

Öntözésvezérlő: a vízpótlás agya

# Az öntözőtelep vezérlése

SZERZŐ: DR. TÓTH ÁRPÁD • SQUAREX '96 KFT.

A mikro- és parköntöző telepeken nagy értékű, fixen telepített berendezéseket építenek be a klimatikus vízhiány pótlására. A drága, igényes növényzet vízigényének kielégítését elektromos vezérlőre bízva takarékos, kevés munkaerőt igénylő rendszer építhető ki. A korszerű vezérlő a beállításokat különböző szenzorok alapján az adott meteorológiai helyzethez állítja, rögzíti az eseményeket, lehetővé teszi a távoli működtetést, ellenőrzést.

**A** kereskedelmi forgalomban sokféle vezérlő kapható, melyek alapkiépítése azonos. Néhány gyártmánynak van speciális funkciója, amellyel bizonyos feladatok (pl. párasítási program, szivattyú indítása zónánként, zónák indítása közötti szünet) könnyen megoldhatók.

## A vezérlők csoportosítása programozási lehetőség szerint

- Idősorozat mód használatára esetén egy programozott időpont után a zónák a megadott tartamig, egymást követően, sorban öntöznek.

Előnye: egyszerű programozás, könnyű átláthatóság. Gyümölcsösök, díszkertek, gyepek, sportpályák öntözésére általánosan használt megoldás.

- Időkeret („window”) esetén az öntözés ciklus szerint történik, a felhasználó megadja a működés kezdő és befejező időpontját, valamint a két öntözés közötti időtartamot és az öntözés hosszát.

Előnye: napi nagyszámú (50–100) öntözésciklus programozása egyszerű.

Növényházakban, állattartó telepeken párasításra széleskörűen használt vezérlőtípus.

- Időpont programozása esetén minden induláshoz időpontot és időtartamot kell megadnunk. Amennyiben a vízpótlás hosszán változtatunk, úgy ügyelnünk kell, nehogy egymásba csússzon a szakaszok működési ideje. Általában egyszerű, 1-2 zónás (csap)vezérlőnél alkalmazzák. Előnye: egyszerű programozás.

## A korszerű vezérlővel szembeni követelmények

- Rendelkezzen több programcsoporttal (A-B-C). Így egy készülékkel többféle időjárás, használati helyszínt kezelhetünk elkülönítve egymástól, pl.



1. kép. Elemes vezérlő elektrohidraulikus szeleppel

a sziklakert, növényház, gyepfelület, sportpálya.

- Naponta legalább kilenc indítást tudjon elvégezni. Ez a funkció a gyepvetése, felületvése utáni gyakoribb nedvesítés, valamint kisebb növényházak vízpótlása miatt szükséges.

- Legyen állítható a szelepek működése közötti kapcsolási idő. Az alsó, kritikus nyomáshatáron üzemelő telepeken a szelepek zárása gyakran nehézkes, mert nincs nyomás, mely a szeleplülésre szorítaná a zárómembránt. Ennek következtében mindkét szakasz szórófejei egy időben csurognak. Ebben az esetben fél perc szünet beiktatása két szelep zárása-nyitása közé szükséges lehet. Ugyancsak hasznos ez az opció gyenge teljesítményű kutak esetén úgy, hogy a szakaszok indítása között hosszabb (30 perc) időt állítunk be a vízösszegyülekezésre a vízáradó rétegben.

- Rendelkezzen „Vízháztartás, Water budget” opcióval. Ebben az esetben múltbeli adatok alapján előre beállíthatjuk a napsugárzás követéséhez

szükséges változtatásokat, vagy egyetlen beavatkozással növelhetjük vagy csökkenthetjük valamennyi szelep működési idejét a napi meteorológiai viszonyoknak megfelelően.

- Internetes csatlakozási lehetőség. A csatlakozás történhet GSM-, vezeték és WI-FI-kapcsolaton keresztül. A modern vezérlők egy szerverhez kapcsolódnak, és azon keresztül történik a kommunikáció. A szerveren futó szoftver sokrétű programozást, adatfeldolgozást, -tárolást, visszajelzést tesz lehetővé.

