

VIRRIB

Uživatelská příručka

rev. 1.02



Senzor půdní vlhkosti

FIEDLER
ELEKTRONIKA PRO EKOLOGII

Obsah

1. Základní charakteristika	1
2. Technické parametry	2
3. Sběr dat	2
4. Použití snímačů	3
5. Umístění na pozemku	4
5.1. Instalace v řádcích	4
5.2. Instalace v sadech	5
5.3. Instalace ve vlnicích	5
5.4. Instalace při použití kapkové závlahy	6
5.5. Instalace v případě stabilních postřikovačů a mikropostřiku	6
5.6. Hloubka umístění snímačů	6
5.7. Orientace snímače	7
5.8. Instalace snímače	8
5.9. Instalace v hluboce kořenících plodinách a ve vlnicích	10
5.10. Ochrana kabelu	10
5.11. Prodloužení kabelu	11

1. Základní charakteristika

Snímač půdní vlhkosti VIRRIB je v současnosti vyráběn pouze v jedné variantě o délce 20 cm (měrný prvek, 28 cm celková délka senzoru) a šířce 6 cm (měrný prvek, 9,5 cm celková šířka senzoru). Měřený objem substrátu dosahuje přibližně 7–10 l. Tvar senzoru je patrný z obrázku.



Obrázek 1: Senzor VIRRIB

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 z kovové smyčky v jejímž středu je tyč z nerezové oceli. Tyto prvky jsou ukotvené v tělese snímače, kde je umístěna elektronická část. Elektronika spolu s kovovými prvky je mechanicky fixována zalévací hmotou, která rovněž zabraňuje pronikání vody k elektronice. Snímač je nerozebíratelný.

Základní technické parametry:

Typ snímače	VIRRIB U 0.5–5 mA	VIRRIB U 4–20 mA
Napájení (V)	5.5–18	5.5–18
Spotřeba (mA)	10–15	10–35
Výstup (mA)	0.5–5	4–20
Měřicí rozsah (obj. %)	5–50	5–50

Kabel od snímače není ve standardní verzi ukončen žádným konektorem. Barevné označení jednotlivých vodičů je následující:

GND	žlutozelený
výstup signálu	modrý
napájení	hnědý

Na zvláštní přání zákazníka a za příplatek je možno opatřit snímače speciálním vodotěsným konektorem.

3. Sběr dat

Senzory VIRRIB jsou kompatibilní s většinou dataloggerů a telemetrických stanic FIEDLER. Pro řízení zavlažování doporučujeme telemetrické a řídicí jednotky H1, H3 a H7 nebo pro jednoduché aplikace naše jednotky H520 a H531. Pro pouhý sběr dat jsou vhodné naše datalogery STELLA nebo MINILOG.



Obrázek 2: Vizualizace shromážděných dat

4. Použití snímačů

Snímače VIRRIB se používají nejčastěji k přímému trvalému monitorování obsahu půdní vlhkosti na předem zvoleném stanovišti. Údaje lze odečítat pomocí libovolného dataloggeru, který má jako vstup proudovou smyčku. Nedoporučujeme však 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. Snímače lze použít v systému s nadřazenou řídicí jednotkou, která ovládá na základě údajů o objemové vlhkosti půdy ventil zavlažovacího zařízení (FIEDLER H1, H3, H7, H531, H520).

Hlavní oblasti použití:

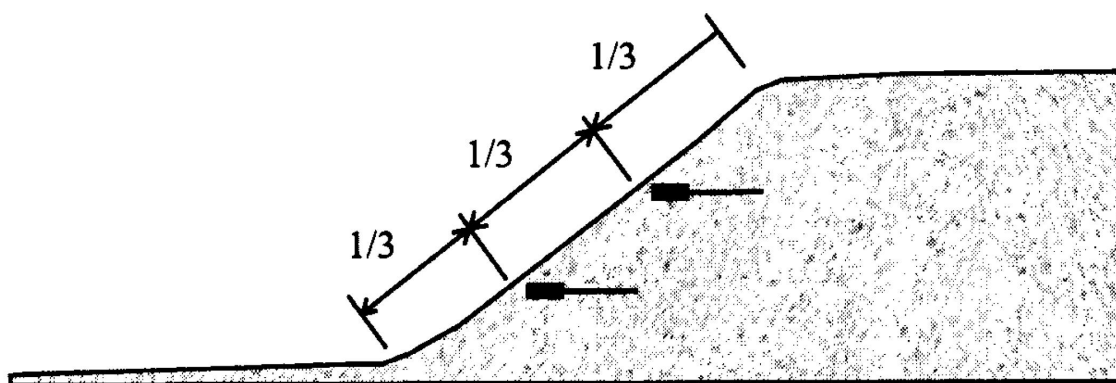
- Řízení závlah.
- Vědecké pokusy a výzkumy.
- Monitorování vlhkostních poměrů na nejrůznějších stanovištích.

