

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-15-0406**

Inovácia systému pôdnych jednotiek v agrárnej krajine Slovenska - ich mapovanie, digitalizácia a vektorizácia

Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Jozef Vilček, PhD.**

Príjemca **Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum - Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Na riešení projektu nespôpracovalo žiadne zahraničné pracovisko.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Výsledkom projektu neboli patenty, patentové prihlášky ani úžitkové vzory.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Monografie:

- Vilček, J., Koco, Š.: Pôdy okresu Prešov. PU v Prešove, 2020, 216 s. ISBN 978-80-555-2646-1.

Príspevky v karentovaných časopisoch:

- Vilček, J., Škvarenina, J., Vido, J., Nalevanková, P., Kandrík, R., and Škvareninová, J.: Minimal change of thermal continentality in Slovakia within the period 1961–2013, Earth Syst. Dynam., 7, 735-744, doi:10.5194/esd-7-735-2016, 2016.

- Vilček, J., Torma, S.: Characterization of Soils in Slovakia for Sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) Cultivation Using Geographic Information system (GIS). Sugar Tech, 2016, vol. 18, issue 5, pp 488-492. DOI 10.1007/s12355-015-0419-5.

- Vilček, J., Koco, Š. (2018): Integrated index of agricultural soil quality in Slovakia, Journal of Maps, 14:2, 68-76, DOI: 10.1080/17445647.2018.1428233

- Torma, S., Vilček, J., Lošák, T., Kužel, S., Martensson, A. (2018) Residual plant nutrients in crop residues – an important resource, Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, 68:4, 358-366, DOI:10.1080/09064710.2017.1406134

- Vilček, J., Koco, Š., Torma, S., Lošák, T., Antonkiewicz, J. (2019): Identifying soil for reduced tillage and no-till farming using GIS. Pol. J. Environ. Stud. Vol. 28, No. 4 (2019), 2407-2413, DOI: 10.15244/pjoes/90787

- Koco, Š.; Vilček, J.; Torma, S.; Michaeli, E.; Solár, V. Optimising Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivation by Selection of Proper Soils. Agriculture 2020, 10, 155.

- Vilček, J., Koco, Š., Litavcová, E., Torma, S. Characteristics of Soil Parameters of Agricultural Land Use Types, Their Location and Development Forecast. Land 2020, 9(6), 197; <https://doi.org/10.3390/land9060197>.

- Michaeli, E., Solár, V., Maxin, M., Vilček, J., Boltžiar, M. The Nature of the Technosols on the Waste from Nickel Production. Sustainability 2021, 13(1), 406. <https://doi.org/10.3390/su13010406>.

Uplatnenie výsledkov projektu

Súčasný systém tzv. bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) pozostáva z číselného kódu, ktorý v sebe zahŕňa príslušnosť územia ku klimatickému regiónu (1. a 2. kód), pôdnemu typu (3. a 4. kód), svahovitosti a expozície (5. kód), skeletovitosti a hĺbke (6. kód) a zrnitosti (7. kód). Aj keď je existujúca sústava identifikovateľná vo vektorovej forme a jej využiteľnosť je možná pomocou moderných informačných technológií (GIS a pod.), obsahovo už nezodpovedá požiadavkám dnešnej doby. Presnosť i aktuálnosť niektorých pôdnoklimatických parametrov si už vyžaduje aktualizáciu systému vrátane priestorovej lokalizácie samotných pôdných jednotiek. Napriek skutočnosti že BPEJ sú zakomponované vo viacerých - aj legislatívnych normách, zmena ktorých si vyžiada určitú dobu, domnievame sa, že nastal čas pre ich inováciu a náhradu systémom komplexnejšieho a presnejšieho identifikátora pôdných parametrov. Určitým riešením by mohla byť databáza parametrizovaných pôdnogeografických jednotiek (PPGJ), návrh a metodika tvorby ktorých je predmetom riešenia tohto projektu. Nové pôdne jednotky môžu plne nahradiť súčasnú sústavu BPEJ, pričom ich využitie (vo forme údajových databáz i mapových elaborátov) na detailnejšej úrovni umožní lepšiu identifikáciu pôdných (geofyzikálnych) parametrov, identifikáciu vhodnosti pôd pre pestovanie poľných plodín a aplikáciu pôdoochranných technológií, stanovenie produkčných i mimoprodukčných potenciálnych parametrov pôd, ale poslúži tiež pre účely pozemkových úprav a dotačných stimulov. Sústava je aplikovateľná pre všetky poľnohospodárske pôdy Slovenska a preto je využiteľná pri akýchkoľvek aktivitách vyžadujúcich poznanie pôdných parametrov (agronómia, krajinná architektúra, využitie krajiny, geografia a pod.), ich hodnotenie i prognózovanie.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Primárnym impulzom pre inováciu existujúcej sústavy pôdných jednotiek je aj zvyšujúci sa záujem o nové metodické postupy účelovej interpretácie výsledkov hodnotenia pôd. Súčasný systém hodnotenia poľnohospodárskych pôd SR už nie je dostačujúci z hľadiska riešenia požiadaviek praxe, ale ani z hľadiska aktuálnosti a presnosti v ňom obsiahnutých pôdno-klimatických údajov.

