**Návrh rámce pro zvládnutí překážek, které brání rozvoji zemědělství 4.0 v řetězci zemědělské výroby.**

**Proposal for a framework to manage the barriers that hinder the development of agriculture 4.0 in the agricultural production chain**

da Silveira, F, Barbedo, JGA, da Silva SLC, Amaral, FG. 2023. Proposal for a framework to manage the barriers that hinder the development of agriculture 4.0 in the agricultural production chain. Computers and Electronics in Agriculture, 214.

**Klíčová slova:** digitální zemědělství; zemědělství 4.0; bariéry; přijetí

**Dostupný z:** https://doi.org/10.1016/j.compag.2023.108281

Technologie zemědělství 4.0, jako je Internet věcí (IoT), strojové učení, bezpilotní letadla (UAV), analýza velkých datových souborů (big data), robotika nebo umělá inteligence, mohou být přínosem ve všech fázích zemědělské výroby. Rozvoj těchto technologií má však i určité překážky, které jej výrazně zpomalují. Zatím však nejsou vytvořeny vhodné podmínky a strategie pro jejich překonávání. Autoři zaměřili analýzu překážek rozvoje a vytváření strategie pro jejich překonávání na příkladu Brazílie, jednoho z hlavních hráčů v agrobyznysu na světě, která má velký potenciál rozšířit právě využívání technologií zemědělství 4.0. Autoři studie rozdělili překážky bránící rychlejšímu nástupu technologií zemědělství 4.0 do řetězce zemědělské výroby do 5 kategorií: technologické, ekonomické, politické, sociální a environmentální.

Identifikované překážky byly ověřeny pomocí potvrzující faktorové analýzy založené na vnímání zemědělců. Později odborníci rozvinuli kontextové vztahy mezi těmito bariérami. Byly použity metody interpretačního strukturálního modelování (ISM) a maticového dopadu křížového násobení aplikovaného na klasifikaci (MICMAC), což vedlo k identifikaci překážek, které mají vysokou důležitost, a překážek, které jsou závislé.

Na základě analýzy MICMAC byly identifikovány následující překážky s vysokou prioritou: technologické – nedostatek infrastruktury, technologická složitost, nekompatibilita mezi jednotlivými komponenty, obavy z problémů se spolehlivostí a problémy s dodávkami energií; ekonomické – vysoké náklady na údržbu zařízení a vysoké náklady na provozní komponenty; sociální – problémy ve vzdělávání a nedostatek dovedností uživatelů digitálních technologií nebo kvalifikovaných pracovníků; environmentální – problémy spojené s vlivem počasí na systémové chování.

Při prioritizaci jednotlivých překážek přitom bylo zjištěno, že největší prioritu mají překážky technologické, které se objevily na prvních čtyřech místech z 25 posuzovaných. Pátá v pořadí byla pak identifikována překážka environmentální, související s vlivem počasí na chování celého systému technologií. Dále v pořadí následovala opět překážka technologická, související s kontinuálními dodávkami energií nezbytných pro fungování moderních technologií, V pořadí 7. překážkou byla identifikována překážka sociální spočívající s problémy ve vzdělávacím systému s ohledem na implementaci a provoz moderních systémů. Až na dalších dvou místech, tedy 8. a 9., byly identifikovány překážky ekonomické související s vysokými cenami moderních technologií a s vysokými cenami jejich následné údržby. První desítku pak uzavírá opět překážka sociální, spočívající v nedostatku odborných digitálních kompetencí uživatelů. Další ekonomické, politické a environmentální bariéry byly z hlediska jejich vlivu na zavádění technologií zemědělství 4.0 vyhodnoceny jako středně nebo méně závažné.

Je zajímavé, že mezi nejzávažnější překážky zavádění moderních technologií zemědělství 4.0 stále patří ty technologické, které se všechny objevují v první desítce důležitosti. Pak následují překážky sociální, spočívající především v nedostatku vzdělanosti uživatelů a až poté s přibližně stejnou váhou byly prioritizovány překážky ekonomické spojené se stále vysokou cenou těchto moderních technologií. Jako jediná environmentální překážka byla určena ta, která docela logicky souvisí s vlivem počasí na zemědělskou výrobu.

Tento výzkum přispěl k teoretickým znalostem ohledně zavádění technologií zemědělství 4.0 tím, že zkoumal překážky jeho implementace obecně a také konkrétně v řetězci zemědělské produkce v jižním regionu Brazílie, čímž poskytl jasnější pohled na budoucnost digitalizace v tomto sektoru. Mnohé ze zjištěných poznatků a definovaných překážek hrají roli při zavádění těchto technologií v obecné rovině, tedy i v podmínkách ČR.

**Zpracoval:** prof. Dr. Ing. František Kumhála, Česká zemědělská univerzita v Praze, kumhala@tf.czu.cz