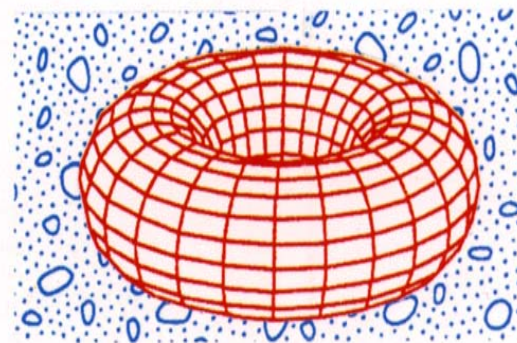


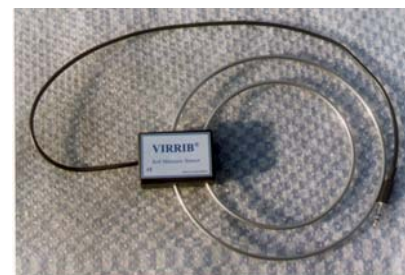


VIRRIB – snímač půdní vlhkosti

1. Základní charakteristika



Snímač půdní vlhkosti VIRRIB[®], je chráněn autorským osvědčením PV 8200/88. Vyrábí se ve dvou tvarových modifikacích, a to kruhové, s průměrem 28 cm, a úzké, o délce 20 cm a šířce 6 cm. Měřený objem substrátu dosahuje u kruhové varianty 15 - 20 l a jeho tvar je patrný z obrázku.



V zemědělské praxi snímač VIRRIB[®] slouží k stacionárnímu měření objemové vlhkosti v půdním prostředí, po recalibraci je však možno jej využít i k měření objemové vlhkosti nejrůznějších jiných substrátů.

Údaje jsou prakticky v určitém rozpětí nezávislé na druhu půdy a jejím chemickém složení. Odezva snímače na změny vlhkosti je okamžitá, což je jeho hlavní předností před ostatními snímači pro tentýž účel, jako jsou např. sádrové bločky apod. Rovněž dlouhodobá stálost parametrů je lepší vzhledem k principu činnosti i použitým materiálům, které ve vlhkém prostředí nepodléhají změnám parametrů.

2. Technické parametry

Snímač se skládá ze dvou soustředných kruhů z nerezové oceli, spojených v tělese snímače, kde je umístěna elektronická část. Elektronika spolu s nerezovými kruhy je mechanicky fixována zalévací hmotou, která rovněž zabraňuje pronikání vody k elektronice. Snímač je nerozebíratelný.

Základní technické parametry:

typ snímače	VIRRIB LP A	VIRRIB LP V
napájení (V=)	5.5-18	5.5-18
spotřeba (mA)	10-15	10-15
výstup	0,2-5 mA	0.2-2.5 V
měřicí rozsah (obj. %)	5-50	5-50

Obě dvě modifikace snímače jsou vyráběny ve dvou variantách, lišících se typem výstupu, a to buď proudovou smyčkou anebo napětovým výstupem

Kabel od snímače je ukončen konektorem, podle typu snímače je zapojení jednotlivých kolíků následující:

Konektor Jack stereo 6 mm	barva vodiče
tělo - gnd	žlutozelený
střední kruh - výstup signálu	modrý
špička - napájení	hnědý

Na zvláštní přání zákazníka a za příplatek je možno opatřit snímače speciálním vodotěsným konektorem, zapojení jednotlivých vývodů však zůstává stejné jako u varianty VIRRIB®.

3. Vyhodnocovací jednotka

Vyhodnocovací jednotka, volitelně dodávaná ke snímačům, znázorňuje na displeji již přímo objemovou vlhkost půdy v objemových procentech. Jednotka je konstruována jako přenosná s bateriovým napájením.



