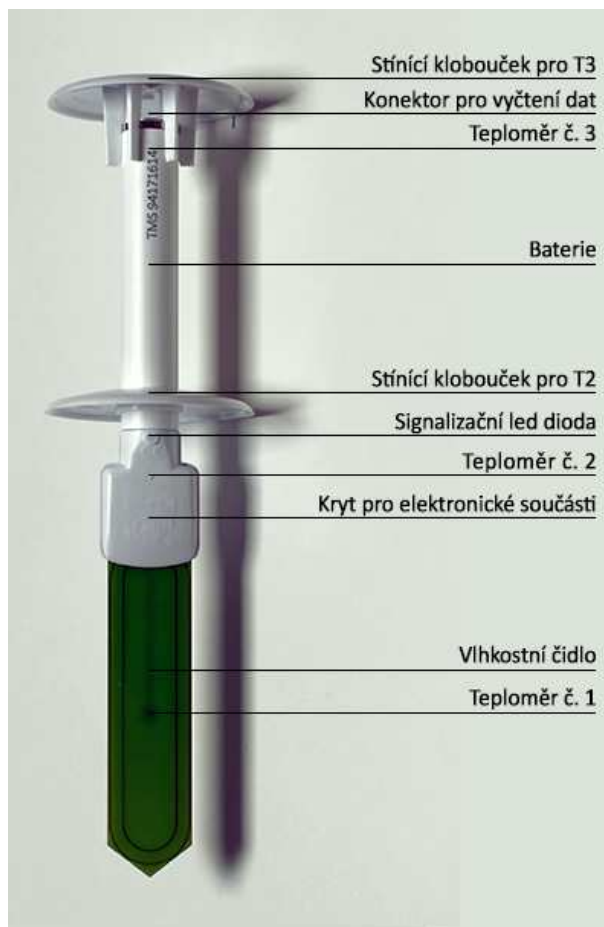


# TOMST Measurement System

## TMS

- manuál -



TOMST s.r.o. - Michelská 964/78, 141 00 Praha 4, Czech Republic

[www.tomst.com](http://www.tomst.com) | [tomst@tomst.com](mailto:tomst@tomst.com) | +420 222 518 033

# Technická specifikace:

**Velikost:** 29 cm

**Váha:** 108g

**Paměť:** 524.288 událostí ~ 14 let měření v 15 min intervalech

**Baterie:** lithiová (3,6 V; 2600 mAh) ~ 10 let

**Konektor:** Doteková sonda pro nastavení a stažení dat do PC skrze USB adapter

**Teplotní senzory:** 3x MAXIM/DALLAS Semiconductor DS7505U+, s rozlišením 0.0625 °C a přesností ±0.5 °C

**Rozsah měření:** -40 až +60 °C. Datalogger zvládne i teplotní rozmezí -60 až +85°C, ale může to mít vliv na životnost baterie.

