

# IDENTIFIKÁCIA AKTUÁLNE OBHOSPODAROVANÝCH ORGANICKÝCH PÔD METÓDAMI GIS/ DPZ, TERÉNNYM PRIESKUMOM A ANALÝZAMI ORNÝCH PÔD SLOVENSKEJ REPUBLIKY

## IDENTIFICATION OF CURRENTLY MANAGED ORGANIC SOILS USING THE GIS/REMOTE SENSING METHODS, THE FIELD SURVEY AND LABORATORY ANALYSIS OF THE SLOVAK REPUBLIC ARABLE SOILS

Michal SVIČEK, Pavol BEZÁK, Kristína BUCHOVÁ, Tatiana ČIČOVÁ, Vladimír HUTÁR

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznanectva  
a ochrany pôdy, Trenčianska 55, Bratislava

e-mail: michal.svicek@nppc.sk, pavol.bezak@nppc.sk, kristina.buchova@nppc.sk,  
tatiana.cicova@nppc.sk, vladimir.hutar@nppc.sk

**Abstract:** *The aim of the paper is to determine the real, current and true state of the range of organic soils within the Cropland class using GIS (Geographic Information System), Remote Sensing, Field Survey, Laboratory Analysis, Statistical Evaluations and Synthesis. The results confirmed the hypotheses and assumptions that the data on the occurrence and areas of organic soils only on the basis of the overlap of the obsolete and not enough precise layer of BPEJ and LPIS arable land are already unrealistic and unsubstantiated. New findings and results confirmed the effectiveness of interconnection remote sensing, GIS, field survey and laboratory analysis data during the task. Each of these components is essential for successful, credible and professionally and scientifically based current results.*

**Key words:** *organic soils, GIS (Geographic Information System), field survey, laboratory analysis*

### Úvod

Slovenská republika (SR) každoročne predkladá inventúru skleníkových plynov (ďalej GHG) podľa Rámcového dohovoru Organizácie Spojených národov o zmene klímy (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) a podľa Kjótskeho protokolu. Zároveň predkladá identickú správu Európskej komisii podľa článku 7 nariadenia EÚ 525/2013 (MMR), článku 7 rozhodnutia EÚ 529/2013 a príslušných článkov nariadenia EÚ 749/2014.

Národná inventarizačná správa (NIR) zahŕňa emisie GHG a ich zachytávanie pre sektory/odvetvia: 1. energia (vrátane dopravy), 2. priemyselné procesy, 3. poľnohospodárstvo, 4. Sektor LULUCF (Land Use, Land-Use Change and Forestry), 5. odpad. Kalkuláciu a reportovanie záchytovej a emisí uhlíka z GHG zabezpečuje (pre UNFCCC a EÚ a v rámci Kjótskeho protokolu) NPPC-VÚPOP pre triedu Cropland (orná pôda a trvalé kultúry, t. j. ovocné sady, vinohrady, chmeľnice a záhrady). Trieda Cropland

v rámci sektora LULUCF vykazuje v bilancii emisií čisté záchyty (sektor LULUCF je jediným sektorom s čistým záchytom GHG, nakoľko ostatné sektory ako sú energetika, doprava, priemysel, odpady – naopak emisie GHG produkujú). Z vykonaného review (preskúmania/“auditu“) expertov UNFCCC je Slovensku odporúčané a vytýkané, že neuvádza plochy organických pôd a ich emisie (organické pôdy naopak sa vyznačujú nie záchytom, ale emisiami GHG) v kalkuláciách. Slovenskí experti pre triedu Cropland vychádzajú však z najpravdepodobnejšieho predpokladu že historicky nahlásené plochy organických pôd (cca 2 300 ha) desaťročiami intenzívneho poľnohospodárskeho obrábania stratili charakter organických pôd na jednej strane. Na druhej strane táto plocha vychádza z mapovania BPEJ (bonitované pôdno-ekologické jednotky) zo šesťdesiatych až sedemdesiatich rokov, kedy neboli k dispozícii moderné technológie GPS a DPZ, nevykonal sa z veľkej časti terénny prieskum ani laboratórne analýzy, teda tieto plochy často ani nikdy neboli plochami organických pôd. Databáza BPEJ sa odvtedy pravidelne a komplexne neaktualizuje.