- Nem felejtő programmemória. A készülék nem veszti el a beírt programot még akkor sem, ha a belső elem lemerült.

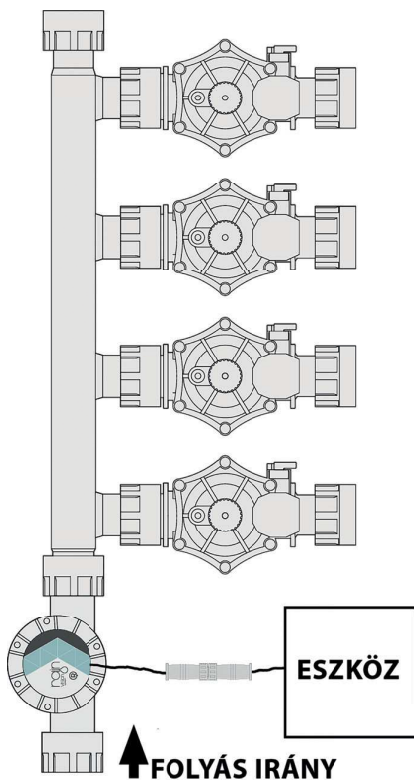
- Automatikus rövidzárvédelem a szelepek kimenetén. A szelepek távol (akár 2-3 km-re) helyezkednek el a vezérlőtől, így nagy a kábelsérülés veszélye. Amennyiben a két rézvezető összeér, úgy védelem nélkül a rövidzárván folyó nagy áram tönkretetheti a vezérlőt.



2. kép. Napelem vezérlő töltéséhez

A vezérlők elemről vagy elektromos hálózatról működhetnek.

Az elemes tápellátás előnye, hogy nem kötött a beépítés a 230 V AC hálózat meglétéhez. A vezérlőben elhelyezett 2 vagy 4 db AA ceruza vagy 9 V-os elem biztosítja a szelep nyitáshoz-záráshoz szükséges energiát. A beépített



1. ábra. Víz turbina beépítése

elemek összes feszültsége nem éri el a szelepen látható feszültség nagyságát, a felemelésére egy belső elektronika szolgál. A szelepek működtetése kis energiát igényel, mert az áramot elegendő a másodperc tört részéig kiadni. A nyitás-zárás a speciális szolenoid (latch) átmágnesezésével történik, nem szükséges a szelep folyamatos áramellátása. Az öntözési szezonban elegendő egy készlet jó minőségű, alkáli elem behelyezése a megbízható működéshez. Az utóbbi időben megjelentek a napelemes (2. kép) és vízturbínás (1. ábra) töltésű akkumulátoros modellek. A vízturbina öntözés közben áramot termel, és tölti a vezérlőben elhelyezett akkumulátort.

Az elemes vezérlőkhöz célszerű azonos márkájú szelepet beépíteni, hogy a biztos működés garantált legyen.

A szelepek a gyártás során nyitott állapotba kerülhetnek, így a víz rákapcsolása előtt a vezérlővel valamennyi szelepet kézi üzemmódban kapcsoljuk ki, be.

Elektromos hálózat esetén a szelepek működtetését 24 V AC feszültség végzi, melyet a vezérlő transzformátora biztosít. A nyitást a folyamatosan kiadott feszültség biztosítja, megszűnése esetén a bemenőoldali nyomás a membránt a szelepülésre szorítja, és megszűnik a víz áramlása. A különböző gyártmányú szelepek keverhetők, az elektrohidraulikus szelepek alaphelyzetben mindig zártak. A szelep kábeleinek bekötése tetszőleges, nem kell a pólusra ügyelni. Elem használatára a készülékben szükség van, mert ez biztosítja az óra tápellátását áramszünet esetén.

Lehetőség van 1, 2, 4-32 db alaphelyzetben zárt szelep vezérlésére egy elektronikával. Kaphatók alaphelyzetben kiépített zónaszámú és egységekkel (6 beépített + 5-6 db utólag behelyezhető 6 kimenetes modul) bővíthető vezérlők.