Dodávané vyhodnocovací jednotky pro jednotlivé typy snímačů:

snímač	VIRRIB LP
napájení	1 x 9V baterie
aktivace	tlačítkem

Vyhodnocovací jednotka je vybavena signalizací nízkého napětí baterie (Low Power), při nízkém napětí dojde k rozsvícení svítivky. V tomto případě jsou již údaje indikované jednotkou nespolehlivé a je nutno baterie vyměnit.

4. Použití snímačů

Snímače VIRRIB® se používají nejčastěji k přímému trvalému monitorování obsahu půdní vlhkosti na předem zvoleném stanovišti. Údaje lze odečítat buď přímo pomocí dodávané vyhodnocovací jednotky, anebo pomocí libovolné měřicí ústředny (dataloggeru), která má vstup proudovou smyčkou anebo napětový vstup. V případě připojení k automatické měřicí ústředně nedoporučujeme trvalé napájení snímačů, v praxi se osvědčilo připojovat napájecí napětí 2 sekundy před vlastním měřením. Při trvalém napájení dochází k elektrochemickým procesům, narušujícím strukturu měřících elektrod a tím zkracujícím životnost snímačů. Zvláště vhodné k tomuto účelu jsou automatické meteorologické stanice AMET-AMS. Kromě toho lze snímače použít v systému s nadřazenou rozhodovací jednotkou, která ovládá na základě údajů o objemové vlhkosti půdy ventil zavlažovacího zařízení.

Hlavní oblasti použití:

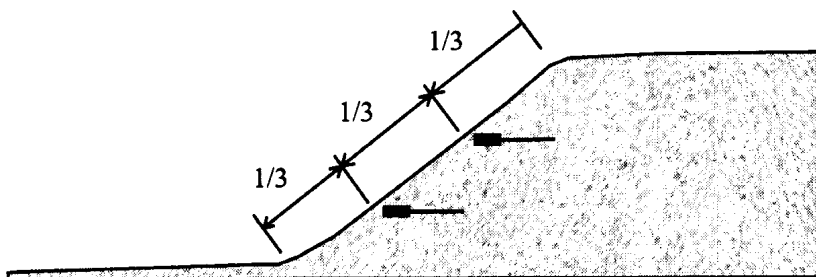
řízení závlah
vědecké pokusy a výzkumy
monitorování vlhkostních poměrů na nejrůznějších stanovištích

5. Umístění na pozemku

Obecně platí, že snímače VIRRIB umísťujeme do každé samostatné ovladatelné závlahové sekce anebo na každých 15 ha výměry pozemku. Optimální umístění volíme tak, aby bylo typické pro druhy půdy převažující na daném pozemku.

Ve svažitém terénu umísťujeme snímač v horní třetině svahu, neboť v těchto místech většinou bývají průměrné vlhkostní poměry. Umístění na vrcholku svahů reprezentuje spíše nejsušší podmínky na pozemku, zatímco vlhké a údolní polohy nejsou příliš vhodné pro monitorování půdní vlhkosti při řízení závlahy.

Při závlaze plodin po jednotlivých řádcích ve svažitém terénu se umísťuje jeden snímač v jedné třetině odspodu a druhý v jedné třetině odshora svahu.



Při umísťování snímačů je vhodné odebrat půdní vzorky z daného místa a porovnat je s okolním terénem, bude tím zajištěno, že uvažované stanoviště je opravdu reprezentativní pro širší okolí. Zejména se doporučuje navzájem porovnat půdní druh, vlhkost a strukturu, případně i tloušťku jednotlivých horizontů a jejich podloží.

Instalace v řádcích

Při závlaze plodin pěstovaných v řádcích umísťujeme snímač VIRRIB přímo pod plodiny, anebo do vzdálenosti max. 15 cm stranou. Nedoporučuje se snímač umísťovat na kraje řádků anebo do meziřadí, poněvadž zde se na-

chází pouze málo aktivních kořenů. Optimální je instalace před výsadbou, poněvadž nedochází k narušení pěstovaných rostlin a ke změnám v rozložení dodaných živin. Pokud již musíme snímač instalovat po výsadbě, je vhodné zvolit takové místo, kde kořeny v brzké době vytvoří opět homogenní prostředí.