Plocha organických pôd je výsledkom jednoduchej priestorovej GIS (geografický informačný systém) analýzy spočívajúcej v prekrytí vrstvy BPEJ s aktuálnou vrstvou LPIS (len plochy kultúr/využitia krajiny - orná pôda a trvalé kultúry). LPIS (Land Parcel Identification System) je identifikačný systém referenčných parciel poľnohospodárskych areálov, ktorý je kľúčovou zložkou integrovaného administratívneho a kontrolného systému (Integrated Administration and Control System – IACS) pre podpory viazané na pôdu. LPIS predstavuje vektorové hranice poľnohospodárskej krajiny a nesie informácie o jedinečnom kóde, výmere, kultúre/využití pôdy, znevýhodnených oblastiach, Programu rozvoja vidieka (PRV), krajinných prvkoch a pod., ktoré sú používané ako referencia pre žiadosti farmárov/ poľnohospodárov, pre administratívne a krížové kontroly a tiež kontroly na mieste a kontroly metódami DPZ.

Pôdy v Slovenskej republike, ktoré sú v medzinárodných pôdnych databázach klasifikované ako (WRB 2012, USDA Soil Taxonomy 2010), teda organické pôdy, sa buď nachádzajú na chránených mokradiach (rašelinné pôdy), alebo ak sa nachádzajú na obhospodarovaných orných pôdach, stratili väčšinu obsahu uhlíka (meliorované organické pôdy) a nemožno ich klasifikovať už ako histosoly.

Z tohto dôvodu, aby sa zistil aktuálne reálny stav výmer organických pôd v kategórii Cropland (prípadne sa preukázala najpravdepodobnejšia hypotéza/ predpoklad mineralizácie organického uhlíka v organických pôdach na podlimitné hodnoty podľa FAO platné pre zaradenie týchto pôd medzi organické pôdy, respektíve aj aktualizovalo sa nesprávne zaradenie niektorých plôch podľa BPEJ medzi organické pôdy), bol expertmi NPPC- VÚPOP v roku 2021 vykonaný pôdny prieskum a laboratórne rozbor. Cieľom je zistiť, či tieto „organické pôdy“ spĺňajú podmienky organických pôd podľa smerníc IPCC z roku 2006 (príloha 3A.5, kapitola 3, zväzok 4).

Cieľom príspevku je metódami GIS, DPZ (Diaľkový prieskum Zeme), terénnym prieskumom, laboratórnymi analýzami a štatistickými vyhodnoteniami a syntézami zistiť reálny, aktuálny a pravdivý stav rozsahu organických pôd v rámci triedy Cropland.

## Použité metódy

Metodické riešenia Identifikácie a analýzy organických pôd obhospodarovaných v triede Cropland sa z pohľadu GIS analýz členia na tri etapy.

- a) Základná/prvotná identifikácia „organických pôd“
- b) Stratifikácia na straty/triedy pravdepodobnosti reálneho výskytu organických pôd
- c) Výber sond KPP pre terénny prieskum, laboratórne analýzy a vyhodnotenie aktuálneho stavu organických pôd v rámci kategórie Cropland

### a) Základná/prvotná identifikácia organických pôd

V tejto etape sa vygenerovala vrstva „organických pôd“ analýzou dvoch GIS vrstiev, neaktuálnej a pravidelne neaktualizovanej vrstvy BPEJ (pôdny typ 95 organické pôdy) a aktuálnej vrstvy LPIS (len orná pôda a trvalé kultúry). Z dôvodu prípravy na ďalšie etapy – stratifikáciu organických pôd bol vykonaný Intersect/prekryv ešte s vrstvou Katastra stav C - druh pozemkov. Keďže vo výstupnej vrstve bol len prekryv triedy Cropland (OP +TK) z LPIS a z BPEJ len pôdny typ – 95, dosiahlo sa prekrytím s vrstvou C-KN ďalšie detailnejšie rozčlenenie (podľa evidencie v katastri sú orná pôda podľa LPIS registrované ako: orná pôda, TTP, mokraď, vodná plocha) aj podľa stavu v katastri - hoci táto informácia je len pomocná, zachytáva právny stav a nie reálne užívanie pozemkov/plôch.

### b) Stratifikácia vrstvy organických pôd podľa tried pravdepodobnosti výskytu reálneho zastúpenia organických pôd.

Stratifikáciou bol rozčlenený súbor polygónov organických pôd do homogénnejších celkov/ strát podľa predpokladu reálneho obsahu uhlíka (CO<sub>x</sub>) v jednotlivých stratách. Stratifikácia na jednotlivé straty je založená na vizuálnej interpretácii údajov DPZ a GIS.