### Az „okosvezérlők”

Az „okos” jelző legtöbbször arra utal, hogy mobiltelefonon, okoseszközön keresztül lehet elérni, akár távolról, a vezérlő programját. A hagyományos vezérlőkhöz képest szélesebb körben lehet beállítani az öntözés paramétereit, több kezdési időpont adható meg, választhatók és keverhetők az üzemmódok (idősorozat-, időpont-, időkeret-indítás). A vezérlőn futó program átállítása csak jelszóval lehetséges, az egység fizikailag is jobban védhető (pl. nincs kijelző).

## 1. Okostelefonról programozható időkapcsoló

Egyszerűbb, elemes vezérlők tartoznak ide, maximum 6 db szelep/szakasz kezelésére. Több modell képes az időkapcsoló használatára is. A telefon és az egység között Bluetooth-kapcsolat jön létre, ennek megfelelően a programozó kb. 10 m-re távolodhat el az eszköztől. A kezelőprogram ingyenesen letölthető a gyártó oldaláról. A vezérlő azonosítóval rendelkezik, változtatást jelszós bejelentkezéssel lehet tenni. Programozása lehetséges idősorozat vagy időkeret alapján. Nagy előnye, hogy a vezérlő teljesen zárt, nincsenek rajta nyomó- vagy tekerőgombok, amelyeken keresztül az elektronika bepárasodhat. Közterületen alkalmazva zárt műanyag dobozban telepíthető, így a vandalizmus ellen védett. Ugyancsak



3. kép. Bluetooth-Wi-Fi átalakító

használt gyümölcsösökben a kézi vezérlőszelepek helyettesítésére, itt is fontos a fizikai védelem és a külső beavatkozás elkerülése. Állattartó telepen, istállónként beépítve lehetővé teszi a párásító szórófejek üzemeltetését.

## 2. Meteorológiai állomás adatait felhasználó időkapcsoló

A fejlett vezérlők képesek az internetről kapott külső adatok alapján módosítani a programozó által megadott öntözési időtartamot, így jelentős vízmegetakarítás érhető el. Ekkor egy közeli meteorológiai állomás adatait veszik figyelembe a módosítás kiszámításához. Az állomás elhelyezkedése és megbízhatósága kulcskérdés a mű-

► FOLYTATÁS A 38. OLDALON

► FOLYTATÁS A 37. OLDALRÓL

ködésben. A magyarországi éghajlati viszonyok között nem lehet nagy távolságban levő állomás adatát alkalmazni, mert nyáron is jelentős csapadék hullhat, melynek területi elosztása egyenetlen. A hazai lösz alapkőzetű talajok jelentős mennyiségű vizet tárolnak, melyet csak a légkör adataival nem tudunk meghatározni.

Képesek kezelni a meteorológiai előrejelzést, így nagyobb eső kilátásba helyezése (pl. 80% valószínűség) esetén a következő öntözést elhalasztják. A vízadagot lehetséges a várható hőmérséklet alapján módosítani alsó és felső határértékek megadásával. A hőmérsékletet sokkal pontosabban képesek a meteorológusok előre jelezni, mint a csapadékot. Ezzel az opcióval jól szabályozható a kiadott víz mennyisége.

Összeköthető jeladós vízórával, ebben az esetben az átfolyt víz mennyisége alapján vészjelzéseket adhat le, de a szakaszok vízmennyisége alapján nem programozható. Távoból programozható, telefonon, hálózaton keresztül e-mail üzenetet kaphatunk a rendszer állapotáról, esetleges hibájáról.