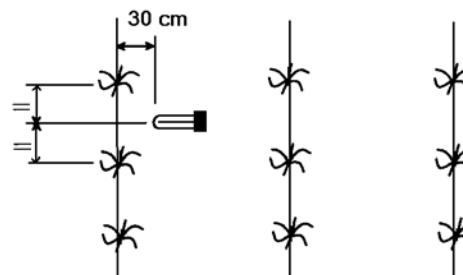
Instalace v sadech

Nové výsadby:

Snímač je zapotřebí umístit do míst, kde dochází nejrychleji k obnově kořenové soustavy. Většinou jej proto umísťujeme do vzdálenosti 30 cm od kmene stromku a do hloubky 15 cm. Po třech letech od výsadby, kdy již má koruna větší objem, je nutno snímač přemístit podle pokynů pro plodné sady.

Plodné sady:

Po nástupu do plodnosti se snímač umísťuje do jedné třetiny až jedné poloviny vzdálenosti mezi kmenem a obvodem koruny. Toto místo bývá reprezentativní z hlediska aplikované celkové závlahy příslušného úseku sadu. Kořeny prorostou zpět do prostoru senzoru přibližně během 30-ti dnů, po této době údaje snímače vystihují vlhkostní poměry v širším okolí snímače. Po navrácení kořenového systému do původního stavu se stane snímač integrální součástí půdy a měřené vztahy mezi půdou a rostlinou odpovídají skutečnosti. S ohledem na tvar snímače je struktura kořenů v jeho blízkosti velmi podobná přirozenému stavu. To má za následek poměrně přesná měření půdních vlhkosti a okamžitou odezvu na změny půdní vlhkosti způsobené transpirací rostlin.



Instalace ve vinicích

Snímač se umísťuje přibližně 30 cm mimo osy řádku a mezi dva keře. Poškozené kořeny se obnoví po cca 30-ti dnech a umožní správnou funkci snímače.

Jelikož je vinná réva hluboce kořenící plodina, doporučuje

se měřit půdní vlhkost v hloubce od 120 do 200 cm. Umístění snímačů do těchto hloubek již vyžaduje speciální postup, popsany v kapitole „Instalace v hloubce kořenících plodinách a ve vinicích“.

Instalace při použití kapkové závlahy

V případě, že chceme měřit půdní vlhkost a řídit kapkovou závlahu, doporučuje se umístění snímače mimo linii kapkovací hadice a mezi dvěma kapkovači. Neumístujeme jej přímo pod kapkovač, poněvadž zde je příliš velký pohyb vody, netypický pro okolní prostředí.

V případě kapkovačů o vydatnosti 2 – 4 l/hod. se doporučuje vzdálenost 30 cm, při nižších vydatnostech kolem 15 cm.

Je-li kapkovací hadice umístěna mezi dvěma řádky plodiny, snímač se umísťuje do řádku pod anebo mezi rostliny.

V hlinitých a jílovitých půdách je průměr navlaženého objemu zeminy větší než v písčitéch, je proto zapotřebí tuto skutečnost vzít v úvahu při instalaci snímače.

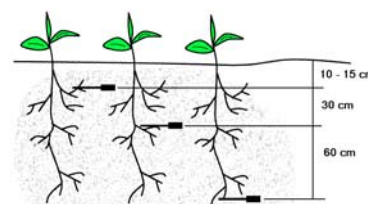
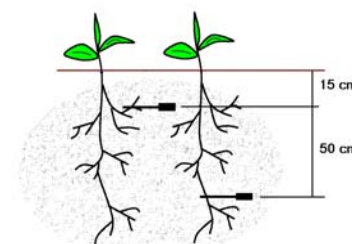
Snímač VIRIB měří průměrnou vlhkost kolem svých aktivních částí, ať už je umístěn vertikálně anebo horizontálně. Ve většině případů se jeho dosah zvětšuje o cca 7 cm na každou stranu.

