

**Varna oskrba s pitno vodo** in trajnostna raba podzemnih voda, kot enega ključnih vodnih virov na našem območju, zahteva **učinkovito upravljanje z vodnimi viri in tveganji**, ki ogrožajo njihovo kvaliteto in količino. Osnova za učinkovito upravljanje so **kvalitetni, realni podatki** za konkretna posamezna območja. Zaradi tega se organizirajo razni sistemi spremljanja od meteoroloških postaj, nadzora nad kmetijsko proizvodnjo do podatkov gibanja vode in snovi v nenasičenih tleh ter v podzemni vodi. Procesi v **nenasičenih tleh so kompleksni** in njihovo spremljanje je zahtevno. Zaradi tega nam ravno s tega področja **manjka kvalitetnih podatkov** in bo v bodoče potrebno posvetiti temu več pozornosti. Ne zadoščajo samo kvalitetni hidrometeorološki podatki in podatki o kvaliteti in količini podzemnih voda. Tla so pomembni vezni člen med njimi in tukaj se sedaj večkrat srečujemo s tem, da nam delujejo kot črna škatla, za katero poznamo vhodne in izhodne parametre, premalo pa poznamo notranje zakonitosti, ki se od lokacije do lokacije močno spreminjajo. Zaradi tega so **potrebne premišljene terenske meritve**, ki so lahko nato **osnova konceptualnim in matematičnim modelom**. Brez meritev so lahko prognozni izračuni zavajajoči, sprejeti ukrepi neučinkoviti in upravljanje s podzemnimi vodami ne zagotavlja zahtevane varnosti. Podajamo **kratak pregled orodij za zasnovo sistemov spremljanja v nenasičenih tleh**. Ta segajo tako od posameznih merilnih instrumentov (tenziometri, TDR-merilniki, sesalnimi svečami ipd.), kompleksnejših merilnih mest z vakuumskimi postajami s sesalnimi svečami in tehtalnimi lizimetri nove generacije, prilagojene namenu z različno velikostjo in zasnovo opreme.

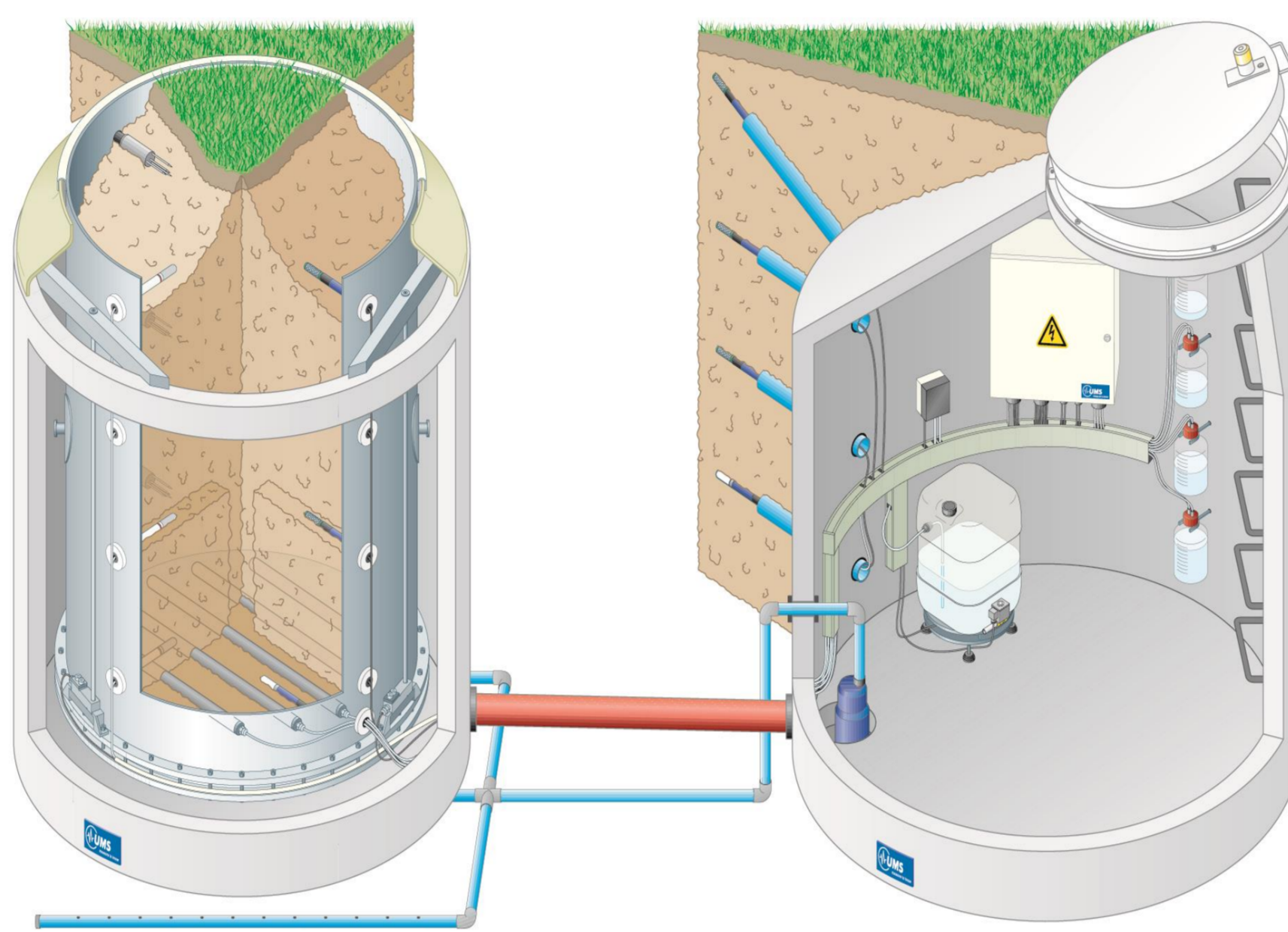
## UMS-Lizimetri so moderna orodja za merjenje:

- ❖ Vode v tleh in njeno vlogo v ozračju in talnih vodah,
- ❖ transport snovi pod realnimi pogoji terena.

## 3. Generacija Lizimetrov neposredno meri:

- ❖ Zbiranje podatkov: dež, rosa, sneg, slana zmrzal,
- ❖ izdajanje podatkov: evaporacija, transpiracija,
- ❖ tokovi: v talnih vodah (ponovno polnjenje),
- ❖ tokovi: kapilarna voda,
- ❖ tokovi: sprememba količine vode v določeni talni površini in globini.

## Lizimetri



**1. Meteo-Lizimeter** – natančno merimo parametre energijskih in vodnih ravnovesij v tleh in njihove vloge v ozračju in v talnih vodah.

**2. Hidro-Lizimeter** – oskrbuje vas s pomembnimi parametri vodne bilance, ki so zanesljivi in natančni.

**3. Agro-Lizimeter** – vizualizira, da je uporaba vode in gnojila transparentna in meri padavine, izhlapevanje ter precejno vodo.

**4. Znanstveni-Lizimeter** – modularen natančen sistem merjenja za raziskovalne študije tal.

## Tenziometri

### T5 Tipska uporaba

- ❖ Točkovne meritve napetosti talne vode
- ❖ Študije manjših lizimetrov, npr. povezava z sesalnimi koreninami in antenami za talno temperaturo
- ❖ Določanje pF/WG in K/Psi krivulj v talnih stebrih ali v bodnih cilindričnih obročih
- ❖ Opis precejne vode ali kapilarnega premikanja vode
- ❖ Krmilni senzor za namakalne naprave
- ❖ Eksperimenti z rastlinskimi lončki
- ❖ Meritve v zgornjih plasteh tal
- ❖ Monitoring z zbiralnikom podatkov
- ❖ Vbodne točkovne meritve z INFIELD7

### TS1 Tipska uporaba

- ❖ Meritve pF/WG
- ❖ Vodni režim in študije transporta snovi
- ❖ Ekološki postopki za zavarovanje dokazov
- ❖ Agrarne in gozdne študije
- ❖ Dolgoročno merjenje na prostem
- ❖ Kalibracijski model
- ❖ Malo vzdrževanja

### T4 Tipska uporaba

- ❖ Meritve na prostem
- ❖ Vodni režim in študije transporta snovi
- ❖ Ekološki postopki za zavarovanje dokazov
- ❖ Agrarne in gozdne študije
- ❖ V situacijah pF/WG in k/Psi krivulj
- ❖ Monitoring z napravo za shranjevanje podatkov
- ❖ Točkovne meritve z INFIELD7