### 3. Többféle szenzorral szerelt, növényi adatbázist alkalmazó szabályozás

A korszerű vezérlők méréseket (talajnedvesség, hőmérséklet, sótartalom) végeznek az adott területen. Elsősorban a talajnedvességet veszik figyelembe, ezt a légkör elemeivel és az időjárás előrejelzésével, a növény igényeivel kombinálják. A vízkijuttatáshoz szükséges számításokat a szerveren futó szoftver végzi el a megadott növényre. Ehhez a növények fajára, fejlődési állapotára vonatkozó adatokat a saját adatbázisából kapja. A jeladós vízóra a vezérlés része, a szakaszok vízmennyisége alapján programozhatók, az átfolyt víz mennyisége alapján vészjelzéseket képes leadni. Távoból programozható, telefonon, hálózaton keresztül e-mail üzenetet kaphatunk a rendszer állapotáról, esetleges hibájáról.

### Rádiófrekvenciás kapcsolat a vezérlővel

A rádióhullámok alkalmazása lehetővé teszi, hogy az eszközök között vezeték nélkül létesítsünk kétirányú kapcsolatot. Többféle szabvánnyal találkozhatunk a gyakorlatban. A rádió-



4. kép. Időjárás-érzékelő

frekvencián kommunikáló eszközök elhelyezésénél maximálisan vegyük figyelembe a rádiófrekvenciás jelek terjedésének tulajdonságait, korlátait.

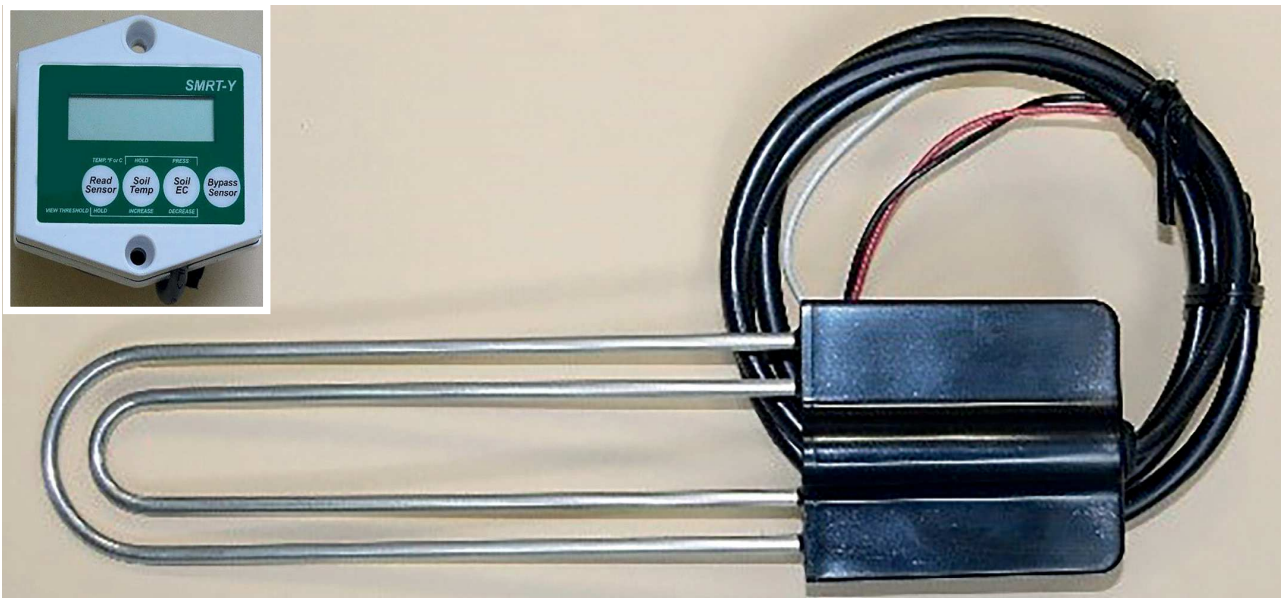
A rádiófrekvenciás rendszer adó-vevő párokból áll. A „rendszer” szó azt jelenti, hogy komplett eszközcsoport áll rendelkezésre a feladatok megoldásához, melynek tagjai egymással variálhatók, taníthatók, és az egyes egységek az egyedi vagy csoportos működéshez megfelelő saját intelligenciával is rendelkeznek.

