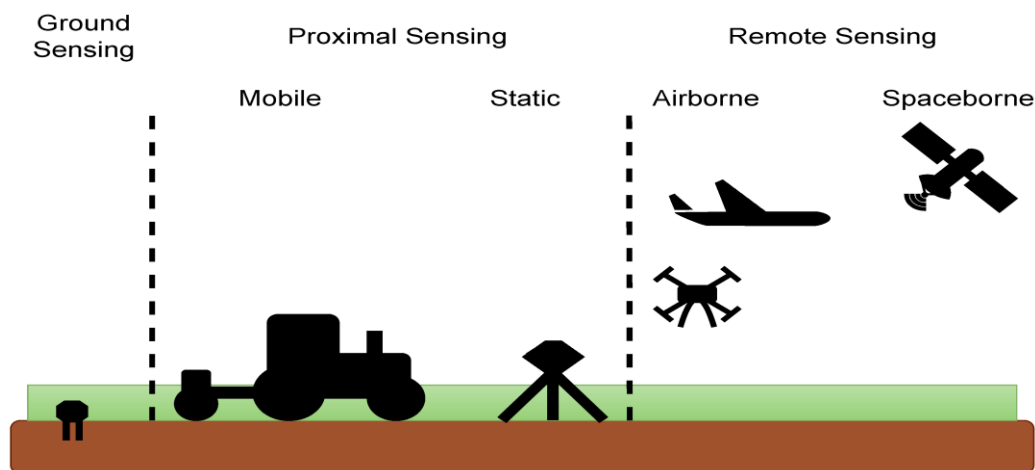


T1.6 TALAJMODELLEZÉS

Hol használnak talajmodelleket?

A talajmodell a terhelés alatt álló talaj viselkedésének matematikai ábrázolása. A modell jellemzően a feszültségek és a talajnyúlás összefüggéseit mutatja be. A legegyszerűbb összefüggés az elaszticitás, vagyis a feszültség és a talajnyúlás lineáris kapcsolata (Jean-Louis Briaud, 2013).

Pradipta et al. (2022) szerint a talajfolyamatok jellemzően nem-lineárisak, és olyan időben változó határfeltételek szabályozzák őket, amelyek numerikus megközelítést igényelnek a talajállapotok és a fluxusok meghatározásához. A szerzők hangsúlyozták, hogy a talajmodellezés bemenő adatai jellemzően a meteorológiai viszonyoktól (pl. csapadék, hőmérséklet, páratartalom, sugárzás) és fenológiai jellemzőktől (pl. levélfelületi index, gyökérmélység, lombkorona sűrűsége) a hidrofizikai tulajdonságokig (pl. vízvisszatartási képesség, vízvezetőképesség) terjednek. A modell működéséhez szükséges bemeneti adatokat a *távérzékeléses képfelvételek* és a *helybeni adatgyűjtés*, például a geofizikai adatgyűjtés biztosíthatják (1- Ábra).

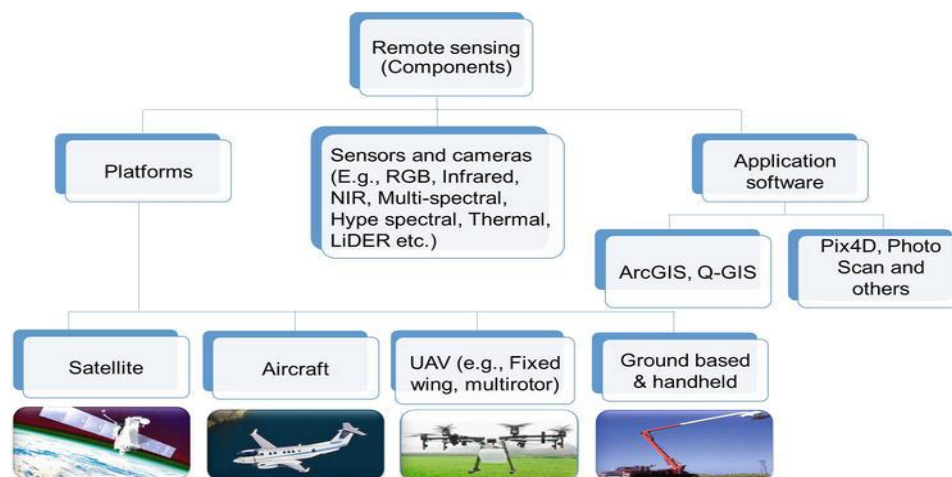


1. ábra: Talajba telepített érzékelők, helybeni adatgyűjtés és távérzékelés Forrás: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/11/5471>

