

Mapy zemědělské půdy Česka pro 21. století

Tereza Zádorová, Vít Penížek

Půdní mapy jsou jedním z nejdůležitějších nástrojů při hodnocení kvality půd, míry jejich ohroženosti a vlivů hospodaření na jejich stav. Pro státní správu, zemědělské podniky i soukromé zemědělce využívající možnosti precizního hospodaření představují půdní mapy neocenitelný zdroj dat kombinující kvalitativní, kvantitativní a prostorovou složku informací. Zásadní pro efektivní využití půdních map jsou především dva jejich aspekty – přesnost a aktuálnost. V roce 2020 byla představena sada mapových a metodických výstupů, které v podrobném měřítku přinášejí řadu charakteristik našeho půdního krytu a poukazují na změny, kterými půdní pokryv prošel za posledních přibližně 60 let.

Půdní prostředí je základní složkou přírodní sféry s mnoha ekologickými funkcemi – poskytuje prostředí pro kořenění rostlin i pro život půdních organismů, je zásobárnou půdního uhlíku a součástí globálního uhlíkového cyklu, důležitým rezervoárem a filtračním médiem půdní vody. Kromě environmentálních aspektů jsou zásadní i produkční funkce půdy, především produkční potenciál a možnosti jeho zlepšení, a problematika rizik ohrožujících půdní fond, často spojených s jejich nevhodným využíváním. Fungování půd je vždy úzce vázáno na půdní vlastnosti. Kvantifikace těchto charakteristik, trendy jejich vývoje, variabilita a prostorová vazba na další proměnné přírodního a kulturního prostředí jsou zásadní při plánování vhodného hospodaření na půdě ve smyslu její ochrany a udržitelnosti jejích funkcí.

Půdní vlastnosti jsou prostorově proměnlivé; tato variabilita se výraznou měrou projevuje v globálním, národním i místním měřítku v závislosti na uplatnění různých faktorů – i v rámci jednotlivých půdních bloků dochází vlivem půdní eroze, zamokření půd či látkové výměny k výraznému rozrůznění půdního pokyvu, a to ve smyslu půdních jednotek, charakteristik i kvality půdy. Odlišná kvalita a nároky půd pak mohou znesnadnit jejich obdělávání a způsobit plošně nestabilní výnosy plodin; jasnou prioritou jsou tedy přesné mapy s vysokým rozlišením, schopné zachytit variabilitu půd na úrovni pozemku a aplikovatelné pro potřeby cíleného zemědělství.

Dostupnost a potřebnost aktuálních map

Kromě potřebné přesnosti půdních map je zásadním aspektem jejich využitelnosti i aktuálnost zobrazovaných dat. Půdní vlastnosti jsou v čase proměnlivé, především pokud se jedná o zemědělské, soustavně obdělávané půdy se vstupy různých látek do půdního profilu, často ovlivněné melioračními opatřeními či půdní erozí. Některé vlastnosti jsou v čase silně proměnlivé. Jedná se především o chemismus půd, tedy obsah organických látek, sorpční charakteristiky, půdní reakci, obsah dostupných živin, ale i o některé fyzikální charakteristiky související s hospodařením (např. pórovitost, objemová hmotnost). Naopak například půdní zrnitost či skeletovitost jsou v čase stálejší, ale i ty mohou vykazovat v některých oblastech (například v souvislosti s půdní erozí) poměrně výrazných změn. Pro potřeby plánování vhodného hospodaření na zemědělských půdách, ochrany půdního fondu a využití moderních metod v zemědělství je tedy zcela nezbytné mít k dispozici aktuální mapy půdního pokryvu a vlastností půdy.

Dostupnost podrobných a aktuálních půdních map byla doposud v České republice nedostatečná. Stávající mapy vycházely převážně z archivních dat a expertních odhadů zohledňujících spíše potenciální půdní procesy a vlastnosti než jejich současný stav.