Expert DPZ interpretovali využitie (najmä poľnohospodárske), stav plôch, krajiny a znaky priameho podmáčania, či zamokrenia.

Počas interpretácie boli analyzované podklady DPZ - letecké ortofotomapy z viacerých trojročných cyklov snímania SR (z ôsmich cyklov od roku 2002 po súčasnosť) a adekvátne GIS vrstvy LPIS a od roku 2018 aj geopriestorová žiadosť o podporu (ďalej len GSAA). Ak bola pôda v rámci celého, či časti polygónov Cropland vytvorených ako organické pôdy nedeklarovaná (v rámci LPIS ešte pred vznikom GSAA, nakoľko v GSAA je už zobrazená aj konkrétna hranica užívania/poľnohospodárskej parcely) ako pomocná informácia to naznačovalo, že sa obhospodarovať nedajú. Bolo interpretovaných viac ako 1 330 polygónov v rámci prvotnej vrstvy organické pôdy a zaradených do jednotlivých strát/tried.

c) Výber sond Komplexného prieskumu pôd KPP - prepojenie s plochami/polygónmi organických pôd BPEJ-LPIS.

Komplexný prieskum pôd - KPP predstavuje bodové informácie o fyzikálnych a chemických vlastnostiach poľnohospodárskych pôd získaných terénnym prieskumom pri výberových sondách (tie však majú omnoho redšiu sieť ako základné sondy, kde sa nezisťoval CO<sub>x</sub>) a laboratórnymi analýzami zo šesťdesiatych a sedemdesiatych rokov minulého storočia. Tieto údaje je preto možno považovať za hodnovernejšie ako údaje z BPEJ ktoré nie vždy vznikli terénnym prieskumom a laboratórnymi analýzami, no na rozdiel od údajov KPP majú plošné vyjadrenie.

Pre ciele výber reprezentatívnych plôch bol analyzovaný súbor jednotlivých plôch vrstvy organických pôd, vyseletovali sa polygóny nad 10 hektárov v rámci jednotlivých strát, pričom výsledkom je súbor plôch ornej pôdy s výmerou rovnou či väčšou ako 10 ha. Vytvorená vrstva sa prekryla bodovou vrstvou základných sond KPP a jednotlivým polygónom bol priradený bod KPP (najmä kvôli porovnaniu pôdneho typu zistenom na bode sondy KPP a vrstvy polygónov BPEJ organické pôdy, kód 95), lokalizovaný vo vnútri polygónu, resp., čo najbližšie, zohľadňujúc ale aj skutočnosť, či ten najbližší je aj reprezentatívny (napr. najbližší je iný, ale medzi polygónom BPEJ organická pôda a bodom KPP sa nachádza cesta, vodný tok/ kanál).

#### Terénny prieskum na odberových sondách KPP/ miesta odberu vzoriek z organických pôd

Cieľom terénneho prieskumu bolo :

- Overiť či plochy organických pôd reprezentované príslušnými sondami KPP spĺňajú I. kritérium Špecifikácie kritérií pre vymedzenie kategórií definíciou organických pôd v usmerneniach IPCC z roku 2006: Hrúbka organického horizontu väčšia alebo rovná 10 cm. Horizont menší ako 20 cm musí mať 12 % alebo viac organického uhlíka, ak je zmiešaný do hĺbky 20 cm.
- Odobrať vzorky pôdy do hĺbky 10 cm pre laboratórne analýzy. Odbery sa tak isto ako overenie vykonali pôdnym vrtákom.
- Zdokumentovať miesta odberov a okolitej poľnohospodárskej krajiny v rámci polygónu organickej pôdy fotografiami a zameraním bodu odberu pomocou GPS.

#### Analýzy odobraných vzoriek obsahu organického uhlíka CO<sub>x</sub> z pôdných vzoriek

Pôdne vzorky na stanovenie organického uhlíka z vyselektovaných plôch a bodov KPP boli odovzdané na Odbor laboratórných činností na analýzy NPPC- VÚPOP.

