajov, ktorá rešpektuje požiadavky INSPIRE na organizáciu obsahu pôdnych údajov v zmysle záväznej aplikačnej schémy. Dôležitým momentom z hľadiska INSPIRE je odlišenie geometrie priestorových jednotiek a ich obsahu, ktorý je v harmonizovanej databáze vyjadrený pomocou umelých jednotiek – typických pôdnych profilov.

Pôdne mapovacie jednotky predstavujú priamo areál zobrazený na mape. K tomuto areálu je priradená jedna alebo viacero pôdnych typologických jednotiek, pričom je identifikovaná ich výmera. Pôdne typologické jednotky tu reprezentujú typické pôdne profile, ktoré môžu alebo nemusia byť popísané na úrovni svojich horizontov či ich čiastkových vlastností (napr. pôdne vzorky). Testovanie údajov z pôdnej mapy KPP v mierke 1 : 10 000 v pilotnom území Bratislava ukázalo, že údaje KPP môžu byť pretransformované do požadovanej štruktúry a tým aj priamo použiteľné v budúcnosti pre publikáciu informácie o pôde v národnom aj nadnárodnom priestore.

6.1.2 Harmonizácia klasifikácie pôdy

V súčasnosti nie je zatiaľ uspokojivo riešená problematika cezhraničnej harmonizácie obsahu pôdnych máp. V priestore Európskej únie je veľmi dôležité, aby informácia na národnej úrovni bola v čo najvyššej miere medzi členskými krajinami konzistentná.

Určité úsilie už bolo vynaložené a v rámci projektu GS Soil boli testované možnosti harmonizácie obsahu pôdnych máp na úrovni klasifikácie pôdy. V pilotnom území Bratislava boli všetky pôdne typologické jednotky z máp KPP v mierke 1:10 000 vyjadrené pomocou tried medzinárodnej referenčnej taxonómie WRB z roku 2006. Webová aplikácia GS Portál umožňuje údaje zo Slovenska prehliadať spolu s údajmi zo susedného Rakúska (Obr. 38). Vo východnej časti územia je už na prvý pohľad zrejma nekonzistencia v použitých triedach klasifikácie WRB. Hranica pôdnej jednotky je tu zároveň aj štátnou hranicou, čo svedčí o nejednotnom prístupe jednotlivých krajín ku klasifikácii pôdy.

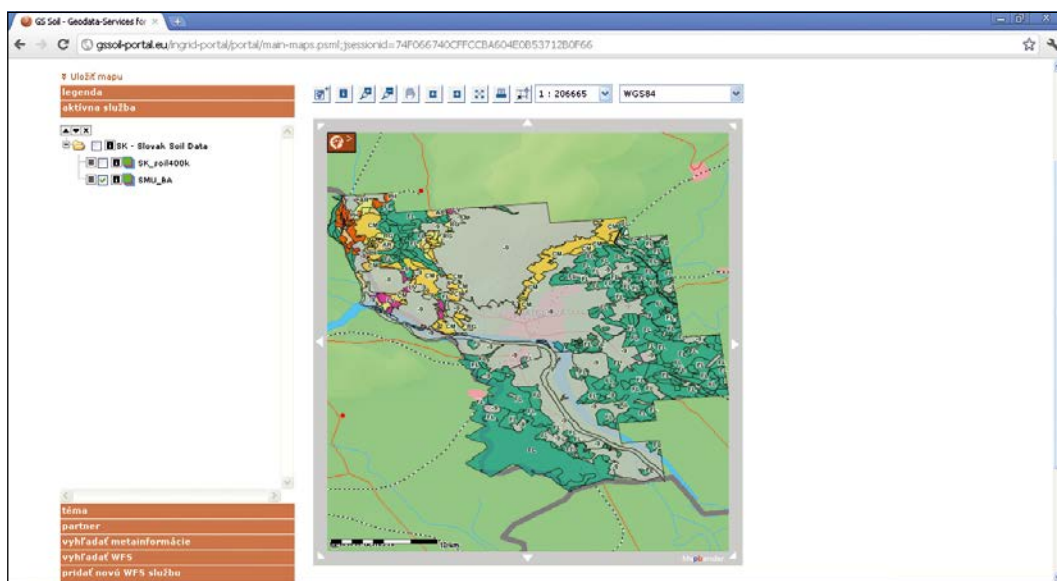


Obr. 38 Zobrazenie údajov KPP z pilotného územia Bratislava v rámci webovej mapovej služby spolu s harmonizovanými údajmi o pôde z príslušného územia Rakúska. Aj napriek harmonizovanej štruktúre údajov a služieb pre ich publikáciu sa na úrovni obsahu pôdných máp nepodarilo údaje úplne harmonizovať a na hraniciach oboch krajín sa nachádzajú zároveň hranice pôdných jednotiek.

6.2 Publikácia údajov v zmysle INSPIRE – pilotné riešenie

Samostatnou problematikou v rámci INSPIRE je publikácia geografickej informácie, vrátane informácie o pôde, pomocou webových služieb. Direktíva INSPIRE identifikuje a upravuje formálne a technické náležitosti webových služieb, ktoré umožňujú zdieľať a publikovať informácie o pôde pomocou štandardizovaných nástrojov. Pre potreby publikácie údajov z pôdnej mapy KPP v mierke 1 : 10 000 bola vytvorená webová mapová služba (WMS), ktorá presne zodpovedá týmto požiadavkám.

Obsah služby bol daný informačným obsahom samotnej mapy KPP v mierke 1 : 10 000 (genetická pôdna jednotka, pôdotvorný substrát, pôdny druh, skeletovitost' a hĺbka pôdy) a tiež požiadavkami na harmonizáciu obsahu – najmä klasifikácie pôdy, klasifikácie pôdotvorných substrátov a pôdných druhov. Pre vyjadrenie obsahu mapovacích jednotiek tak boli použité medzinárodné referenčné klasifikácie. Obr. 39 ukazuje, ako bola vytvorená webová mapová služba priamo integrovaná do webovej aplikácie v rámci GS Soil portálu. Prostredníctvom GS Soil portálu sa tak dá pristupovať k publikovaným údajom iba pomocou bežného webového prehliadača a zobrazovať obsah údajov (v tomto prípade pôdných typov). Webovú mapovú službu vytvorenú v zmysle požiadaviek INSPIRE môže takýmto spôsobom integrovať ľubovoľná rezortná, národná alebo ako v uvedenom prípade – medzinárodná webová služba.



Obr. 39 Zobrazenie webovej mapovej služby vytvorenej v súlade s požiadavkami INSPIRE v rámci mapového portálu GS Soil (www.gssoil-portal.eu). Údaje ktoré sú publikované na serveri VÚPOP tak môžu byť prezerané z rôznych prístupových miest, ktoré spĺňajú požiadavky INSPIRE na webové mapové služby.

7 Údaje KPP pri podpore rozhodovania (R. Skalský)

7.1 Sucho ako lokálny problém

7.1.1 Úvod

Poľnohospodárska výroba, a predovšetkým rastlinná výroba, je výrazne a významne ovplyvňovaná charakterom počasia v aktuálnej poľnohospodárskej sezóne. Sucho predstavuje v podmienkach Slovenska hlavný abiotický stresor rastlín s intenzívnym priebehom, s výrazným dopadom na porasty poľnohospodárskych plodín, s plošne najrozsiahlejším a najpravdepodobnejším výskytom v rámci poľnohospodárskej krajiny.

Všeobecne sucho znamená obdobie s nedostatkom zrážok, ktoré spôsobuje nedostatok vody v pôde dostupnej a priamo využiteľnej pre rast a vývoj rastliny. Definícia pojmu sucha je podmienená kritériom, z ktorého je sucho analyzované a hodnotené. Meteorologické (klimatické) sucho je podmienené množstvom zaznamenaných zrážok, prípadne pomerom zrážok v kombinácii s teplotou vzduchu, resp. s evapotranspiráciou. Pôdne sucho je vyjadrené vybranými hydrolimitmi retenčnej krivky danej pôdy, napríklad bodom vädnutia alebo bodom zníženej dostupnosti. Fyziologické sucho je dané pomerom medzi množstvom dostupnej vody v pôde a nárokmi rastliny na vodu.

Na príklade modelového územia Selice prezentujeme možnosti, postup a výsledky analýzy výskytu sucha v lokálnych pomeroch na podklade údajov KPP. Sucho analyzujeme prostredníctvom časových radov klimatických údajov.

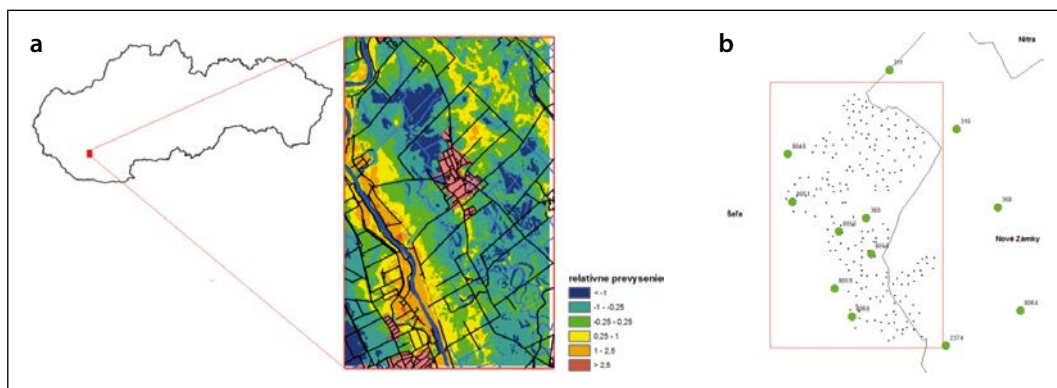
7.1.2 Záujmové územie

Záujmové územie Selice (Obr. 40) je lokalizované v juhozápadnej časti Slovenska v rámci Podunajskej nížiny, v alúviu rieky Váh. Územie je využívané najmä ako orná pôda (93 % územia). Územie sa nachádza v teplej a suchej oblasti, priemerná ročná teplota je 9,6 °C a priemerný ročný úhrn zrážok 554 mm. Z pôdnych typov prevažujú čiernice, fluvizeme a len lokálne černoze; z pôdnych druhov ílovito-hlinité a hlinité pôdy, pričom menej významné zastúpenie majú aj ílovité a piesočnato-hlinité pôdy. Pôdotvorné substráty pôd sú nívne sedimenty. Hĺbka priemernej hladiny podzemných vôd sa pohybuje od zhruba 1,1 do 3,5 m pod povrchom terénu.

7.1.3 Použité údaje

Pri analýze sucha sme použili údaje o:

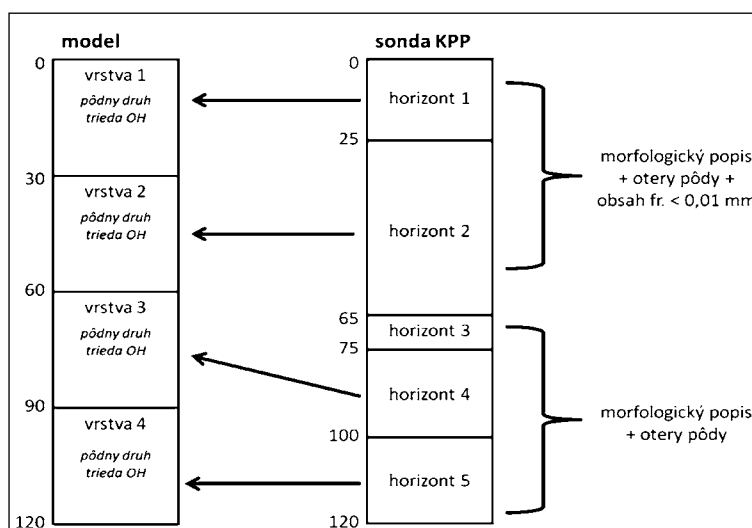
- nadmorských výškach terénu (DEM) v priestorovom rozlíšení 20 x 20 m;
- klíme s denným chodom za klimatickú stanicu Žihárec za obdobie 1961 – 2010, konkrétne priemerné, maximálne a minimálne denné teploty vzduchu (°C), trvanie slnečného svitu (hod), tlak vodných pár (hPA), priemernú rýchlosť vetra (m.s-1) a denné úhrny zrážok (mm), denné úhrny potenciálnej evapotranspirácie boli vypočítané podľa Penman-Monteitha,
- pôde z výstupov KPP, konkrétne profilové údaje o obsahu piesku, prachu a ílu z výberových sond (celkom 33) a profilové údaje zo základných sond o morfológických vlastnostiach pôdnych sond a obsahu celkového ílu (fr. < 0,01 mm) pre ornícu a podorníciu (celkom 359).
- pôde z účelového podrobného pôdneho prieskumu záujmového územia, pri ktorom bolo popísaných a klasifikovaných 208 vrtaných sond,
- hladinách podzemnej vody z celkom 12 sond monitorovacej siete.



Obr. 40 Geografická poloha modelového územia Selice (a), lokalizácia hydrologických sond monitorovacej siete podzemných vôd SHMÚ (zelená) a pôdnych sond z účelového prieskumu VÚPOP (čierna) (b)

7.1.4 Spracovanie údajov KPP

Morfologické údaje o pôdnych profiloch KPP boli upravené tak (Obr. 41), aby každý pôdny profil bol reprezentovaný štyrmi pôdnymi vrstvami s hrúbkou 30 cm: vrstva 1 (0–30 cm), vrstva 2 (30–60 cm), vrstva 3 (60–90 cm) a vrstva 4 (90–120 cm). Každá vrstva bola charakterizovaná pôdnym druhom a indikačnou triedou obsahu humusu. Pre potreby vyjadrenia zásoby dlhodobu prístupnej vody pre rastliny (využiteľná vodná kapacita, VVK), ktorá je zásadná pre hodnotenie vodnej bilancie pôdy bol z dostupných analytických údajov o pôde z výberových sond KPP pomocou pedo-transferových funkcií vypočítaný obsah vody pri vybraných hydrolimitoch (bod vädnutia, poľná vodná kapacita).



Obr. 41 Interpretácia vybraných morfologických vlastností základných sond KPP a sond doplnkového pôdneho prieskumu. Tento prístup predstavuje nevyhnutné zjednodušenie variability vlastností pôdy v záujmovom území, ktoré prísne sleduje účel interpretácie – hodnotenie vodnej bilancie pôdy.

