

# TMS11A & TM4

## Sestava pro měření sacích tlaků a teplot v půdě



- Měřicí rozsah sacích tlaků od 0 do -65 kPa
- Měření výšky vodní hladiny (zaplavení snímače) od 0 do 3 m v.s.
- Keramická hlavice o průměru 25 mm
- Plnění tenzometru přes zabudované kapiláry bez vyjímání snímače z měřicího místa
- Součástí sestavy 4 vstupový vyhodnocovací modul TM4 nebo WL-TM4-B
- Automatická kompenzace atmosférického tlaku vzduchu ve vyhodnocovacím modulu (kabel od tenzometru může být i zaplaven)
- Číslcový výstup dat přes RS485 nebo bezdrátově ve volném pásmu 868 MHz
- Výstup kompatibilní s telemetrickými a záznamovými jednotkami FIEDLER

### Základní popis

Půdní tenzometr TMS11A slouží k měření sacího tlaku, který je vyvolán působením kapilárních sil vodou nenasycené půdy. Sací tlak například překonávají rostliny při získávání vláhy a má vliv i na transport vlhkosti a roztoků půdou. Tenzometr TMS11A je schopen měřit i hydrostatický tlak vodního sloupce, dostane-li se hlavice tenzometru pod aktuální hladinu podzemní vody.

Keramická hlavice tenzometru s definovanou velikostí pórů zprostředkovává přenos záporných i kladných tlaků z okolí tenzometru do kapaliny uvnitř tenzometru. Hodnota tlaku v kapalině je měřena přesným tlakovým snímačem doplněným o měřicí převodník. Spolu s teplotou půdy jsou změřené hodnoty předávány v číslicovém tvaru do připojeného vyhodnocovacího modulu TM4. K jednomu modulu TM4 lze současně připojit až 4 tenzometry TMS11A. Délka připojovacího kabelu mezi tenzometrem a modulem může být až 15 m.

Vyhodnocovací modul TM4 koriguje absolutní tlak získaný z půdních tenzometrů o hodnotu atmosférického tlaku vzduchu. Senzor atmosférického tlaku vzduchu je umístěn v modulu TM4. Výsledný vypočítaný podtlak-přetlak v půdě předává do připojené záznamové jednotky (dataloggeru) přes sběrnici RS485.

### Teplotně kompenzovaný snímač

Stěžejní část tenzometru TMS11A tvoří velmi přesný snímač absolutního tlaku se zabudovaným teplotním senzorem. Snímač má již při své výrobě nastaveny korekční teplotní koeficienty, které eliminují jeho teplotní závislost. Chyba měření tlaku je tak v celém měřicím rozsahu menší než 0,3 kPa a dlouhodobá časová stálost snímače je lepší než 0,1 kPa / rok.

### Radiový modul WL-TM4-B

Radiový vyhodnocovací modul WL-TM4-B doplňuje funkce modulu TM4 o bezdrátový přenos dat ve volném pásmu 868 MHz na vzdálenost desítek až stovek metrů. Modul komunikuje na straně záznamové jednotky se základnovým radiovým modulem WL-BASE, který je buď pevnou součástí jednotky nebo je k ní připojen kabelem přes RS485, aby jej bylo možno umístit na vhodné vyvýšené místo.

Jedna telemetrická jednotka doplněná o základnový modul tak může sbírat data z mnoha bezdrátových modulů a pomocí GPRS sítě je předávat do databáze na server v internetu. Například multi-kanálová jednotka H7 má možnost nastavit až 96 záznamových kanálů pro měřená data.

Napájení samotného modulu WL-TM4-B i k němu připojených tenzometrů zajišťuje vestavěná lithiová baterie na dobu provozu 3 až 5 let.

### Příklady použití

- Řízení závlah v zemědělství
- Výzkumné a monitorovací projekty
- Snímače nasycení půdy při budování LVS