**Vlhkostní senzor:** 1x senzor půdní vlhkosti

**Software:** Lolly Manager (Free)

## Základní používání:

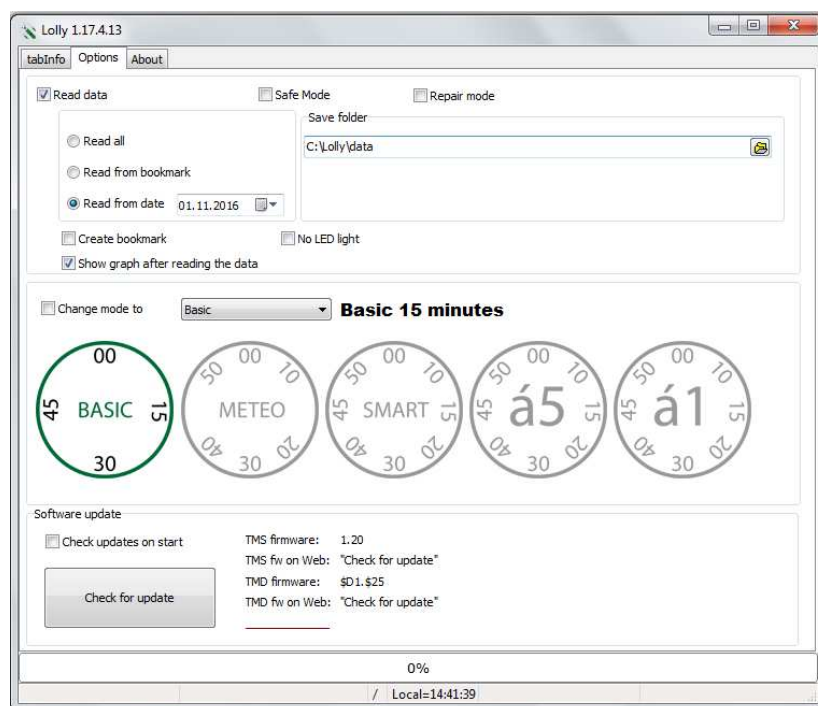
### Instalace aplikace Lolly Manager

Stáhněte a nainstalujte si Lolly Manager, průvodce programu vás intuitivně provede celou instalací. Připojte TMD adaptér přes USB port vašeho počítače. Přiložte snímač čidla k adaptéru. Načtou se vám základní údaje o stavu a nastavení čidla, které uvidíte na úvodní kartě „tabInfo“.

Aktuální verzi naleznete na: <http://tomst.com/web/en/systems/tms/software/>

### Možnosti nastavení

Na druhé kartě (Options) si můžete nastavit následující vlastnosti programu i samotného TMS čidla.



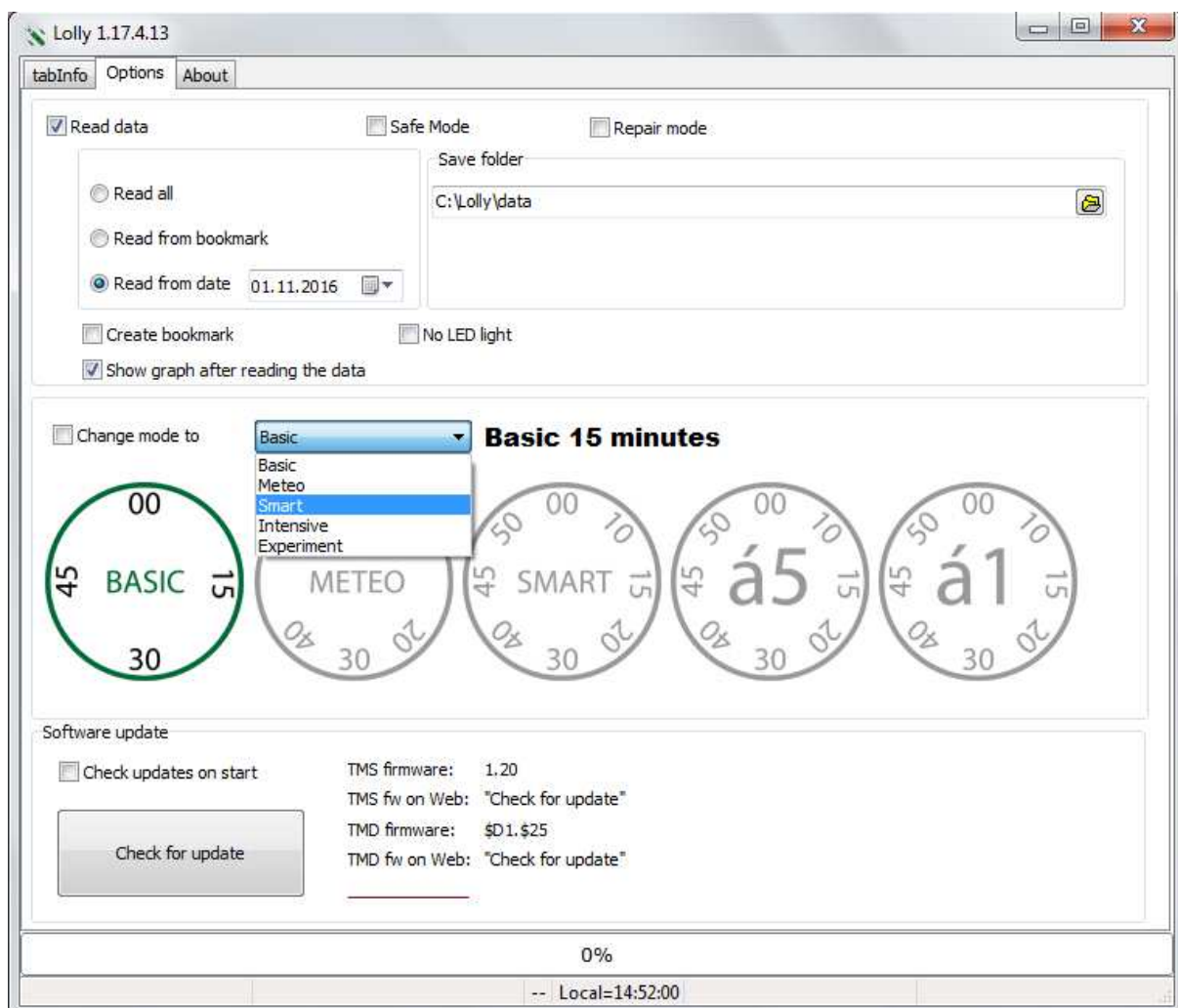
V první řádce můžete zaškrtnutím nastavit, zda chcete automaticky začít stahovat data po přiložení TMS k adaptéru. V případě problémů můžete pro stahování dat použít Safe mod a Repair mod.