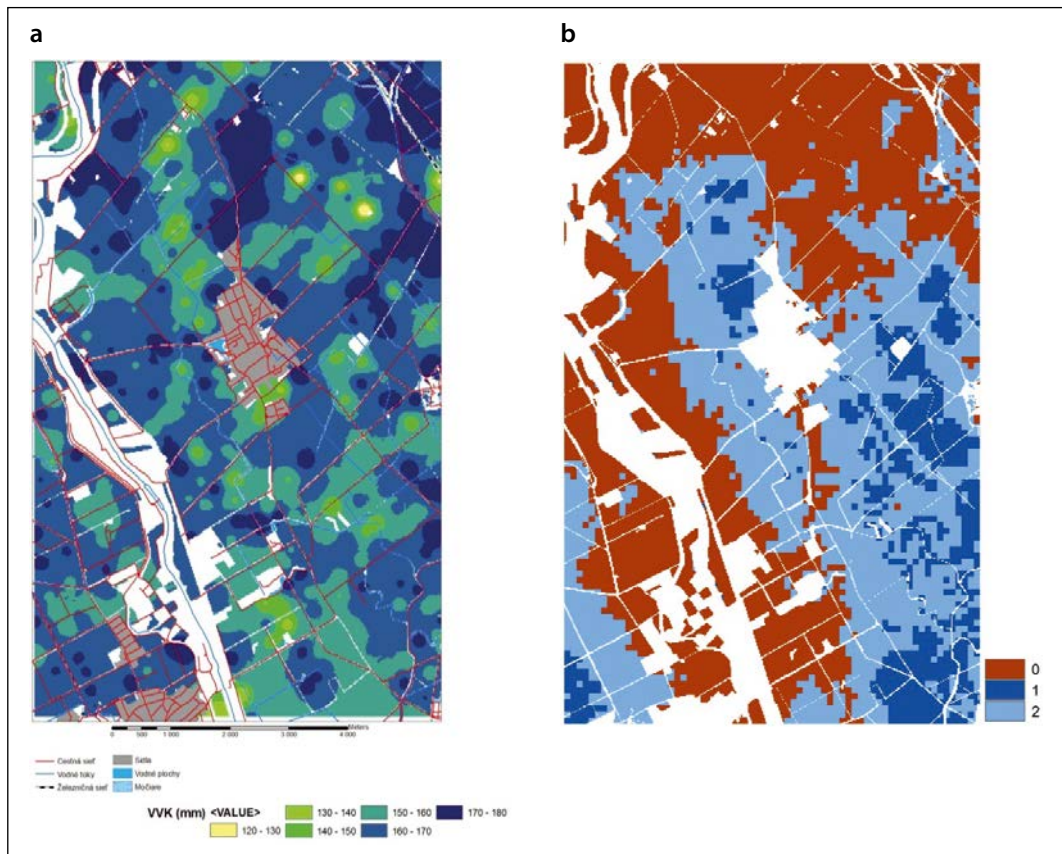
Hodnoty boli vypočítané pre typické horizonty charakterizované triedou zrnitosti a obsahu humusu. Takto mohli byť kvantitatívne údaje vypočítané z údajov o výberových sondách KPP priradené každej základnej sonde a sonde účelového pôdneho prieskumu.

Hodnota využiteľnej vodnej kapacity potom bola vypočítaná ako:

$$VVK = (PK - BV) * h,$$

kde VVK je využiteľná vodná kapacita (mm/mm), PK je obsah vody (cm³/cm³) v pôde pri hydrolimite poľná vodná kapacita, BV je obsah vody (cm³/cm³) v pôde pri hydrolimite bod vädnutia a h je hrúbka vrstvy (mm), pre ktorú bol realizovaný výpočet (300 mm). Výpočet bol realizovaný samostatne pre každú vrstvu pôdy a využiteľná vodná kapacita bola následne vyjadrená ako súčet pre všetky vrstvy pôdneho profilu. Výsledná hodnota tak reprezentovala zásobu dostupnej vody pre celú uvažovanú hĺbku pôdneho profilu (120 cm).

Hodnoty VVK priradené jednotlivým pôdnym sondám boli následne interpolované pomocou jednoduchej interpolačnej metódy IDW (inverse distance weighted interpolation) a bol vytvorený priestorový model VVK v rozlíšení 100 × 100 m. Tento priestorový model, spolu s modelom tried hĺbok hladiny podzemnej vody (Obr. 42) predstavoval vstup pre hodnotenie sucha.



Obr. 42 Priestorový model využiteľnej vodnej kapacity – VVK interpretovaný z údajov o výberových a základných pôdných profilov a pôdných profilov doplnkového pôdneho prieskumu (a) a priestorový model tried vplyvu hladiny podzemnej vody. Priestorovo interpretované údaje umožňujú analyzovať tka časový ako aj priestorový aspekt výskytu sucha.

Vplyv hladiny podzemnej vody bol interpretovaný v troch triedach: bez vplyvu podzemnej vody (0), s výrazným vplyvom podzemnej vody (1) a malým vplyvom hladiny podzemnej vody (2). Kombinácia hodnôt VVK a tried podzemnej vody predstavuje priestorové vyhraničenie simulačných jednotiek, v rámci ktorých bol realizovaný výpočet vodnej bilancie pôdy. Simulačné jednotky predstavujú z geografického hľadiska najmenšie, vnútorne homogénne topické jednotky, ktoré sú vyhraničené na zvolenej úrovni detailu.

7.1.5 Analýza sucha

Analýza výskytu sucha prostredníctvom počtu suchých dní bola realizovaná v rámci simulačných jednotiek – elementov gridovej siete s priestorovým rozlíšením 100 × 100 m. Suchý deň bol definovaný hranicou menej ako 50 % VVK vo vegetačnom období kukurice na zrno (od 10. 6. do 20. 8., celkom 72 dní). Hodnoty aktuálnej zásoby vody v pôde (mm) boli stanovené v dennom kroku pomocou bilančného vzťahu:

$$W_1 + Z + K_p = ET + O_1 + O_2 + W_2,$$

kde W_1 je zásoba vody v pôde na začiatku bilancovaného obdobia (mm), Z je zrážkový úhrn za bilancované obdobie, bez intercepcie (mm), K_p je prírastok vody v pôde z podzemnej vody a podložia (mm), q_1 je povrchový prítok (mm), q_2 je podpovrchový prítok, ET je aktuálna evapotranspirácia (mm), O_1 je povrchový odtok (mm), O_2 je podpovrchový odtok horizontálny a vertikálny (mm) a W_2 je zásoba vody v pôde na konci sledovaného obdobia. Prírastok vody v pôde z podzemnej vody bol stanovený na 1 mm (v prípade triedy 1) alebo na 0,5 mm (v prípade triedy 2). V prípade triedy 0 nebol uvažovaný žiaden prítok.

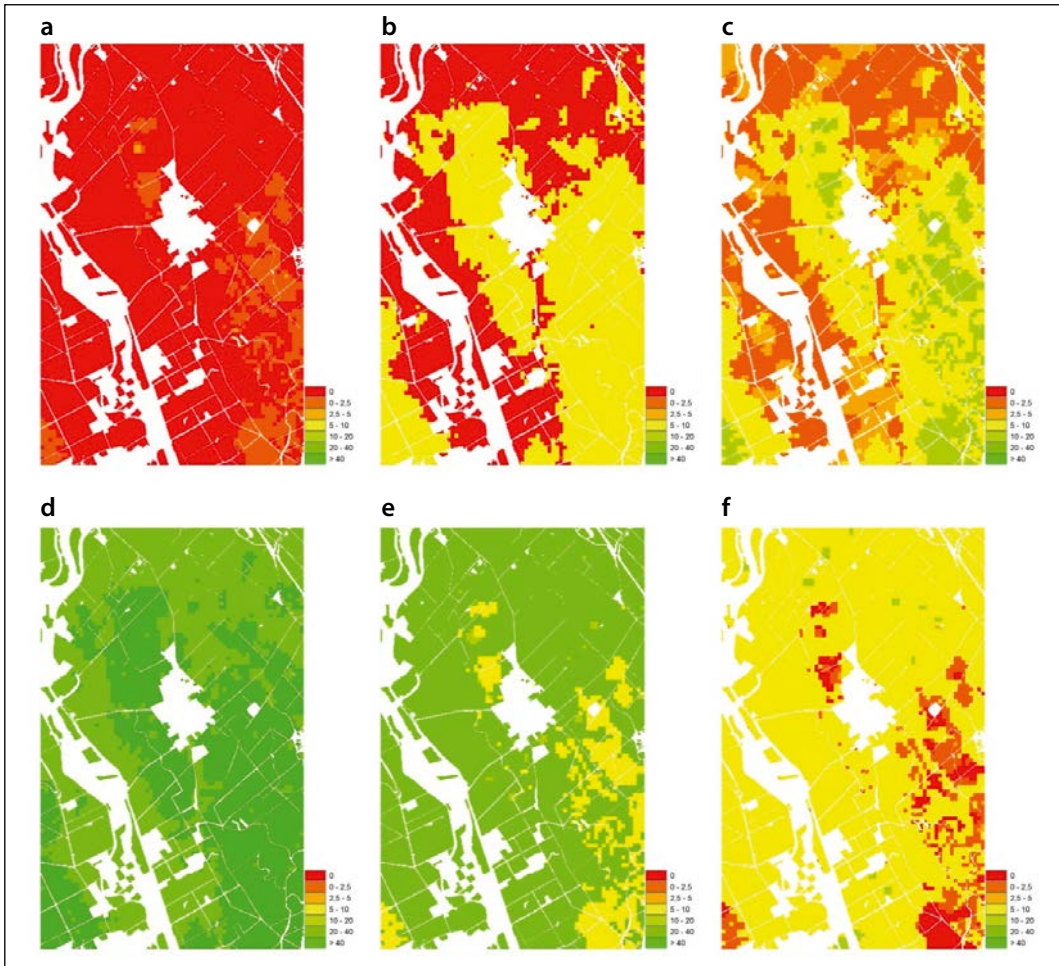
Z výsledkov simulácie vodnej bilancie pôdy pod porastom kukurice na zrno v období rokov 1961 – 2010 boli interpretované pravdepodobnosti výskytu sucha (Obr. 43). Ukázalo sa, že najpravdepodobnejší je výskyt normálnych rokov, pričom však je územie rozdelené na dve výrazne rozdielne časti, a to nižšie položenú časť, pri ktorej s vyššou pravdepodobnosťou prevažujú vlhšie roky a naopak, vyššie položenú časť, pri ktorej s vyššou pravdepodobnosťou prevažujú suchšie roky.

7.2 Identifikácia prírodne znevýhodnených území

7.2.1 Úvod

Európska komisia s pomocou vedeckých pracovníkov zo Spoločného výskumného centra v Ispre, Taliansko (JRC – Joint Research Centre) určila 8 biofyzikálnych kritérií, ktoré predstavujú vhodný základ pre objektívnu a jednoznačnú klasifikáciu území s prírodnými obmedzeniami (ANC – Areas with Natural Constrains). V JRC boli zvolené dve klimatické kritériá, štyri pôdne, jedno integrované kritérium (klímy a pôdy) a kritérium svahovitosti ako topografické kritérium. Jedno z týchto kritérií je aj kritérium nepriaznivého zrnitostného zloženia pôdy. Limity stanovené JRC boli nasledovné: pomerne vysoký obsah ílu, prachu, piesku, konkrétne, že textúra jemnozeme povrchového horizontu (piesok, prach, íl) je definovaná ako $\text{prach \%} + (2 \times \text{íl \%}) \leq 30\%$ pre ľahké pôdy alebo pre textúrne ťažké pôdy je textúrna trieda povrchového horizontu veľmi ílovitá ($\geq 60\%$ ílu) alebo trieda textúry povrchového horizontu íl, prachovitý íl alebo piesčitý íl ($\text{fr.} < 0,002 \text{ mm}$ viac ako 40%, resp. 37% pri piesčitom íle) pričom sú zároveň prítomné vertikálne znaky do 100 cm od povrchu pôdy. Interpretácia tohto kritéria je v podmienkach Slovenska (alebo aj Čiech) veľmi náročná. Je to z toho dôvodu, že u nás sa používa Novákov systém hodnotenia textúry jemnozeme charakterizovaný percentuálnym zastúpením ílových častíc pod 0,01 mm (frakcia fyzikálneho ílu a jemného prachu v ponímaní trojuholníkového diagramu).

Pristúpili sme preto k riešeniu priestorového modelu zrnitostných tried, ktorý je prezentovaný ako spojený model distribúcie obsahu piesku ($\varnothing 0,05 - 2 \text{ mm}$) a ílu ($\varnothing < 0,002 \text{ mm}$) v povrchovom horizonte poľnohospodárskych pôd Slovenska (0 – 30 cm) vytvorený z výberových a základných sond KPP.



Obr. 43 Pravdepodobnosť výskytu a) mimoriadne vlhkého roku, b) silne vlhkého roku, c) vlhkého roku, d) normálneho roku, e) suchého roku a f) silne suchého roku pod porastom kukurice v období rokov 1961 – 2010. Výstupy predstavujú interpretáciu údajov, ktoré boli simulované s denným krokom na podklade údajov o pôde z výstupov KPP a údajov o podzemnej vode a klíme.

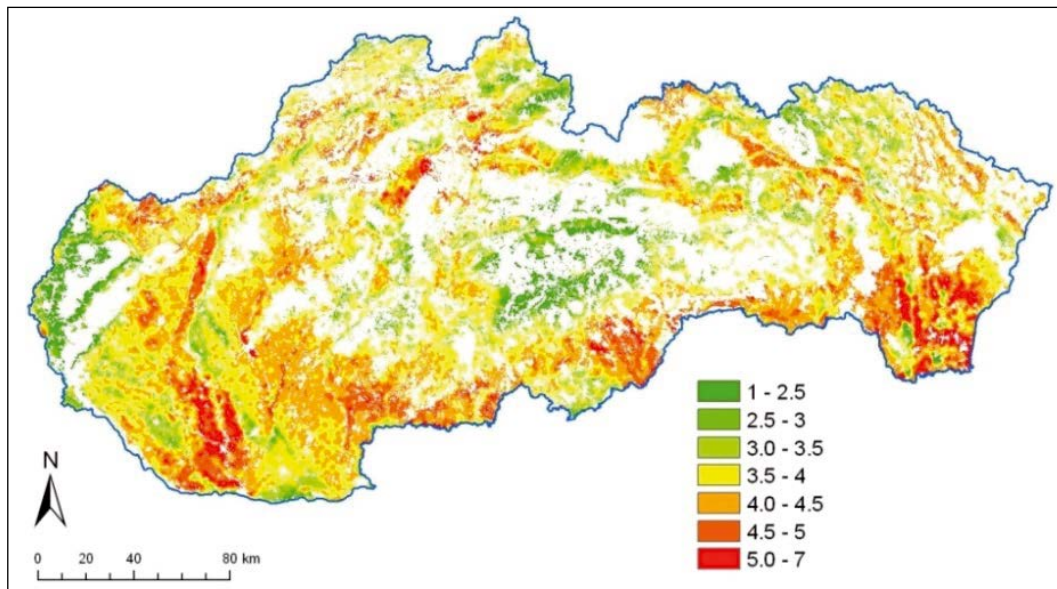
7.2.2 Vstupné údaje o zrnitosti pôdy

Použité boli údaje z výberových sond KPP o percentuálnom obsahu ílu ($\varnothing < 0,002$ mm) a piesku (0,05 – 2 mm) v A horizonte pochádzajúce z databázy GDPPS. V prípade ílu bola použitá hodnota, ktorá bola regresne odvodená z hodnoty fyzikálneho ílu ($\varnothing < 0,001$ mm) podľa pedotransférovej funkcie. Spolu bolo použitých 16 264 výberových sond. Na spresnenie priestorového odhadu regresným krigingom boli použité triedy zrnitosti ornice uvádzané pre základné sondy KPP a dostupné z databázy GDPPS. Spolu bolo použitých 158 478 záznamov presne lokalizovaných v rámci územia poľnohospodársky využívaného územia Slovenska.

