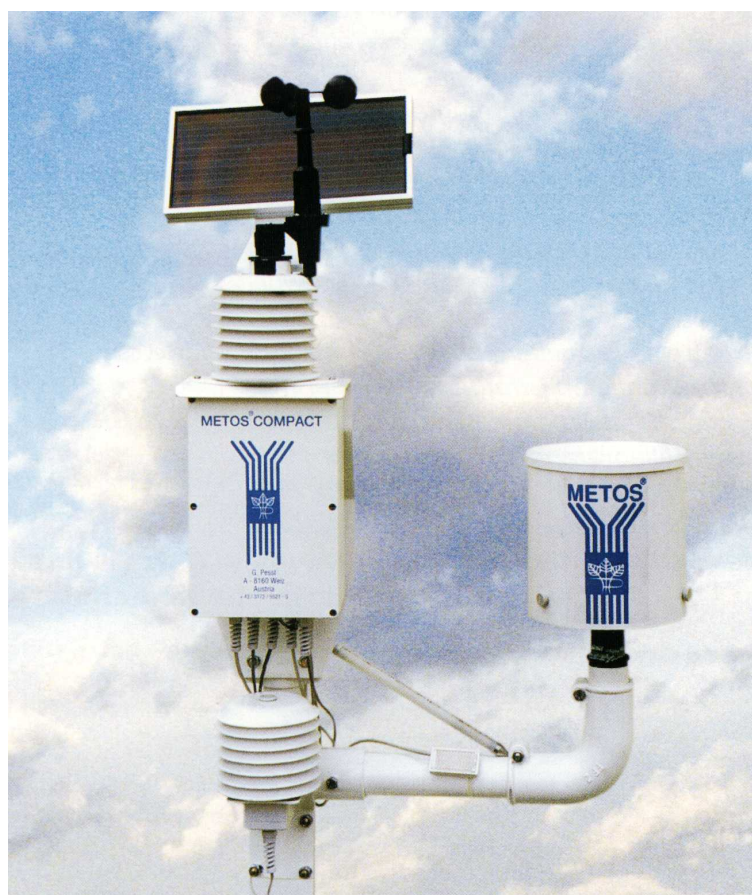




**P**ESSL **I**STRUMENTS GmbH. (Ltd.)  
Electronic Instruments & Engineering  
8160 WEIZ WERKSWEG 107 AUSTRIA

## MetosCompact®

### Instrukcja obsługi Stacji meteorologicznej



**Importer:**

**EKOTRONIC**

ul. Mieszka I 4/14

42-500 Będzin

tel./fax 032/7618484, 0601704215

Drogi Kliencie !

Jako główny udziałowiec i dyrektor generalny firmy **PESSL INSTRUMENTS** chciałbym tą drogą powitać Państwa jako nowego członka grupy Klientów naszej firmy.

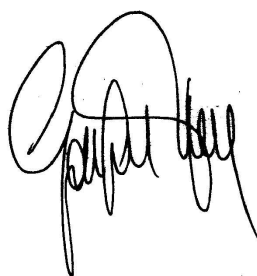
Cieszymy się, że Państwa postępowy sposób myślenia doprowadził do zakupu MetosCompact.

Stacja meteo **MetosCompact** została stworzona by wskazać Państwu ryzyko wystąpienia infekcji w ważnych uprawach polowych, sadowniczych i leśnych, zagrożenie nalotów szkodników, stosunków wilgotnościowych, zagrożenia p. pożarowego w uprawach leśnych itp. zjawisk poprzez badania warunków mikroklimatycznych, abyście mogli Państwo we właściwym czasie zapobiegać ich skutkom.

Dzięki wieloletniemu doświadczeniu udało nam się oddać w Państwa ręce urządzenie uniwersalne, niezawodne, reprezentujące wysoki poziom techniczny.

Stosując stację meteorologiczną **MetosCompact** możecie Państwo precyzyjnie monitorować warunki mikroklimatyczne waszych gospodarstw, prowadzonych upraw, optymalnie określić termin zabiegów ochrony roślin, by zaoszczędzić w ten sposób czas i pieniądze. A także chronić środowisko naturalne.

Z wyrazami szacunku:



Gottfried Pessl

# SPIS TREŚCI

<b>1. LISTA KOMPONENTÓW I MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH</b>	<b>4</b>
<b>2. METOSCOMPACT</b>	<b>4</b>
<b>2.1 BUDOWA</b>	<b>5</b>
<b>2.2 CZUJNIKI</b>	<b>6</b>
<b>2.3 SKRZYNKA ZAWIERAJĄCA ELEKTRONIKĘ</b>	<b>8</b>
<b>3. INSTALACJA</b>	<b>10</b>
<b>3.1 URUCHOMIENIE</b>	<b>10</b>
<b>3.2 INICJACJA</b>	<b>10</b>
<b>3.3 USTAWIENIE</b>	<b>11</b>
3.3.1 WIADOMOŚCI OGÓLNE	11
3.3.2 CZUJNIK WILGOTNOŚCI POWIETRZA I TEMPERATURY	12
3.3.3 CZUJNIK OPADÓW	12
3.3.4 CZUJNIK WILGOTNOŚCI LIŚCI	12
3.3.5 CZUJNIK TEMPERATURY GLEBY	12
3.3.6 CZUJNIK WILGOTNOŚCI GLEBY	13
3.3.7 CZUJNIK NATEŻENIA ŚWIATŁA	14
3.3.8 CZUJNIK NASŁONECZNIENIA	14
3.3.9 CZUJNIK PRĘDKOŚCI WIATRU	15
3.3.10 CZUJNIK KIERUNKU WIATRU	17
3.3.11 WYSOKOŚĆ MONTAŻU CZUJNIKÓW	17
3.3.11.1 Meteorologiczne punkty odniesienia	17
3.3.11.2 Obliczenie ewapotranspiracji	17
3.3.11.3 Obliczenie ryzyka wystąpienia infekcji i stadiów rozwojowych szkodników	17
<b>3.4 KOMUNIKACJA</b>	<b>19</b>
3.4.1 PODŁĄCZENIE MODEMU	19
<b>3.5 METCONTROL</b>	<b>19</b>
<b>3.6 CZUJNIKI DODATKOWE</b>	<b>20</b>
<b>3.7 ZMIANA BEZPIECZNIKA</b>	<b>20</b>
<b>4. OBSŁUGA</b>	<b>21</b>
<b>4.1 OBSŁUGA</b>	<b>21</b>
4.1.1 METOSCOMPACT	21
4.1.2 CZUJNIK WILGOTNOOŚCI LIŚCI	21
4.1.3 CZUJNIK OPADÓW	21