A precíziós talajérzékelőkkel (PSS) a talaj tulajdonságaira vonatkozó információk gyűjthetők. Az érzékelők olyan jeleket érzékelnek, amelyek a talaj meghatározott tulajdonságaival hozhatók összefüggésbe. A PSS technológiák közé tartoznak az elektrokémiai érzékelők (a pH közvetlen mérése), illetve az elektromos ellenállást (talajtextúra) és az elektromágneses indukciót (sótartalom) érzékelő rendszerek. Ez utóbbiak adatai GPS-adatokkal párosítva térbeli információkat szolgáltatnak a talaj tulajdonságairól az értékelt területen (Society of Precision Agriculture, 2017).

A távérzékelési technológia műholdas vagy légi kamerák és érzékelőplatformok képi adatait gyűjti (2. ábra). Ezek a technológiák számos talajtulajdonság értékelésére és számszerűsítésére használhatók a terepi georeferenciák és az érzékelők által szolgáltatott spektrális adatok integrálásával. A távérzékelte képek térben és időben jóval részletesebb talaj- és hozam-adatokat képesek szolgáltatni, mint a hagyományos adatgyűjtés. A légi és földi drónok nem csak talaj- és táblaelemzésekre használhatók, hanem a vetés, a növényvédőszer-kijuttatás, az állomány és az öntözés nyomon követésére, illetve az állomány egészségi állapotának értékelésére is. Az érzékelők adatait

gyűjtenek többek között a talaj vízellátottságáról, termékenységről, tömörödöttségéről és hőmérsékletéről is (Shaheb et al., 2021).



2. ábra: A precíziós mezőgazdaságban használt távérzékelési technológia összetevői
Source: <https://www.intechopen.com/chapters/82490>

Pradipta et al. (2022) a talajmodellezésben leggyakrabban használt technikák közül a vízáramlásra vonatkozó Richards-egyenletre és az oldott anyagok szállítását leíró konvekciós-diszperziós egyenletre helyezték a legfőbb hangsúlyt. Az alkalmazott numerikus modelleket az alábbi táblázat foglalja össze (1. táblázat).

1. Táblázat: A Richards-egyenletet és a konvekciós-diszperziós egyenletet megoldó numerikus modellek különböző alkalmazásai Forrás: (Pradipta et al., 2022).

Modellek	Alkalmazás
HYDRUS	Talajvíz- és sószállítás szimulációja
SWAP	Az öntözési gyakorlatok értékelése és az optimális öntözési ütemterv meghatározása
DAISY	A nitrogén kimosódásának előrejelzése a megművelt területeken
COUP	Az alacsony talajhőmérséklet transzspirációra gyakorolt hatásának szimulációja
MACRO	A klórpírifosz transzport modellezése mezőgazdasági területen
FEFLOW	A szennyező anyagok transzportjának szimulációja a szintetikus víztartó rétegben
RZWQM2	A foszfordinamika modellezése mezőgazdasági táblákon

Linkek és releváns források:

Contactless Soil Moisture Mapping Using Inexpensive Frequency-Modulated Continuous Wave RADAR for Agricultural Purposes. <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/11/5471>

Pradipta, A., Soupios, P., Kourgialas, N., Doula, M., Dokou, Z., Makkawi, M., Alfarhan, M., Tawabini, B., Kirmizakis, P., Yassin, M. (2022). Remote Sensing, Geophysics, and Modeling to Support Precision Agriculture—Part 1: Soil Applications. //Water 2022, 14, 1158. <https://doi.org/10.3390/w14071158>.

Shaheb, Md. R., Sarker, A., Shearer, S. A. (2021). Precision Agriculture for Sustainable Soil and Crop Management. Book chapter. Soil Science - Emerging Technologies, Global Perspectives and Applications. DOI: 10.5772/intechopen.101759. Retrieved from: <https://www.intechopen.com/chapters/82490>.

Society of Precision Agriculture, Australia (2017). Proximal Soil Sensing Factsheet. Retrieved from: [http://www.spaa.com.au/pdf/521_9578_SPAA_fact_sheet_\(Proximal_soil_sensing\)_A4_\(H\).pdf](http://www.spaa.com.au/pdf/521_9578_SPAA_fact_sheet_(Proximal_soil_sensing)_A4_(H).pdf). Accessed on 22.02.2023. Project SPAA115.

Kulcs szavak

távérzékelte képek

precíziós talajérzékelés (PSS)

távérzékelési technológia

numerikus modellek

érzékelő platformok

érzékelők