7.2.3 Spracovanie údajov

Za účelom spresnenia priestorového odhadu obsahu piesku a ílu regresným krigingom bol vytvorený spojitý povrch kódovanej zrnitosti (pôdneho druhu) z údajov o zrnitostnej triede pre orniciu zo

základných sond KPP. V prvom kroku boli kategórie zrnitosti, ktoré sú pre sondy KPP udávané podľa obsahu frakcie $\varnothing < 0,01$ mm, kódované do ordinálnej škály pomocou nasledujúceho kľúča: piesočnatý = 1, hlinito-piesočnatý = 2, piesočnato-hlinitý = 3, hlinitý = 4, ílovito-hlinitý = 5, ílovitý = 6, íl = 7. V ďalšom kroku boli kódované hodnoty interpolované metódou „ordinary kriging“ do rastra s rozlíšením 20 m. Interpolovaná vrstva kódovaných zrnitostných tried (Obr. 44) slúžila ako vysvetľujúca premenná pre odhad obsahu ílu a piesku metódou regresného krigingu.

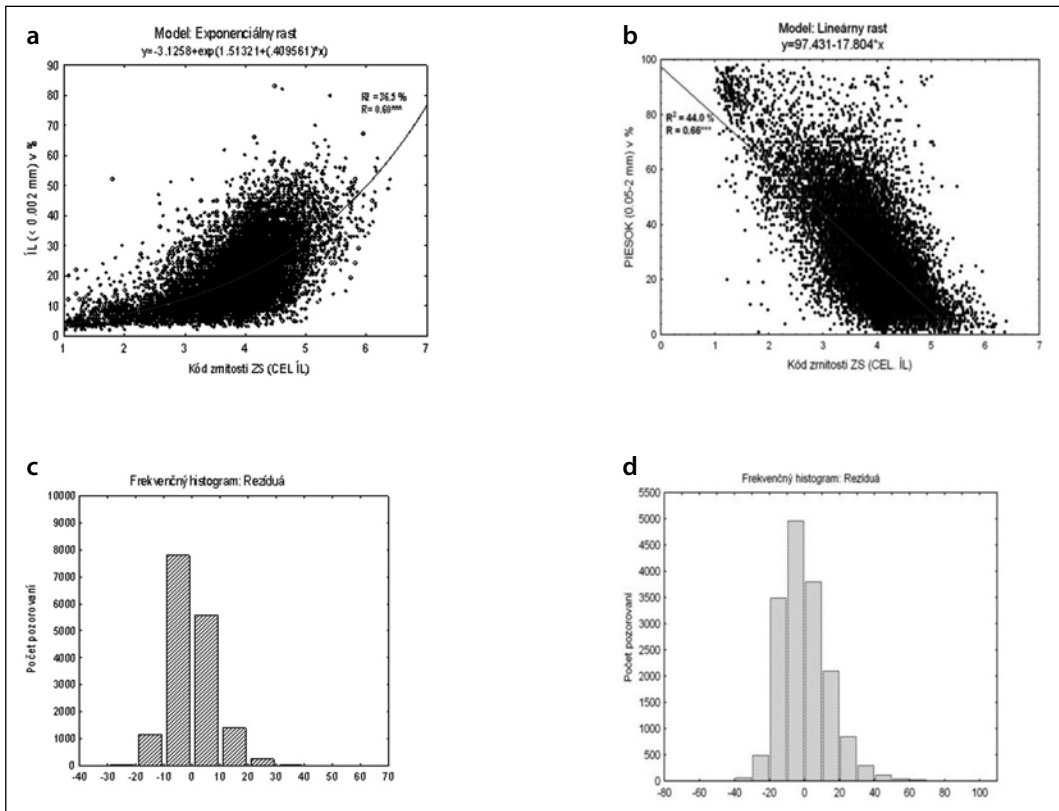


Obr. 44 Priestorový spojitý model kódovaných zrnitostných tried (A horizont, poľnohospodárske pôdy) interpolovaný zo základných sond KPP

V ďalšom kroku boli analyzované a vyhodnotené regresné vzťahy medzi obsahom piesku a ílu v A horizontoch výberových sond KPP a hodnotami kódovanej zrnitostnej triedy (Obr. 45a,b) v miestach lokalizácie jednotlivých výberových sond. Obsah ílu ukazuje štatisticky významný exponenciálny vzťah k vysvetľujúcej premennej, t.j. kódu zrnitosti (Obr. 45a) $R^2 = 36,5\%$, $p < 0,001$, $N = 16\ 264$. V prípade obsahu piesku bol použitý lineárny regresný vzťah (Obr. 45b), $R^2 = 44,0\%$, $p < 0,001$, $N = 16\ 264$. Frekvenčné histogramy rezíduí regresných vzťahov sa v oboch prípadoch blížila normálnemu rozdeleniu (Obr. 45c,d), čo je jedným zo základných predpokladov nevychýleného krigingu.

Tab. 12 Parametre modelu semivariogramu pre rezíduá regresnej analýzy

Premenná	Model semivariogramu	Nugget	Scale	Range (v m)
piesok	exponenciálny	142	39	8 000
íl	exponenciálny	46	11	6 000

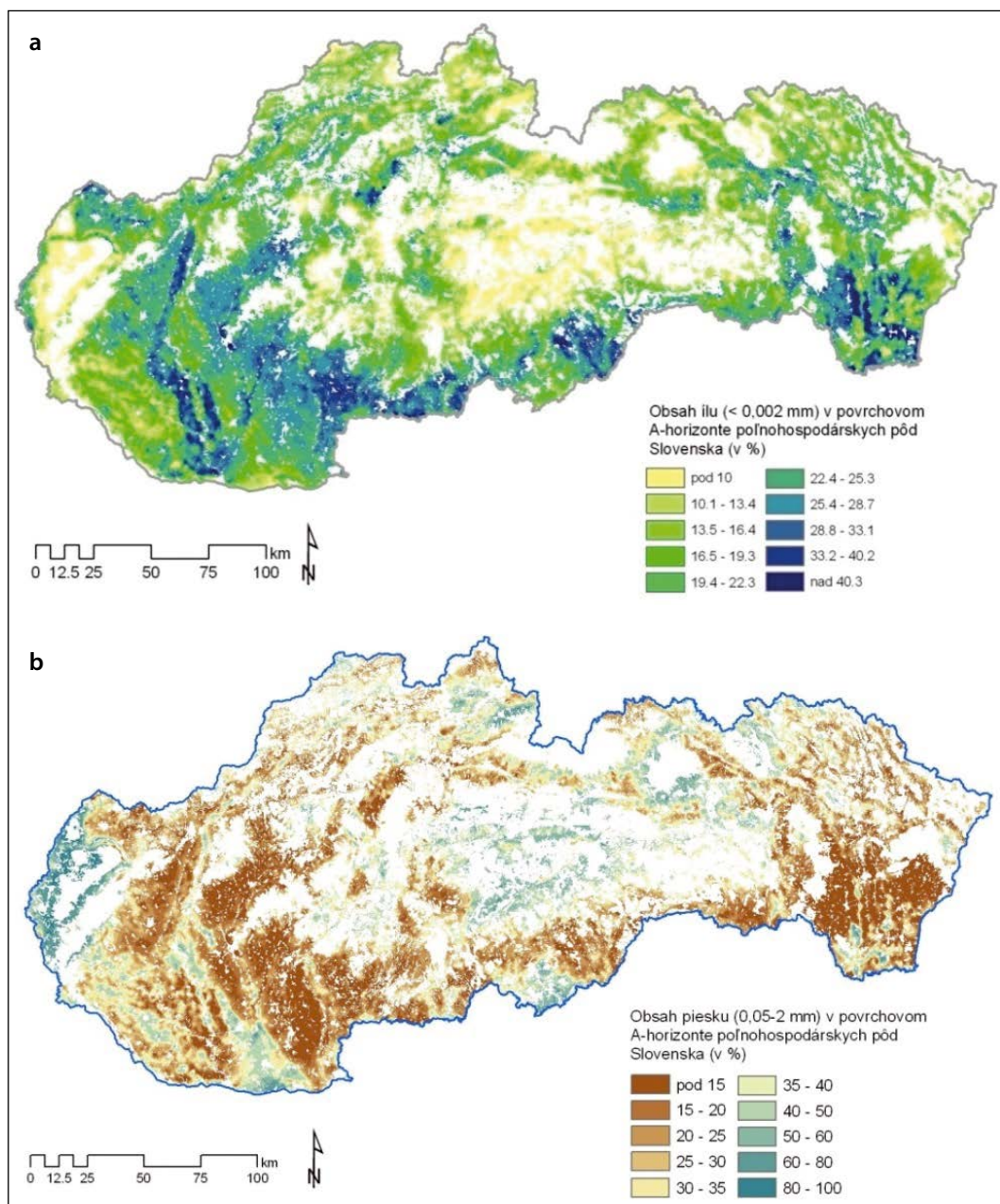


Obr. 45 Regresná analýza obsahu (a) ílu a (b) piesku; histogram rezíduí regresného vzťahu pre (c) íl a (d) piesok

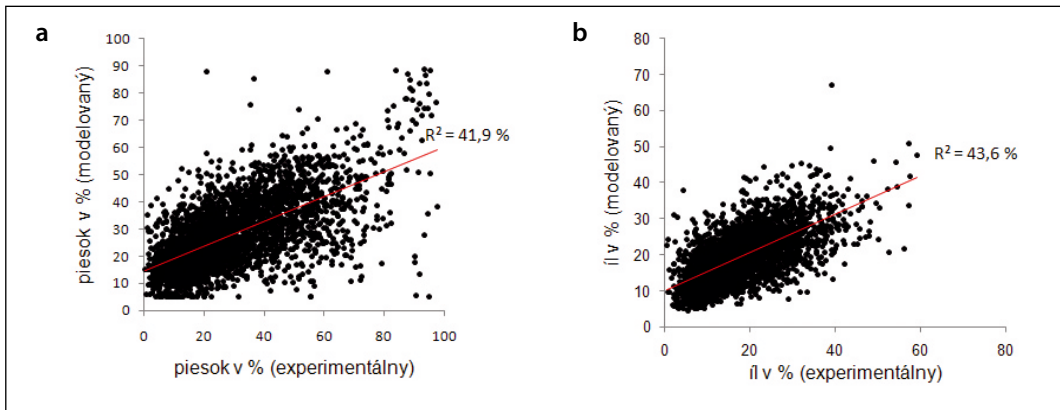
V ďalšej fáze bola analyzovaná semivariancia v rezíduách vyššie opísaných regresných vzťahov, t.j. exponenciálnej regresie v prípade ílu a lineárnej regresie v prípade piesku (Obr. 45). Použité boli exponenciálne semivariogramy (Tab. 12). V oboch prípadoch existuje veľký nepomer medzi hodnotami nevysvetlenej a vysvetlenej semivariancie, keď je hodnota „nugget“ viac ako trikrát väčšia ako hodnota „scale“. Takéto semivariogramy indikujú len slabú priestorovú závislosť medzi rezíduami použitých regresných vzťahov a možno očakávať relatívne veľkú chybu krigingového odhadu hodnôt rezíduí.

Výsledný priestorový model bol vytvorený kombináciou výpočtu regresných vzťahov nad interpolovaným rastrom zrnitostných tried ku ktorému bola pripočítaná vrstva interpolovaných rezíduí. Výsledné modely boli spracované v rozlíšení 20 m a sú prezentované na obrázku 46.

Aby bola zhodnotená miera správnosti, vytvorené priestorové modely distribúcie piesku a ílu boli validované. Na validáciu bola použitá nezávislá množina údajov z databázy Geochemického atlasu pôd Slovenska (GCHA). Vyhodnotené boli rozdiely v modelovaných a experimentálnych hodnotách piesku a ílu na miestach sond GCHA. Výsledky regresnej analýzy (Obr. 47) ukazujú, že existuje štatisticky významný lineárny vzťah medzi modelovanými a experimentálnymi hodnotami ($R^2 = 41,9\%$, $p < 0,001$, $N = 3\,075$ pre piesok a $R^2 = 43,6\%$, $p < 0,001$, $N = 3\,075$ pre íl). Možno teda predpokladať relatívne vysokú platnosť výsledného modelu pre celé územie Slovenska.



Obr. 46 Obsah (a) ílu a (b) piesku (v %) v A horizonte poľnohospodárskych pôd Slovenska



Obr. 47 Validácia modelovaného obsahu (a) piesku a (b) ílu pomocou experimentálnych údajov z GCHA

7.2.4 Identifikácia území s prírodným znevýhodnením

V záverečnom kroku boli na podklade spracovaných modelov v súlade s kritériami Európskej komisie identifikované poľnohospodárske oblasti, pre ktoré je splnená podmienka na i) obsah piesku nad 80 % a ii) obsah ílu nad 60 % alebo obsah ílu nad 40 % v kombinácii s výskytom vertikálnych znakov v pôde. Na obrázku 48 je znázornený výskyt pôd s nepriaznivou pôdnou textúrou (íl, piesok) na Slovensku.