Instalace v případě stabilních postřikovačů a mikropostřiku

Snímač se v tomto případě umísťuje v jedné třetině až polovině vzdálenosti mezi postřikovačem a okrajem zavlaženého kruhu. Zde je zapotřebí vzít též v potaz distribuční charakteristiku příslušného postřikovače, neboť ne vždy všechny typy postřikovačů zavlažují po celé ploše rovnoměrně. Některé zavlažují více uprostřed, zatímco jiné na obvodu apod. Je proto nutno zvolit typické umístění snímače do rovnoměrně zavlažovaného místa.

Hloubka umístění snímačů

Doporučujeme pro každé místo použít dva až tři snímače. Jeden nebo dva umístíme poblíž povrchu pro monitorování vláhové potřeby plodin a další hlouběji, kterým budeme sledovat průsak vody. Jelikož má většina plodin 80 % a více aktivních kořenů umístěných v hloubce do 30-ti centimetrů, sledování vlhkosti v této vrstvě je více než žádoucí.



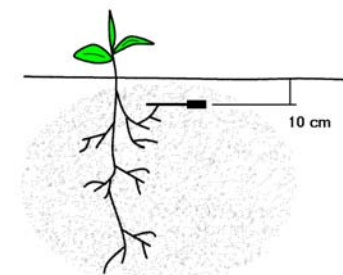
Při použití tří snímačů se svrchní snímač umístí do hloubky 10 – 15 cm, další pak do 30 cm a třetí do 60 cm.

Při pěstování mělce kořenících plodin je vhodné svrchní snímač umístit do hloubky 12 – 15 cm, druhý do 20 cm a nejhlubší do 40 cm.

Poznámka: Při instalaci snímačů je důležité, aby se svrchní nacházel minimálně 10 cm pod povrchem půdy. Mělčěji umístěný snímač nemusí dávat přesné údaje.

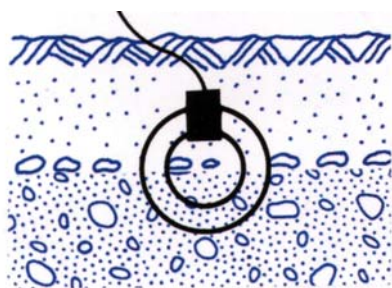
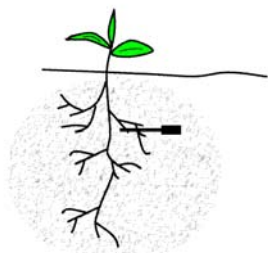
Použití dvou snímačů ve svrchní vrstvě se doporučuje zejména u vysoceproduktivních plodin, jeden snímač umístíme do hloubky 10 cm a druhý do 30 cm. Třetí pak do hloubky 50 – 60 cm, podle kterého regulujeme množství závlahy tak, aby nedocházelo k průsaku, čímž zároveň kontrolujeme vyplavování živin mimo kořenovou zónu.

Typická instalace dvou snímačů je taková, že svrchní snímač umístíme do hloubky 15 cm a hlubší do 50 cm.



V některých případech měření a regulace půdní vlhkosti v hlubších vrstvách půdy umožňuje lépe kontrolovat vodní stres rostlin a dosáhnout lepší kvality sklizně, zejména v případě vinné révy. Snímače (úzká varianta) lze umístit až do hloubky 1 – 2 m pomocí speciálního postupu, popsaného v kapitole „Instalace v hloubce kořenících plodinách a ve vinicích“.

Orientace snímače



Snímače mohou být umístěny v půdním profilu vertikálně anebo horizontálně, přičemž horizontální umístění je ve většině případů výhodnější. Při tomto způsobu umístění lze během instalace lépe vyplnit půdou prostor kolem aktivních prvků snímače a měřené hodnoty proto lépe vystihují skutečnost. Měřená vrstva přesahuje až o 7 cm aktivní prvky.