Za hlavné dôvody potreby inovácie systému existujúcich pôdných jednotiek považujeme:

- potrebu mapovania pôd v podrobnejšej mierke,
- klimatické zmeny a najmä intenzívne zrážky prejavujúce sa stupňujúcou intenzitou erózných procesov,
- intenzívnu výstavbu a výrazné zásahy človeka do poľnohospodárskej pôdy,
- potrebu prehľadnejšieho a jednoduchšieho klasifikačného systému pôdných jednotiek.

Cieľom projektu bolo:

- vytvoriť novú koncepciu systému pôdných jednotiek, ktorý bude zohľadňovať zvýšené nároky na presnosť údajov o pôdných parametroch,
- analyzovať vývoj klímy s následnou inováciou klimatických regiónov pre účely hodnotenia (bonitácie) pôd,
- pri tvorbe pôdných jednotiek implementovať a otestovať nové informačné a kartografické technológie (GIS, DPZ) ktoré v minulosti pri hodnotení pôd neboli dostupné.

Uvedené ciele boli v období riešenia projektu (júl 2015 až december 2020) splnené.

Výsledkom je inovovaná a funkčná sústava identifikácie tzv. parametrizovaných pôdnogeografických jednotiek. Tieto boli vytvorené na základe využitia moderných geoinformačných systémov i technológii diaľkového prieskumu Zeme, ako aj analýz a modelovania zmien klímy v heterogénnych pôdno-klimatických podmienkach Slovenska. Pri ich tvorbe boli využité databázy a grafické vrstvy takých pôdných parametroch, ktoré je možné spracovať v digitálnej – vektorovej podobe.

Výsledkom takejto snahy je identifikácia relevantných pôdnoklimatických vlastností vytvorených priestorových jednotiek podľa sedemmiestneho číselného kódu v nasledujúcej

štruktúre: ABCDEFG, kde A - kód agroklimatického regiónu, B - kód pôdotvorného substrátu, C - kód skupiny pôd, D - kód pôdneho typu, E- kód svahovitosti, F- kód kombinácie hĺbky a skeletovitosti, G - kód zrnitosti.

Pre každý parameter kódu bola v prostredí GIS vytvorená samostatná vrstva jeho priestorovej dislokácie. Ich prekrytím (prienikom) bola následne získaná nová digitálna vrstva tzv. parametrizovaných pôdnogeografických jednotiek. V rámci Slovenska ich v súčasnosti evidujeme v počte 13538. Novovytvorená sústava pôdných jednotiek je otvoreným systémom, ktorý napr. v prípade vymapovania nového (doposiaľ u nás neevidovaného) pôdneho typu, resp. subtypu, dokáže tento zaevidovať a ďalej s ním pracovať. Môže byť platformou pre tvorbu, resp. aktualizáciu následných databáz týkajúcich sa geofyzikálnych, produkčných i mimoprodukčných parametrov poľnohospodárskych pôd, ich využitia a usporiadania.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The primary impulse for innovation of existing soil unit system is also increasing interest in new methodological procedures for the purposeful interpretation of soil evaluation results. The current SR agricultural soil evaluation system is no longer sufficient in terms of solving requirements of practice but neither in terms of timeliness and accuracy of soil-climatic data contained in it.

We consider the following to be the main reasons for the need of existing soil unit system innovation:

- the need to map soils in more detailed scale,
- the climate change, in particular heavy rainfall reflected in the escalating intensity of soil erosion processes
- intense construction works and significant human interventions in agricultural soil
- the need for clearer and more simple soil unit classification system

The objectives of the project were:

- to create a new concept of soil unit system which will take into account increased demands for accuracy of soil parameters data,
- to analyze climate change for the innovation of climate regions that will serve for additional soil assessment,
- to implement and test new information and cartographic technologies (GIS, remote sensing) in the creation of soil units, which were not available in the past.

The stated objectives were accomplished in the period of project solution (July 2015 to December 2020). The result is innovated and functional system of parameterized soil-geographic units identification. These units were created based on the use of modern geoinformation systems, remote sensing technologies and also analysis and modeling of climate change in heterogeneous soil-climatic conditions of the Slovak republic. The databases and graphic layers of soil parameters which are possible to process in digital – vector form were used during creation of these soil units.

The result of such an effort is the identification of relevant soil-climatic properties of the created spatial units according to seven-digit numeric code in following structure:

ABCDEFGG, where A – agroclimatic region code, B – soil formation code, C – soil group code, D – soil type code, E – slope code, F – combination of depth and gravelly content code, G – texture code.

For each parameter of the code was created a separate layer of its spatial dislocation in GIS environment. By overlapping (intersecting) of layers was subsequently obtained new digital layer so called layer of parameterized soil-geographic units. In the present we register 13538 of such units within Slovakia. The newly created soil units system is opened system which is able for example in case of discovering new (so far not registered in our country) soil type, respective subtype to register it and work with it further. It may be a platform for creation and updating of subsequent databases concerning geophysical, production and non-production parameters of agricultural soils, their use and arrangement.