4.2	<b>CZUJNIK NATĘŻENIA ŚWIATŁA I PROMIENIOWANIA</b>	21
4.3	<b>CZUJNIK WILGOTNOŚCI GLEBY</b>	21
4.4	<b>SERWIS</b>	21
<b>5.</b>	<b>PROBLEMY</b>	23
5.1	<b>CZUJNIK WILGOTNOŚCI LIŚCI</b>	23
5.2	<b>CZUJNIK TEMPERATURY POWIETRZA</b>	23
5.3	<b>CZUJNIK WILGOTNOŚCI POWIETRZA</b>	23
5.4	<b>POMOC W WYPADKU WYSTĄPIENIA PROBLEMÓW</b>	23
<b>6.</b>	<b>GWARANCJA</b>	24
	<b>SUPLEMENTA A – Dane techniczne czujników</b>	25
<b>A.1</b>	<b>POMIAR TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI POWIETRZA</b>	25
A.1.1	CZUJNIK TEMPERATURY POWIETRZA	25
A.1.2	CZUJNIK WILGOTNOŚCI POWIETRZA	25
<b>A.2</b>	<b>POMIAR NATĘŻENIA ŚWIATŁA</b>	25
<b>A.3</b>	<b>PROMIENIOWANIE GLOBALNE</b>	26
<b>A.4</b>	<b>MIERNIK POMIARU OPADU</b>	26
<b>A.5</b>	<b>CZUJNIK WILGOTNOŚCI LIŚCI</b>	26
<b>A.6</b>	<b>CZUJNIK TEMPERATURY</b>	27
<b>A.7</b>	<b>WILGOTNOŚĆ GLEBY</b>	27
<b>A.8</b>	<b>BAROMETR</b>	27
<b>A.9</b>	<b>PRĘDKOŚĆ WIATRU</b>	28
<b>A.10</b>	<b>KIERUNEK WIATRU</b>	28
<b>A.11</b>	<b>DOKŁADNOŚĆ WBUDOWANEGO ZEGARA CZASU RZECZYWISTEGO</b>	28
	<b>SUPLEMENT B – Komunikacja MetosCompact</b>	29
<b>B.1</b>	<b>POŁĄCZENIE DWUPUNKTOWE</b>	29
1.1	RS 232	29
1.2	RS 422	29
1.3	MODEM TELEFONICZNY	30
1.4	MODEM RADIOWY	30
<b>B.2</b>	<b>PROSTE SIECI</b>	31
2.1	SIEĆ TELEFONICZNA MODEMOWA	31
2.2	SIEĆ TELEFONICZNA GSM MODEMOWA	31

## 1. LISTA KOMPONENTÓW I MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH

Wraz ze stacją MetosCompact otrzymujecie Państwo listę komponentów z wyszczególnieniem wszystkich materiałów montażowych. Prosimy skontrolować przy pomocy załączonej listy czy dostawa jest kompletna oraz w nienaruszonym stanie. Prosimy o natychmiastowe reklamowanie zauważonych usterek.

### DODATKOWY MATERIAŁ MONTAŻOWY

Do montażu potrzebne są następujące narzędzia i elementy montażowe o ile nie zostały one zamówione wraz z urządzeniem:

- statyw z uchwytami montażowymi
- młotek
- klucz 13
- klucz 17
- wkrętak płaski
- wkrętak krzyżowy
- materiał mocujący kabel czujników ( np. taśma klejąca, linka, opaska, lub odcinek węża dla ochrony przed gryzoniami )

## 2. METOS COMPACT

MetosCompact wyposażony jest czujniki standardowe do pomiaru

- temperatury i
- wilgotności względnej powietrza

w dalszej kolejności istnieje możliwość podłączenia czujników monitorujących następujące parametry klimatyczne:

- opad
- wilgotność powietrza
- temperaturę ( powietrza, gleby lub / oraz powierzchni gleby ) - x 2
- wilgotność liści - x 2
- wilgotność gleby
- natężenie światła
- promieniowanie globalne ( pyranometr )
- prędkość wiatru
- kierunek wiatru
- ciśnienie powietrza

Urządzenie wyposażone jest dodatkowo w przyłączy do:

Urządzenia alarmowego ( MetControl ) z siedmioma wejściami i jednym alarmem ogólnym  
Dane techniczne czujników oraz zegara czasu rzeczywistego są podane w suplemencie

Czujniki dostarczone wraz z urządzeniem są podłączone do modułu elektronicznego. Sposób podłączenia dalszych czujników objaśniony zostanie w dziale 0

#### ZASILANIE

Zasilanie następuje poprzez akumulator 6V, ładowany baterią słoneczną. Obudowa urządzenia jest odporna na wilgoć wg. normy IP65.

#### ZAPISYWANIE DANYCH POMIAROWYCH

Pomiar wyszczególnionych wyżej parametrów następuje automatycznie co 12 minut. Zostają one wprowadzone do pamięci elektronicznej urządzenia i mogą zostać odczytane za pomocą oprogramowania MetWin ( osobna instrukcja obsługi ). Komunikacja z urządzeniem następuje przy pomocy połączenia kablowego, drogą radiową lub przy pomocy modemu telefonicznego lub GSM ( rozdział 3.4 )

### 2.1 BUDOWA

Budowa MetosCompact przedstawiona została na zdjęciu nr 1. Miernik opadu, czujniki wilgotności i temperatury powietrza oraz skrzynka zawierająca elektronikę stanowią integralną całość. Montaż na statywie następuje przy pomocy specjalnych obejm.

#### ZDJĘCIE 1.

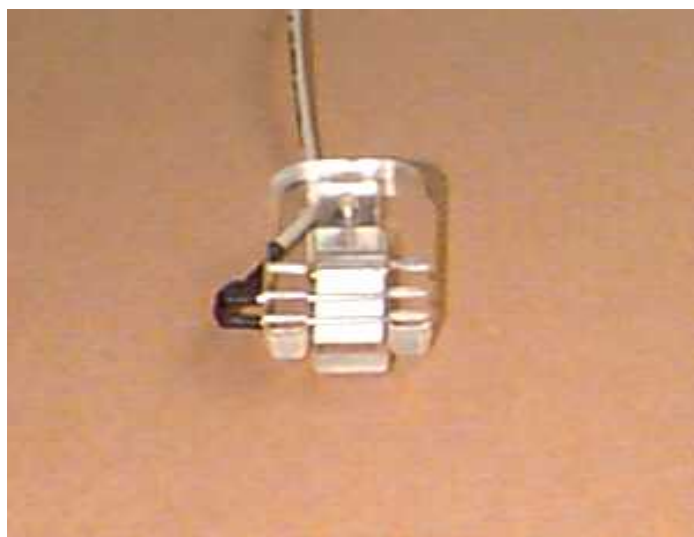


Wszystkie dodatkowe czujniki są podłączone przy pomocy kabla do skrzynki zawierającej elektronikę i muszą być umiejscowione i zamontowane zgodnie z ich przeznaczeniem ( opis w rozdziale 3.3 na stronie 14 ). Budowa skrzynki z elektroniką przedstawiona została w rozdziale 0. Dane techniczne czujników znajduje się w suplemencie A na stronie 29

## 2.2 CZUJNIKI

ZDJĘCIE 2

**Czujnik wilgotności liści**



ZDJĘCIE 3

**Czujnik natężenia światła**



ZDJĘCIE 4

**Czujnik wilgotności gleby**



ZDJĘCIE 5

**Czujnik pomiaru temperatury gleby**



ZDJĘCIE 6

**Czujnik pomiaru siły wiatru**



ZDJĘCIE 7

**Czujnik pomiaru kierunku wiatru**



ZDJĘCIE 8

**Barometr**

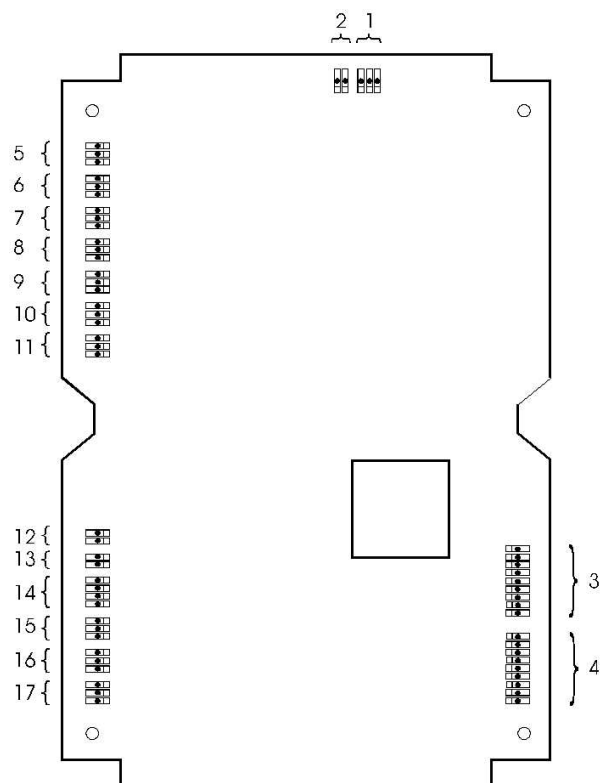


### 2.3 SKRZYŃKA ZAWIERAJĄCA MODUŁ ELEKTRONICZNY

W skrzynce zainstalowane są wszystkie elementy elektroniki aparatury pomiarowej. W dnie obudowy zamontowano port seryjny, gniazda do podłączenia czujników oraz zaślepione otwory przewidziane do montażu portu podłączeniowego systemu alarmowego MetControl i innych czujników dodatkowych.