5. Umístění na pozemku

Obecně platí, že snímače VIRRIB umístíme do každé samostatně 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 umístíme snímač v horní třetině svahu, neboť v těchto místech většinou bývají průměrné vlhkovní 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 umístuje jeden snímač v jedné třetině odspodu a druhý v jedné třetině odshora svahu.



Obrázek 3: Umístění senzoru ve svažitém terénu

Při umístění 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.

5.1. Instalace v řádcích

Při závlaze plodin pěstovaných v řádcích umístíme 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 nachází 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.

5.2. 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.

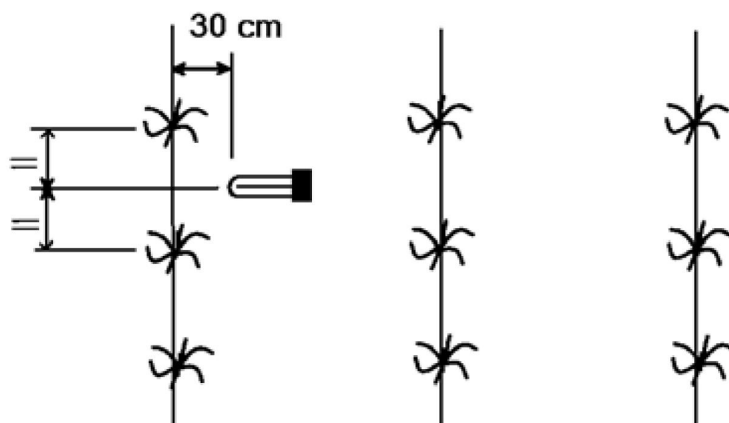
Plodné sady:

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 třiceti 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 vlhkostí a okamžitou odezvu na změny půdní vlhkosti způsobené transpirací rostlin.

5.3. Instalace ve vinicích

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

Jelikož je vinná réva hluboce kořenicí 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 hluboce kořenicích plodinách a ve vinicích”.



Obrázek 4: Umístění senzoru ve vinicích

5.4. 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. Neumísťujeme 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 písčítých, je proto zapotřebí tuto skutečnost vzít v úvahu při instalaci snímače.

Snímač VIRRIB 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.

5.5. 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.

5.6. 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 centimetrů, sledování vlhkosti v této vrstvě je více než žádoucí.

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.

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:

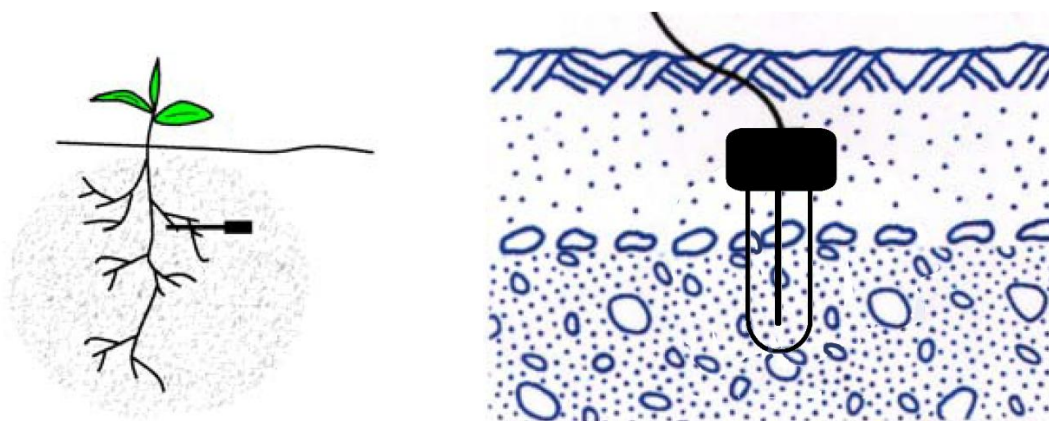
Při instalaci snímačů je důležité, aby se svrchní nacházel minimálně 10 cm pod povrchem půdy. Mělčeji umístěný snímač nemusí dávat přesné údaje.