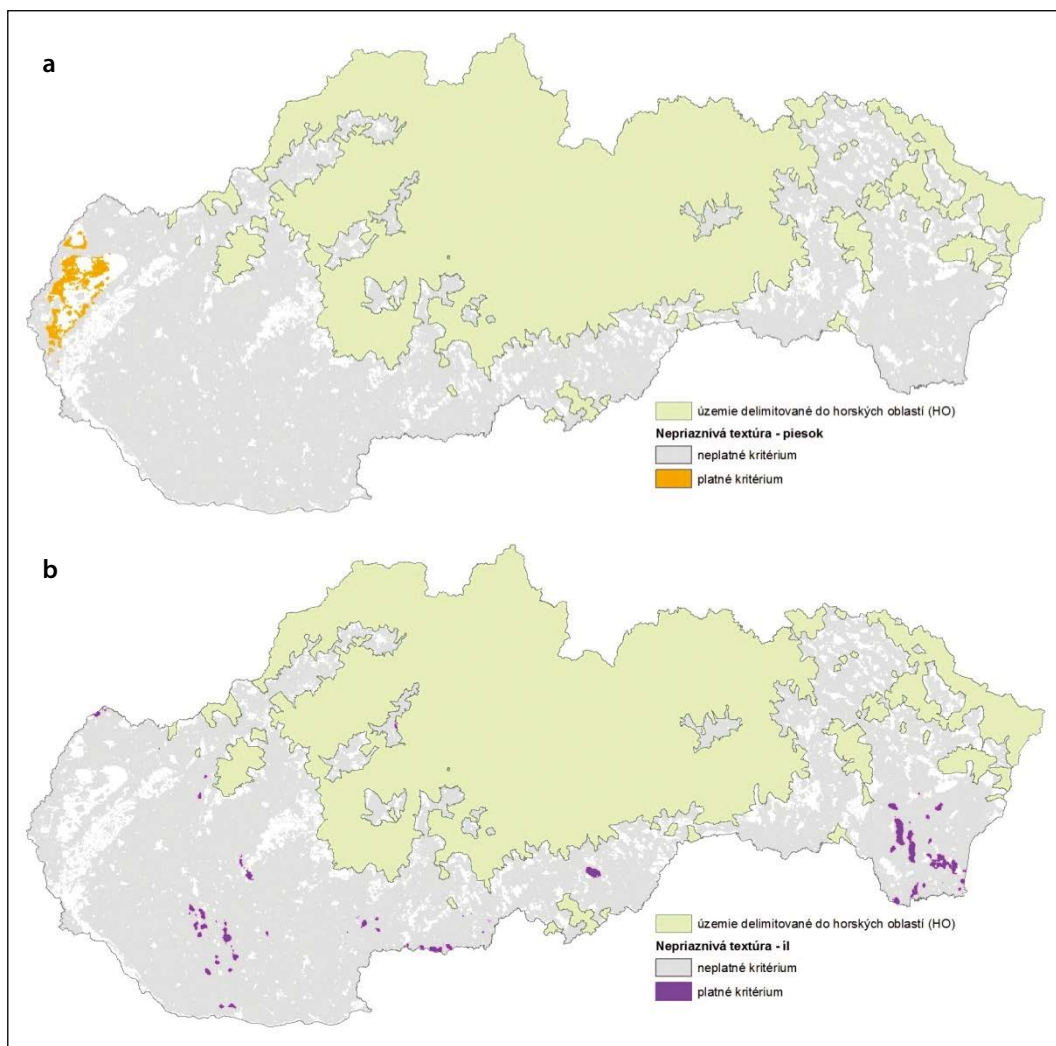
7.3 Dopady zmeny klímy a využívania krajiny na pôdny organický uhlík

7.3.1 Úvod

Pôdna organická hmota zohráva významnú úlohu vo viacerých pôdnych procesoch. Je hlavným zdrojom organického uhlíka v pôde. Pôdny organický uhlík (POC) je dôležitým komponentom celkového cyklu uhlíka a aj malé zmeny jeho zásob v pôde môžu vplyvať na koncentráciu skleníkových plynov v atmosfére. Zásoby organického uhlíka v pôde sú silne ovplyvňované vlastnosťami pôdy ako zrnitosť, pH a vodná bilancia pôdy. Tiež je ovplyvňovaný inými enviromentálnymi faktormi ako je klíma a činnosť človeka v krajine. Zásoby organického uhlíka v pôde môžu byť študované priamymi aj nepriamymi metódami. Medzi priame metódy patrí pôdne vzorkovanie, laboratórne merania zásob celkého organického uhlíka. Nepriame metódy či už krátkodobého alebo dlhodobého predpovedania zásob organického uhlíka v pôde sú založené na jeho modelovaní pomocou procesného modelu a príslušných údajov o krajine. Pre potreby odhadu vývoja zásob POC v povrchovej vrstve poľnohospodárskych pôd Slovenska sme využili údaje KPP a model RothC, ktorý umožňuje simulovať vývoj hromadenia POC. Okrem údajov o pôde je pre správne bilancovanie zásob POC nevyhnutné zabezpečiť aj údaje o klíme a údaje o vstupoch organického uhlíka do pôdy – organický uhlík z rastlinných zvyškov a organický uhlík z organického hnojenia (najmä maštaľným hnojom).

7.3.2 Vstupné údaje

Hlavný zdroj klimatických údajov pre poľnohospodárske pôdy Slovenska predstavuje sieť celkom 72 klimatických staníc, ktoré charakterizujú poľnohospodársky využívané územie Slovenska. Základ-

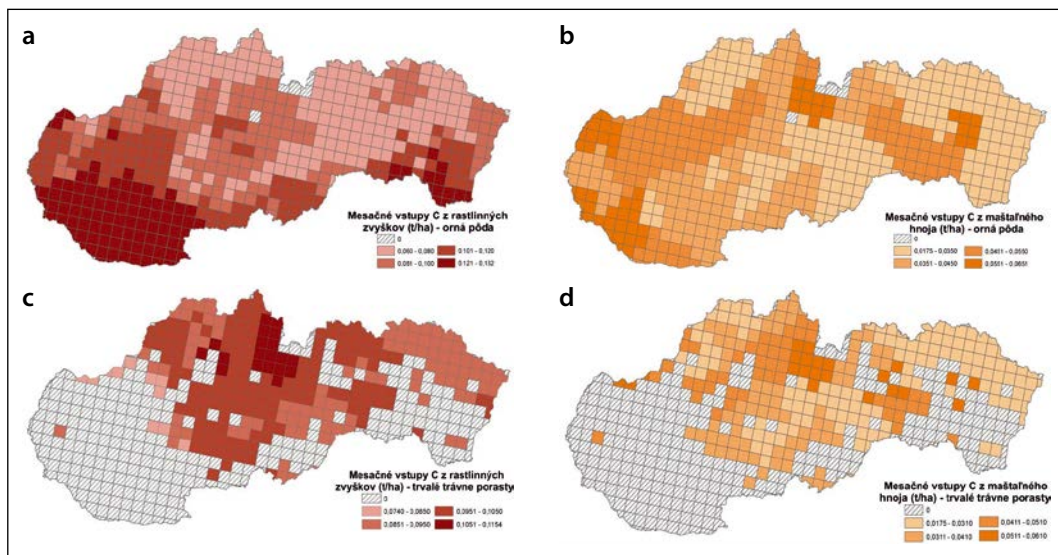


Obr. 48 Mapa výskytu pôd s nepriaznivou pôdnou textúrou v rámci poľnohospodárskych pôd Slovenska (mimo horských oblastí), a – piesok, b – il

ný zdroj údajov o morfológických a analytických vlastnostiach poľnohospodárskych pôd Slovenska predstavujú pôdne sondy KPP (výberové sondy) organizované v digitálnej databáze AISOP. AISOP obsahuje záznamy o celkom 17741 pôdnych profiloch. Údaje sú vzťahované k pôdnemu profilu ako celku (všeobecné údaje o identifikácii, lokalizácii a klasifikácii pôdy) a k jednotlivým horizontom pôdneho profilu (morfológické a analytické údaje). Z databázy AISOP sú priamo dostupné všetky pôdne charakteristiky vyžadované modelom RothC – percentuálny obsah ílu, percentuálny obsah organického uhlíka a objemová hmotnosť pôdy (g/cm^3). LPIS (Land parcel identification system) údaje predstavuje základný zdroj údajov o krajinnej pokrývke a využívaní krajiny na Slovensku. Základný zdroj údajov o zberových plochách, úrodách pestovaných plodín a spotrebe maštalného hnoja v poľnohospodárstve predstavujú okresné štatistické údaje pre časové obdobie rokov 1990 - 2007 a tiež štatistiky na úrovni krajov a výrobných oblastí pre roky 1970 – 1981.

7.3.3 Spracovanie údajov

Pre potreby priestorovej reprezentácie vstupných údajov bol vytvorený grid s priestorovým rozlíšením 10×10 km. Každá bunka gridu predstavuje jednu priestorovú simulačnú jednotku. Každá bunka gridu bola na základe údajov LPIS zároveň charakterizovaná informáciou o plošne dominantnej triede krajinej pokrývky. V rámci každej bunky gridu boli všetky pôdne sondy KPP klasifikované podľa krajinej pokrývky (orná pôda, trávny porast), zrnitosti pôdy (pôdy ľahké, stredne ťažké a ťažké) a podľa obsahu organického uhlíka (tri, resp. štyri triedy samostatne pre každú triedu krajinej pokrývky). Pre každú bunku gridu bola následne identifikovaná dominantná trieda pôdnych profilov. Z údajov o povrchovom horizonte všetkých sond dominantnej triedy boli vypočítané priemerné hodnoty obsahu organického uhlíka (%), obsahu ílu (%) a objemovej hmotnosti (g/cm³).

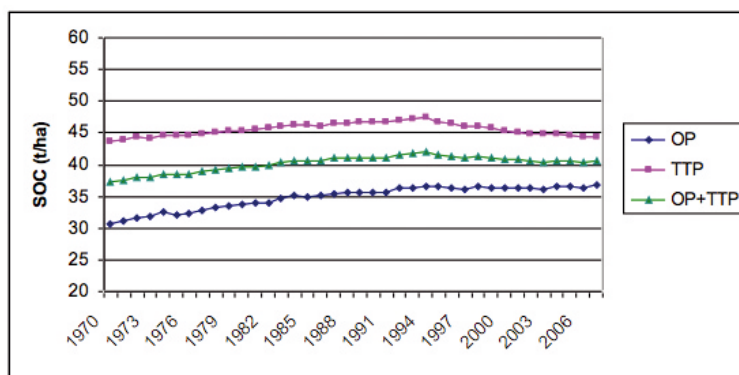


Obr. 49 Priestorová distribúcia priemerných odhadovaných hodnôt vstupov organického uhlíka do pôdy za roky 1970–2007 z a) rastlinných zvyškov pre OP, b) maštalného hnoja pre OP, c) rastlinných zvyškov pre TTP a d) maštalného hnoja pre TTP

Údaje o vstupoch organického uhlíka boli interpretované samostatne pre obdobie rokov 1970–1994 a samostatne pre obdobie rokov 1995–2007. Dôvodom takéhoto delenia bola zmena v hospodárení na poľnohospodárskej pôde po roku 1990 a zmena vo vyhraničení oficiálnych štatistických regiónov na Slovensku. Výpočet vstupov uhlíka do pôdy z rastlinných zvyškov (t/ha) vychádzal z priemerných úrod jednotlivých plodín pre obe uvádzané časové obdobia. Priemerná dávka maštalného hnoja aplikovaného v t/ha poľnohospodárskej pôdy bola vypočítaná zo štatistických údajov o spotrebe maštalného hnoja (Obr. 49).

7.3.4 Bilancia organického uhlíka

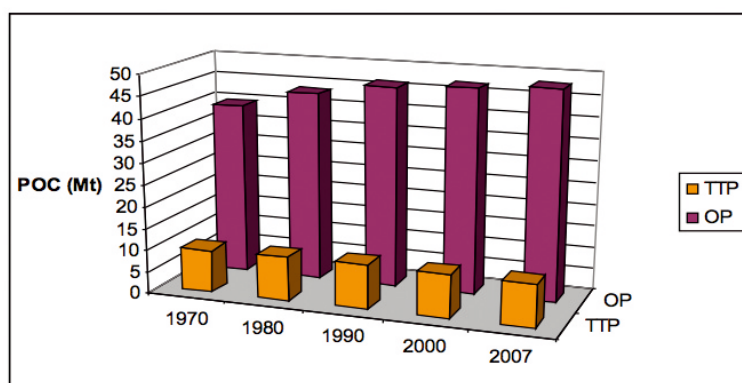
Ako ukazuje obrázok 50 priebeh vývoja zásob pôdneho organického uhlíka v pôdach Slovenska v modelovanom období 1970–2006 je podobná pre orné pôdy (OP) aj trvalé trávne porasty (TTP). Zásoba POC v hĺbke pôdy do 20 cm na OP je nižšia v porovnaní s TTP.



Obr. 50 Priemerné hodnoty zásob POC na orných pôdach (OP), trvalých trávnych porastoch (TTP) a poľnohospodárskych pôdach Slovenska modelovaných pomocou modelu RothC v rokoch 1970 – 2007

V prvých 20 rokoch, obdobie rokov 197 – 1990, bol na poľnohospodárskej pôde pozorovaný postupný nárast zásob POC. Od roku 1990 sa zásoby pôdneho organického uhlíka zistené na základe modelovaných údajov na orných pôdach Slovenska podstatne nemenia, ale na trvalých trávnych porastoch zásoby organického uhlíka mierne klesli na úroveň počiatkového stavu v roku 1970.

Modelované hodnoty zásob pôdneho organického uhlíka prepočítané na plochu orných pôd a trvalých trávnych porastov pre jednotlivé desaťročia sú uvedené na obrázku 51.

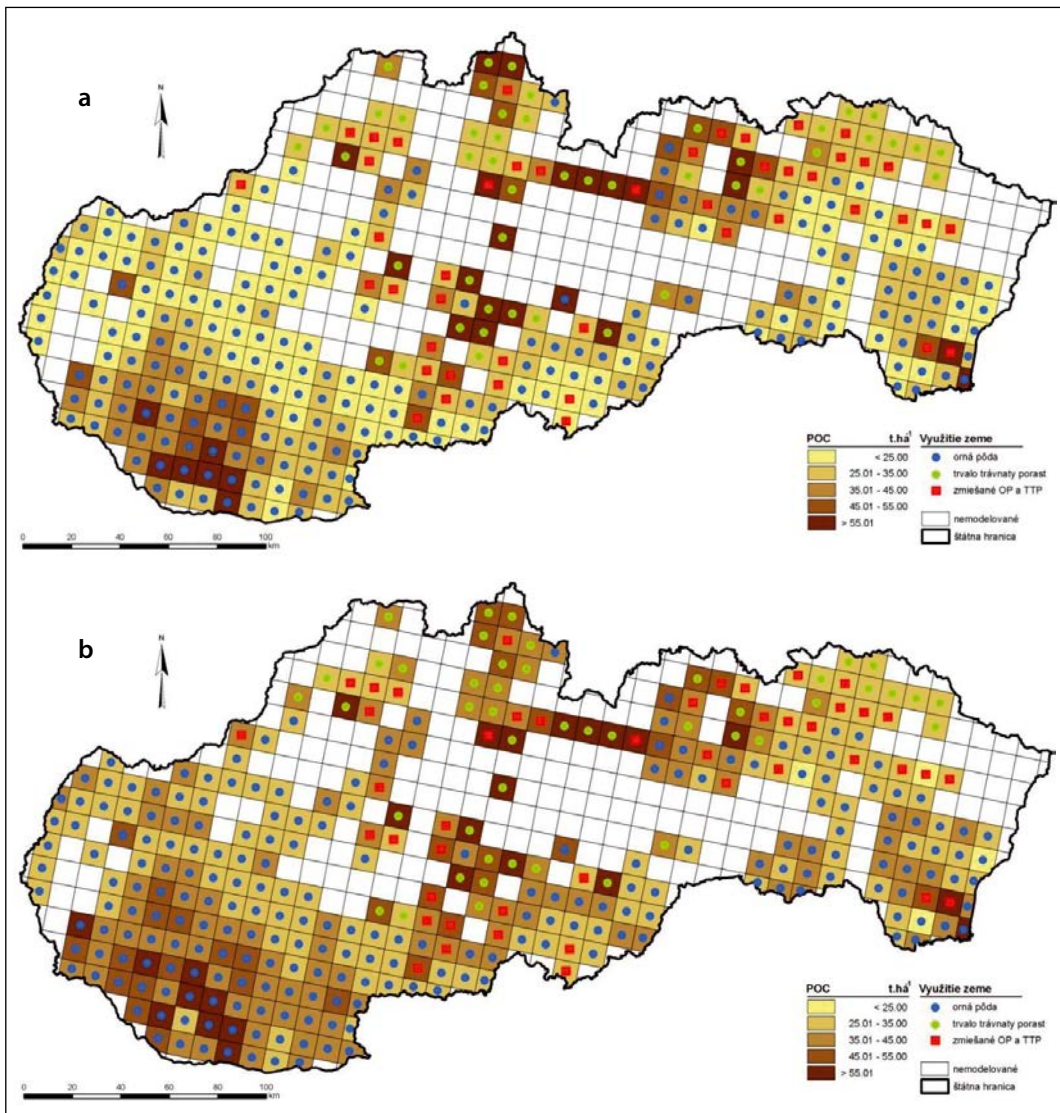


Obr. 51 Modelované hodnoty zásoby POC (Mt) na OP a TTP v rokoch 1970 – 2007 predstavujú celkové zásoby organického uhlíka odhadované v jednotlivých časových horizontoch.