Dále následuje volba vyčistit všechna data, od určitého dne či vytvořit bookmark a načítat pak data jen od něj. Upřesnit můžete i adresář, do kterého se vám data uloží. V základním nastavení se ukládají do C:\Program Files (x86)\Lolly\DATA.

Naleznete zde také možnost zobrazit po stažení graf a volbu vypnutí led kontrolky.

## Nastavení intenzity měření

Následuje výběr modu s intenzitou měření, která vašemu projektu nejlépe vyhovuje. K dispozici je 5 možností intenzity měření:



### Basic Mode

Měření probíhá každých 15 minut.

### Meteo Mode

Měření probíhá každých 10 minut..

### Smart Mode

Měření probíhá 8x za hodinu a to v 10., 15., 20., 30., 40., 45., 50. a 60. minutě.

## Intensive Mode

Měření probíhá každých 5 minut.

## Experiment Mode

Čidlo měří každou minutu. Doporučeno pro krátkodobé intenzivní experimenty.

Pokud potřebujete jen změnit mód bez potřeby vyčítat data, nenechávejte si zaškrtnuté „*Read data*“ a zaškrtněte „*Change mode to*“. Poté vyberte z rozbalovacího menu požadovaný mód intenzity měření. Pak jen stačí přiložit čidlo k USB adaptéru a počkat až se vám změna projeví v kartě „*tabInfo*“.

Pokud máte připojení k internetu, je vhodné zaškrtnout „*Check updates on start*“ - automatickou kontrolu nových updatů aplikace Lolly Manager. Stáhne se vám zároveň i nejnovější firmware, který pak můžete aktualizovat v jednotlivých čidlech během stahování dat.

## Rady k instalaci

Aby datalogger správně měřil, ověřte si, že je celý povrch jeho spodní části (zelená část) v přímém kontaktu s půdou. Toho lze většinou dosáhnout tím, že se TMS přímo zasune do země. Někdy se ale v půdě nacházejí různé vzduchové kapsy nebo bubliny, které mohou zabránit přesnému měření. K problémům může docházet například i v půdách, které jednoduše vysychají (př. Různé typy hliněné půdy). Mohou vznikat praskliny a dochází tak ke ztrátě kontaktu dataloggeru a okolní půdy, což způsobí, že je naměřena nižší než skutečná půdní vlhkost.