Nové mapy zemědělských půd

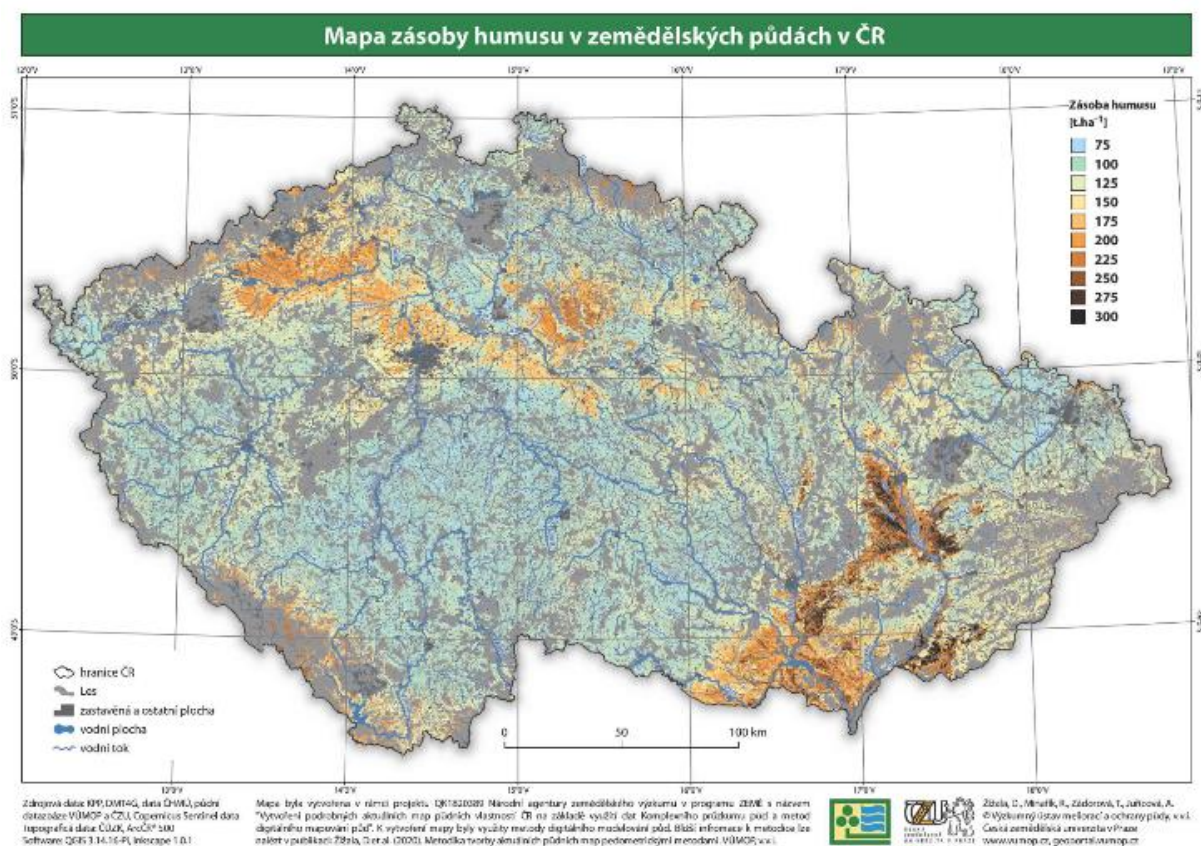
V roce 2020 vznikl na základě spolupráce Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd a katedry pedologie a ochrany půd České zemědělské univerzity (v rámci projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum) soubor mapových a metodických výstupů (Žížala a kol. 2020). Mapy základních půdních vlastností a specializované půdní mapy, vznikající moderními přístupy digitálního mapování půd, zohledňují ve velmi detailním měřítku (20 m/pixel) současný stav našich půd; srovnáním se staršími mapovými výstupy rovněž umožňují hodnocení vývoje, kterým prošel půdní kryt od poloviny 20. století do současnosti.