Celkove sa analyzovalo na obsah pôdneho uhlíka CO<sub>x</sub> 47 pôdných vzoriek, dvoma rôznymi metódami:

## 1. Cox-metóda podľa Walkey-Blacka:

Pôdny organický uhlík je oxidovaný kyslíkom zo zmesi dichrómanu draselného a kyseliny sírovej. Nadbytok dichrómanu draselného po zoxidovaní organického uhlíka ( $\text{Cr}6+ \rightarrow \text{Cr}3+$ ) sa stanoví titračne roztokom Mohrovej soli (hexahydrát síranu železnatoamónneho)

## 2. Stanovenie Cox (Elementárny analyzátor Euro EA 3 000)

### Výsledky

Pri prvotnej identifikácii organických pôd sa vygenerovala vrstva analýzou dvoch GIS vrstiev, neaktuálnej a pravidelne neaktualizovanej vrstvy BPEJ (pôdny typ 95 organické pôdy) a aktuálnej vrstvy LPIS (len orná pôda a trvalé kultúry). Výsledkom analýz tejto etapy je vrstva „organických pôd“ v kategórii LPIS s celkovou plochou **2 168,05** ha.

Najväčšie plošné zastúpenie organických pôd v tejto vrstve je v Trnavskom kraji. Výrazne nižšie majú zastúpenie v Nitrianskom, Žilinskom, Bratislavskom a Prešovskom kraji. Plošné zastúpenie v rámci SR a krajov dokumentuje priestorovo mapa na obr. 1. Najrozsiahlšie areály organických pôd sa nachádzajú v intenzívne obhospodarovanej poľnohospodárskej krajine Podunajskej nížiny, najmä na plochách bývalých ramien. Jedná sa o desaťročia vysoko intenzívne obhospodarované poľnohospodárske pôdy.

*Obr. 1: Priestorové zastúpenie „organických pôd“ prekryv BPEJ pôdny typ 95 s LPIS kultúra OP a TK v rámci Cropland SR.*



Pre lepšiu vizualizáciu sú polygóny zobrazené aj s obvodovou líniou, inak by boli na mape kvôli malým plochám nevelmi identifikovateľné, strácali by sa.

Výsledky stratifikácie vrstvy organických pôd podľa strát/tried pravdepodobnosti výskytu reálneho zastúpenia organických pôd sú uvedené v tab. 1. V tabuľke sú uvádzané plochy ako celej pôvodnej vrstvy organických pôd tak aj plochy parciel nad 10 ha podľa strát. Parcely s výmerou nad 10 ha boli vyselektované z dôvodu, že KPP sondy a tým aj odberové miesta podľa jednotlivých strát boli lokalizované na týchto parcelách. Na menších polygónoch sa celkove zriedka vyskytla sonda KPP, zväčša najbližšia bola mimo polygónov.

Z výsledkov je zrejmé, že tieto parcely veľmi dobre reprezentovali celkové plochy podľa jednotlivých strát, nakoľko zastúpenie týchto parciel/polygónov plošne v jednotlivých stratách bolo veľmi podobné zastúpeniu plôch strát v celej pôvodnej vrstve organických pôd. Homogenita (identickosť) obrábania a hospodárenia bola identifikovaná na viacerých cykloch ortofotomáp od roku 2002 a údajov z LPIS od roku 2004 a GSAA (rovnaká plodina) od roku 2018.

Tab. 1: Straty/ triedy vrstvy organických pôd, ich plošné zastúpenie v ha a v % z celkovej výmery 2 168, 05 vzniknutej prekrytím LPIS/ Cropland s BPEJ – HPJ 95 (organické pôdy)

Strata	Opis straty/ charakteristika	SR výmera parciel nad 10 ha v ha	SR výmera organický ch pôd celkom v ha	SR výmera parciel nad 10 ha v % výmery	SR výmera organický ch pôd celkom v % výmery
A	identická s okolím na orte, kataster - OP	75,15	317,88	12,11	14,66
B	identická s okolím, kataster - TTP, RRD, mix OP/TTP	71,9	199,58	11,59	9,21
B 4	identická s okolím, kataster - OP pri toku, kanáli	91,8	435,55	14,80	20,09
BM	identická s okolím, kataster - TTP, pri/ pozdĺž toku, kanála	24,95	151,38	4,02	6,98
AM	Identická s okolím, kataster - OP-podmáčaná	335,2	775,66	54,03	35,78
M	Kataster - vodná plocha, mokrad'		68,93	0,00	3,18
T	Technické, vecne nelogické, otázne či sú vôbec spôsobilé pre LPIS	21,43	219,07	3,45	10,10
Spolu		620,43	2 168,05	100,00	100,00