Pozměňte postup instalace na základě složení půdy, se kterou pracujete. Je to důležitá zejména u velmi kamenitých půd, kdy by mohlo dojít k poškrábání nebo úplnému poškození senzorů. Zvažte proto vyhloubení díry pro TMS například nějakým kovovým plátem, a pak teprve zasunutí TMS do země. Další možností je vyhloubení větší díry a následné zasypání; u této varianty ovšem hrozí drobné pozměnění složení půdy.

Pokud je půda zmrzlá, nepoužívejte data pro půdní vlhkost z tohoto období (!). Určit kdy je půda zmrzlá lze pomocí hodnot naměřených teploměry.

## Ochrana před divokou zvěří

Z našich zkušeností jsme zjistili, že k poruchám dataloggerů dochází nejčastěji kvůli divé zvěři, která s nimi mnohdy všelijak manipuluje. Proto doporučujeme TMS nějak ochránit, dobře fungují a jsou ozkoušené kovové klece. Ty chrání zařízení před poškozením právě divokou zvěří (př. divočáky, jeleny, medvědy).

# Práce s daty

---

## Stažení dat do PC

Stažení dat provádíte opět přes usb adaptér a program Lolly Manager. Nezapomeňte zkontrolovat, že máte v „*Options*“ zaškrtnuto „*Read all*“, popřípadě „*Read from bookmark*“, pokud jste si ho předtím vytvořili.

Po přiložení senzoru k adapteru uvidíte průběh stahování. Pokud máte v „Options“ zaškrtnuto „Show graph after reading data“ zobrazí se vám po skončení stahování základní graf. Ten si můžete prohlédnout i později přes vestavěný nástroj Log view.

Data se vám ukládají do nastavené složky, nejčastěji „C:\Program Files (x86)\Lolly\DATA“. Ukládána jsou v textovém formátu csv a v binární podobě. Soubor csv můžete otevřít v běžných tabulkových aplikacích, jako jsou: Microsoft Office, LibreOffice apod. Tento formát je vhodný i pro další způsoby práce se získanými daty, resp. jejich strojovým zpracováním. Např. v TMS Calibr Tool (viz. níže).

## Používání bookmarku

Pokud nepotřebujete stahovat všechna data, ale jen určité poslední období, můžete využít funkce bookmark. To se hodí především v terénu, kdy chcete stáhnout jen data z posledního měření a nechat čidla dál na místě. Ušetříte tím čas, neboť stažení všech dat může trvat i několik minut. Jak postupovat?

### 1. Vytvoření bookmarku

Bookmark můžete vytvořit pouze při stahování dat. Pokud jste ho dosud u daného čidla vytvořeni neměli, musíte zaškrtnout „Read data“, „Read all“, „Create bookmark“.

Pokud již v čidle nějaký předchozí bookmark máte, stačí vybrat „Read from bookmark“ a „Create bookmark“.

### 2. Stažení dat z období od bookmarku

Při stažení dat postupujete jako při běžném stažení dat, pouze namísto „Read all“ zvolíte „Read from bookmark“. V souboru csv pak naleznete pouze data za období od vytvoření bookmarku. Zároveň si při tom můžete zaškrtnout „Create bookmark“ a po stažení dat se vám vytvoří bookmark nový, který můžete využít při stahování dat v budoucnu.

## Stažení dat podle období

Data můžete stahovat od určitého období. Na kartě “Options” zvolte “Read from date” a vyberte datum, od kterého chcete data stáhnout.