### T8 Tipska uporaba

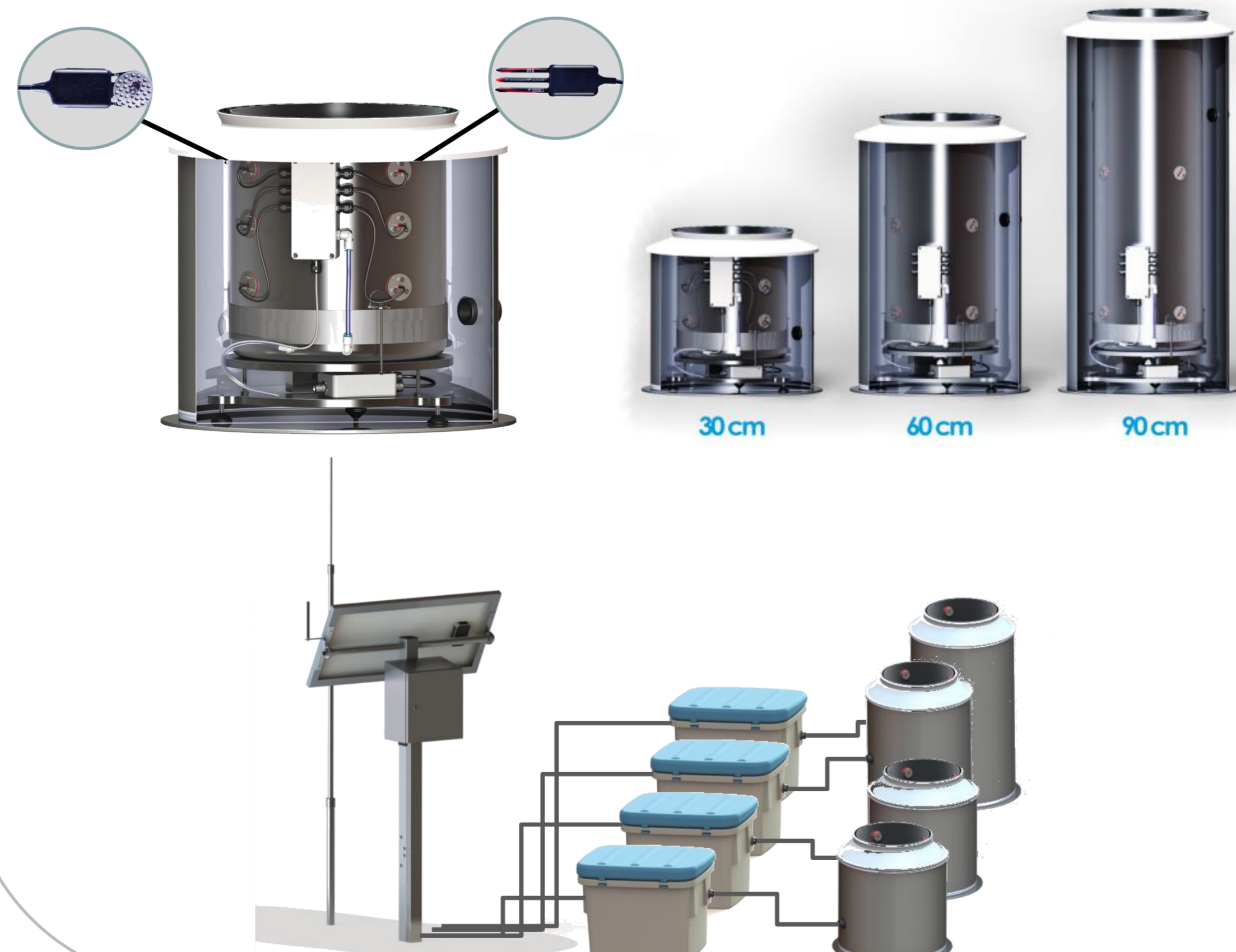
- ❖ Meritve na prostem
- ❖ Vodni režim in študije transporta snovi
- ❖ Ekološki postopki za zavarovanje dokazov
- ❖ Agrarne in gozdne študije
- ❖ V situacijah pF/WG in k/Psi krivulj
- ❖ Monitoring z napravo za shranjevanje podatkov
- ❖ Točkovne meritve z INFIELD7

## Upravljanje z vodnimi viri



## SFL – Smart Field Lizimeter

Kompleten pomanjšan lizimeter s tehtalnim sistemom, kombiniran s tenziometri, FD-sondami in sesalnimi svečami, podatkovnim zbiralnikom, po izbiri z GPRS modemom napajanje preko solarnega panela.



## Sesalne sveče

### SKS20 Tipska uporaba

- ❖ Neprekinjeno vzorčenje
- ❖ Prekinjeno vzorčenje
- ❖ Nitrat, klorid, sulfat, kalcij, natrij, amonij, fosfor
- ❖ Za zbiralne globine 5 do 20 m

### SK20 Tipska uporaba

- ❖ Stalen odvzem vzorcev
- ❖ Nestalen odvzem vzorcev
- ❖ Nitrat, klorid, sulfat, kalcij, natrij, amonij, fosfor

### SPE20 Tipska uporaba

- ❖ Za določanje herbicidov, pesticidov in težkih kovin
- ❖ Edini material v stiku sta najlon in polietilen
- ❖ Majhna absorpcija

### SIC20 Tipska uporaba

- ❖ Neprekinjeno vzorčenje
- ❖ Prekinjeno vzorčenje
- ❖ Vse snovi razen težkih kovin ( v posameznem primeru testi absorpcije vzbujajo dejansko talno rešitev)