**AKUMULATOR** Po odkręceniu frontowej ściany skrzynki istnieje możliwość osadzenia w przewidzianym do tego uchwycie akumulatora zasilającego urządzenia. Przy montażu konieczne jest zwrócenie uwagi na prawidłowe podłączenie kabli  
( czerwony do zacisku (+), czarny do zacisku (-)

**WŁĄCZNIK  
ORAZ  
OPRAWKA  
BEZPIECZNIKA** Dodatkowymi elementami skrzynki są włącznik zasilania ( Power On/Off ) oraz oprawka bezpiecznika ( 5A bez opóźnienia )



Dostęp do elementów modułu elektronicznego następuje po demontażu metalowej obudowy. Na panelu głównym znajdują się połączenia czujników, przyłącze zasilania oraz wejścia portów komunikacji. ( Rys. 9 )

Przyporządkowanie przyłączy wg rys. 9

1. Akumulator
2. Bateria słoneczna
3. Port do systemu alarmowego MetControl
4. Port seryjny ( RS232)
5. Czujnik wilgotności liści - czujnik 2
6. Czujnik wilgotności liści - czujnik 1
7. Dowolny dodatkowy czujnik temperatury 1 ( temp. gleby, powierzchni gleby oraz temperatury powietrza )
8. Dodatkowy czujnik wilgotności względnej powietrza.
9. Dowolny dodatkowy czujnik temperatury 2 ( Temp gleby, powierzchni gleby oraz temperatury powietrza )
10. Czujnik względnej wilgotności powietrza ( standard )
11. Czujnik temperatury powietrza ( standard )
12. Czujnik wilgotności gleby.
13. Czujnik promieniowania globalnego ( Pyranometr )
14. Czujnik kierunku wiatru
15. Czujnik prędkości wiatru
16. Czujnik opadów
17. Czujnik natężenia światła

### 3. INSTALACJA

Przed uruchomieniem urządzenie musi zostać zainicjalizowane.

Inicjalizacja może nastąpić tylko przez bezpośrednią komunikację z urządzeniem a nie przy pomocy modemu komunikacyjnego. Z tego też powodu instalację urządzenia przeprowadza się najczęściej w biurze.

W zależności od przeznaczenia urządzenia lub danych pomiarowych zalecane są różnorodne ustawienia czujników. W zależności od tego czy MetosCompact monitorować będzie mikroklimat upraw sadowniczych, czy też np. urządzenie służyć będzie do pomiarów czynników atmosferycznych na plantacji ziemniaków, koniecznym jest zamontowanie czujników temperatury i wilgotności na różnych wysokościach – optymalnych dla danej uprawy. Przy wykorzystaniu urządzenia jako typowej stacji meteorologicznej konieczne jest dostosowanie się do obowiązujących w danym kraju norm lub przepisów.

#### 3.1 URUCHOMIENIE

W celu włączenia urządzenia konieczne jest wykonanie następujących czynności:

- Otworzyć skrzynkę z elektroniką i osądzić akumulator w przewidzianym dla niego zamocowaniu, podłączyć prawidłowo zaciski (kabel czerwony (+), kabel czarny (-)).
- Włączyć urządzenie przy pomocy włącznika głównego ustawiając go w pozycji „Power ON”. Zamknąć skrzynkę z elektroniką.

#### 3.2 INICJALIZACJA

Aby przeprowadzić inicjalizację należy wykonać następujące czynności:

- Zainstalować dostarczone oprogramowanie MetWin w komputerze. W tym celu należy użyć dostarczone dyskiety instalacyjne i zainstalować program przy pomocy instrukcji obsługi MetWin
- włączyć urządzenie
- podłączyć urządzenie do komputera poprzez port szeregowy ( patrz 8, strona 11 ) przy pomocy dostarczonego kabla.
- przeprowadzić inicjalizację zgodnie z instrukcją obsługi
- po zakończeniu inicjalizacji, urządzenie może zastać zainstalowane w terenie.

Obsługa oprogramowania MetWin jest możliwa po jego prawidłowym zainstalowaniu oraz dokonaniu inicjalizacji urządzenia. Zaleca się (korzystając z instrukcji obsługi) zaznajomić przy podłączonym do komputera urządzeniu ze wszystkimi funkcjami, które mają znaczenie dla użytkownika (np. przeprowadzić pomiar pojedynczy, odczyt danych, automatyczny odczyt danych, itp.).

### 3.3 USTAWIENIE

Zaleca się ustawienie urządzenia w terenie w zależności od przeznaczenia uzyskiwanych danych pomiarowych. W kolejnych rozdziałach zostaną opisane różne ustawienia urządzenia i czujników pomiarowych.

#### 3.3.1 WIADOMOŚCI OGÓLNE

Stacja MetosCompact jest przewidziana do ustawienia na wolnym powietrzu. Może pracować w szerokim zakresie temperatur dodatnich i ujemnych oraz różnych wilgotności. Obudowa jest uszczelniona i odporna na wszelkie normalne wpływy środowiska. Odporność na zakłócenia w dostarczaniu energii elektrycznej gwarantuje podwójny system zasilania z akumulatora oraz baterii słonecznej.

**Odstęp od urządzeń elektr. pod wysokim napięciem** Urządzenie nie może być ustawiane w odległości mniejszej niż 40 m od urządzeń znajdujących się pod wysokim napięciem ( linie wysokiego napięcia, elektryczny pastuch itp )

**Odstęp od budynków** Z reguły powinno się zachować odstęp 50 m od budynków. Często jednak w przypadku kablowej transmisji danych ze względów ekonomicznych stosowane są mniejsze odległości.

**CZUJNIKI** MetosCompact może być wyposażony w czujniki dokonujące pomiaru:

- wilgotności powietrza
- temperatury w cieniu (pod konwekcyjną obudową ochronną)
- opadu
- temperatury powietrza, gleby, powierzchni gleby,
- wilgotności liści ( 2 czujniki )
- wilgotności gleby
- natężenia światła
- promieniowania globalnego
- prędkości wiatru
- kierunku wiatru
- ciśnienia atmosferycznego

Dodatkowo zamontowane jest przyłącze do urządzenia alarmowego (MetControl ) z siedmioma kanałami i jednym alarmem ogólnym

**UWAGA** Wraz z urządzeniem dostarczona jest plastikowa osłona służąca do nakrycia urządzenia w wypadku prowadzenia oprysków aby uniknąć zawilgocenia czujników wilgotności i temperatury powietrza.