#### Výsledky terénneho prieskumu odberových miest a sond

- Celkove bolo odobraných 47 vzoriek zo 47 sond KPP nachádzajúcich sa v rámci vyselektovaných stratifikovaných polygónov vrstvy pôvodných organických pôd (kód HPJ 95 v rámci BPEJ)
- Na všetkých odberových miestach sa vykonal terénny prieskum zameraný najmä na splnenie I. kritéria „Špecifikácie kritérií pre vymedzenie kategórií definíciou organických pôd v usmerneniach IPCC z roku 2006 (príloha 3A.5, Kapitola 3, zväzok 4)“ Organické pôdy sa identifikujú na základe kritérií 1 a 2 alebo 1 a 3 (FAO

1998): Hrúbka organického horizontu väčšia alebo rovná 10 cm. Horizont menší ako 20 cm musí mať 12 % alebo viac organického uhlíka, ak je zmiešaný do hĺbky 20 cm.

- Podobne na všetkých odberových miestach bola vykonaná fotodokumentácia zahrňujúca vždy fotografiu miesta odberu, okolitej poľnohospodárskej krajiny a jej využitia, obvykle doplnená o ďalšiu fotografiu vyvrtaného profilu. Odberové miesta sú zamerané bodmi GPS.
- Pri niektorých sondách KPP sa dodatočne ešte zisťovala zrnitosť kvôli splneniu kritéria 2. resp. 3 (FAO 1998), tu sa vykonal aj opakovaný terénny prieskum (3 sondy), doplnený fotodokumentáciou.

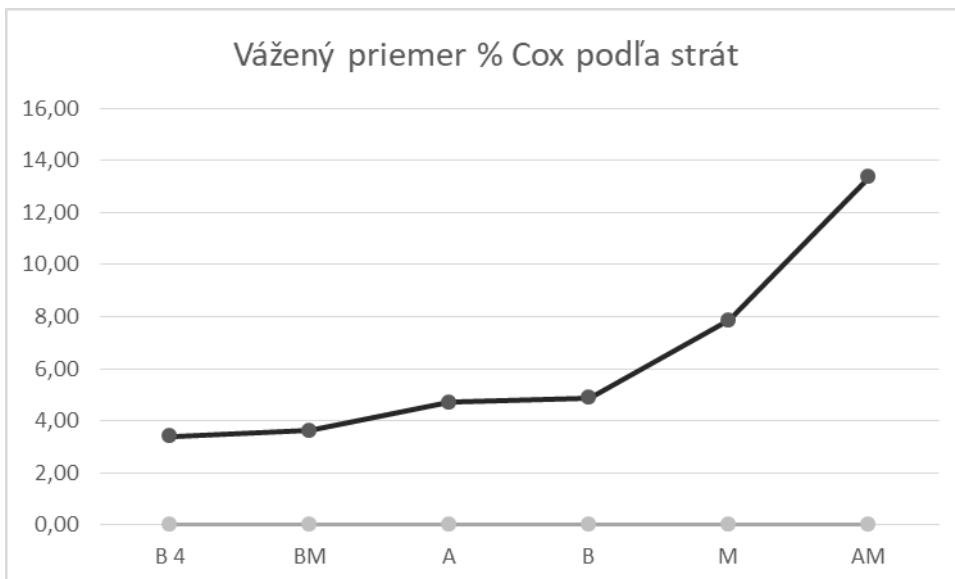
Terénny prieskum a následná analýza na obsah CO<sub>x</sub> opätovne potvrdil, že odberové miesto sondy KPP z017752 v polygóne FID 21 nespĺňa ani kritérium 1 – organický horizont ani obsah CO<sub>x</sub> pre naplnenie kritéria 2, resp. 3 nedosahuje limitné hodnoty a bol laboratórne stanovený na obsah 8,67 % CO<sub>x</sub>.

Výsledky laboratórných analýz obsahu organického uhlíka CO<sub>x</sub> v odobratých pôdných vzorkách. Súhrnne výsledky za jednotlivé straty sú uvedené v tab. 2 a vizuálne zobrazenie hodnôt váženého obsahu % CO<sub>x</sub> podľa jednotlivých strát v grafe 1. Tabuľka obsahuje minimálne a maximálne hodnoty CO<sub>x</sub> v % za celú stratu ako aj hodnoty CO<sub>x</sub> – priemer a vážený priemer.

