

# Využití NIR spektroskopie

## APPLICATION OF NIR SPECTROSCOPY

NIR spektroskopie neboli zkoumání vztahu mezi materiály a vlnovými délkami v blízkém infračerveném pásmu s vlnovou délkou 750 až 2500 nanometrů nachází v současné době využití v mnohých průmyslových odvětvích. Jedním z kroků pro vstup do Zemědělství 4.0 je bezesporu využití dat a jejich analýza v reálném čase. Využití spektroskopie umožňuje přidat ke kvantitativnímu datu také data kvalitativní a analyzovat výstupy i vstupy efektivněji.

Princip spektroskopie je poměrně jednoduchý (obr. 1). Materiál je nasvětčován světelným zdrojem (A) a paprsky o různé vlnové délce. Materiál (B) část světelného toku pohltí a zbytek odráží do detektoru (C), který identifikuje odražené vlnové délky. Na základě znalosti kalibračních křivek pro různé materiály pak může být poměrně přesně identifikováno složení analyzovaného vzorku. S využitím opakovaného měření se statistickými metodami měření zpřesňuje – senzor John Deere HarvestLab3000 je schopný provést tuto analýzu s frekvencí 4000 měření za sekundu.

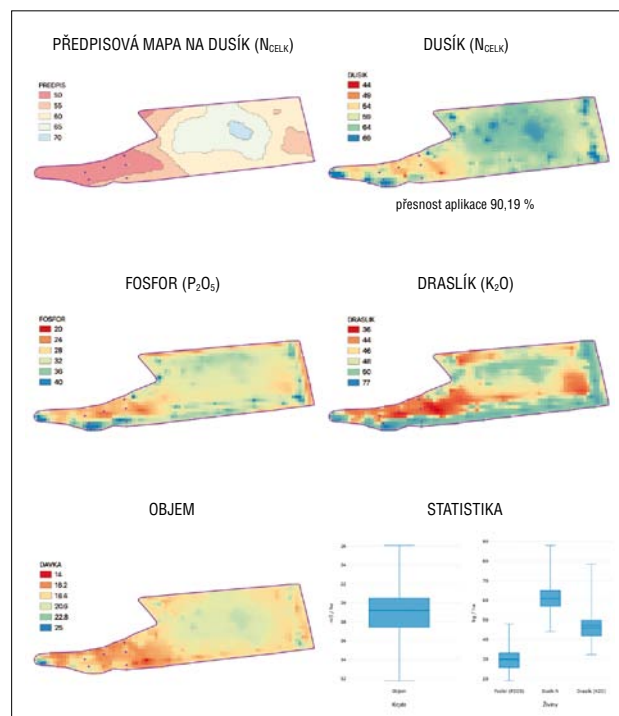
V současné chvíli lze tuto technologii využít v zemědělství při sklizni řezačkami nebo při aplikaci kejdy nebo digestátu. Poměrně rozšířená je technologie pro sklizeň kukuřice na siláž, neboť díky tomuto senzoru je možné v reálném čase ovlivňovat kvalitu sklizně danou především sušinou. Senzor lze využít nejen pro určování postupu sklizně na jednotlivých pozemcích, ale pomáhá také s přesnou aplikací konzervantu nebo změnou délky řezanky. Především výživáři poté ocení data o výživových hodnotách jako je obsah proteinu, škrobu, ADF, NDF nebo popelovin při tvorbě krmné směsi.

Očekávanou reakcí na znalosti dokumentace přesného výnosu plodin je návrat živin zpět do pole. V současnosti jsou různé možnosti hnojení a jedním z nejrozšířenějších způsobů je stále aplikace kejdy a digestátu. Materiál však nemusí být homogenní a obsah živin se může v průběhu času měnit. Snadno tak může dojít k přehnojení nebo naopak nedohnojení konkrétních míst na poli. Také regulace dávky pomocí variabilní aplikace je téměř nereálná běžným způsobem. Umístěním NIR senzoru HarvestLab3000 na aplikační cisternu umožňuje měření

obsahu sušiny, N,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  a  $\text{K}_2\text{O}$  a v reálném čase dodržovat požadovanou dávku. Ta se mění pomocí změny rychlosti aplikační soupravy při konstantním průtoku materiálu nebo změnou dávky na čerpadle cisterny. Aplikace pak nemusí být prováděna podle objemu, ale lze již dávkovat přesnou dávku požadovaných živin na plochu. S využitím předpisových map pak můžeme lépe reagovat na potenciály jednotlivých míst na pozemcích. Data o živinách se dokumentují a mohou být poté zdrojem pro další analýzy i pro automatizovanou evidenci a určení bilance živin.

Jaroslav Pinkas, STROM Praha, a. s.

Obr. 2. Přesná aplikace kejdy na základě předpisové mapy dle výnosového potenciálu v srpnu 2020 na pozemku 9606/1 společnosti AGRA Řisutý se soupravou John Deere 7R290 a Annaburger s NIR senzorem HarvestLab3000



Dávka byla řízena změnou rychlosti soupravy podle předpisové mapy pro aplikaci N od 50 do 70  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Aplikace byla provedena kejdou ze dvou jímek, rozdíl můžeme jasně pozorovat na datech ve spodní části pozemku – i přes stejnou dávku N se obsah K a P výrazně zvýšil při nižší objemové dávce. Výsledná aplikace s přesností na 91% na celém pozemku ukazuje, že s pomocí využití NIR senzoru je možná i aplikace statkovými hnojivy s ohledem na bilanční hospodaření nejen s dusíkem.

Obr. 1. Princip spektroskopie