Dane techniczne czujników znajdują się w suplemencie A

### **3.3.2 CZUJNIK WILGOTNOŚCI POWIETRZA I TEMPERATURY W CIENIU**

MetosCompact wyposażony jest w specjalną pokrywę konwekcyjną ( pod nią znajdują się czujniki wilgotności i temperatury w cieniu ), która gwarantuje optymalny przepływ powietrza i dokładność pomiaru temperatury oraz wilgotności względnej, również przy silnym nasłonecznieniu

### **3.3.3 CZUJNIK OPADÓW**

Należy bezwzględnie zwracać uwagę, by czujnik opadów został ulokowany w odsłoniętym miejscu w pozycji horyzontalnej. Czujnik opadów musi być umiejscowiony w taki sposób by opad dotarł do niego niezależnie od kąta nachylenia oraz siły wiatru.

### **3.3.4 CZUJNIK WILGOTNOŚCI LIŚCI**

Czujnik ten jest połączony z urządzeniem przy pomocy kabla o długości 5m

- czujnik powinien znajdować się w odsłoniętym miejscu i nie może być przykryty liśćmi
- czujnik należy ustawić pod kątem 45° aby zapewnić wolny odpływ wody
- liście i gałęzie nie mogą dotykać powierzchni czujnika – może to prowadzić do błędnych wskazań
- podczas wykonywania zabiegów ochrony roślin urządzenie należy nakryć a po zabiegu oczyścić je miękką szmatką z dodatkiem alkoholu.

### **3.3.5 CZUJNIK TEMPERATURY GLEBY**

Temperatura gleby wpływa na intensywność rozwoju życia mikro-organicznego w glebie, która stanowi biologiczną podstawę wzrostu roślin użytkowych. Temperatura gleby wpływa też w sposób bezpośredni na szybkość kiełkowania nasion, fazę początkową rozwoju kielków i korzeni, fazy rozwojowe szkodników, a w konsekwencji termin zbioru roślin uprawnych. W celu uzyskania informacji o zachodzących procesach życiowych w wierzchniej warstwie gleby konieczne jest umiejscowienie czujnika ok. 5 cm poniżej jej powierzchni. Umieszczenie czujnika na głębokości ok. 50 cm pozwala na określenie dynamiki nagrzewania się gleby wiosną i dzięki temu np. dostępnych ilości substancji odżywczych w glebie.

**MONTAŻ** Czujniki temperatury muszą zostać zagłębione w pozycji poziomej na odpowiedniej głębokości. Pomiaru głębokości należy dokonać przy pomocy odpowiedniego przymiaru. Należy w szczególnie uważny sposób określić punkt odniesienia. Przy zasypywaniu czujnika ziemią należy zwrócić uwagę, by nie uszkodzić urządzenia

**UWAGA** Należy oznaczyć miejsce umiejscowienia czujnika /czujników, w celu uniknięcia ewentualnych uszkodzeń podczas późniejszych prac polowych. Zachować odstęp 40 m od urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia.

**ZAKŁÓCENIA** Pomiar temperatury może zostać zakłócony poprzez zmiany w strukturze gleby ( np. działalność gryzoni ) lub zmiany w zasobach wód gruntowych.

### 3.3.6 CZUJNIK WILGOTNOŚCI GLEBY

Zasada działania czujnika opiera się na zależnościach między zmianą oporu czujnika a wilgotnością gleby.

Czujnik składa się z dwóch koncentrycznych elektrod umiejscowionych w specjalnym gipsowo – ceramicznym materiale oporowym. Kontakt ze środowiskiem zewnętrznym odbywa się dzięki syntetycznej membranie przepuszczającej wodę. W zależności od stopnia wilgotności otoczenia woda jest absorbowana przez czujnik i w ten sposób wpływa na zmianę oporu elektrycznego między elektrodami. Wartość oporu jest przeliczana na współczynnik wskazujący zdolność wchłaniania wilgoci przez glebę – jednostka[cbar]. Interpretacja tych wartości przedstawiona jest w tabeli 1

**KOMPENSACJA TEMPERATURY** Pomiar wilgotności gleby zależy w dużym stopniu od temperatury. Odchylenie wartości wynosi ok. 1% na °C.

MetosCompact dokonuje automatycznej korekty stopnia wilgotności gleby na podstawie pomiaru temperatury gleby. Jeżeli nie został podłączony do urządzenia czujnik temperatury gleby, pomiar wilgotności gleby następuje automatycznie w odniesieniu do temperatury 18,3 °C.

**Tabela 1:**

<i>Stopień wchłaniania gleby w cbar</i>	<i>Interpretacja</i>
0 do 10	Gleba nasycona wilgocią. Zwykle dzień lub dwa po deszczowaniu / nawodnieniu
10 do 20	Pojemność połowa. Gleba jest jeszcze mokra, ale w warstwach grubego piasku występuje jej brak. Stan ten występuje zwykle przy nawadnianiu kropelkowym w odległości 27 – 30 cm od źródła kropli.
30 do 60	Wartość normalna wskazująca moment rozpoczęcia nawadniania dla większości gleb. Nawadnianie konieczne od 30 centibarów w klimatach gorących i przy lekkich glebach. Przy 60 centibarach konieczne jest nawadnianie w klimatach chłodnych i glebach zdolnych do gromadzenia dużych ilości wody.
70 do 100	Nawadnianie konieczne w wypadku osiągnięcia tych wartości w odniesieniu do gleb ciężkich i upraw wymagających silnego podeschnięcia między okresami nawadniania.
100 do 200	Stan bardzo dużego wysuszenia.

**MONTAŻ**

Konieczne jest zachowanie następujących kroków przy instalacji:

- Zanurzyć czujnik na noc w pojemniku z wodą
- Wykonać w glebie otwór odpowiedniej głębokości o średnicy 25 mm
- Napęlnić otwór wodą i osadzić czujnik na odpowiedniej głębokości
- W wypadku gleb ciężkich i gliniastych konieczne jest wykonanie dużo większego otworu ( 30 do 32 mm ) i zaszlamienia gleby w celu uzyskania lepszego kontaktu między glebą, a czujnikiem. Jest to warunek konieczny dla dokładnego pomiaru.
- Zaleca się równoczesne zakopanie rury PCV o przekroju 20 mm w celu uzyskania lepszej przepustowości gleby.
- Na okres zimy wyciągnąć ostrożnie czujnik z gleby nie uszkadzając kabli. Czujnik przechowywać w plastikowym worku.

**3.3.7. CZUJNIK NATĘŻENIA ŚWIATŁA**

Jednym z kluczowych parametrów dla rozwoju rośliny jest światło, dlatego też istnieje możliwość zainstalowania czujnika natężenia światła. Czujnik służy do rozróżniania dnia i nocy.

Natężenie graniczne światła zostało ustalona na poziomie 700 luxów.

Czujnik ten umieszcza się w pozycji poziomej. Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie możliwości występowania sztucznych refleksów światła lub cieni mogących sfałszować wartości pomiarowe.

#### UWAGA

Należy zwracać uwagę, by wartości pomiarowe nie były fałszowane wskutek refleksów otoczenia (szyby, ściany, powierzchnie metalowe, itp.), zabrudzeń organicznych (odchody owadów i ptaków) lub uszkodzeń mechanicznych powierzchni czujnika czy jego złego wyskalowania. Co miesiąc należy kontrolować właściwą niwelację czujnika. Co kwartał należy sprawdzać otoczenie czujnika pod kątem powstania nowych budowli i zmiany wysokości koron krzewów i drzew. Zachodzące zmiany należy dokumentować

### 3.3.8 NASŁONECZNIENIE

Istotną rolę w dopływie energii życiowej u roślin ma promieniowanie globalne. Pod pojęciem promieniowania globalnego rozumie się zarówno bezpośrednie jak i dyfuzyjne promieniowanie słoneczne padające na płaszczyznę poziomą. Czujnik należy umieścić w pozycji poziomej. Należy unikać wpływów cieni i refleksów na czujnik.