Základem řešení výzkumného úkolu bylo propojení tří informačních zdrojů, představujících datové sady vstupující do prostorových predikčních modelů půdních vlastností. Hlavní podkladová data byla získána z rozsáhlé archivní databáze Komplexního průzkumu zemědělských půd (KPP; Němeček a kol. 1967). Historická data (tzv. legacy data) jsou v současnosti úspěšně využívána při vytváření nových půdních map regionálního i globálního rozsahu (např. Globalsoilmap či e-SOTER); kromě často rozsáhlých databází je významná i časová složka těchto dat, vypovídající o stavu půd v období jejich vzorkování. Svým rozsahem zcela unikátní kampaň KPP byla realizována v letech 1961-1971; zemědělská půda bych zmapována na území Československa v měřítku 1:10000. Kromě podrobných map půdních jednotek vznikaly další mapové výstupy v měřítcích 1:10000 a 1:50000 (mapy substrátů, kartogramy zrnitosti a agrotechnologických opatření) a především databáze popisných a analytických údajů vztahujících se ke konkrétním profilům. Dalším vstupem byla databáze aktuálních půdních dat. Ta pocházela jednak z existujících regionálních i celoevropských vzorkovacích kampaní, jednak byla získána ze čtyřech pilotních území v místech historických sond KPP. Na základě porovnání původních a aktuálních dat, získaných ve stejných místech stejnými metodami, pak bylo možné zhodnotit změnu ve sledovaných půdních vlastnostech. Posledním souborem dat byly doplňkové proměnné charakterizující různé aspekty přírodního prostředí (data dálkového průzkumu Země, deriváty digitálního modelu terénu, klimatické a geologické mapy či údaje o geografické poloze sond).



Vít Penížek (CZU) při novém průzkumu v místech historických sond KPP (vlevo); Ukázka nově otevřené sondy na místě historické sondy KPP (vpravo)

Mapy půdních vlastností pak byly vytvořeny metodami strojového učení, kdy byly modelovány vztahy mezi vstupními bodovými daty a doplňkovými proměnnými, dostupnými pro celé území, tedy zemědělské půdy ČR. Na základě vytvořených modelů byla provedena predikce souboru půdních vlastností ve formě rastrových map, včetně hodnocení celkové míry přesnosti map a vytvoření map potenciální statistické chyby predikce. Byly vytvořeny následující mapové výstupy, detailně zobrazující prostorové rozložení půdních vlastností v rámci zemědělské půdy ČR: mapy základních půdních znaků a vlastností (mapy zrnitosti, koncentrace organického uhlíku, půdní reakce, objemové hmotnosti, hloubky půdy, mocnosti humusových horizontů, skeletovitosti) a aplikované mapy, poskytující komplexnější pohled na půdní pokryv a využitelné při ochraně půdního fondu (mapa půdních jednotek, mapa zásoby humusu, mapa erodovatelnosti půd, mapa retenční kapacity půd, mapa holých půd). Všechny nově vzniklé mapy i digitalizovaný archiv map a záznamů KPP jsou k dispozici na geoportálu VÚMOP.



Mapa zásoby humusu v zemědělských půdách ČR vytvořená v rámci spolupráce VUMOP a ČZU (Žížala a kol. 2020)

Nově vzniklé podrobné mapy aktuálního stavu našich zemědělských půd reprezentují objektivní podklad pro potřeby plánování managementu půd, ochrany půdního fondu i řešení aktuálních otázek sekvestrace půdního organického uhlíku, retenční kapacity půd či zachování půdní úrodnosti, a to národní i regionální úrovni. V lokálním měřítku přináší podrobné prostorové zachycení půdní variability cenné informace využitelné v cíleném hospodaření na základě principů precizního zemědělství. Využití konkrétních lokálních dat ve stávající metodice pak může přispět k dalšímu zpřesňování dosažených výsledků.

Literatura

Němeček a kol. (1967). Průzkum zemědělských půd v ČSSR. I. díl. Praha, MZVŽ.

Žížala, D., Minařík, E., Juřicová, A. a kol. (2020). Soubor detailních map půdních vlastností ČR. Praha, VÚMOP.

Více informací na:

www.kpp.vumop.cz

Žížala, D., Minařík, E., Vašát a kol. (2020). Tvorba půdních map pedometrickými metodami. Praha, VÚMOP.

Žížala, D., Zádorová, T., Minařík, R., Penížek, V. (2020). Nové půdní mapy. Úroda 10, 68-69.