*Tab. 2: Minimálne a maximálne hodnoty CO<sub>x</sub> v % za celú stratu ako aj hodnoty CO<sub>x</sub> – priemer a vážený priemer*

Strata	opis straty/ charakteristika	Min. v % CO <sub>x</sub>	Max. v % CO <sub>x</sub>	Priemer v % CO <sub>x</sub>	Vážený priemer v % CO <sub>x</sub>
A	identická s okolím na Orte, kataster - OP	2,25	11,70	5,21	4,70
B	identická s okolím, kataster - TTP, RRD, mix OP/TTP	1,57	8,30	4,11	4,87
B 4	identická s okolím, kataster - OP pri toku, kanáli	2,02	14,34	4,15	3,40
BM	identická s okolím, kataster - TTP, pri/ pozdĺž toku, kanály	1,69	5,12	3,64	3,62
AM	Identická s okolím, kataster - OP - podmáčaná	1,30	26,49	10,92	13,35
M	Kataster - vodná plocha, mokrad'	2,18	23,40	8,46	7,87

Graf 1: Hodnoty váženého obsahu % CO<sub>x</sub> podľa jednotlivých strát



Z výsledkov laboratórnych analýz vyplýva, že stratifikácia jednotlivých polygónov metódami DPZ a GIS do typických strát bola veľmi úspešná a naplnila očakávania expertov NPPC - VÚPOP. V stratách A, B, B 4 a BM (opis/ charakteristika strát sa nachádza v tabuľke 2) sú výsledky váženého priemeru obsahu CO<sub>x</sub> na úrovni úrodnejších minerálnych pôd (napr. čiernic a černozemí). Niektoré minimá a najmä maximá (sú len pri jednej vzorke straty A a straty B 4) sú vyslovene extrémne hodnoty.

Využitie údajov DPZ a GIS v analyzovaní využitia pôdy a jej obhospodarovanie prejavujúce sa uniformitou, identickým stave na polygónoch vrstvy „pôvodných organických pôd“ a okolitej krajiny (rovnaký osev, vizuálny stav na ortofotomapách) bolo verifikované aj výsledkami terénneho prieskumu (absencia organického horizontu) a výsledkami laboratórnych rozborov. Pri stratách B 4, BM, to znamená pri identickosti využívania pôdy v rámci polygónov s okolím, že ani blízkosť vodných tokov, plôch nemala vplyv na obsah Cox v pôde.

Dve vzorky dosiahli obsah Cox nad 20 % (26,49 a 23,40). Ďalšie tri mali obsah Cox nad 12 %. Tieto boli v laboratóriách analyzované na rozbor textúry/zrnitosti pôdy. Jedna vzorka nespĺňala kritéria FAO 1998, dokonca pri dotknutej sonde KPP ani pôvodný pôdny typ podľa KPP – LP - čiernica sa nezhoduje s pôdnym typom Histosols - organické pôdy podľa HPJ (BPEJ). Ďalšie dve spĺňali tieto kritéria a mali obsah Cox 17,9 a 15,65 %

#### Priestorová analýza výsledkov a interpretácia výsledkov

Analýza zhody pôdných typov podľa KPP s pôdnym typom HPJ – 95 organické pôdy (BPEJ) na polygónoch pôvodnej vrstvy organických pôd, kde bol vykonaný pôdny



prieskum a laboratórne analýzy, ukázal výrazné nezhody. Napríklad v rámci KPP sond kde bol v roku 2021 vykonaný odber (47 vzoriek) skoro 50 % malo pôdny typ LP (lužná pôda) – čiernica, „len“ necelých 30 % RŠ (29,8 % rašelinová pôda) – organozem, zvyšné pôdne typy boli relatívne málo zastúpené GL (glejová pôda) – glej a NP (nivná pôda) – fluvizem zhodne po 4,3 %, ojedinele boli zastúpené rovnako po 2,1 % IP (ilimerizovaná pôda) – luvizem, DA (mačínová pôda) – regozem, kultizem. Zvláštnym fenoménom nevyskytujúcim sa v morfogenetickom klasifikačnom systéme pôd Slovenska (MKSP) bol pôdny typ BA podľa [https://kppwiki.vumop.cz/index.php/Glejov%C3%A1\\_p%C5%AFda](https://kppwiki.vumop.cz/index.php/Glejov%C3%A1_p%C5%AFda) „Glejové pôdy navazujú na glejové subtypy ďalších pôdných typů, hlavne hnědých a nivních půd. Leckde mohou navazovat i na lužní půdy glejové (LPG). V původní metodice KPP z roku 1961 jsou některé subtypy glejových půd (rašeliné a zrašelinělé) označovány i jako bažinné půdy (BA)“. Na základe obsahu Cox podľa laboratórných analýz ich môžeme zaradiť medzi minerálne pôdy – gleje. Tvorili 10,6 % zastúpenie.