#### UWAGA

Należy zwracać uwagę, by wartości pomiarowe nie były fałszowane wskutek refleksów otoczenia (szyby, ściany, powierzchnie metalowe, itp.), zabrudzeń lub uszkodzeń na powierzchni czujnika czy złego wyskalowania. Co miesiąc należy kontrolować właściwą niwelację czujnika. Co kwartał należy sprawdzać otoczenie czujnika pod kątem powstania nowych budowli i wysokości koron drzew. Zachodzące zmiany należy dokumentować

### 3.3.9 SIŁA WIATRU

Wiatr odgrywa w agrometeorologii istotną rolę, szczególnie w związku z procesami parowania, wysychania gleby i powierzchni roślin, rozprzestrzenianiu się zarodników grzybów, pyłków roślin czy prowadzeniem zabiegów ochrony roślin.

We wszystkich tych wypadkach pomocnym jest zbieranie danych dotyczących prędkości wiatru. Do pomiaru prędkości wiatru służy anemometr miseczkowy, w którym prędkość obrotu wiatraka jest proporcjonalny do prędkości wiatru.

#### MIEJSCE USTAWIENIA

Czujnik musi zostać ustawiony na otwartej przestrzeni i nie może być osłonięty przez budynki, drzewa itp.  
Odległość od najbliższej przeszkody nie może być mniejsza niż 20 m.

#### MONTAŻ

Zaleca się montaż na pału stelaża na wysokości 2,5 m. Stelaż należy zamocować stabilnie w podłożu zwracając uwagę na poziome uniknięcia błędnych wskazań.

umieszczenie czujnika na jego szczycie. Jest to konieczne w celu uniknięcia błędnych wskazań.

Teren, na którym ma być zamontowane urządzenie powinien być wolny od przeszkód. Minimalne odległości urządzenia od innych obiektów w zależności od ich wysokości i szerokości zostały podane w Tabeli 2.

Brak możliwości ustawienia urządzenia w odpowiednich odległościach od innych obiektów nie wpływa na reprezentatywność pomiarów, jednak wówczas pomiary te nie mogą być odnoszone do najbliższego otoczenia. Obiekty terenowe leżące na kierunku z którego nadchodzi większość wiatrów mają większe znaczenie dla dokładności pomiarów niż przeszkody znajdujące się na innych kierunkach.

Przy ocenie głównego kierunku wiatrów należy wziąć pod uwagę rzeźbę terenu, co nie ma jednakże znaczenia pierwszorzędowego.

Działanie czujnika siły wiatru nie może być zakłócone przez inne urządzenia.

**Tabela 2:** Minimalne odległości od obiektów w m (H – wysokość obiektu)

<i>H</i> w m	<i>Szerokość obiektu B w m</i>								
	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>30</i>	<i>40</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>500</i>	<i>1000</i>
10	100	110	115	120	125	150	150	150	150
20	110	200	215	220	225	250	300	300	300
30	115	215	300	320	325	350	400	450	450
40	120	220	320	400	425	450	500	600	600
50	125	225	325	425	500	550	600	750	750
100	150	325	350	450	550	1000	1100	1250	1500

Pomiar dokonywany jest na wysokości 2,5 do 3 m. Warunki pomiaru odbiegają więc znacznie od zalecanej wysokości pomiaru –10 m. Jest to jednak usprawiedliwione faktem, iż rośliny użytkowe oprócz nielicznych wyjątków są z reguły niższe niż 2,5 m.

Zamontowanie czujnika na stelażu 2,5 m jest dużo tańsze niż na stelażu 10 m. Poza tym istnieje możliwość przeliczenia prędkości wiatru mierzonej na wysokości 2,5 m na jej odpowiednik na wysokości 10m.

Obliczenia dokonuje się wg wzoru

$$V_{10} = v_{2,5} \times 4^a$$

$V_{10}$  - prędkość wiatru na wysokości 10 m

$v_{2,5}$  - prędkość wiatru na wysokości 2,5 m

$a$  - wielkość odpowiadająca typowi terenu wg Tabeli 3

**Tabela 3** – wartość współczynnika „a” w zależności od ukształtowania terenu

<i>TYP TERENU</i>	<i>WARTOŚĆ a</i>
Charakteryzujący się średnią gęstością, wielkością i wysokością obiektów w promieniu 3 do 5 km od stacji	
Teren równinny z małą ilością obiektów np. preria, pustynia, arktyczna tundra	0,13
Teren równinny lub lekko pagórkowaty z niewielką ilością obiektów np. pola z rzadko rosnącymi drzewami, pojedynczo występujące zabudowania bez żywopłotów i innych opłotowań, tereny bagienne, równiny porośnięte niską roślinnością	0,15
Łagodnie pofałdowany lub równy teren z niskimi obiektami, np. otwarte pola z wałami ochronnymi i żywopłotami, rzadko występujące drzewa i budynki.	0,18
Teren pofałdowany lub równinny z licznymi obiektami różnej wielkości, np.. pola o wąskich parcelach i gęstych żywopłotach i ogrodzeniach, z rzadka występujące wiatrochrony z drzew i / lub budynki o dwóch kondygnacjach	0,22
Teren pofałdowany lub równinny z licznymi dużymi przeszkodami o równomiernym zagęszczeniu, np. las, park, zarośla	0,29
Teren bardzo pofałdowany z dużymi obiektami, np. miasta, dzielnice, przedmieścia, pola z licznymi lasami	0,33
Nierówny teren z bardzo dużymi obiektami, np. centrum dużego miasta	0,4 – 0,7

Zakłócenia pomiaru mogą występować wskutek wpływu np. lodu, śniegu, korozji, wadliwego działania łożysk wiatraka, defektów mechanicznych lub defektów elektroniki pomiarowej.

### 3.3.10 KIERUNEK WIATRU

Czujnik kierunkowy wiatru jest montowany na tej samej wysokości co czujnik siły wiatru:

- Należy zwrócić uwagę na poziome zamontowanie urządzenia. Wskazania kierunku wiatru następują w stopniach ( $0^{\circ}$  do  $360^{\circ}$ ) przy czym północ odpowiada  $0^{\circ}$ , wschód  $90^{\circ}$ , południe  $180^{\circ}$ , zachód  $270^{\circ}$ ,
- W celu ustawienia wskaźnika kierunku wiatru, należy skierować skrzydełko urządzenia w kierunku północnym (przy pomocy kompasu), a następnie obracać obudowę czujnika do chwili wskazania  $0^{\circ}$  przez MetoCompact. Następnym krokiem jest zamocowanie czujnika w tej pozycji.

### 3.3.11 WYSOKOŚCI MONTAŻU CZUJNIKÓW

#### 3.3.11.1 Meteorologiczne punkty odniesienia

- Czujnik temperatury powietrza oraz czujnik wilgotności powietrza montuje się na wysokości 2m
- Miernik opadu na wysokości 1m (powierzchnia wychwytyjąca)

horyzontalnie. Miernik opadu musi zostać umiejscowiony w ten sposób aby woda docierała do niego niezależnie od kierunku opadu, również w wypadku występowania silnego wiatru. Z tego również powodu inne obiekty jak krzewy czy drzewa muszą stać w odległości nie mniejszej od urządzenia, jak wysokość ich powierzchni wychwytywania opadu.. Odstęp do uchwytów montażowych innych instrumentów nie może być mniejszy niż 2m.

- temperatura gleby jest mierzona na głębokości 5 i 50cm.
- pomiar promieniowania odbywa się na wysokości 2m. Wysięgnik musi zostać zamontowany w stronę południową od masztu. Horyzont w kierunkach pn.-wsch. do pd.-wsch. oraz pn.-zach. do pd.-zach. powinien być w zakresie 5 ° w pionie wolny od roślin, budowli itp

### 3.3.11.2 Obliczenie ewapotranspiracji

Do obliczania ewapotranspiracji stosuje się ustawienia jak do meteorologicznych punktów odniesienia.