Při vertikálním umístění snímač poskytuje údaje o průměrné vlhkosti ve vrstvě podél aktivních částí. Toto umístění může být vhodné při použití jednoho snímače pro měření vlhkosti ve vrstvě obsahující většinu aktivních kořenů dané plodiny.

Upozornění: při zvětšení tloušťky měřené vrstvy může dojít k situaci,

kdy její horní část je suchá a dolní naopak vlhká. Údaj ze snímače je průměrná vlhkost v této vrstvě, takže se může stát, že pokud jsou kořeny soustředěny většinou v horní části, mohou pěstované plodiny trpět suchem i v případě, že hodnota půdní vlhkosti je ještě dostatečně vysoká.

Je nutno rovněž zvláště obezřetně postupovat při zahrnování snímače hlínou, aby nevznikaly vzduchové kapsy mezi půdou a aktivními částmi snímače.

Vlastní instalace snímače

Nejvhodnějším nástrojem k instalaci snímačů je dlouhý úzký rýč, nejlépe o šířce 8 – 14 cm a délce 25 – 36 cm.

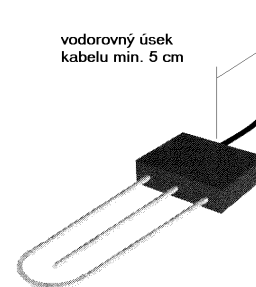
Poznámka: čím je vykopaná jáma užší, tím lepší je kontakt mezi snímačem a neporušenými vrstvami půdy.



Na optimálně zvoleném místě (viz výše) vykopeme jámu nejlépe o průměru 38 cm a doporučené hloubce. Snímač se umísťuje na dno jámy, přičemž nejpřesnějších výsledků dosáhneme v případě, že bude ležet na neporušené vrstvě půdy. Proto neděláme jámu hlubší, než je nezbytně nutné. Doporučujeme vykopanou zeminu dávat stranou v přesném pořadí jednotlivých vrstev, tak jak byly odebrány z půdního profilu a při zahrnování je ukládat v opačném pořadí, aby byla zachována souslednost jednotlivých vrstev.

Po zarovnání dna jámy vytvoříme na jejím konci malou sníženinu 1,5 cm hlubokou, do níž vložíme černé plastické tělo snímače. Nad ním vytvoříme nejprve vrstvu hlíny vysokou cca 5 cm a rukou přitlačíme. Je zapotřebí dbát na to, aby se nevytvořily kolem těla snímače a jeho aktivních částí žádné vzduchové kapsy, pokud je půda skeletovitá, vybereme z této vrstvy nejprve všechny kamínky. Při dalším vyplňování jámy postupujeme po vrstvách vysokých 10 cm a pečlivě utužujeme.

Kabel od snímače doporučujeme vést nejprve vodorovně do vzdálenosti min. 5 cm od snímače, aby se zamezilo případnému stékání závlahové anebo srážkové vody podél kabelu do měřené oblasti.



Upozornění: Na zahrnování nepoužíváme hrudovitou zeminu,

která by mohla zapříčinit nehomogenitu půdního profilu kolem snímače.

Všeobecně suchá půda vyžaduje silnější utužení, vlhčí utužujeme méně. K dosažení nejlepšího výsledku je vhodné použít k zahrnutí jámy všechnu zeminu, která byla vykopána. Pokud spotřebujeme zeminy více, budou naměřené hodnoty vyšší než skutečnost, pokud méně, budou nižší.

Při umísťování více snímačů na jedno stanoviště, jak je doporučeno výše, vykopeme pro každý z nich samostatnou jámu ve vzájemné vzdálenosti 60 cm. Doporučujeme při aplikaci více snímačů jejich horizontální umístění na dně jámy.