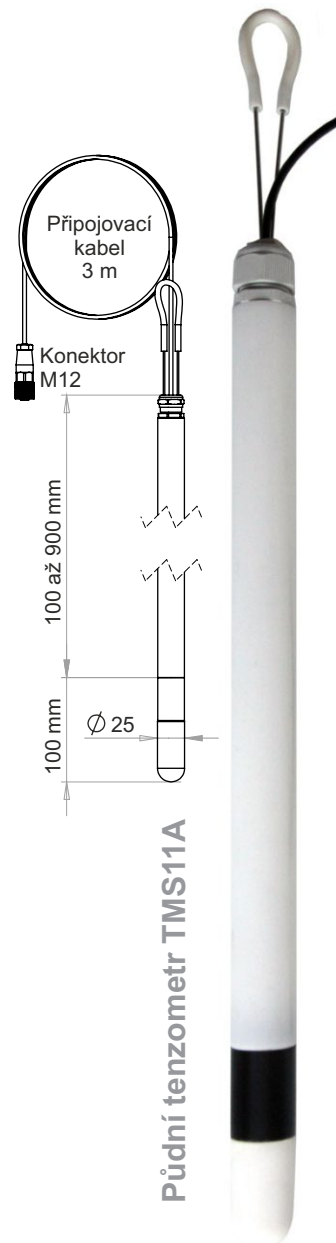


### Technické parametry

#### Půdní tenzometr TMS11A

<b>Rozměry hlavičky snímače:</b> průměr 25 mm, délka 60 mm
<b>Vstupní hodnota vzduchu keramické hlavičky:</b> - 65 kPa
<b>Materiál těla snímače:</b> Tecaform
<b>Rozměry těla snímače:</b> průměr 25 mm, volitelná délka 200 až 1000 mm
<b>Měření sacích tlaků v rozsahu:</b> 0 kPa až -65 kPa
<b>Měření výšky vodní hladiny (zaplavení snímače):</b> 0 až 3 m vodního sloupce
<b>Přesnost měření tlaku:</b> 0,3 kPa
<b>Měření teploty půdy v rozsahu:</b> 0 až +50 °C
<b>Přesnost měření teploty:</b> 0,3 °C
<b>Systém plnění:</b> rozpojitelné kapiláry o průměru 1 mm, plnění bez vyjímání snímače
<b>Napájecí a komunikační kabel:</b> 4 žilový PUR kabel, délka 3 m, konektor M12
<b>Napájení snímače:</b> Unap 3,3 V DC / max 1 mA
<b>Krytí:</b> IP67

Vyhodnocovací moduly	TM4	WL-TM4-B
<b>Napájecí napětí:</b>	6...14 VDC / I <sub>max</sub> <5 mA	lithiová baterie 3,6V / 19Ah
<b>Datový výstup:</b>	RS485 (FINET, Modbus RTU)	868 MHz (FINET)
<b>Rozměry (bez držáku):</b>	90 x 80 x 30 mm	200 x 100 x 65 mm
<b>Hmotnost (bez držáku):</b>	440 g	495 g
<b>Obsazení vnitřních kanálů:</b>	K1 až K4: změřený a výpočtem korigovaný sací tlak půdy na vstupech 1 až 4 K5 až K8: teplota půdy získaná z tenzometrů na vstupech 1 až 4 K9: atmosférický tlak vzduchu měřený modulem TM4 (WL-TM4-B) K10: teplota vzduchu měřená modulem TM4 (WL-TM4-B)	
<b>Počet vstupů pro připojení TMS11A:</b>	4	
<b>Doba odezvy od zapnutí napájení:</b>	<1 s	
<b>Rozsah pracovních teplot:</b>	-25 až +50 °C	
<b>Krytí:</b>	IP66	



### Elektrické připojení modulu TM4

Vyhodnocovací modul TM4 se přes napájecí a komunikační kabel připojuje k záznamovým jednotkám FIEDLER, které jsou vybaveny sériovým rozhraním RS485 (jednotky M4016, STELA, H1, H3, H7, H40, ...).

Proudový odběr modulu TM4 na svorce +Unap nepřesahuje 5 mA a prakticky nezatěžuje napájecí zdroj v záznamové jednotce, protože napájení modulu probíhá jen po krátkou dobu s četností danou nastaveným intervalem měření.



### Instalace TMS11A

Půdní tenzometr TMS11A má průměr 25 mm a dodává se v různých délkách od 20 do 100 cm. Horní konec tenzometru je zakončený kabelovou vývodkou, skrze kterou je ze snímače vyveden komunikační kabel dlouhý 3 m. Tento kabel lze prodloužit maximálně na 10 m.

Kromě kabelu jsou z kabelové vývodky vyvedeny také plnicí a odvzdušňovací kapiláry. Po instalaci tenzometru do požadované hloubky v půdě je proto vhodné, aby byl horní konec snímače trvale přístupný právě pro možnost doplňování tenzometru odvzdušněnou (deaerovanou) vodou.