## Struktura dat

Data v csv souboru jsou v následující struktuře. Každé měření je na samostatném řádku a má následující formát:

```
0;31.10.2015 11:45;0;21.5625;22.0625;23.125;148;1;0
```

Jednotlivé údaje jsou odděleny středníkem a v řádku jsou řazena v následujícím pořadí:

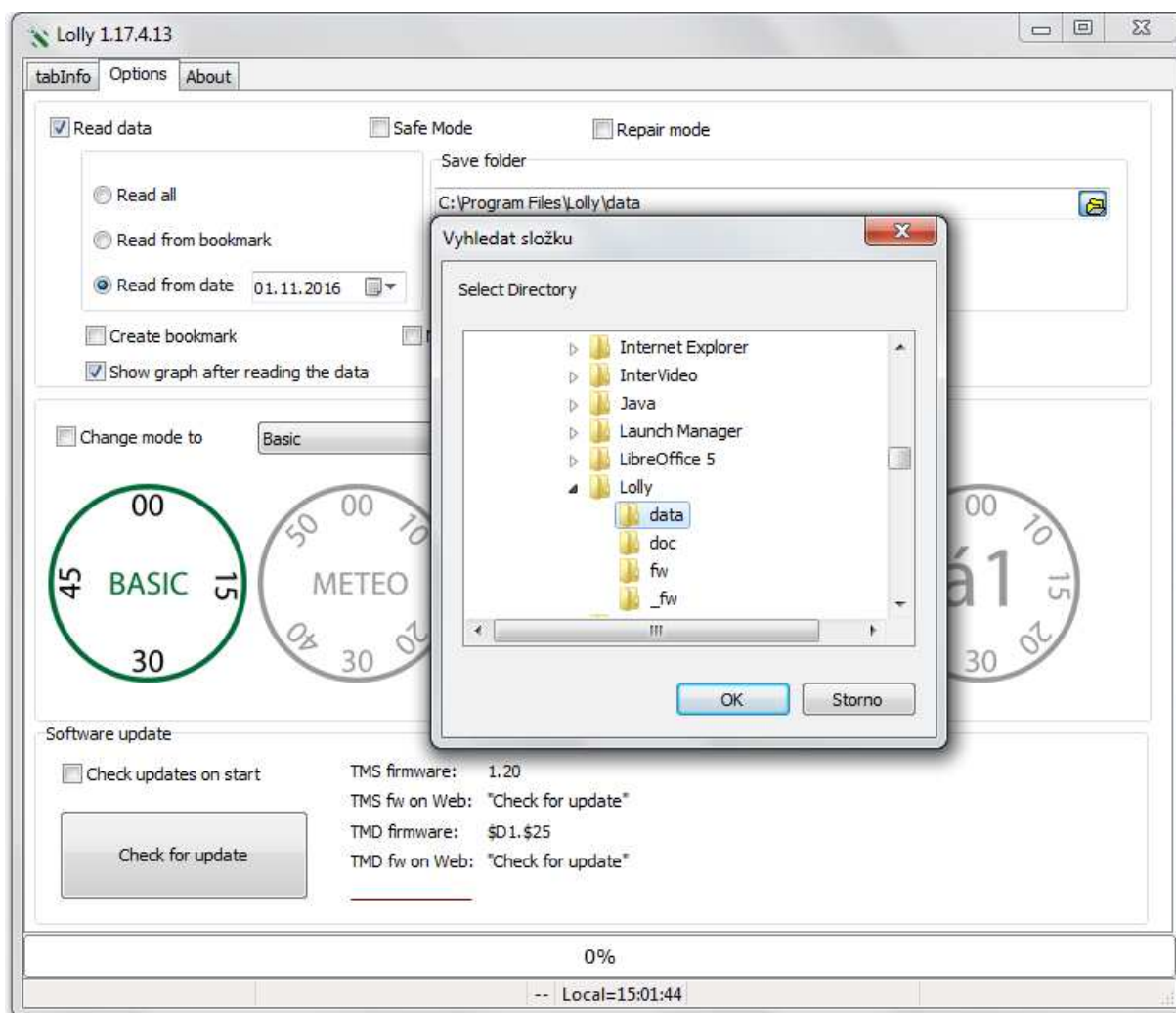
Indexní číslo měření, datum a čas v UTC, časové pásmo, T1, T2, T3, údaj o půdní vlhkosti, otřes, errFlag (pokud se rovná 1, zařízení nebylo schopné konvertovat čas z PCF čipu)

Všechna měření probíhají v UTC, prosím použijte parametr své časové zóny pro přepočítání místního času. Do verze TMS-3 výpis dat obsahoval ještě výpis údaje otřesového čidla.