Nakoľko plocha orných pôd, na ktorej bolo realizované modelovanie, je takmer šesť násobne väčšia ako plocha modelovaných trvalých trávnych porastov, zásoba pôdneho organického uhlíka v ornici (0 – 20 cm) na modelovaných OP je takmer 4 vyššia ako v prípade TTP, napriek tomu, že priemerné hodnoty zásob POC v povrchovom horizonte na pasienkoch v t.ha-1 sú vyššie ako na OP (Obr. 52).

Priestorová distribúcia hodnôt zásob POC na poľnohospodárskych pôdach Slovenska v prvom a poslednom v poslednom roku simulácie (roky 1970 a 2007) je uvedená na obrázku 50. Výsledky ukazujú, že zásoba POC narástla proporčne na takmer celom území Slovenska. Na základe získaných výsledkov môžeme konštatovať najvyššiu zásobu POC v ornici (0 – 20 cm) v roku 1970 v oblasti čiernic a černozemí na orných pôdach juhozápadného Slovenska a na vysokohorských trvalých trávnych po-

rastoch na severe Slovenska. Nízke zásoby POC sú charakteristické pre flyšovú oblasť severovýchodného Slovenska ale aj pre orné pôdy regozemí a kambizemí na západnom Slovensku. Nič na tom výrazne nemení ani vývoj od roku 1970 po rok 2007.



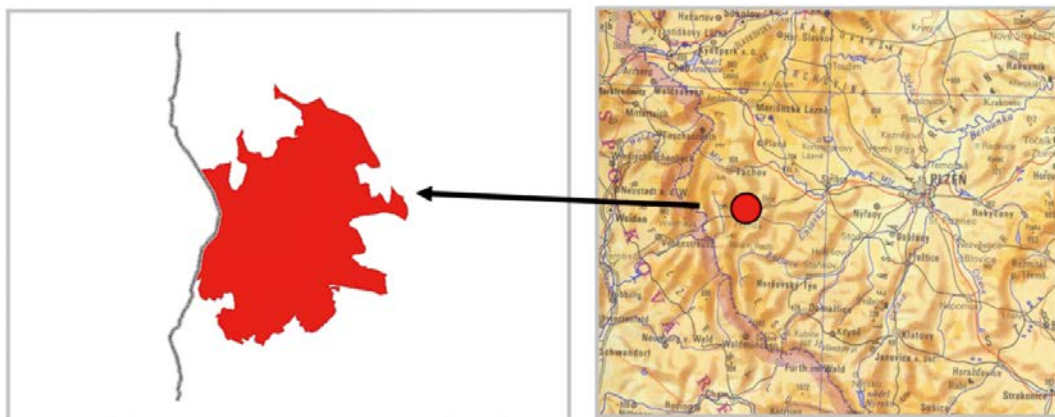
Obr. 52 Priestorový model zásob POC v povrchovej vrstve poľnohospodárskych pôd Slovenska (t/ha) v prvom roku (1970) a poslednom roku simulácie (2007). Zásoby POC narástli proporčne v rámci celého územia. Aplikácia modelu RothC umožnila aktualizovať údaje KPP, ktoré by inak mali výpovednú hodnotu iba k obdobiu svojho vzniku.

8 Údaje KPP a jejich platnost v čase *(J. Vopravil, O. Holubík)*

8.1 Detailní vyhodnocení změn půdních vlastností vlivem odvodnění na modelovém území Železná

8.1.1 Úvod

Pro detailnější zhodnocení vlivu odvodnění na půdní charakteristiky bylo vybráno v rámci výzkumu modelové území nacházející se v katastrálním území obce Železná v okrese Domažlice (Obr. 53). Modelové území (cca 360 ha) se nachází v těsné blízkosti státních hranic s Německem. Jeho průměrná nadmořská výška činí 530 m.n.m, průměrná roční teplota se pohybuje kolem 6,1 °C a za rok zde spadne kolem 753 mm srážek.

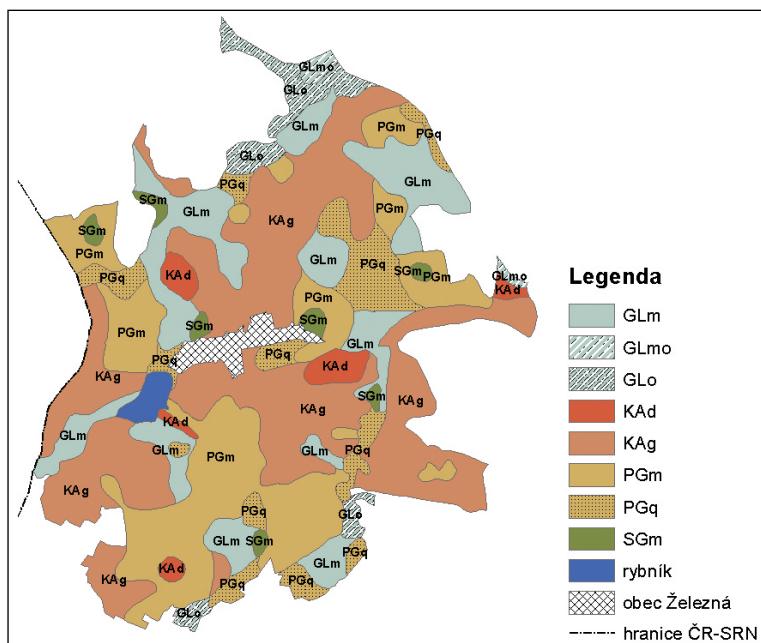


Obr. 53 Lokalizace modelového území Železná

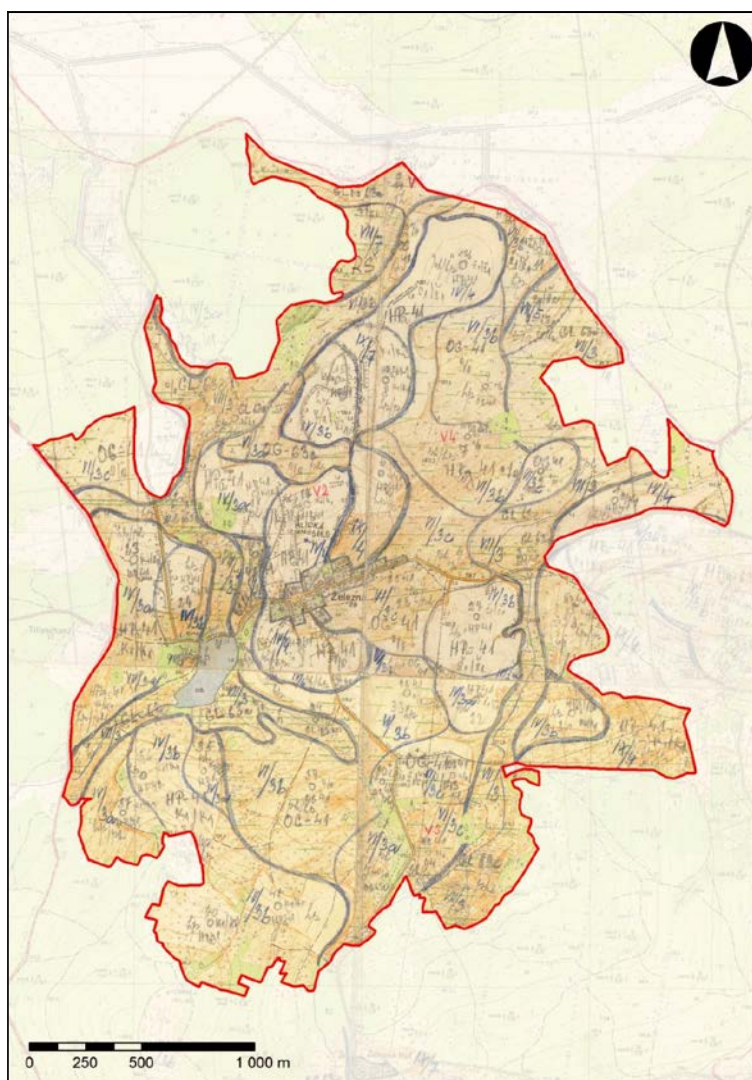
Z hlediska geologické rajonizace náleží území Železná krystaliniku Českého lesa, a sice jeho moldanubické části, tj. moldanubiku Českého lesa. Dominující horninou je cordieritická rula a silimanit-biotitická migmatitizovaná pararula s cordieritem. Pouze v severozápadní části se v malém úseku objevují čočkovitá tělesa leukokratní žuly. Povarijský pokryv je zastoupen pouze uloženinami kvartéru, mezi kterými převládají soliflukční svahoviny. Geomorfologicky řadíme území do Českoleské oblasti, celku Český les.

Území řadíme bonitačně do klimatického regionu 8, mírně chladného a vlhkého. Půdní pokryv zájmového území je rozmanitý (Obr. 54). Přibližně 40 % rozlohy zájmového území pokrývají kambizemě dystrické slabě oglejené, 25 % pseudogleje modální, kolem 18 % rozlohy zaujímají gleje modální, 9 % pokrývají pseudogleje glejové a zbytek půdního pokryvu tvoří gleje histické, kambizemě dystrické a stagnogleje.

Hydrografická síť je zastoupena několika potoky (Nivní, Farský, Lesní) a umělými vodotečemi. Vodní toky na území patří do povodí Dunaje a odvádějí vody do Černého moře.



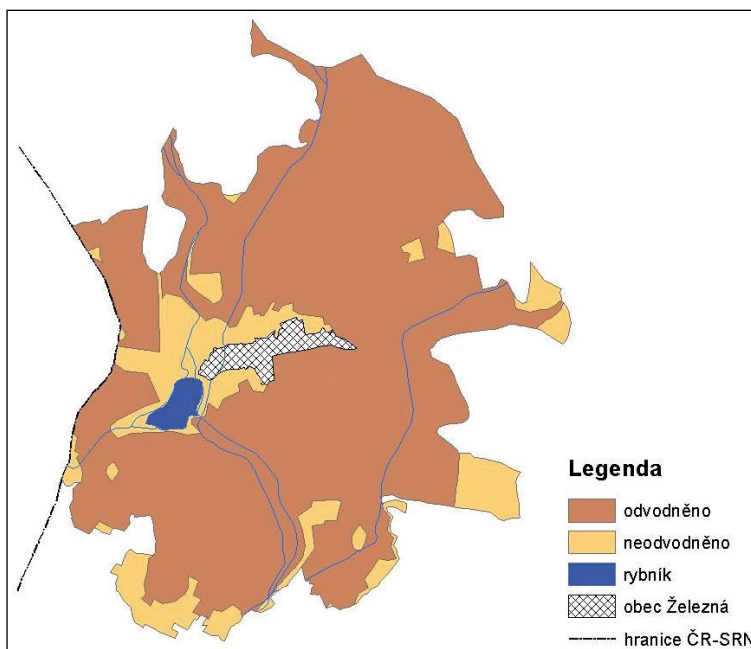
Obr. 54 Výsledky hydro-pedologického průzkumu půd HPP (stav v roce 1974)



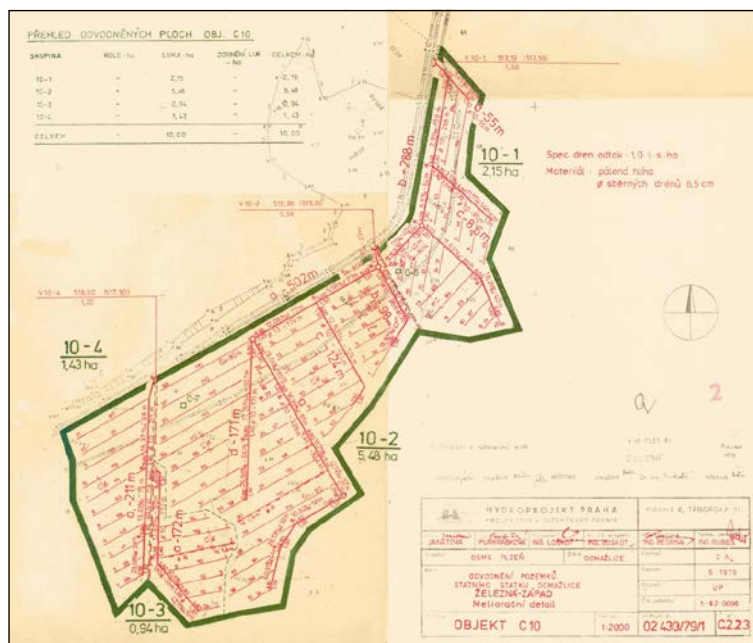
Obr. 55 Mapy KPP lokality Železná (zakresleny do podkladu vojenských topografických map v systému S-1952 v měřítku 1 : 10 000)

8.2 Odvodnění území a využívání půdy

V 80. letech minulého století bylo území z důvodů zlepšení vodního režimu zemědělských pozemků, zlepšení fyzikálního stavu půdy a zvýšení zemědělské výroby odvodněno systematickou drenážní sítí (Obr. 56).



Obr. 56 Rozsah odvodnění na modelovém území Železná



Obr. 57 Ukázka původní dokumentace k odvodnění (zdroj: archiv ZVHS Tachov)

Podkladem pro odvodnění byl podrobný hydropedologický průzkum (PHP) zpracovaný v roce 1974 Státní meliorační správou zvlášť pro pozemky ležící západně a východně od Železného (obě plochy tvoří modelové území). Na tyto průzkumy navazovaly samotné projekty odvodnění a realizace stavby (ukázka z projektu odvodnění je na obrázku 57).

Na území došlo k úpravám tras vodních toků (Farský, Železný a Lesní potok) a vybudování nových záchytných příkopů, zabraňujícím přítoku cizí vody na zájmové území. Dále bylo navrženo a vybudováno několik odpadů, ať již otevřených, nebo zatrubněných, které svádí drenážní i povrchové vody do výše zmíněných toků. Z důvodů zanášení drénů prachovými částicemi a slídou byly sběrné drény vybudovány z flexibilních PE trubek opatřených filtrem z netkaného materiálu. Svodné drény jsou řešeny trubkami z pálené hlíny.



Obr. 58 Letecký snímek Železného z roku 1947 (Letecký snímek poskytl VGHMÚř Dobruška, © MO ČR, 2005)

8.3 Využívání půdy – historický přehled

Obec Železná měla počátkem 30. let 1138 obyvatel především německé národnosti. Po druhé světové válce obec ze 2/3 zanikla, podobně jako mnohé vesnice v okolí, které se ocitly v blízkosti „železné opony“, a kterých se týkalo vysídlení obyvatel německé národnosti. Demolice budov ve vesnici se nevyhnuly ani zámku, parku a kostelu sv. Barbory, který byl zlikvidován v polovině 60. let. Nyní má Železná pouze okolo 40 stálých obyvatel. S těmito změnami se měnilo také využití půdy, což mimo jiné dokládá časová řada leteckých snímků. Před válkou se hospodařilo na malých políčkách. Po válce docházelo postupně ke zcelování políček do větších celků. Po odvodnění se plochy využívaly jako orná půda, nyní slouží k pastvě skotu. Tab. 13 shrnuje využívání půdy v místě odběru sondy v době podrobného hydropedologického průzkumu v roce 1974 a při odběrech v roce 2004.