Z vecnej, finančnej a personálnej stránky nemohol byť vykonaný terénny prieskum ani laboratórne analýzy na všetkých viac ako 1 300 polygónoch. Plocha polygónov na ktorých bol vykonaný odber reprezentuje cca 30 % celkovej plochy polygónov vrstvy pôvodných organických pôd. Výber KPP sond podľa strát sme vykonali tak aby tieto odberové miesta charakterizovali danú stratu a pritom reprezentovali polygóny nad 10 ha a nachádzala sa tu sonda KPP.

Plocha organických pôd za stratu T sa vypočítala vydelením plochy organických pôd, zistenej na základe terénneho prieskumu a laboratórných analýz za straty AM a M – 404,55 ha, plochou celkovej výmery pôvodnej vrstvy organických pôd 1948,98 (po odpočítaní plochy straty T – 219,07 ha od celkovej výmery organických pôd 2 168,05 ha). Výsledná plocha organických pôd v rámci straty T je 45,457 ha.

Výsledná celková plocha organických pôd podľa „Identifikácia aktuálne existujúcich organických pôd, ktoré sa obhospodarujú v rámci kategórie Cropland na vyselektovaných reprezentatívnych plochách terénnym prieskumom, laboratórnymi analýzami, metódami GIS a DPZ“ v roku 2021 je 450,01 ha (404,55+ 45,46 ha).

\*Pre kalkuláciu plôch organických pôd v rámci straty T sa použila hodnota zastúpenia 20,757 % vypočítaná z pomeru organických pôd v rámci strát AM a M - teda priemerná hodnota za celý súbor polygónov. Výsledná kalkulácia plôch organických pôd je uvedená v tabuľke 3.

Je nevyhnutné uviesť, že identifikované polygóny s obsahom CO<sub>x</sub> spĺňajúcim kritéria organických pôd FAO 1998 nie sú orané (v častiach týchto polygónov kde bola identifikovaná organická pôda) a využívané sú predovšetkým ako úhor. Dva polygóny majú podľa DPZ len menšie časti výmery organickej pôdy. Pri jednom je to dokonca potvrdené aj terénnym prieskumom s fotodokumentáciou a potvrdené laboratórnou analýzou, CO<sub>x</sub> len 3,54 % vzťahujúcej sa k prevažnej časti polygónu.

Tiež zdôrazňujeme, že identifikované štyri polygóny nie sú orané a sú využívané predovšetkým dlhodobo ako úhor.

Tab. 3: Kalkulácia plôch organických pôd všetky plochy sú uvedené v ha

Strata	Plocha v ha polygónov organických pôd s odberom KPP	Celková plocha organických pôd polygónov s odberom KPP	% plochy organických pôd	Celková plocha straty	Celková plocha organických pôd v strate	Vrstva "pôvodných organických pôd" plocha v ha	Plocha straty T v ha	Plocha organických pôd strata T	Celkove organické pôdy spolu
AM 10	10,41								
	23,41								
	24,62								
Spolu AM	58,44	114,28	51,13 %	775,66	395,59				
M	7,87	34,33	12,93 %	68,93	8,96		219,07		
Spolu AM + M					<b>404,55</b>	<b>2 168,05</b>		<b>45,46</b>	<b>450,01</b>

## Záver

Cieľom úlohy „Identifikácia aktuálne existujúcich organických pôd, ktoré sa obhospodarujú v rámci kategórie Cropland na vyselektovaných reprezentatívnych plochách terénnym prieskumom, laboratórnymi analýzami, metódami GIS a DPZ“ bolo identifikovať aktuálny reálny stav výskytu organických pôd v rámci triedy Cropland na Slovensku.

Dôvodom bola nielen kalkulácia a reportovanie záchytovej a emisijnej uhlíka v rámci skleníkových plynov pre organické pôdy v triede Cropland, ktorá sa predkladá v rámci inventúry GHG podľa Rámcového dohovoru Organizácie Spojených národov o zmene klímy (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) a podľa Kjótskeho protokolu, ale aj ako poznatok pre ďalšie praktické využitie a výskum.