A Bluetooth rövid hatótávolságú adatcserehez használt, nyílt, vezeték nélküli szabvány, mely 2,4 GHz frekvencián működik. Alkalmazásával számítógépek, mobiltelefonok, öntözésvezérlők és egyéb készülékek között automatikusan létesíthetünk olcsó, alacsony energiafogyasztású, kis hatótávolságú rádiós kapcsolatot. Egy hálózatban egy időben 1 „mester” eszközhöz legfeljebb 7 másik eszköz csatlakozhat.

A Bluetooth 5.0 használatával az eszközök akár 2 Mbps adatátviteli sebességet is használhatnak. Az eszközök szabad téren akár 240 méter távolságon keresztül is kommunikálhatnak, épületben 40 m-ig. A Bluetooth visszafelé kompatibilis, a Bluetooth 5.0 és a régebbi Bluetooth-eszközök együtt fognak működni. A Bluetooth-eszközök egy



5. kép. Talajba szúrható nedvességérzékelő



6. kép. Talajba építhető TDT érzékelő és kijelzője

illesztőegységgel (3. kép) kapcsolódhatnak a Wi-Fi-hálózathoz, így az internetről is elérhető.

A Wi-Fi egy vezeték nélküli mikrohullámú kommunikációt megvalósító, széleskörűen elterjedt szabvány népszerű neve, mely 2,5 és 5 GHz-en működik. A kommersz eszközök szabad téren 350 méter távolságon keresztül is kommunikálhatnak, épületben 140 m-ig. Speciális antennákat alkalmazva több kilométeres távolság is áthidalható. A rendszer lehetővé teszi különböző készülékek összekapcsolását, az internet elérését. Elektromos teljesítmény-igénye magas, ezért csak hálózati táp esetén használható.

### Érzékelők, kiegészítők használata az öntözésvezérléshez

#### Időjárás-érzékelő

Az időjárás több elemét (fény, hőmérséklet, eső) észleli és használja az öntözés időtartamának módosítására. Az érzékelőegység vezetéken vagy rádióhullámon (4. kép) keresztül kommunikál a vevőegységgel, így könnyen telepíthető a jellemző adottságú öntözött területre.

#### Lehetséges funkciók:

- Az érzékelő adatai alapján automatikus az évszakhoz (ET-változás) igazítás.
- Eső, fagy esetén automatikusan leállítja az öntözést.
- Az öntözés újraindítását a lehullott csapadék mennyiségéhez igazítja.

#### Talajnedvesség-érzékelő

Az öntözés célja a talaj nedvességtartalmának beállítása a növény igényének megfelelően. Az érzékelővel közvetlenül mérhetjük a talaj ned-

vségtartalmát, melyet a növény is hasonló módon érzékel. Több gyártó kínál talajnedvesség-mérőt (5-6. kép), melyek funkciója azonos, a mérési módszer lehet különböző.

### A rádiófrekvenciás (TDT, TDR) kialakítású érzékelők pontos, gyors adatszolgáltatást biztosítanak a talaj víz- és sótartalmáról

A növény életfolyamatait leginkább a tenziométer alapú eszközök követik. A rádiófrekvenciás (TDT, TDR) kialakítású érzékelők pontos, gyors adatszolgáltatást biztosítanak a talaj víz- és sótartalmáról, lényegileg karbantartási igény nélkül. Az érzékelőt kalibrálni kell a szántóföldi vízkapacitás ( $VK_{sz}$ ) értékére az adott talajban. Ez gyeper esetén úgy történik, hogy a szenzor beépítése után kb. 10 liter vizet öntünk fölé, és egy nap után leolvassuk a talaj nedvességtartalmát a készülék kijelzőjén. Ez lesz az öntözés során kiadott víz felső határa. A kijelzőn lehet állítani a megengedett alsó víztartalmat, mely a természetett növénytől függ. A készülék letiltja az öntözést, ha a víztartalom eléri a  $VK_{sz}$  értékét, és engedélyez, ha a beállított

alsó értékre csökken a nedvesség a talajban. A víz szétterjedéséhez idő szükséges a talajban, ezért az öntözés után később kell leolvasni az aktuális nedvességtartalmat.