## Prohlížení dat – Log view

Lolly Manager obsahuje i jednoduchý prohlížeč dat (Log view), který vám pomůže zkontrolovat data hned v terénu a prohlédnout si graf pro naměřené hodnoty teplot a vlhkosti.

Nejprve si ověřte správné nastavení datové složky. V záložce „Options“ rozklikněte cestu k umístění vaší instalace, která bývá obvykle v C:\Program Files (x86)\Lolly\ klikněte na podadresář „data“ a potvrďte „ok“.

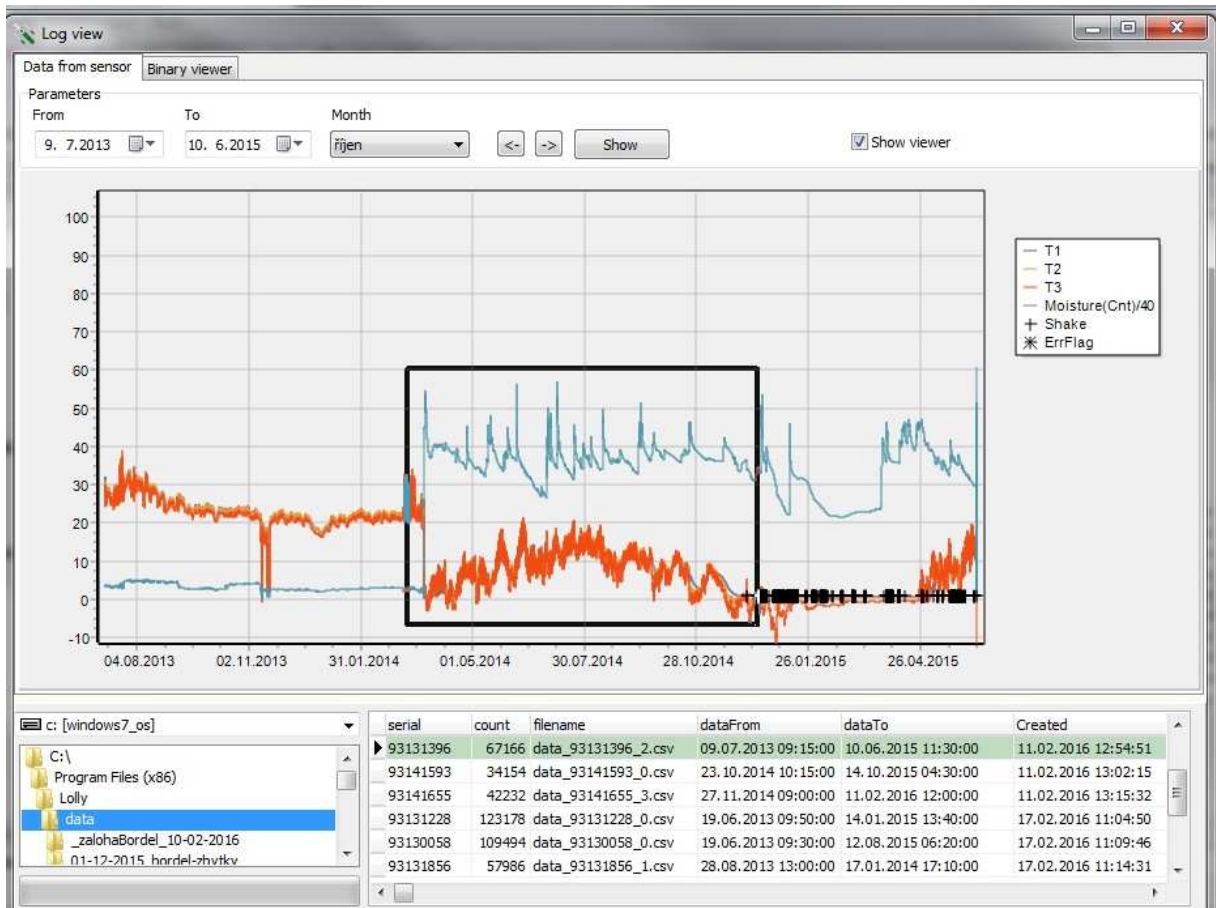


Poté se můžete vrátit na úvodní stránku „tabInfo“ a použít tlačítko „Show data“. Zobrazí se vám prohlížeč dat Log view.

Ve spodní části uvidíte seznam stažených dat ze složky „data“. Orientovat se můžete především podle unikátního čísla TMS čidla nebo například podle data stažení dat (vytvoření souboru).

Poklepáním na vybraný soubor se vám načtou data ve formě grafu, který obsahuje údaje ze všech tří teploměrů, vlhkostního čidla a pohybového senzoru.

Pro větší přehlednost si můžete nastavit časové období From – To (v levé horní části) nebo jednoduše tažením myši přímo v grafu, označit potřebnou část, která se vám automaticky zvětší.



# TMS Calibr Tool

---

Tento nástroj je vytvořen v uživatelsky dostupném formátu Excel (xslm) a poskytuje uživateli několikastupňovou možnost konvertovat data vlhkosti získaná ze stanic TMS do skutečných hodnot objemové půdní vlhkosti.

Stáhnout si ho můžete zde: <http://tomst.com/web/cz/systemy/tms/software/>

Pro převod dat použijte tlačítka „Import“. Tím nahrajete data (soubor .csv), které jste stáhli z TMS dataloggeru pomocí programu Lolly Manager.