### 3.3.11.3 Obliczanie ryzyka wystąpienia infekcji i stadiów rozwojowych szkodników

Z pomocą MiniMetos bada się mikroklimat lokalny, który ulega zmianom nawet w obrębie jednego gospodarstwa rolnego. Wybór miejsca ustawienia decyduje o reprezentatywności zebranych danych oraz wyliczonego na ich podstawie ryzyka infekcji czy wystąpienia szkodników.

Zależnie od tego w jakich uprawach ( winnica, uprawa owoców, warzyw, trawy ) pracować ma dana stacja, zaleca się różne ustawienia poszczególnych czujników pomiarowych. Inne zostają ustawione w sposób odpowiadający stacjom meteorologicznym.

Pozycjonowanie urządzenia zależne jest również od oprogramowania komputerowego obliczającego stopień ryzyka wystąpienia infekcji czy rozwoju szkodników. Poniższe wytyczne mają zastosowanie, w wypadku użycia programu Met9Win stworzonego w firmie PESSL INSTRUMENTS. W przeciwnym wypadku należy dokonywać ustawień typowych dla stacji meteorologicznych ( o ile producent oprogramowania nie przewidział innych możliwości )

Poniżej zostaną opisane tylko te czujniki, których ustawienia różnią się od ustawień typowych dla stacji meteorologicznych.

Winnice

- Czujniki temperatury powietrza i jego wilgotności - na wys. 1,5m
- ile zostały przewidziane dwa czujniki wilgotności liści, to jeden z nich umieszcza się wewnątrz ( blisko pnia ) rośliny, drugi natomiast na

zewnątrz ( gałąź )

- Sad ➤ Patrz wyżej.
- Uprawa warzyw ➤ Czujnik temperatury powietrza oraz jego wilgotności - na wys. 1,5m  
➤ Czujnik wilgotności liścia - w uprawie
- Choroby traw ➤ Czujnik temperatury powietrza oraz jego wilgotności - na wys. 15cm  
➤ Czujnik wilgotności liścia w trawie

## 3.4 KOMUNIKACJA

Komunikacja pomiędzy PC a MetosCompact może być realizowana w różny sposób.

- Połączenia bezpośrednie przez przewód RS232. Odległość przekazu 200m przy 2400 bd
- Modem radiowy - odległość przekazu do 15 km, w zależności od warunków geograficznych i siły nadajnika ( 0,5 Watt )
- Modem telefoniczny po stronie PC i MetosCompact. Nieograniczona odległość przekazu.
- Modem GSM po stronie MetosCompact i modem telefoniczny lub GSM po stronie PC. Odległość przekazu nieograniczona, bardzo wygodne w użyciu

W suplemencie B opisane są w/w oraz inne sposoby komunikacji. W części tej opisano też przykłady pracy w sieci stacji klimatycznych i serwerów danych. Połączenia radiowe, telefoniczne oraz GSM oraz poprzez Internet są wariantowymi sposobami transmisji danych.

### 3.4.1 PODŁĄCZENIE MODEMU

Podłączenie modemu do komputera opisane jest w instrukcji obsługi modemu wydanej przez jego producenta. MetosCompact należy podłączyć przez port szeregowy ( zdjęcie 9 ) przy pomocy dostarczonego kabla do modemu telefonicznego, radiowego lub GSM. Jeżeli konieczne jest w tym celu użycie międzyzłącza (tzw. "przejściówki"), należy użyć dostarczonego przez naszą firmę.

## 3.5 METCONTROL

Urządzenie alarmowe MetControl może być używane wraz z MetosCompact. Istnieje możliwość zaprogramowania trzech kanałów alarmowych. Wszystkie wejścia czujników mogą zostać użyte do wywołania alarmu. Jest on prowadzony dalej przez port alarmu MetosCompact do MetControl poprzez który może być on sterowany i regulowany.

MetControl połączony jest z portem alarmu przy pomocy dostarczonego kabla ( zdjęcie 9, strona 12.

W wypadku późniejszego zamówienia modułu MetControl do zakupionej już stacji Metos Compact zostaje on dostarczony ze złączem śrubowym PG11 wraz z kablem.

W wypadku zamówienia MetControl zostaje dostarczone również złącze śrubowe PG11 wraz z kablem.

Złącze zostaje zamontowane w przewidziany do tego celu zaślepiiony otwór. Drugi koniec kabla montuje się do odpowiedniego miejsca na panelu wewnątrz skrzynki z elektroniką (schemat 9 str. 12). Montaż kabla jest opisany w specjalnym dodatku do instrukcji obsługi.

#### Dane techniczne MetControl

- Obudowa – izolacja odpowiadająca normie IP65
- Relais: 5A/250V
- Wymiary: 230 x 200 x 110 mm

Sposób programowania alarmów opisany został w instrukcji obsługi MetWin.

### **3.6 CZUJNIKI DODATKOWE**

W celu podłączenia dodatkowego czujnika należy postępować w następujący sposób:

- Otworzyć panelu elektroniki
- Wyjąć plastikowe złącze śrubowe znajdujące się w dolnej części skrzynki
- Wprowadzić kabel poprzez powstały w ten sposób otwór do wnętrza skrzynki
- Dokręcić blokadę kabla
- Podłączyć kabel czujnika do odpowiedniego przyłącza (schemat 9, strona 12 oraz instrukcja montażu dodatkowego czujnika)
- Zamknąć skrzynkę
- Zinicjować MetosCompact

Wraz z czujnikiem otrzymacie Państwo dodatkową instrukcję montażu.

### **3.7 WYMIANA BEZPIECZNIKA**

W urządzeniu znajduje się bezpiecznik, który w określonych wypadkach musi być wymieniany. Po zdjęciu pokrywy skrzynki ukazuje się oprawka bezpiecznika. O ile bezpiecznik jest przepalony, należy go wymienić.

Opis techniczny bezpiecznika:

- 5 Amper, 250 Volt, czas działania – bez zwłoki.

#### **UWAGA**

Wymienić bezpiecznik po stwierdzeniu przyczyny jego przepalenia. W przeciwnym wypadku należy wysłać urządzenie do serwisu.

## 4. OBSŁUGA I SERWIS

### 4.1 OBSŁUGA

#### 4.1.1 MetosCompact

Po zakończeniu sezonu należy

- Ustawić wyłącznik w pozycji POWER OFF
- Oczyszczyć obudowę wilgotną szmatką
- Oczyszczyć brud, insekty itp. z urządzenia i czujników. Uważać na czujniki znajdujące się wewnątrz urządzenia pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Należy używać czystego pędzla bez wody i rozpuszczalników.

**UWAGA** Przed każdym opryskiem pokrywę konwekcyjną urządzenia nakryć plastikowym workiem (znajduje się w komplecie)

#### 4.1.2 CZUJNIK WILGOTNOŚCI LIŚCI

Kontrolować czujnik co najmniej raz na tydzień oraz dodatkowo po każdym oprysku

- Oczyszczyć urządzenie z brudu, insektów, osadów poopryskowych itp. przy pomocy alkoholu. Nie stosować szorujących środków czyszczących.

#### 4.1.3 CZUJNIK OPADU

Następujące czynności obsługowe i serwisowe związane z czujnikiem opadu należy przeprowadzać ze zwiększoną częstotliwością:

- Oczyszczanie pojemnika wychytującego z liści i innych zanieczyszczeń
- Kontrola poziomego ustawienia czujnika (poziomica)
- Do czyszczenia należy stosować czystą wodę. Nie stosować rozpuszczalników. W czasie czyszczenia należy przerwać zbieranie wartości pomiarowych.