Ez a berendezés lehetőséget ad a víztakarékos, „kortyonkénti” (soak irrigation) öntözés megvalósítására. Ennek folyamán a vizet kis adagokban juttatjuk ki addig, míg az elvárt értéket nem kapjuk a talajban.

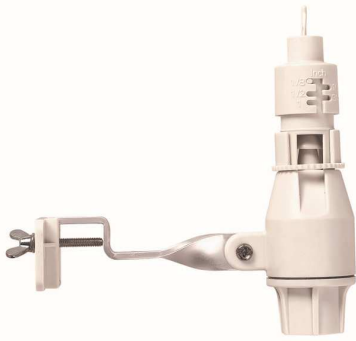
#### Esőérzékelő

A legtöbb készülékben néhány duzzadókorong működése kapcsolja a beépített mikrokapcsolót. A hengerpalástján lehetőség van az érzékenység beállítására a duzzadási út meghatározásával. Egyes modellekben alul egy gyűrű forgatásával lehetőség van a szellőzőnyílások méretének beállítására, így a kiszáradás, a bekapcsolás időtartamának befolyásolására. A működéshez kb. 3 mm csapadék felfogása szükséges, melynek indoka, hogy az ez alatti mennyiség nem befolyásolja a talaj nedvességtartalmát. Sok esetben az eső mennyisége nem éri el ezt az értéket. Amennyiben a legkisebb víz

► FOLYTATÁS A 40. OLDALON

▶ FOLYTATÁS A 39. OLDALRÓL

esetén is szeretnénk kikapcsolni az öntözést, úgy speciális, gyors reakálású modellt kell beépíteni. Az érzékelőt olyan helyre kell építeni, amit jól jár az eső, nap, szél. Van vezeték nélküli, rádiós változata is. A ma használt érzékelők (7. kép) alaphelyzetben zárt (NC) kontaktust adnak.



7. kép. Esőérzékelő

A legtöbb vezérlő egyedi porton keresztül fogadja az esőérzékelőt, mely alaphelyzetben át van hidalva egy vezetővel. Az esőérzékelő miatti öntözésszünetről a vezérlő kijelzőjén tájékozódhatunk. Egyes vezérlőkön az esőkapcsoló működése kapcsolóval vagy programban kikapcsolható, ez gyakran okoz félreértést.

#### Átfolyásérzékelő

A vízvételi helyen olyan vízórát kell beszerezni, amely impulzusadóval (8. kép) van szerelve. Az impulzust a megfelelően előkészített vezérlőhöz 2 vezetéken lehet eljuttatni. Lehetőség van a zónánkénti vízfogyasztás regisztrálására, csőtörés vagy dugulás esetén riasztásra. Vízmennyiség alapján történő öntözésre még kevés vezérlő képes.

#### Szélérzékelő

Az erős szél torzítja a szórófejek szórási képét, rontja a kijuttatási egyenletességet. Ez különösen hosszú öntözési forduló (10–14 nap) esetén probléma, mert az állomány egy része nem kap elegendő vizet. A díszkertek, gyepek öntözése általában éjszaka tör-

történhet. A szórófej mögötti üvegfal, gépkocsi nemkívánatos szennyeződést kaphat a víz sótartalmától.

#### Fagyérzékelő

Rendkívüli időjárás esetén előfordulhat, hogy az öntözőtelepet már a május eleji fagyok előtt be kell üzemeltetni hazánkban. Ekkor célszerű az érzékelő használata.

A figyelmes üzemeltető az előrejelzések alapján kikapcsolhatja az öntözést, vagy a korszerű vezérlő leállítja az öntözést a beállított hőmérséklet alatt.

#### Evaporációmérő

Egy szabad vízfelszín süllyedését méri egy nyitott edényben. Összegzi valamennyi éghajlati tényező (szél,

## Ma már minden népszerű vezérlőn van esőkapcsoló-bemenet, ahová az öntözés tiltására használható jeladó köthető

ténik, mikor a szélsébség jellemzően kisebb. Az öntözési fordulók is rövidebbek (0,5–3 nap), a talaj képes vizet tárolni, így áthidalva a rövid vízpótlás nélküli periódust.