Znáte-li složení půdy, ve které jste měřili, můžete využít nabídnutou možnost v zeleném poli (C8) a vybrat si z nabídky typů půdy. Dále máte dvě další možnosti. 1) „Using soil properties“ pracuje na základě databáze křivek (neobsahuje ovšem křivky pro rašelinu) a interpoluje kalibrační rovnici založenou na hustotě a podílech jílu, bahna a písku – šedé pole na řádce č. 44. Bohužel není tato databáze příliš rozsáhlá, proto doporučujeme tuto možnost využívat velice obezřetně.

2) Poslední možností je „Enter your own calibration“, kdy si uživatel nastavení vytváří sám. V těchto případech se aktivují oranžová pole na řádce 40.

Můžete si také stáhnout bližší informace o nastavení kalibrace pro typické půdy v PDF >> zde <<

Pokud zvolíte jednu z přednastavených půdních typů, můžete pozměnit výslednou křivku tím, že opravíte specifickou kalibraci ve vodě a na vzduchu (řádky 29 a 30).

## Kalibrace

Lze přidat další dva páry hodnot (vlhkost půdy a známá objemová vlhkost s ní související). Uživatel může využít půdní vzorky získané během instalace a zpracované v laboratoři pro okamžitou půdní objemovou vlhkost půdy (pokud nejste půdní hydrolog, vyhledejte pomoc některé specializované laboratoře ohledně získávání a zpracovávání těchto půdních vzorků). Během získávání vzorků je třeba znát hodnotu naměřenou TMS dataloggerem v době odběru vzorků; tzn. to co bylo naměřeno v ten daný čas (pro získání kalibrační křivky je také nutno synchronizovat to co bylo naměřeno TMS senzorem, a to co bylo nezávisle na tom naměřeno v laboratoři).

Použití jednoho či dvou dalších bodů může značně posunout nebo změnit tvar výchozí nastavené křivky. Toto se doporučuje provést, pokud máte taková data k dispozici.

Výstupní tabulka ukáže kalibrační křivku a nahradí naměřená „surová“ data objemovou půdní vlhkostí. Tato databáze může být dále upravována nebo uložena jako \*.csv soubor pro budoucí zpracování v jiném softwaru.