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 hluboce kořenících plodinách a ve vinicích“.

5.7. 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.



Obrázek 5: Horizontální a vertikální orientace senzoru

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 zvlášť obezřetně postupovat při zahrnování snímače hlínou, aby nevznikaly vzduchové kapsy mezi půdou a aktivními částmi snímače.

5.8. 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.

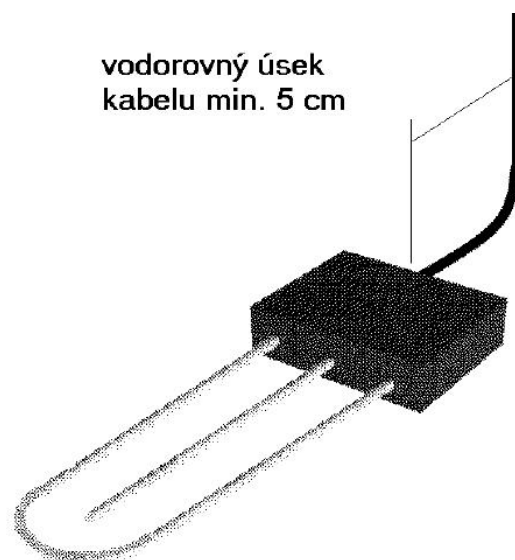


Obrázek 6: Příklad otvoru pro umístění senzoru

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.



Obrázek 7: Orientace kabelu

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.

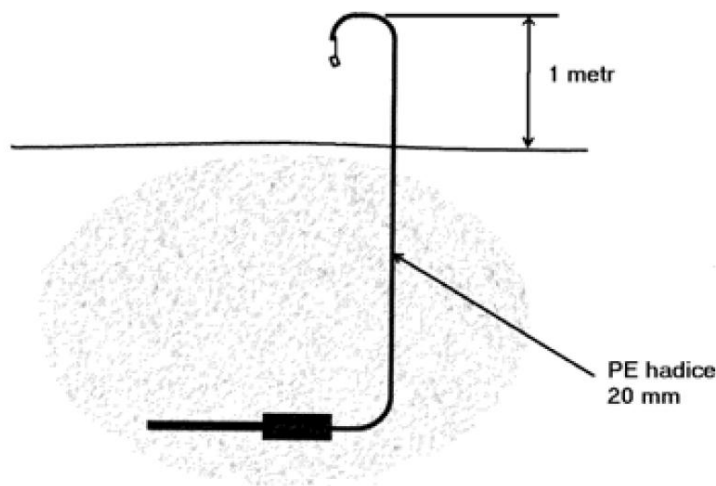
5.9. Instalace v hluboce kořenících plodinách a ve vinicích

Úzké snímače VIRRIB je možno umisťovat 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 centimetrů a průběžně ji utužujeme, nejlépe dřevěnou a nebo 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 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.

5.10. 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.



Obrázek 8: Instalace plastové hadice pro ochranu kabelu senzoru

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

5.11. 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 se závlahovým regulátorem anebo jiným záznamovým zařízením. Každý snímač se připojuje pomocí tří žilového kabelu, pokud chceme použít jeden kabel pro více snímačů, je možno spojit vodiče GND do jednoho a propojit tak např. tři snímače pomocí sedmi žilového kabelu.

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



CE označení

Výrobce prohlašuje, že výrobek odpovídá všem relevantním ustanovením následujících předpisů Evropské unie:

Směrnice Evropského parlamentu a Rady
2014/30/EU („směrnice EMC“)

Směrnice Evropského parlamentu a Rady
2011/65/EU („směrnice ROHS“)

Výrobce:

FIEDLER AMS s.r.o.
Lipová 1789/9
370 05 České Budějovice
Czech Republic

www.fiedler.company
info@fiedler.company
Tel.: +420 386 358 274