### 4.2 CZUJNIK NATĘŻENIA ŚWIATŁA I PROMIENIOWANIA

Co miesiąc należy sprawdzać prawidłowe zniwelowanie czujników. Co kwartał kontrolować otoczenie czujników pod kątem zabudowy i zmiany wysokości koron drzew. Zmiany należy dokumentować

### 4.3 CZUJNIK WILGOTNOŚCI GLEBY

W przypadku rezygnacji z monitorowania wilgotności gleby w okresie zimowym, na czas zimy ostrożnie wyjąć czujnik z ziemi (uwaga na kable!), oczyścić i zabezpieczyć plastikowym workiem.

#### 4.4. SERWIS

Wszystkie urządzenia są poddawane przed sprzedażą kontroli jakościowej. W trakcie pracy urządzenia zmieniają się jednak parametry określonych czujników, w związku z czym konieczna jest ich ponowna kalibracja. Dlatego też doradzamy przesłanie MetosCompact do corocznego przeglądu sprzedawcy lub producentowi.

W ramach tego serwisu dokonywane są następujące czynności:

- Wymiana modułu wilgotności powietrza i temperatury
- Kontrola miernika opadu
- kontrola czujników wilgotności liści
- kontrola akumulatora
- ogólne sprawdzenie urządzenia

Istotnym jest, aby wszystkie prace serwisowe były przeprowadzone w sposób fachowy w celu zapewnienia właściwej pracy urządzenia. Państwa sprzedawca poinformuje o kosztach i czasie związanym z przeprowadzeniem przeglądu.

## **5. PROBLEMY**

### **5.1 CZUJNIK WILGOTNOŚCI LIŚCI**

W wypadku awarii czujnika przy odczycie ukazuje się napis „sucho”. Prosimy przesłać w takim wypadku urządzenie do kontroli

### **5.2 CZUJNIK TEMPERATURY POWIETRZA**

W wypadku awarii czujnika, przy odczycie temperatury przewidziane do odczytu pole jest puste. Prosimy w tym wypadku przesłać w urządzenie do kontroli

### **5.3 CZUJNIK WILGOTNOŚCI POWIETRZA**

W wypadku awarii czujnika, przy odczycie względnej wilgotności przewidziane do odczytu pole jest puste. Naprawa względnie wymiana jest możliwa tylko przez autoryzowany zakład.

### **5.4 POMOC W WYPADKU WYSTĄPIENIA PROBLEMÓW**

Jeżeli podczas instalacji lub użytkowania MetosCompact pojawią się problemy prosimy o zapoznanie się w pierwszej kolejności z odpowiednimi fragmentami Instrukcji Obsługi.

O ile w dalszym ciągu pozostaną pytania do wyjaśnienia prosimy zwrócić się do:

- Firmy EKOTRONIC lub
- Producenta:

#### **PESSL INSTRUMENTS**

**Abt. Metos**

**Werksweg 107**

**A-8160 Weiz**

**Fax 0043/3172/5521-23**

W przypadku wystąpienia problemów należy w każdym przypadku przygotować następujące informacje:

- Nr seryjny urządzenia
- Dokładny opis awarii

## 6. GWARANCJA

Reklamacje należy zgłaszać natychmiast, nie później jednak niż w ciągu 10 dni od daty wystąpienia usterki, w formie pisemnej.

Gwarancja ogranicza się do wymiany wadliwego urządzenia lub podzespołu. Jakiegokolwiek roszczenia dotyczące kosztów montażu, demontażu, czy szkody mające pośredni lub bezpośredni związek z używaniem dostarczonych przez naszą firmę urządzeń i przedmiotów są wykluczone. Koszty dostawy urządzenia do sprzedawcy lub producenta ponosi klient.

Producent gwarantuje za jakość materiałów zastosowanych we wszystkich urządzeniach MetosCompact.

Gwarancja obejmuje 12 miesięcy i ma zastosowanie tylko w wypadku obsługi i używania zgodnego z instrukcją obsługi.

Gwarancja nie ma zastosowania w następujących przypadkach:

- Zniszczenie i uszkodzenie powstałe w wyniku używania niezgodnego z przeznaczeniem, instrukcją obsługi lub katastrof naturalnych (uderzenia pioruna, powódź itp.)
- Jakiegokolwiek przeróbkach i modyfikacjach. Dotyczy to również przypadku używania innych źródeł energii niż zalecane przez Producenta.
- Montażu niezgodnego z Instrukcją Obsługi
- Szkód wywołanych błędną interpretacją Instrukcji Obsługi lub powstałych w czasie montażu

Urządzenie musi zostać odpowiednio opakowane przed wysyłką do Sprzedawcy lub Producenta

## ***SUPLEMENT A – Dane techniczne czujników***

### **A.1 POMIAR TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI POWIETRZA**

MetosCompact wyposażony jest w dużą, wentylowaną pokrywę konwekcyjną odpowiadającą normom służb meteorologicznych. Czujniki wilgotności powietrza i temperatury znajdują się w jednym module konstrukcyjnym bezpośrednio pod pokrywą, co zapewnia bardzo dokładne odczyty rzeczywistych wartości pomiarowych.

#### **A.1.1 CZUJNIK TEMPERATURY POWIETRZA**

Charakteryzuje się szczególną odpornością na warunki atmosferyczne

Czujnik:	SMT 160-30
Zakres pomiaru:	-30 <sup>0</sup> C do + 60 <sup>0</sup> C
Podziałka	0,2 <sup>0</sup> C
Dokładność:	± 0,5 <sup>0</sup> C

#### **A.1.2 CZUJNIK WILGOTNOŚCI POWIETRZA**

Podczas prac konstrukcyjnych nad czujnikiem wilgotności powietrza udało się stworzyć wyjątkowo dobry jakościowo, a jednocześnie bardzo tani pojemnościowy sensor.

Stabilny mechanicznie szklany substrat służy jako nośnik aktywnych warstw czujnika.

Ponad metalową elektrodą znajduje się czuła na wilgoć warstwa polimeru. Jako druga elektroda została zastosowana przepuszczająca wilgoć warstwa metalu. Higroskopijna warstwa polimeru zmienia pod wpływem wody (wilgoci) swoją wartość dielektryczną. W ten sposób dochodzi do równowagi z poziomem wilgotności otoczenia, która wpływa na pojemność elementów czujnika. W skutek bardzo starannego doboru wszystkich warstw i komponentów zapewniona zostaje znakomita stabilność elementów czujnika.

Czujnik:	HC200
Zakres pracy:	-40 <sup>0</sup> C do + 60 <sup>0</sup> C
Zakres pomiaru:	0% do 98% wilgotności względnej powietrza
Podziałka:	1%
Dokładność:	± 3% do 85% wilgotności względnej i ±2% od 85% do 96% wilgotności względnej
czas uruchomienia:	15 s od 10% do 90% wilgotności względnej

## A.2 POMIAR NATEŻENIA ŚWIATŁA

Czujnik natężenia światła współpracuje z urządzeniem na zasadzie włącznika i odróżnia dzień od nocy. Wielkość progowa została ustalona na 700 luxów. Czujnik jest połączony z urządzeniem przy pomocy kabla o długości 5m

## A.3 PROMIENIOWANIE GLOBALNE

Do pomiaru promieniowania globalnego używany jest pyranometr marki LICOR, który jest wykalibrowany do warunków odpowiadających spektrum światła dziennego.

