**Odhad spotřeby paliva zemědělského robota během setí s využitím technik strojového učení**

**Estimating Fuel Consumption of an Agricultural Robot by Applying Machine Learning Techniques during Seeding Operation**

Vahdanjoo, M, Gislum, R, Aage Grøn Sørensen, C. 2024. Estimating Fuel Consumption of an Agricultural Robot by Applying Machine Learning Techniques during Seeding Operation. AgriEngineering 6 (1).

**Klíčová slova:** strojové učení; spotřeba paliva; robotika; regrese gaussovského procesu

**Dostupný z:** https://doi.org/10.3390/agriengineering6010043

Integrace zemědělských robotů do precizního zemědělství hraje klíčovou roli při řešení naléhavých požadavků na minimalizaci spotřeby energie a zvýšení produktivity. Prostřednictvím snížení spotřeby paliva lze snížit provozní náklady a současně snížit negativní vliv na životní prostředí. Přesný výpočet spotřeby paliva umožňuje plánování a efektivní realizaci zemědělských operací, což vede k udržitelnějším a produktivnějším systémům hospodaření. V článku dánských vědců byl k predikci spotřeby paliva studovaného robota jako etalon aplikován model ASABE. Výsledky ukazují, že tento model dokáže predikovat spotřebu paliva robota s průměrnou chybou 27,5 %. Což je odhad velmi nepřesný a pro praktické využití nepoužitelný. Autoři pro predikci navrhují nový model GPR zohledňující čtyři provozní režimy sledovaného robota: celkový provozní čas, celkovou ujetou vzdálenost, pracovní vzdálenost a vzdálenost ujetou při otáčení na souvrati.

Měření proběhla na univerzálním portálovém polním robotu určeném pro předseťovou přípravu, setí, okopávání, plečkování, vláčení, odběry vzorků půdy, aplikaci prostředků pro výživu a ochranu rostlin a sklizeň s využitím žacího mechanizmu. Robot je vybaven vývodovým hřídelem a vnějším hydraulickým obvodem. Je vybaven dvěma vznětovými motory Kubota o výkonu 56 kW. Pohon je poháněn jedním motorem, zatímco druhý motor pohání PTO a vnější hydraulický obvod. Při provozu v autonomním režimu může robot dosáhnout maximální rychlosti 5 km.h-1, zatímco v manuálním režimu může dosáhnout až 10 km.h-1. Robot váží přibližně 3 100 kg. Má dvě řiditelná kola a pro zajištění přesné navigace využívá technologii RTK s přesností 2 cm.

S využitím nově navrženého modelu GPR byla přesnost predikce zvýšena o 36 %. To je z hlediska přesnosti plánování poměrně dost, ale výsledná přesnost stále není dostatečná například z hlediska vykazování nebo plánování spotřeby dostatečná.

Z praktického hlediska jsou v textu uvedeny zajímavé údaje z nichž vyplývá, že pracovní rychlost robota při setí se pohybovala v rozmezí 2,8 – 4,3 km.h-1 a měrná spotřeba paliva se pohybovala na úrovní 6,25 l. ha-1.

**Zpracoval**: Ing. Jiří Souček, Ph.D., VÚZT, jiri.soucek@vuzt.cz