Tab. 13 Změna využívání půdy na zájmovém území Železná

Sonda	Kultura v roce 1974 (u sond K16-19 stav z roku 1970)	Kultura – současnost
K1	pole	travní porost – stálá pastvina
K2	louka	travní porost – stálá pastvina
K3	louka	travní porost – stálá pastvina
K4	pole	travní porost – stálá pastvina
K5	louka	travní porost – stálá pastvina
K6	louka	travní porost – stálá pastvina
K7	louka	travní porost – stálá pastvina
K8	louka	travní porost – stálá pastvina
K9	pole	travní porost – stálá pastvina
K10	louka	travní porost – stálá pastvina
K11	louka	travní porost – stálá pastvina
K12	pole	travní porost – stálá pastvina
K13	pole	travní porost – stálá pastvina
K14	pole	travní porost – stálá pastvina
K15	pole	travní porost – stálá pastvina
K16	louka	travní porost – stálá pastvina
K17	pole	travní porost – stálá pastvina
K18	louka	travní porost – stálá pastvina
K19	louka	travní porost – stálá pastvina

8.3.1 Postup při hodnocení změn půdních vlastností a závěry

Principem zhodnocení vlivu odvodnění na změny půdních charakteristik bylo také srovnání dvou souborů dat. Prvním souborem byly výsledky fyzikálních a chemických rozborů provedených na vzorcích odebraných při hydropedologickém průzkumu před odvodněním v roce 1974 (materiál získán z archivu VÚMOP Praha) a podkladů sond KPP. Druhým souborem byly výsledky rozborů vzorků, ode-

branych na totožných místech v roce 2004, tedy 30 let po provedeném odvodnění. Zhodnoceny byly zvlášť půdní typy kambizem a pseudoglej.

Z modelového území Železná (Tab. 15) pro kambizemě vyplývá, že 30 let po odvodnění došlo v orničním horizontu ke zvýšení výměnného pH, zvýšení obsahu humusu, snížení kationtové výměnné kapacity KVK, zvýšení stupně sorpčního nasycení V a zvýšení min. vzdušné kapacity. V podorničním horizontu se opět zvýšilo pH (KCl), snížila KVK, zvýšila se pórovitost půdy P, snížila se objemová hmotnost OHR a zvýšila min. vzdušná kapacita. Ve třetím horizontu také došlo ke zvýšení pH(KCl) a zvýšení stupně sorpčního nasycení V.

Tab. 14 Označení sond a přehled půdních typů na modelové území Železná

Označení	Půdní typ*	Subtyp 1*	Subtyp 2*	Varieta*
K1	kambizem	dystrická		slabě oglejená
K2	kambizem	modální	dystrická	slabě oglejená
K3	pseudoglej	modální		
K4	kambizem	dystrická		slabě oglejená
K5	pseudoglej	modální		
K6	pseudoglej	glejový		
K7	glej	histický		
K8	pseudoglej	modální		
K9	kambizem	dystrická		slabě oglejená
K10	pseudoglej	modální		
K11	kambizem	glejová		hluboko glejová
K12	kambizem	modální	dystrická	slabě oglejená
K13	kambizem	dystrická	oglejená	
K14	kambizem	modální		slabě oglejená
K15	kambizem	dystrická		slabě oglejená
K16(V1)**	glej	fluvický		zrašelinělý
K17(V2)**	kambizem	dystrická		
K18(V3)**	pseudoglej	modální		
K19(V4)**	kambizem	dystrická	oglejená	

* NĚMEČEK a kol. (2001): Taxonomický klasifikační systém půd ČR
 ** – V sonda KPP

Na modelovém území Železná došlo pro pseudogleje (Tab. 16) v orničním horizontu k průkaznému zvýšení výměnné půdní reakce, snížení kationtové výměnné kapacity, snížení obsahu výměnných bází a zvýšení stupně sorpčního nasycení. Z fyzikálních charakteristik došlo k poklesu pórovitosti, zvýšení měrné hmotnosti a objemové hmotnosti. Ve druhém horizontu opět se zvýšila pórovitost a min. vzdušná kapacita. V posledním sledovaném horizontu se snížila hodnota kationtové výměnné kapacity a objemová hmotnost půdy.

Tab. 15 Závěry – změny vlastností u kambizemí

KAMBIZEMĚ	Ornice		průměr – staré	změna o (%)	Podorničí		průměr – staré	změna o (%)	3. horizont		průměr – staré	změna o (%)
	0,05	0,1			0,05	0,1			0,05	0,1		
pH(KCl)	▲		4,3	17,5	▲		4,1	15,7	▲		4,2	8,7
HUMUS	▲		2,4	46,1	∅				∅			
KVK	▼		25,8	39,7	▼		18,3	49,5	∅	▼	17,4	21,7
S	∅				∅				∅			
V	▲		36,9	40,2	∅				▲		42,3	74,0
P	∅				▲		40,8	12,5	∅			
ρ_z	∅				∅				∅			
OHR	∅				∅	▼	1,6	8,4	∅			
Min. vzduš. kap.	▲		5,3	128	▲		7,0	151,5	∅			

∅ – neprůkazná změna, ▼ – průkazné snížení hodnoty, ▲ – průkazné zvýšení hodnoty

Tab. 16 Závěry – změny vlastností u pseudoglejí

PSEUDOGLEJE	Ornice		průměr – staré	změna o (%)	Podorničí		průměr – staré	změna o (%)	3. horizont		průměr – staré	změna o (%)
	0,05	0,1			0,05	0,1			0,05	0,1		
pH(KCl)	▲		4,0	4,0	∅				∅			
HUMUS	∅				∅				∅			
obsah zrn <0,01	∅	▼	38,8	38,8	▼		37,0	29,4	∅			
KVK	▼		31,3	31,3	∅				▼		16,5	34,8
S	▼		11,5	11,5	∅				∅			
V	▲		31,4	31,4	∅				∅			
P	▼		65,4	65,4	▲		33,3	23,7	∅			
ρ_z	▲		2,4	2,4	∅				∅			
OHR	▲		0,8	0,8	∅	▼			▼		37,5	2,5
Min. vzduš. kap.	∅				▲		1,3	513,0	∅			

∅ – neprůkazná změna, ▼ – průkazné snížení hodnoty, ▲ – průkazné zvýšení hodnoty

9 Údaje KPP a ich súčasná spoločenská potreba *(R. Skalský, J. Vopravil, P. Novák)*

Komplexní průzkum půd byl prvním moderním soustavným průzkumem půd na celém území tehdejšího Československa. Byl proveden v relativně krátkém časovém období, což umožnilo dodržení jednotných metodických zásad. Zavedl novou klasifikaci syntetických půdních jednotek založených na genezi půdy, respektování substrátu, vlivu reliéfu, klimatu, vody a působení člověka. V jeho průběhu a po jeho skončení došlo k rychlému rozvoji všech oblastí pedologie. Do značné míry vychoval novou širokou základnu pedologů, kteří tento vývoj znalostí významně posunuli kupředu. Především však ve svých výsledcích poskytli ohromné množství přesných údajů, které ve své podstatě nejsou ani po půl století zastaralé. Každý, kdo se půdou hlouběji zabývá, se nakonec musí obrátit k těmto základním materiálům.



Obr. 59 Sklad deponovaných půdních sond KPP – současnost a budoucnost. Jaké státy tato díla kromě České a Slovenské republiky mají?

Výsledky Komplexního průzkumu se staly podkladem pro sestavování půdních map středních a malých měřítek: jsou to půdní mapy 1 : 50 000 vydávané Ústředním ústavem geodetickým 1992 – 1995 s řadou dalších aplikací, syntetická půdní mapa 1 : 200 000 obsahující zemědělské i lesní půdy a vydaná Ministerstvem životního prostředí 1990–93, půdní mapa 1 : 250 000 v referenčním klasifikačním systému WRB pro půdní mapu Evropy 2001, v poslední době mapy regionů SOTER, představující kombinaci geomorfologie a půdních asociací a další mapové materiály. V zemědělství pak v první fázi poskytly zpracované mapy podklady pro řešení otázek využití, zúrodnění a ochrany půdního fondu včetně zpracování nových klasifikačních soustav zemědělského území.

Na základě výsledků KPP, výsledků stanovištního průzkumu a výsledků klimatické regionalizace a geologického průzkumu byla již v roce 1968 zpracována soustava přírodních stanovišť (v ČR 78 přírodních stanovišť) a všechny zemědělské podniky do nich byly zařazeny. To poskytlo podmínky pro sledování časové řady produkčních a ekonomických ukazatelů a diferenciaci sazeb pozemkové

dané na 1 ha zemедělské půdy a diferenciálních příplatků na 100 Kčs tržeb. Tato soustava byla vlastně předchůdcem bonitační klasifikace.

Komplexní průzkum byl následně základem bonitační klasifikace půd (systém BPEJ). Ta by bez důkladné znalosti vlastností a charakteristik půd nebyla možná. Bonitace umožnila na rozdíl od soustavy přírodních stanovišť (vhodných pro větší územní celky) diferencovat produkční schopnost půdy uvnitř katastrálních území s přesností až na jednotlivé pozemky. Dále umožnila na základě půdního, půdně-ekologického a ekonomického výzkumu získat velmi podrobné informace o stanovištních podmínkách v detailním měřítku, a tím i propojení bonitovaných půdně-ekologických jednotek BPEJ se soustavou ekonomických ukazatelů v jednotný informační systém pro celé území státu. Využití bonitace, jež byla založena na základních znalostech o půdách získaných Komplexním průzkumem, je ovšem mnohem širší. Vzhledem k detailnímu pokrytí území celého státu a elektronické formě je možno vytvářet řady aplikačních map a materiálů, které nebyly při Komplexním průzkumu a při následném bonitačním průzkumu vůbec uvažovány a i dnes mnohdy na první pohled nemusí být patrné, že z těchto materiálů vycházejí (např. pro předpovědi počasí a i např. rozsahu povodní). Teprve v průběhu uplynulých padesáti let začala být hlouběji studována úloha půdy v životním prostředí – v infiltraci, pohybu a retenci vody, v biologickém životě, v cyklech živin a energií a v dopadech na lidskou společnost. Všechny tyto vysoce vědecké výzkumy posunující lidské vědění by bez rozsáhlých plošných základních znalostí o půdách nebyly dost dobře možné. A v tom je nutno spatřovat přínos provedeného Komplexního průzkumu půd i pro dnešní dobu.

Problematika KPP má tak rozměr obrovského množství údajov, ktoré boli zozbierané počas pôdneho prieskumu, ako aj rozměr získaných poznatkov. A to nielen poznatkov na úrovni samotných údajov o sondách či pôdnych máp, ale aj na úrovni metód popisu a skúmania pôd a ich klasifikácie a interpretácie pre vedecké a praktické účely. Profitujú z nich dodnes viaceré generácie pôdoznalcov v Čechách aj na Slovensku.

Údaje KPP, výstupy v podobe pôdnych máp v rôznych mierkach, údaje o pôdnych sondách ich analytické výstupy dodnes predstavujú zdroj informácií pre riešenie rôznych výskumných a praktických úloh. Myslíme si preto, že priestor, ktorý v publikácii venujeme popisu historického kontextu KPP, jeho metodike a spôsobu popisu a klasifikácie pôdy, tiež ukážka a popis výstupov KPP predstavujú dôležitý zdroj informácií, ktorý po viac ako 40 rokov od vydania poslednej súbornej metodiky KPP bude užitočnou pomôckou pre každého, kto s výstupmi údajov KPP pracuje.

Bez podrobného popisu a poznania výstupov KPP by bolo ťažko zhodnotiť úsilie a investíciu nemalej energie do zabezpečenia digitalizácie výstupov KPP. Digitalizácia a informatizácia výstupov KPP nie je jednoduchá technická úloha. Má tak aspekty výskumné a tvorivé – návrh vhodného a reprezentatívneho dátového modelu pre prevod obsahu výstupov KPP do digitálnej formy má dopad na kvalitu výstupov, ktoré na podklade digitálnej kópie údajov KPP budú vytvorené. Skenovanie výstupov KPP predstavuje obrovskú investíciu času. Výsledkom je kompletný digitálny archív výstupov KPP. Úspešne bol zrealizovaný v Českej republike. Digitalizácia obsahu výstupov KPP je taktiež nemalou výzvou. Výsledky práce slovenských pôdoznalcov ukazujú, že aj táto cesta zachovávanía výstupov KPP má svoj význam. Publikácia údajov KPP je súčasťou prioritou a budúcou výzvou. Je v záujme spoločnosti, aby verejnosť – odborná aj laická mala v čo najväčšej miere prístup k rôznym informáciám o pôde. Len takýmto spôsobom sa môže akcelerovať tvorba poznatkov odvodených od samotných údajov o pôde. Problematiku publikácie údajov KPP vnímame z dvoch aspektov. Aspektu sprístupnenia archívu výstupov KPP, čo predstavuje nemalú technickú výzvu a tiež z pohľadu obsahovej a formálnej harmonizácie obsahu publikovaných údajov. Príklad publikácie údajov z modelového územia v súlade s požiadavkami európskej smernice INSPIRE ukazuje, že ďalšia práca so zdedenými údajmi o pôde bude nevyhnutná, ak ju chceme komunikovať v širšom ako národnom priestore alebo urobiť

čitateľnou aj pre oblasti výskumu či rozhodovania, ktoré nie sú priamo napojené na údaje o pôde.

Už dnes, najmä v poslednom období a v súvislosti s digitalizáciou výstupov KPP sa výrazne zlepšujú možnosti ich využitia pre rôzne praktické účely. Ako to ukazujeme na príklade viacerých konkrétnych štúdií, v údajoch KPP je dostupný stále obrovský potenciál pre tvorbu informácie o pôde a poľnohospodárskej krajine. Ukazujeme, ako sa výstupy KPP dajú využiť ako vstup pre hodnotenie vodnej bilancie pôdy a tým pádom aj ako nástroj hodnotenie dopadov očakávanej klimatickej zmeny, či návrhu vhodných adaptačných opatrení. Program rozvoja vidieka predstavuje účinný nástroj Európskej únie pre zachovanie funkcií vidieka a jeho zdrojov. Údaje KPP nám pomohli identifikovať územia s prírodným znevýhodnením, ktoré takto môžu byť podporené v rámci špeciálneho dotačného programu. Bez podrobnej a kvantitatívnej informácie o pôde, ktorá je dostupná z výstupov KPP by vyčlenenie týchto území nebolo na základe stanovených kritérií Európskej komisie možné. Pôdny organický uhlík je súčasťou celoplanetárneho cyklu uhlíka. Je ovplyvňovaný vlastnosťami pôdy a spôsobom hospodárenia. Jeho zásoba v pôde a jej vývoj je dôležitým indikátorom zdravia pôdy a funkčnosti systému jej obhospodarovania. Údaje KPP sú vynikajúcim zdrojom informácie o zásobách pôdneho organického uhlíka v historickom období. Táto informácia spolu s informáciou o klíme a spôsobe hospodárenia nám pomohla identifikovať súčasné zásoby pôdneho organického uhlíka v pôdach a zistiť smerovanie jeho vývoja. Informácie tohto typu majú nemalý význam pre plnenie záväzkov Slovenska voči medzinárodným partnerstvám zameraných na ochranu klímy (napr. IPCC). V tomto kontexte je namieste sa domnievať, že touto generáciou zdedené údaje o pôde zozbierané počas KPP budú ešte pár desaťročí jediným a základným zdrojom kvantitatívnej informácie o pôde. Naše príkladové štúdie ukazujú, že ani relatívne dlhý čas od obdobia vzniku údajov KPP nie je neprekonatelnou prekážkou ich využitia pre praktické potreby podpory rozhodovania, a to od úrovne farmy až po národnú úroveň.