Az öntözés nagy szélsébség miatti felfüggesztése leginkább a környezetben található tárgyak érdekében

páratartalom) hatását a párolgásra. Leginkább a kijuttatott víz mennyiségének ellenőrzéséhez, a helyes vízmérleg megállapításához nyújt segítséget. Gondozást igényel, az elpárolgott vizet rendszeres pótolni kell.

### A vezérlők elektromos bekötése

#### Érzékelőbemenet

Ma már minden népszerű vezérlőn van esőkapcsoló-bemenet, ahová az öntözés tiltására használható jeladó köthető. Leggyakrabban esőérzékelőt szoktunk ide kötni, de más szenzorok bekötésére is van lehetőség. A ma használt vezérlők az érzékelő zárt, NC állását tekintik alapértéknek, a kapcsok közötti szakadás az esőszünetet jelenti.

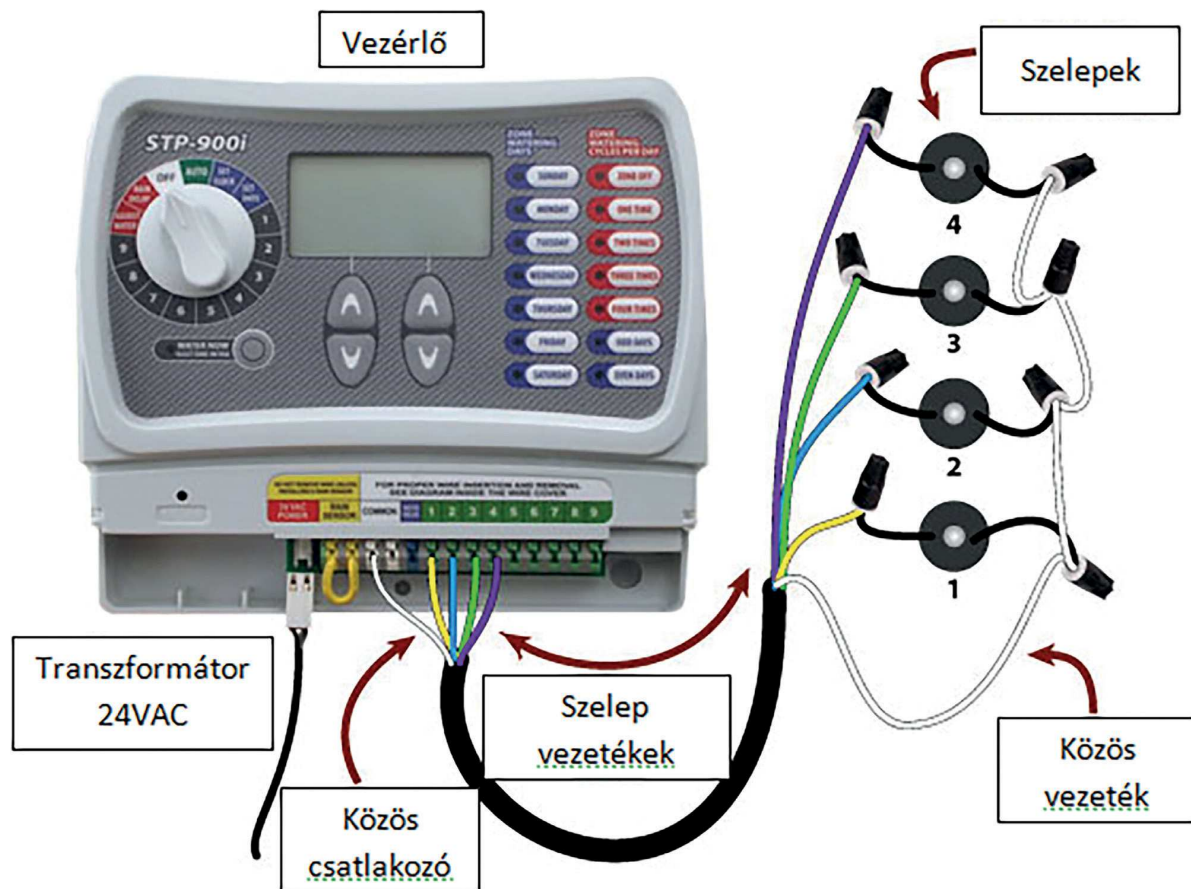
A legmodernebb vezérlők több érzékelőt is tudnak fogadni.