Identifikácia organických pôd roku 2021 zahrňovala:

GIS analýzy:

- Základná/prvotná identifikácia organických pôd, prekry vrstvy BPEJ s LPIS
- Stratifikácia podľa tried pravdepodobnosti výskytu organických pôd – straty zadefinované do homogénnejších celkov/strát podľa predpokladu reálneho obsahu Cox v jednotlivých stratách. Stratifikácia na jednotlivé triedy je založená na vizuálnej interpretácii údajov DPZ a GIS. Experti DPZ interpretovali využitie (najmä poľnohospodárske), stav plôch, krajiny a znaky priameho podmáčania, či zamokrenia, mali k dispozícii a využili údaje DPZ, LPIS a katastra.
- Výber sond KPP pre terénny prieskum, laboratórne analýzy a vyhodnotenie aktuálneho stavu organických pôd v rámci kategórie Cropland, ako referenčného podkladu pre prieskum, odbery a laboratórne analýzy 2021.

## **Terénny prieskum odberových sond KPP a miest odberu vzoriek z organických pôd**

Overenie či plochy organických pôd reprezentované príslušnými sondami KPP spĺňajú I. kritérium Špecifikácie kritérií pre vymedzenie kategórií definíciou organických pôd v usmerneniach IPCC z roku 2006 (príloha 3A.5, Kapitola 3, zväzok 4). Organické pôdy sa identifikujú na základe kritérií 1 (počas terénneho prieskumu) a 2 alebo 1 a 3 (na základe laboratórných analýz na obsah Cox) (FAO 1998). Dokumentácia z terénu zahŕňa fotodokumentáciu (odberové miesto, okolitú poľnohospodársku krajinu a zväčša aj pôdny profil) a zameranie bodu odberu s GPS.

## **Analýzy odobraných vzoriek obsahu organického uhlíka CO<sub>x</sub> z odobraných pôdnych vzoriek**

Celkove sa analyzovalo na obsah pôdneho uhlíka CO<sub>x</sub> 47 pôdnych vzoriek, dvoma rôznymi metódami. Pri niektorých sondách KPP sa dodatočne ešte zisťovala zrnitosť kvôli splneniu kritéria 2. resp. 3 (FAO 1998), tu sa vykonal aj opakovaný terénny prieskum (3 sondy), doplnený fotodokumentáciou.

Výsledky potvrdili hypotézy a predpoklady, že údaje o výskyte a plochách organických pôd len na podklade prekrytia neaktuálnej vrstvy BPEJ a LPIS orná pôda sú už nereálne

a odborne nepodložené. Nové poznatky a výsledky potvrdili efektivitu prepojenia údajov DPZ, GIS, terénneho prieskumu a laboratórnych analýz počas riešenia úlohy. Každá jedna z týchto zložiek je nevyhnutná pre úspešné, hodnoverné a odborne aj vedecky podložené aktuálne výsledky.

### **Pod'akovanie**

*Ďakujeme Ministerstvu životného prostredia Slovenskej republiky za finančnú podporu pri riešení „Identifikácia aktuálne obhospodarovaných organických pôd metódami GIS/ DPZ, terénnym prieskumom a analýzami orných pôd SR“.*

### **Literatúra**

IPCC Guideline 2006: (Annex 3A.5, Chapter 3, Volume 4). Available on the Internet: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4\\_Volume4/V4\\_03\\_Ch3\\_Representation.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/4_Volume4/V4_03_Ch3_Representation.pdf)

SVIČEK, M., BEZÁK, P., BUCHOVÁ, K., ČIČOVÁ, T., HUTÁR, V., 2021: Identifikácia aktuálne existujúcich organických pôd, ktoré sa obhospodarujú v rámci kategórie Cropland na vyselektovaných reprezentatívnych plochách terénnym prieskumom, laboratórnymi analýzami, metódami GIS a DPZ. Správa. NPPC-VÚPOP. 43 s.

[https://kppwiki.vumop.cz/index.php/Glejov%C3%A1\\_p%C5%AFda](https://kppwiki.vumop.cz/index.php/Glejov%C3%A1_p%C5%AFda)

IUSS Working Group WRB. 2006. World Reference base for Soil Resources 2006, first update 2007. World Soil Report No. 103, FAO Rome

SOIL SURVEY STAFF. 2010. Keys to Soil Taxonomy. Eleven Edition. USDA/NRCS, Washington, D. C. 338 s.