Problematika správy údajov KPP ako súčasti národných informačných systémov o (poľnohospodárskej) pôde v Českej republike aj Slovenskej republike nie je zanedbateľná. Výstupy KPP po vhodnej transformácii ich kľúčových informačných prvkov do digitálnej formy predstavuje výrazné obohatenie súčasných operačných možností existujúceho informačného systému o pôde, a to najmä pri tvorbe takej informácie o pôde, pri ktorej je vyžadovaný lokálny detail jej výpovednosti a zároveň celonárodné pokrytie. Zanedbateľným aspektom integrácie výstupov KPP je tvorba bázy poznatkov z oblasti tvorby a správy digitálnych výstupov KPP ako aj z oblasti ich interpretácie pre rôzne účely. Výstupy KPP, ak si uvedomíme možnosti, ktoré poskytujú pre tvorbu účelovej informácie pre podporu rozhodovania a plánovania v environmentálnej oblasti je nedozierny. Bolo by správne a rozumné ak tento potenciál naozaj využijeme a údaje KPP ako aj tímy, ktoré sú schopné s nimi pracovať dostanú adekvátnu podporu a priestor zo strany tých, ktorí tieto údaje využívajú a potrebujú.

Literatúra

- Balkovič, J., Skalský, R., Nováková, M. 2010. Priestorový model distribúcie piesku a ílu v ornici poľnohospodárskych pôd Slovenska. In: Bujnovský, R. (ed.) Vedecké práce Výskumného ústavu pôdoznanectva a ochrany pôdy, 32: 5-13. Bratislava: VÚPOP,
- Barančíková, G., Gutteková, M., Halas, J., Koco, Š., Makovníková, J., Nováková, M., Skalský, R., Tarasovičová, Z., Vilček, J. 2011. Pôdny organický uhlík v poľnohospodárskej krajine – modelovanie zmien v priestore a čase. Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Bratislava, 85 s., ISBN 978-80-89128-86-0,
- Březina, K. B. *et al.* 2002. Výročná zpráva za rok 2001 „Systém využití výsledků komplexního průzkumu půd v aplikacích geograficko informačních systémů“: Výzkumný záměr MZE-M07-99-01 „Komplexní řešení problémů hospodaření s půdou, vodou a krajinou“. Praha: VÚMOP Praha,
- Březina, K. B. *et al.* 2004. Podklad pro komplexní metodiku digitalizace archivních podkladů a tvorby databáze KPP. Praha: VÚMOP Praha, 48 s., 2 tabulky,
- Čurlík, J., Šefčík, P. 1999. Geochemický atlas Slovenskej republiky. Časť V: Pôdy. Bratislava: MŽP SR a VÚPOP, 1999,
- Damaška, J., Němeček, J., Šimek, J., Ryglevitz, J., Mattauschová, E., Haruda, F. 1967. Průzkum zemědělských půd ČSSR – Souborná metodika, Díl druhý: Metodika agronomické interpretace výsledků průzkumu půd. Praha: Ministerstvo zemědělství a výživy, 132 s.
- Džatko, M., Sobocká, J., 2009. Příručka pre používanie máp pôdnoekologických jednotiek. Inovovaná príručka pre bonitáciu a hodnotenie poľnohospodárskych pôd Slovenska. Bratislava : Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, 102 s., ISBN 978-80-89128-55-6
- Hraško, J. *et al.* 1991. Morfogenetický klasifikační systém půd ČSFR. VÚPU Bratislava,
- Janderková, J., Sedláček, J. 2004. Dokončení edice půdních map ČR v měřítku 1:50 000. In Rohošková, M. Pedologické dny 2004: Sborník z konference na téma Pedodiverzita. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, s. 133. ISBN 80-213-1248-3,
- Kalenda, M. *et al.* 1972. Komplexní průzkum zemědělských půd ČSSR. Závěrečná zpráva za období 1961 – 1972. Česká akademie zemědělská, Ústav pro zemědělský průzkum půd Praha,
- Klečka, M. *et al.* 1984. Bonitace čs. Zemědělských půd a směry jejich využití. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha,
- Kosil, V. *et al.*, 1961. Vybrané přednášky z půdoznanectva. Učebné texty pro pracovníky KPP. Laboratorium půdoznanectva, Bratislava,
- Linkeš, V., Gromová, A., Lupták, D., Pestún, V., Poliak, P. 1988. Informačný systém o pôde. Bratislava: Príroda, 198 s.,
- Mašát, K. *et al.*, 2002. Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně-ekologických jednotek. MZe ČR, VÚMOP Praha,
- Němeček, J., Damaška, J., Hraško, J., Bedrna, Zuska, V., Tomášek, M., Kalenda, M. 1967. Průzkum zemědělských půd ČSSR (Souborná metodika) 1. Díl: Metodika terénního průzkumu, sestavování půdních map a geneticko-agronomické klasifikace půd. Praha : Ministerstvo zemědělství a výživy, 246 s.
- Němeček, J. *et al.*, 2001, 2011. Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. ČZU – VÚMOP Praha,
- Němeček, J., Kozák, J. 2003. Půdní mapa České republiky 1:250 000 v systému SOTER. In Sobocká, J., Jambor, P. Druhé půdoznanecské dni v SR: vedecká konferencia pôdoznanecov Slovenska s mezinárodnou účasťou. Bratislava VÚPOP Bratislava, s. 283-286. ISBN 80-89128-06-8,

- Novák, P. Syntetická půdní mapa ČR 1 : 200 000: soubor map. Praha: VÚMOP Praha 1989 – 1993,
- Novák, P. 2003. Srovnávací studie převodu používaných klasifikačních systémů. Výstup výzk. záměru MZe M 07-99-01, VÚMOP Praha,
- Nováková, M., Skalský, R., Takáč, J. 2012. Analýza a hodnotenie výskytu sucha v lokálnych podmienkach – príklad územia Selice. The Analysis of Drought Occurrence in Local Conditions – Selice Example. In: Rožnovský, J., Litschmann, T., Středa, T., Středová, H. (eds.) Vlahové poměry krajiny. Sborník příspěvků z mezinárodní konference. Mikulov, 4.-5. 4.2012. Praha: Česká bioklimatická společnost v naklad. ČHÚ, s. 123-126. ISBN 978-80-86690-78-0,
- Novotný, I., Vopravil J.: a kol. Metodika mapování a aktualizace bonitovaných půdně ekologických jednotek. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, v.v.i., Praha, 2013. 168 s. ISBN 978-80-87361-21-4
- Saksa, M., Skalský, R., Čurdová, K., Pivarčeková, E., Bartošovičová, I., 2010. Súčasný stav budovania Georeferencovanej databázy poľnohospodárskych pôd Slovenska. In Bujnoský, R. (ed.), Vedecké práce Výskumného ústavu pôdoznanectva a ochrany pôdy č. 31, Bratislava : Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, s. 144 – 150, ISBN 978-80-89128-51-8
- Sirový, V., Facek, Z., Pospíšil, F., Kulíková, A., Javorský, P., Kalaš, V. 1967. Průzkum zemědělských půd ČSSR – Souborná metodika, Díl třetí, Metodika laboratorních rozborů a principy hodnocení výsledků rozborů. Praha Ministerstvo zemědělství a výživy, 92 s.,
- Societas Pedologica Slovaca. 2000. Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska: Bazálna referenčná taxonómia. Bratislava: Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdys. 76s. ISBN 80-85361-70-1,
- Tarasovičová, Z., Nováková, M., Skalský, R., Balkovič, J. 2009. Geografická databáza vstupov o počasí, pôde, využívaní krajiny pre model RothC. In Bujnoský, R. (ed.), Vedecké práce Výskumného ústavu pôdoznanectva a ochrany pôdy č. 31, Bratislava: Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, s. 201 – 210, ISBN 978-80-89128-51-8,
- Vopravil, J. 2002. Upřesnění hodnot faktoru erodovatelnosti půdy - K. In Lhotský, J., Královcová, K. Soil and Water. Praha: VÚMOP Praha, 1: 167-176. ISSN 1213-8673,fa kol
- Vopravil, J. 2003. Erodovatelnost půd ČR vyjádřená faktorem K. In Sobocká, J., Jambor, P. Druhé pôdoznalecké dni v SR: vedecká konferencia pôdoznalcov Slovenska s medzinárodnou účasťou. Bratislava: VÚPOP Bratislava, s. 465-466. ISBN 80-89128-06-8,
- Vopravil, J. et al. 2004. Mapové vyjádření potenciální zranitelnosti půd degradací v modelovém území ČR. In Sobocká, J., Jambor, P. Tretie pôdoznalecké dni v SR: Zborník referátov z konferencie pôdoznalcov SR. Bratislava: VÚPOP Bratislava, s. 409-410. ISBN 80-89128-11-4.

Prílohy (M. Saksa, R. Skalský)

Príloha 1: Prevod signatúr horizontov z klasifikačného systému KPP (1967) do klasifikačného systému MKSP (2000)

Horizont a signatúra KPP (1967)		Horizont a signatúra MKSP (2000)	
Horizonty akumulácie organických látok			
horizont nadložného humusu (u lesných pôd)	O	opadankový (prevažne lesný) horizont	Oo
drnový horizont	drn	mačínový horizont	Om
rašelinový horizont	T	rašelinový horizont	Ot
zrašelinený horizont a hydrogény humusový horizont (pri zmiešaných horizontoch)	T hg, thG, t Hg, tHG, hg, hG, Hg, HG	humolitový horizont	Oh
tmavý sorpčne nasýtený („černozemný“) humusový horizont	H	molický horizont	Am
humusové horizonty iných vlastností	h	ochrický horizont umbrický horizont melanický horizont slaniskový horizont kultizemný horizont antrozemný horizont kontaminovaný horizont	Ao Au Aa S Ak Ad Ax
prehumóznený horizont (pri zmiešaných horizontoch)	(h)	prechodné horizonty typu: A/B, A/C	A/B A/C
ornica	Orh, OrH	kultizemný ornícový horizont	Akp
Eluviálne horizonty			
eluviálny horizont – výrazný – aj pri zmiešaných horizontoch – pri zmiešaných horizontoch	E e (e)	eluviálny horizont (luvizemný, hydromorfny, podzolový)	E (El, En, Ep)
Iluviálne horizonty			
textúrny iluviálny horizont – výrazný – aj pri zmiešaných horizontoch – pri zmiešaných horizontoch	l, lh i (i)	iluviálny luvický horizont (luvický mramorovaný)	Bt (Btg)
slancový iluviálny horizont – výrazný – aj pri zmiešaných horizontoch – pri zmiešaných horizontoch	Ina ina (ina)	slancový horizont (zliaty, štruktúrny, solodový)	Bn (Bnz, Bnt, Bnd)

Horizont a signatúra KPP (1967)		Horizont a signatúra MKSP (2000)	
humososesquioxidový (sesquioxidový) iluviálny horizont – výrazný – aj pri zmiešaných horizontoch – pri zmiešaných horizontoch	Ish, Is ish, is (ish), (is)	iluviálny podzolový horizont (humoso–sesvioxidový, sesvioxidový)	Bs (Bsh, Bsv)
Metamorfné horizonty			
horizont hnednutia a tvorby ílu – výrazný – aj pri zmiešaných horizontoch – pri zmiešaných horizontoch	V, Vh v (v)	kambický horizont (lúvicový, mramorovaný, podzolový, andický, rankrový)	Bv (Bvt, Bvg, Bvs, Bvn, Bvu)
štruktúrny metamorfný horizont	Vm	–	–
Oxidoredukčné horizonty			
horizont oglejenia – nevýrazný	g, ge (g)	mramorovaný horizont	Bg
horizont glejový – nevýrazný – oxidačný subhorizont – redukčný subhorizont – prechod	G (G) Go Gr Gor	glejový – oxidačný – redukčný – redukčno–oxidačný	G Go Gr Gro
Substrátové horizonty a horizonty podložnej horniny			
pôdotvorný substrát	P	substrátový horizont	C
podložná hornina	D	horizont podložnej horniny	D
pevná hornina	M	horizont pevnej podložnej horniny	R
Ďalšia špecifikácia genetických a diagnostických pôdných horizontov			
karbonátový horizont	ca	varieta karbonátová	c
slabo karbonátový horizont	(ca)	varieta karbonátová	c
zasolený horizont	sa	–	–
slabo zasolený horizont	(sa)	–	–
sádrovcový horizont	gy	–	–
slabo sádrovcový horizont	(gy)	–	–
fosílny horizont	f	–	–
akumulovaný horizont	ak	–	–
reliktný horizont	rel	–	–
prechodný horizont	*/*	prechodný horizont	*/*

Príloha 2: Prevod pôdnych jednotiek klasifikačného systému KPP (1967) do klasifikačného systému MKSP (2000)

Klasifikácia KPP (1967)			MKSP (2000)		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označenie	Typ	Subtyp, varieta,	Označenie
Černoziem	typická	ČM	černoziem	modálna kultizemná	ČMm ČMa
	karbonátová	ČMk	černoziem	modálna, var. karbonátová kultizemná, var. karbonátová	ČMm/c ČMa/c
	hnedá	ČMh	černoziem	kambizemná	ČMk
	degradovaná	ČMd	černoziem	hnedozemná	ČMh
	illimerizovaná	ČMi	černoziem	luvizemná	ČMI
	lužná	ČMI	černoziem čiernica	čiernicová černoziemná	ČMč ČAb
	smonica	ČMsm	smonica	modálna kultizemná pseudoglejová	SMm SMa SMg
Hnedozem	typická	HM	hnedozem	modálna kultizemná rubifikovaná	HMm HMa HMr
	černoziemná	HMč	–	–	–
	illimerizovaná	HMi	hnedozem	luvizemná	HMI
	antropogénna	HMan	kultizem	hnedozemná	KTh
	oglejená	HMG	hnedozem	pseudoglejová	HMG
	slabo oglejená	HM(g)	hnedozem	pseudoglejová	HMG
	slabo glejová	HM(G)	hnedozem	pseudoglejová	HMG
Illimerizovaná pôda	typická	IP	luvizem	modálna kultizemná rubifikovaná	LMm LMa LMr
	oglejená	IPg	luvizem	pseudoglejová	LMg
	slabo oglejená	IP(g)	luvizem	pseudoglejová	LMg
	slabo glejová	IP(G)	luvizem	pseudoglejová	LMg
	podzolovaná	IPp	luvizem	podzolová	LMp
Oglejená pôda	typická	OG	pseudoglej	modálny kultizemný stagnoglejový glejový rubifikovaný	PGm PGa PGx PG _g PG _r
	bahnistá	OGb	pseudoglej	organozemný	PGt