#### Tápfeszültség bekötése

A tápegység lehet egy külső transzformátor, melyet egy szabványos hálózati csatlakozóba kell bedugni a vezérlő üzemeltetéséhez. Amennyiben egy konnektor rendelkezése áll, úgy nagyon egyszerű tápellátást tesz lehetővé. Ez a „beltéri” vezérlőkre jellemző műszaki megoldás. A „kültéri” vezérlők számára a 24 V



8. kép. Jeladóval szerelt vízóra



9. kép. Váltakozó áramú vezérlő bekötése

AC feszültséget a hálózati transzformátor/adapter bekötésével biztosítjuk.

A vezérlőt soha ne szereljük direkt napsugárzásra, sem föld alatti, nem szellőztetett helyiségbe. Nedves körülmények közé speciálisan szigetelt berendezés telepíthető.

A vezérlőt megfelelő szakmai ismeretekkel és szerszámokkal rendelkező személy szerelje fel.

#### Elektrohidraulikus szelep csatlakozása

A vezérlő elektromos vezetéken keresztül csatlakozik a szelepekhez (9. kép). Ahány zónából áll a rendszerünk, annyi elektromos szelepet kell bekötni a vezérlőbe. A szelep másik vezetékét a közös vezetékre kell kötni (COM). Egy vezérlőhöz a működtetett szelepek (zóna + mester) száma, +1 közös vezeték szükséges. 4 zóna esetén például 5 vezeték szükséges. Ügyeljünk a vezeték szigetelésére és keresztmetszetére. A szelepek bekötésére nem használható riasztó

és UTP/FTP kábel, még védőcsőben sem.

A kerti vezérlők kimenete egy időben általában 1-2 szelep kapcsolására van tervezve.

Részletesebben lásd a vezérlő használati utasításában.

#### Mesterszelep/szivattyúvezérlő-csatlakozás

A vezérlők alkalmasak mesterszelep/szivattyú vezérlésére is. Ezen a kimeneten mindig megjelenik a vezérlőfeszültség, ha bármelyik zónában öntözés folyik. Egyes vezérlőkön állítható, hogy melyik zóna bekapcsolásakor engedélyezik vagy tiltják a mesterszelep kimenet működését, illetve beállítható időzítés a zónaszelep nyitása előtti vagy utána történő bekapcsoláshoz. A mesterszelep csatlakozást MV (Master Valve) vagy P (Pump) betűkkel jelölik, a másik vezetékét a közös pontra kell kötni (COM).

#### Szivattyúindító relé

A vezérlő mesterszelep kimeneti jelét szivattyú indítására is használhatjuk. Ide egy 24 V AC miniatűr ipari relét csatlakoztatva vezérelt kontaktus kapunk, amellyel akár direktben, akár további kontaktor beiktatásával szivattyút vezérelhetünk. A kereskedelmi forgalomban kapható 24 V AC vezérlésű szivattyú indítására használható mágneskapcsolók behúzóárama meghaladja a vezérlő adottságait, ezért vagy speciális típus kell a vezérlőt gyártó cégtől vásárolni, vagy kettős relé + kontaktor megoldást kell alkalmazni. Ez utóbbi megoldás előnye, hogy a kontaktorok teljesítménytartománya gyakorlatilag korlátlan, és az egység bárhol beszereshető alkatrészekből megépíthető. Megépítése esetenként olcsóbb, mint a speciális szilárdtest-relé alkalmazása. Erre a kimenetre kapcsolhatjuk a frekvenciaváltó „Start” bemenetét, miniatűr relé beiktatásával.