

## مقدمه

مانیتورینگ پیوسته رطوبت و دمای خاک در زمینه‌های مختلفی از قبیل هیدرولوژی، خاکشناسی، ژئوتکنیک، اکولوژی، هواشناسی و کشاورزی از اهمیت بسزایی برخوردار است. اما تقریباً تمام سنسورهای موجود در بازار ایران خارجی، گران قیمت، دارای امکانات محدود و غیرقابل اتصال به کامپیوتر می‌باشند.



بر این اساس، سامانه IDRGSMS-T1 توسط گروه پژوهشی آبیاری و زهکشی توسعه داده شد که مهمترین ویژگی‌های آن عبارتند از: اندازه‌گیری همزمان دمای خاک، اندازه‌گیری رطوبت در خاک‌های شور، مجهز به دیتالاگر اختصاصی و نرم‌افزار تحت ویندوز با قابلیت‌های فراوان، امکان کارگذاری در عمق خاک برای مدت طولانی، عدم نیاز به تعمیر و نگهداری مداوم و بسیاری ویژگی‌های دیگر که آنرا برای کاربردهای پژوهشی ایده‌آل می‌سازد.

## اجزای سامانه:

- 1- دیتالاگر
- 2- پروب رطوبت و دماسنجی
- 3- منبع تغذیه
- 4- رابط کاربر گرافیکی (نرم افزار)

## 1- دیتالاگر:

دیتالاگر مورد بحث، دارای یک هسته میکروکنترلری، حافظه غیر فرار، مدار شارژ، اینترفیس کامپیوتر و سایر مدارات جانبی است. دیتالاگر توانایی ذخیره 20000 داده دما و 20000 داده رطوبت را در حافظه غیرفرار خود داشته و به صورت مستقل از کامپیوتر یا متصل به آن توانایی پایش و ثبت داده دارد.



سخت‌افزار و نرم‌افزار دیتالاگر به شکلی طراحی شده است که برای داده‌برداری در فواصل زمانی مشخص به صورت خودکار قابل تنظیم، قابل پیکره‌بندی در چهار مد عملکرد متفاوت (لاگر، ریدر، مانیتور و کامپیوتر) و مجهز به صفحه کلید و صفحه نمایش کوچک برای قرائت دستی در مزرعه یا آزمایشگاه می‌باشد. برنامه‌ریزی سخت‌افزاری دیتالاگر نیز به گونه‌ای است که امکان انجام انواع تنظیمات از طریق منوی دستگاه وجود دارد.

از دیدگاه کاربری، سامانه حاضر از دو بخش اصلی تشکیل شده است که عبارتند از پروب رطوبت و دماسنجی که در داخل خاک دفن می‌گردد و یک دیتالاگر که از یک طرف به پروب و از سمت دیگر به کامپیوتر متصل می‌شود. یک برنامه کامپیوتری اختصاصی نیز برای این هدف توسعه داده شده که براحتی امکان پایش، ذخیره داده‌های برداشت شده در کامپیوتر و حافظه دیتالاگر و کالیبراسیون پروب را فراهم می‌کند.



## ۲- پروب رطوبت و دماسنجی:

پروب رطوبت سنج حاضر بر پایه بازتاب سنجی حوزه فرکانس طراحی شده و مبنای اندازه گیری آن، ظرفیت الکتریکی یک خازن است که محیط متخلخل خاک نقش دی الکتریک آن را بازی می کند. با توجه به بالاتر بودن ثابت دی الکتریک آب نسبت به سایر مواد تشکیل دهنده خاک، هرگونه تغییر در رطوبت خاک منجر به تغییر در خروجی سنسور شده و بعد از کالیبراسیون، فیلتراسیون و اصلاح اثر دما مبنای اندازه گیری رطوبت حجمی خاک قرار می گیرد.



دمای خاک پارامتر بسیار مهمی است که با استفاده از یک سنسور دماسنج فوق العاده دقیق که بر روی برد الکترونیکی پروب تعبیه شده به صورت بلادرنگ اندازه گیری و به دیتالاگر ارسال می شود. در واقع اندازه گیری دما و رطوبت خاک به صورت همزمان و با نرخ داده برداری یکسان انجام می گیرد.

## ۳- منبع تغذیه:

دیتالاگر در درجه نخست توان مورد نیاز خود را از یک باتری قابل شارژ 9V کتابی تامین می کند. اما با توجه به محدودیت ظرفیت باتری یک آداپتور اختصاصی نیز برای دیتالاگر در نظر گرفته شده است.

## ۴- رابط کاربر گرافیکی:



نرم افزار سامانه، امکان برنامه ریزی فواصل زمانی داده برداری، پایش رطوبت و دمای خاک و ذخیره داده های برداشت شده در کامپیوتر را فراهم می نماید. داده ها به انتخاب کاربر به صورت خام یا بر حسب درصد ثبت می شوند. در بخش تنظیمات و برنامه ریزی نرم افزار امکان تعیین فواصل داده برداری وجود دارد. فاصله بین داده برداری ها از 10 ثانیه تا 24 ساعت قابل برنامه ریزی است. فرکانس نمونه برداری با فرکانس داده برداری متفاوت بوده و یک قرائت در هر پنج ثانیه می باشد.

سامانه اتوماتیک اندازه گیری و ثبت  
رطوبت و دمای خاک

**IDRG SMS-T1**



**گروه پژوهشی آبیاری و زهکشی**

**شرکت فن آب گستر البرز**

موبایل: 09122530734

تلفکس: 02923034882

<http://www.SoilWaterPlant.com>