**Vliv hmotnosti a opakovaného otáčení lehkého autonomního polního robota na fyzikální vlastnosti hlinitopísčité půdy.**

**Impacts of load and repeated wheeling from a lightweight autonomous field robot on the physical properties of a loamy sand soil**

Calleja-Huerta, A, Lamandé, M, Green, O, Munkholm LJ. 2023. Impacts of load and repeated wheeling from a lightweight autonomous field robot on the physical properties of a loamy sand soil. Soil & Tillage Research 233, 105791.

**Klíčová slova:** utužení půdy; přejezdy; struktura půdy; podorničí; penetrační odpor; robotika

**Dostupný z:** https://doi.org/10.1016/j.still.2023.105791

Velikost a hmotnost zemědělských strojů v důsledku zvyšování jejich výkonnosti stále roste, což však na druhé straně zvyšuje riziko technogenního zhutnění půdy. Jedním z řešení tohoto problému je nahradit velké a výkonné zemědělské stroje větším počtem lehkých autonomních robotů. Vzhledem k jejich nižší výkonnosti a menším pracovním záběrům je však možné předpokládat, že plocha zemědělské půdy, která se ocitne pod koly těchto strojů, se během obdělávání pozemku velmi pravděpodobně zvětší. Zvětší se také plocha, která se pod koly zemědělské techniky ocitne opakovaně.

Cílem předložené studie proto bylo vyhodnotit vlivy zatížení a opakovaných přejezdů lehkého autonomního robota na fyzikální vlastnosti půdy. Za tímto účelem byla provedena polní měření s robotem o výkonu motoru 55 kW s pohonem všech čtyř kol, model ROBOTTI 150 D s pneumatikami 320/65 R16. Bylo uskutečněno deset průjezdů po stejné dráze kol ve dvou konfiguracích stroje: nezatížený (celková hmotnost 3100 kg) a nesoucí naplněný postřikovač (celková hmotnost 3850 kg). Po prvním, pátém a desátém průjezdu byla změřena hloubka vyjetých kolejí, smykové napětí půdy v hloubce 10 cm a penetrační odpor půdy. Za účelem přesné charakteristiky fyzikálních vlastností půdy (propustnost vzduchu, objemová hmotnost, pórovitost) byly pro každou sledovanou simulaci přejezdů také odebírány neporušené vzorky půdy z hloubky 10 cm.

Naměřené výsledky ukázaly, že konfigurace zatížení (3100 vs. 3850 kg) měla statisticky významný vliv pouze na zvětšování hloubky vyjetých kolejí a smykového napětí půdy, zatímco počet průjezdů robotem měl významný vliv na všechny sledované parametry. Pro různý počet přejezdů byly zjištěny významné rozdíly v penetračním odporu půdy až do hloubky 26 cm. Maximální naměřené hodnoty penetračního odporu byly 1,5 a 2 MPa pro varianty po pěti a deseti přejezdech. Efektivní vzdušná kapacita a propustnost vzduchu byly negativně ovlivněny mezi druhým až pátým a šestým až desátým přejezdem a dosáhly hodnot 0,15 cm3 pórů/cm3 půdy a 8 μm2, což je sice blízko, ale stále pod limity, které jsou považovány za kritické pro růst plodin. Z hlediska propustnosti půdy bylo prokázáno, že zejména po deseti průjezdech byly velké propustné půdní póry zablokovány.

Výsledky ukázaly, že na vlhké hlinitopísčité půdě při opakování přejezdů lehkým strojem v krátkých intervalech vzniká zhutněné podorničí, zvláště po pěti až deseti přejezdech navazujících rychle po sobě.

Z praktického hlediska je důležité, že fyzikální vlastnosti půdy nebyly statisticky významně citlivé na rozdíl hmotnosti stroje bez nářadí a s nářadím (postřikovač, asi 11 % nárůst hmotnosti). Nicméně na druhé straně vliv jednoho přejezdu stroje zatíženého nářadím nebyl nikdy významně odlišný od vlivu pěti přejezdů nezatíženého robota. Přestože kritické hodnoty pro růst plodin nebyly překročeny u žádného z parametrů ve sledovaných pojezdových scénářích, pozorované hodnoty se těmto limitům relativně blížily a v horších půdních podmínkách by jich mohlo být dosaženo. Strukturální vlastnosti půdy, včetně funkčnosti pórů, byly ovlivněny po šesti až deseti přejezdech. Naopak, vzhledem k malému zvýšení penetračního odporu půdy v hloubkách větších než 25 cm může použití lehkých strojů pomoci chránit podorničí před zhutněním. Na základě prezentovaných výsledků lze doporučit omezení počtu přejezdů lehkých robotů a těžkých strojů, zejména pokud k nim dochází v krátkém časovém úseku po sobě.

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