Klasifikácia KPP (1967)			MKSP (2000)		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označenie	Typ	Subtyp, varieta,	Označenie
Rendzina	typická	RA	rendzina pararendzina rendzina pararendzina rendzina pararendzina	modálna modálna kultizemná kultizemná kambizemná kambizemná	RAm PRm RAa PRa RAk PRk
	tmavá	RA _t	rendzina pararendzina rendzina pararendzina rendzina pararendzina	modálna modálna kultizemná kultizemná kambizemná kambizemná	RAm PRm RAa PRa RAk PRk
	hnedá	RAh	rendzina pararendzina kambizem	rubifikovaná rubifikovaná rendzinová pararendzinová	RAr PRr KMv KMi
	antropogénna	RAan	kultizem	modálna, var. karbonátová	KTm/c
	lužná	RAI	–	–	–
	oglejená, slabo oglejená	RAg, RA(g)	pararendzina	pseudoglejová, kambizemná pseudoglejová	PRg PRk,g
	glejová, slabo glejová	RAG, RA(G)	pararendzina	pseudoglejová, kambizemná pseudoglejová	PRg PRk,g
Hnedá pôda	nasýtená (=typická)	HP	kambizem	modálna, var. nasýtená kultizemná, var. nasýtená rubifikovaná, var. nasýtená	KMm/n KMa/n KMr/n
	kyslá	HPa	kambizem	modálna, var. kyslá kultizemná, var. kyslá rubifikovaná, var. kyslá	KMm/a KMa/a KMr/a
	illimerizovaná	HPi	kambizem	luvizemná	KMI
	podzolová	HPp	kambizem podzol	podzolová kambizemný	KMp PZk
	antropogénna	HPan	kultizem	kambizemná	KTk
	oglejená, slabo oglejená	HPg, HP(g)	kambizem	pseudoglejová	KMg
	glejová, slabo glejová	HPG, HP(G)	kambizem	glejová	KM _G

Klasifikácia KPP (1967)			MKSP (2000)		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označenie	Typ	Subtyp, varieta,	Označenie
Podzolová pôda	podzolová pôda (nižších polôh, horská)	PZ	podzol	modálny kultizemný organozemný humusovo–železitý	PZm PZa PZt PZz
	oglejená, slabo oglejená	PZg, PZ(g)	podzol	glejový	PZ _G
	glejová, slabo glejová	PZG, PZ(G)	podzol	glejový	PZ _G
Alpínska mačínová pôda	Hnedá pôda kyslá mačínová		ranker	kambizemný	RNk
	Hnedá pôda podzolovaná mačínová		ranker	kambizemný podzolový	RNk,p
	Podzol mačínový		ranker	podzolový	RNp
Antropogénna pôda			antrozem kultizem		AN KT
Mačínová (drnová) pôda	typická	DA	regozem	modálna kultizemná	RMm RMa
	černoziemná	DAč	černoziem	kultizemná, forma erodovaná	ČMa/e
	antropogénna	DAan	kultizem	modálna pseudoglejová glejová slanisková slancová	KTm KTg KT _G KTs KTc
	oglejená	DAG	regozem	pseudoglejová	RMg
	glejová	DAG	regozem	glejová	RM _G
	slabo oglejená	DA(g)	regozem	pseudoglejová	RMg
	slabo glejová	DA(G)	regozem	modálna kultizemná	RMm RMa
Nevyvinutá (rankerová) pôda		NV	litozem rendzina	modálna organogénna litozemná sutinová	Llm Llo RAq RAj

Klasifikácia KPP (1967)			MKSP (2000)		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označenie	Typ	Subtyp, varieta,	Označenie
Nivná pôda	typická	NP	fluvizem	modálna kultizemná	FMm FMa
	karbonátová	NPk	fluvizem	modálna, var. karbonátová kultizemná, var. karbonátová	FMm/c FMa/c
	antropogénna	NPan	kultizem	modálna	KTm
	glejová	NPG	fluvizem	glejová	FM _G
	oglejená	NPg	–	–	–
	slabo oglejená	NP(g)	–	–	–
	hlboko (slanikovaná) solončakovaná	NP(sk)	fluvizem	slanisková slancová	FMs FMc
akumulovaná	NPak	fluvizem	modálna, forma akumulovaná kultizemná, forma akumulovaná	FMm/h FMa/h	
Lužná pôda	typická	LP	čiernica	modálna kultizemná	ČAm ČAa
	karbonátová	LP	čiernica	modálna, var. karbonátová kultizemná, var. karbonátová	ČAm/c ČAa/c
	glejová	LPG	čiernica	glejová	ČA _G
	zrašeliná	LPr	čiernica	organozemná	ČAt
	rašelinová	LPrš	čiernica	organozemná	ČAt
	solončakovaná	LPsk	slanisko	čiernicové	SKč
	slancovaná	LPsc	slanec	čiernicový	SCč
	slabo solončakovaná	LP(sk)	čiernica	slanisková	ČAs
slabo slancovaná	LP(sc)	čiernica	slancová	ČAc	
Glejová pôda	typická	GL	glej	modálny kultizemný	GLm GLa
	karbonátová	GLk	glej	modálny, var. karbonátový kultizemný, var. karbonátový	GLm/c GLa/c
	zrašeliná	GLr	glej	močiarový	GLy
	rašelinová	GLrš	glej	organozemný	GLt

Klasifikácia KPP (1967)			MKSP (2000)		
Typ	Subtyp, varieta, subvarieta	Označenie	Typ	Subtyp, varieta,	Označenie
Rašelinová pôda	typická	RŠ	organozem	modálna slatinná kultizemná litozemná	OMm OMe OMa OMq
	glejová	RŠG	organozem	glejová	OM _G
Slanisko (solončák)	typický	SK	slanisko	modálne kultizemné glejové	SKm SKa SK _G
	slancovaný (soloncovaný)	SKsc	slanisko	slancové	SKc
Slanec (solonec)	typický	SC	slanec	modálny kultizemný solodňový fluvizemný	SCm SCa SCd SCf

Príloha 3: Zoznam pôdotvorných substrátov KPP (1967)

1. *Skupina hornín a zemín s vysokým obsahom jednej alebo viacerých minerálnych živín, prípadne organických látok:*

1. Silne vápenaté horniny: 1 a – vápence a dolomitické vápence
1b – dolomity
2. Travertíny
3. Sladkovodné kriedy
4. Silne vápenaté slatiny a kvartérne limnické usadeniny (organické látky + CaCO_3 v rôznom pomere)
5. Slatiny (5a) a rašeliny (5b)
6. Bázičné vyvreliny s vyšším obsahom dvojmocných báz (čadiče, diabázy, niektoré tefrity, melafýry a spility)
7. Bázičné vyvreliny s nižším obsahom dvojmocných báz (najmä znelcové tefrity a pod.)
8. Tufy a tufty bázičných vyvrelín s vyšším obsahom dvojmocných báz
9. Tufy a tufty bázičných vyvrelín s nižším obsahom dvojmocných báz
10. Amfibolity a príbuzné horniny, bázičné vložky v kryštaliníku (v prípade nemožnosti rozlíšenia i bázičné intruzíva)
11. Bázičné intruzíva (gabbro, gabbrodiorit)
12. Slabšie bázičné horniny, prípadne nerozlíšiteľné striedanie hornín bázičných s neutrálnymi až kyslými (napr. jílovské pásmo, niektoré metamorfované diabázy a pod.)
13. Hadce, peridotity, pikrity

2. *Skupina sedimentov so stredne vysokým až vysokým obsahom CaCO_3 :*

14. Kriedové opuky a tvrdé slieňovce v Českom masíve
15. Kriedové vápenaté pieskovce v Českom masíve
16. Kriedové sliene v Českom masíve
17. Mezozoické sliene a slienité horniny karpatskej oblasti (do tejto kategórie zaraďujeme mäkké, hlboko zvetrávajúce horniny typu slieňov; horniny vo vyššom stupni spevnenia preradujeme k vápencom)
18. Prevažne ílovité sedimenty morského neogénu: 18a – vápenaté
18 b – nevápenaté
19. Prevažne piesočnaté sedimenty morského neogénu: 19a – vápenaté
19b – nevápenaté
20. Zlepence karpatského paleogénu: 20a – vápenaté
20b – nevápenaté
21. Slienité horniny karpatského flyša
22. Silne vápenaté pieskovce karpatského flyša
23. Vápenaté zlepence permokarbónu (Boskovická brázda)
24. Spraše: 24 bez označenia – stredne ťažké (H, PH)
24l – ľahké (HP)
24t – ťažké (JH, JV)
25. Spraše a soliflukčné sedimenty s vysokým podielom slieňového detritu (tzv. biele spraše)
26. Vápenaté naviate piesky
27. Terasy z prevažne karbonátového materiálu
28. Terasy z prevažne bázičného materiálu

29. Vápenaté nivné uloženy (29l, 29t)

3. Skupina hornín a zemín stredne až málo výživných s nízkym obsahom vápna až nevápenaté:

30. Andezity a príbuzné horniny
31. Ryolity a dacity
32. Andezitové tufy a tufity
33. Ryolitové tufy a tufity
34. Kyslé porfýry, porfyrity a keratofýry
35. Neutrálne porfýry, porfyrity a keratofýry
36. Znelce a trachyty
37. Kyslé horniny zo skupiny žúl
38. Neutrálne horniny skupiny žúl
39. Orthoruly
40. Granulity
41. Pararuly (aj svorové ruly)
42. Svory a fylity (bez živcov)

4. Skupina hornín a zemín stredne až málo výživných s nízkym obsahom vápna až nevápenatých:

43. Algonkické bridlice a droby
44. Prevažne bridličnaté súvrstvie staršieho paleozoiku a kulmu: 44a – mäkké bridlice
44b – bridlice vo vyššom stupni spevnenia
45. Prevažne drobové a pieskovcové súvrstvie staršieho paleozoiku a kulmu
46. Mezozoické bridlice v Karpatoch (napr. Werfenské)
47. Permokarbón Českého masívu: 47l – zrnitostne ľahký (pieskovce, zlepenca, arkózy)
47t – zrnitostne ťažký (siltovce, bridlice, lupky)
48. Permokarbón Českého masívu slabo vápenatý alebo s vápenatými polohami:
48l – zrnitostne ľahký
48t – zrnitostne ťažký
49. Prevažne piesočnaté horniny a zeminy limnického terciéru
50. Neogénne terasové štrkopiesky: 50l – štrkopiesky nezahlinené
50t – štrkopiesky silne zahlinené alebo s ílovitými vložkami
51. Prevažne ílovité horniny a zeminy limnického terciéru
52. Limnický terciér slabo vápenatý alebo s vápenatými vložkami
53. Karpatský flyš v typickom vývoji striedania pieskovcov a bridlíc, väčšinou slabo vápenatých (53, 53t – zrnitostne ľahký k 55 !)
54. Karpatský flyš v typickom vývoji výrazne vápenatý
55. Flyšové pieskovce slabo vápenaté až nevápenaté
56. Ílovité horniny a zeminy flyša

5. Nevápenaté alebo slabo vápenaté kvartérne pokryvy:

57. Sprašové hliny (57l, 57t)
58. Eolické a soliflukčné hliny s prevahou sprášového materiálu (tzv. spráše vo vyšších polohách 58l, 58t)

- 59. Terasy z prevažne kyslého materiálu (a – zahlinené, b – nezahlinené)
- 60. Glaciofluvialne štrky (a), piesky (b), a štrkopiesky (c)
- 61. Morény
- 62. Nevápenaté (miestami slabo vápenaté) nívne uložieniny (62l, 62t)

6. Svahoviny:

- 63. Svahoviny, ťažké hliny až hlinité piesky s drobnejším skeletom: a – z prevažne karbonátového
b – bazického
c – kyslého materiálu
f – z reliktných predkvartérnych
zvetralín zmiešaných s iným
materiálom
- 64. Svahoviny s blokmi: hliny až hlinité piesky, s balvanmi pevných hornín, ktoré väčšinou vystupujú
na povrch terénu, rozlíšenie podľa chemizmu ako u skupiny 65
- 65. Voľné kamenné more a sute: a – z karbonátového
b – bazického
c – stredne až slabo výživného materiálu
d – nevýživného materiálu
- 66. Svahoviny s výraznejšou prímiesou štrku a kamenia (soliflukčné kužele), skelet rôzneho petrogra-
fického zloženia.

7. Skupina hornín a zemín s nepatrným obsahom živín (úplná prevaha):

- 67. Bulžníky
- 68. Kremence
- 69. Pevné kamenité kremité pieskovce
- 70. Kremité zlepenice (brdské kambrium)
- 71. Kremité a kaolonické kvádrové pieskovce
- 72. Čisté naviate piesky

Príloha 4: Zoznamy tried zrnitosti, hĺbky pôdy a skeletovitosti podľa KPP (1967)

Kombinovaná klasifikácia zrnitosti a skeletovitosti pôdy vo výstupoch KPP:

Označenie triedy	Signatúra	Obsah cel. ílu % (fr. pod 0,01 mm)	Obsah skeletu % (fr. viac ako 2 mm)
piesočnatá	P	< 10	< 50
hlinitopiesočnatá	HP	10–20	< 50
piesočnatohlinitá	PH	20–30	< 50
hlinitá	H	30–45	< 50
ílovitohlinitá	JH	45–60	< 50
ílovitá	JV	60–75	< 50
íl	J	> 75	< 50
štrkovitá (kamenitá) ľahká	Sl (Kl)	< 20	> 50
štrkovitá(kamenitá) stredná	Ss (Ks)	20–45	> 50
štrkovitá (kamenitá) ťažká	St (Kt)	> 45	> 50

Klasifikácia hĺbky pôdy vo výstupoch KPP:

Trieda	Signatúra	Hĺbka (cm)
plytká	m	< 30
stredne hlboká	s	30–60
hlboká	h	60–120
veľmi hlboká	vh	> 120

Klasifikácia skeletovitosti pôdy vo výstupoch KPP:

Trieda	Signatúra	Obsah skeletu %	Veľkosť skaletu (priemer, cm)
bez skeletu	–	< 10	–
slabo štrkoviá	Š1	10–25	0,2–3
stredne štrkovitá	Š2	25–50	0,2–3
silno štrkovitá	Š3	> 50	0,2–3
slabo kamenitá	K1	10–25	> 3
stredne kamenitá	K2	25–50	> 3
silno kamenitá	K3	> 50	> 3

Rastislav Skalský a Jan Vopravil (eds.)

Komplexní průzkum zemědělských půd – historie, metodika, hodnocení, využití

Komplexný prieskum poľnohospodárskych pôd – história, metodika, hodnotenie a využitie

Vydali: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav
pôdoznalectva a ochrany pôdy Bratislava (2014)
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Praha (2014)

Grafická úprava: Ing. Karol Végh

Tlač: Edičné stredisko NPPC–VÚPOP, Gagarinova 10, 827 13 Bratislava

Počet strán: 103

ISBN 978-80-87361-28-3



2015
Medzinárodný
rok pôdy

*Táto publikácia bola vydaná pri príležitosti nadchádzajúceho
Medzinárodného roku pôdy 2015
v Bratislave 2014.*

ISBN 978-80-87361-28-3



9 788087 361283 >