Při umísťování snímačů v sadech orientujeme vykopanou jámu delší stranou ve směru paprsku mezi kmenem a obvodem koruny. Dosáhneme tak menšího poškození kořenů a jejich rychlejší obnovy.

Ve většině případů snímač udává hodnoty okamžitě po instalaci a upěchování zeminy. Přesnější hodnoty však získáme až po dvou až čtyřech týdnech (v závislosti na množství srážek a provedené závlahy během tohoto období), kdy dojde k obnově narušeného půdního profilu.

Instalace v hluboce kořenících plodinách a ve vinicích

Úzké snímače VIRRIB je možno umísťovat i do hloubek 1 – 2 m (v případě hlouběji kořenících plodin) pomocí následujícího postupu: pomocí půdního vrtáku o průměru min. 10 cm vyvrtáme díru do příslušné hloubky. Dbáme na to, abychom vyvrtanou zeminu odkládali tak, aby bylo možno ji opět v obráceném pořadí umístit zpět.

snímač VIRRIB spustíme vertikálně za kabel na dno vyvrtaného otvoru.

nejprve postupně nasypáváme do otvoru zeminu ze spodních 25-ti centimetrů a průběžně ji utužujeme, nejlépe dřevěnou anebo plastovou tyčí o průměru kolem 2 – 3 cm. Vyvarujeme se toho, aby v okolí snímače vznikly prostory vyplněné vzduchem.

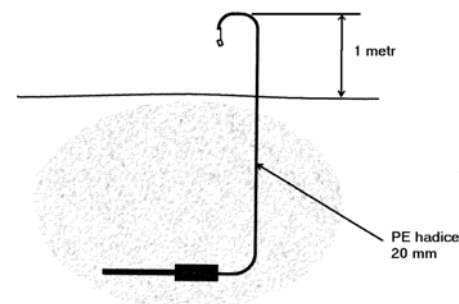
na kabel navlečeme ochranu, nejlépe z plastové hadice o vnitřním průměru min 15 mm., aby jí bylo možno provléci konektor.

postupně přidáváme 15-ti centimetrové vrstvy zeminy a lehce utužujeme.

kabel snímače má standardní délku 2 m. Pokud chceme snímač umístit do větší hloubky, lze objednat i snímače s delším kabelem.

Ochrana kabelu

Použitý kabel ke snímači je vhodný k přímému zahrnutí zeminou anebo



vystavení povětrnostním vlivům. Bohužel v přírodě někdy dochází k jeho poškození hlodavci anebo při kultivaci pěstovaných plodin anebo jiné činnosti. Většina vzniklých problémů se snímači je většinou způsobena právě porušením kabelu. Proto doporučujeme na kabel navléci plastovou ochranu o min. průměru

15 mm, která umožní provlečení konektoru. Tuto ochranu navlečeme tak, jak je znázorněno na obrázku, tj. nejprve ji vedeme ve vodorovném směru, poté vzhůru asi jeden metr nad terén a poté obrátíme ústí ochrany směrem dolů. Doporučuje se toto ústí zatmelit vhodným silikonovým tmelem.

Zeminu kolem ochranné trubky utužíme, aby nedocházelo k zasakování vody do měřeného prostoru a zkreslování měřených hodnot.

Prodloužení kabelu

Vyžadují-li to podmínky dané aplikace, lze kabel ke snímači prodloužit až na délku 300 m. Toto prodloužení umožňuje odečítání údajů na okraji pozemku, ve většině případů se však používá při spojení snímače s závlahovým regulátorem anebo jiným záznamovým zařízením. Každý snímač se připojuje pomocí třížilového kabelu, pokud chceme použít jeden kabel pro více snímačů, je možno spojit vodiče GND do jednoho a propojit tak např. 3 snímače pomocí 7 žilového kabelu.

Doporučuje se provést ochranu kabelu před jeho mechanickým poškozením. Všechny propojky musí být provedeny vodotěsně.