Dane techniczne:

- Zakres pracy: -20<sup>0</sup>C do +65<sup>0</sup>C, 0% do 100%  
względnej wilgotności powietrza
- Zakres pomiaru 0 do 2000 W/m<sup>2</sup>
- Podziałka 2 W
- Dokładność ±10%
- Liniowość: max odchylenie 1% do 3000 W/m<sup>2</sup>
- Kalibracja max odchylenie ±5%, normalnie ±3%
- Odchylenie długofalowe: ± 2% rocznie
- Zależność od temperatury: 0,15% na <sup>0</sup>C

Orientacja urządzenia nie wpływa na ewentualne błędy

## A.4 MIERNIK POMIARU OPADU

W MetosCompact zastosowane są mierniki łyżeczkowe z podziałką 0,2 mm charakteryzujące się dużą dokładnością.

Zasada działania jest następująca:

W kanale czujnika znajduje się rodzaj łyżeczki, która po wypełnieniu wodą z opadu w ilości 0,2 mm przechyla się dając impuls elektroniczny do modułu pomiarowego MetosCompact.

- Zakres pomiaru 0 mm (4 do 240 mm/h)
- Podziałka 0,2 mm
- Dokładność ±4%

## A.5 CZUJNIK WILGOTNOŚCI LIŚCI

Pomiar wilgotności liści nie jest parametrem meteorologicznym dla tego braku oficjalnych standardów. W naszym urządzeniu zastosowaliśmy czujnik zdolności przewodzenia badający substrat bibuły zbierający wilgoć. Wielkość czujnika została tak dobrana, że jest możliwe jego dostosowanie do we wszystkich warunków polowych. Szczególny nacisk położono na możliwość łatwego zastosowania w różnych kulturach oraz na jego bezawaryjność i wytrzymałość. Kabel przyłączeniowy o dł. 5 m.

## A.6 CZUJNIK TEMPERATURY

Do badania temperatury powietrza, gleby i jej powierzchni zastosowano ten sam czujnik w różnych wydaniach :

- Czujnik: SMT 160-30
- Zakres pracy:  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$
- Podziałka: 0,2%
- Dokładność:  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$

## A.7 WILGOTNOŚĆ GLEBY

Opis działania czujnika znajduje się w punkcie 3.3.6

Dane techniczne:

- Zakres pracy:  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+99^{\circ}\text{C}$
- Zakres pomiaru: 0 do 200 cbar
- Podziałka: 1 cbar
- Dokładność:  $\pm 10\%$

## A.8 BAROMETR

- Czujnik: DS. 100 A 21
- Zakres pracy:  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+125^{\circ}\text{C}$
- Zakres pomiaru: 600 mbar do 1050 mbar
- Podziałka: 1 mbar
- Dokładność w zakresie temperatury: od  $10^{\circ}\text{C}$  do  $85^{\circ}\text{C}$ :  $\pm 2\%$

## A.9 PRĘDKOŚĆ WIATRU

Dane techniczne:

- Zakres pomiaru 0 m/s do 50 m/s (0 km/h do 180 km/h)
- Podziałka: 0,1 m/s
- Sygnał wyjściowy: +/- 5%, prąd zmienny – 1 impuls na obrót (30 Hz odpowiada 22,8 m/s)
- Współczynnik obrotu: 75 cm/obrót

## A.10 KIERUNEK WIATRU

Czujnikiem jest potencjometr zamontowany na wskaźniku kierunku wiatru

- Zakres pomiaru 0<sup>0</sup> do 360<sup>0</sup>
- Podziałka: 1<sup>0</sup> (kąt martwy 5<sup>0</sup>)
- Dokładność ± 2%

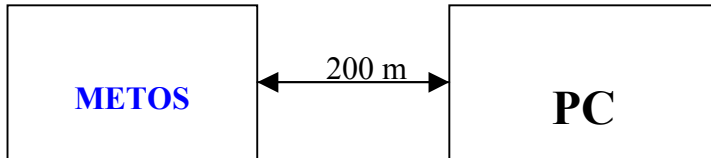
## A. 11 DOKŁADNOŚĆ WBUDOWANEGO ZEGARA CZASU RZECZYWISTEGO

Dokładność standardowego zegara czasu rzeczywistego wynosi ± 10 ppm (± 10 jednostek na milion). Gwarantuje się dokładność wskazań w zakresie – 10<sup>0</sup>C do 70<sup>0</sup>C na poziomie +10/-120 ppm.

## ***SUPLEMENT B – KOMUNIKACJA MetosCompact***

### **B.1 KABLOWE POŁĄCZENIE DWUPUNKTOWE**

#### **1.1 RS 232**

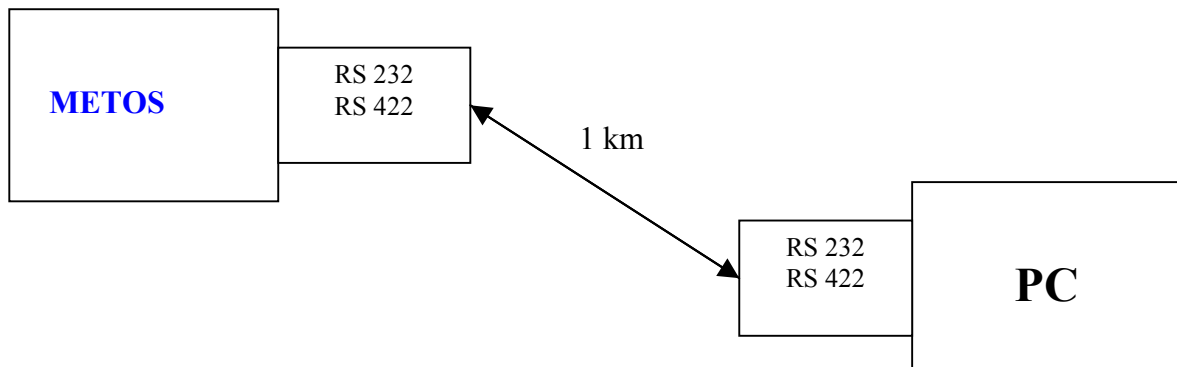


Przy pomocy standardowego połączenia RS 232 możliwe jest bezpośrednie przekazywanie danych do PC lub laptopa.

Dystans 200 m (2400 bd).

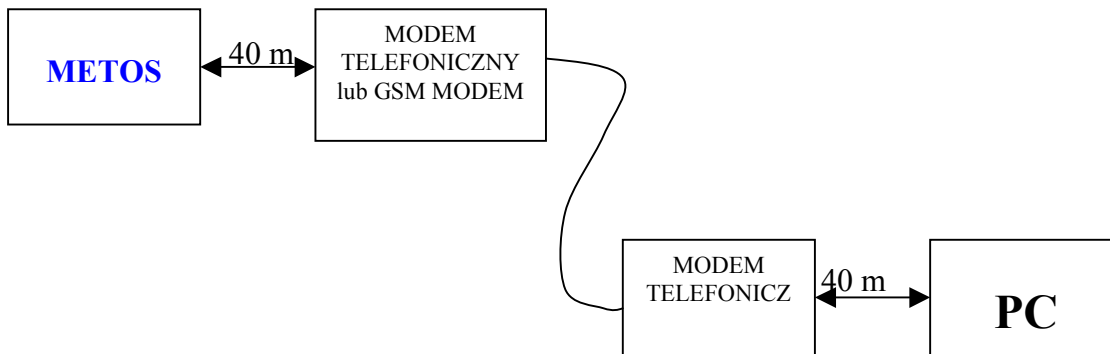
Jest to najczęściej stosowaną metodą komunikacji, prosta, niezawodna, tania, zalecana w przypadku niewielkiej odległości pomiędzy stacją a biurem.

#### **1.2 RS 422**



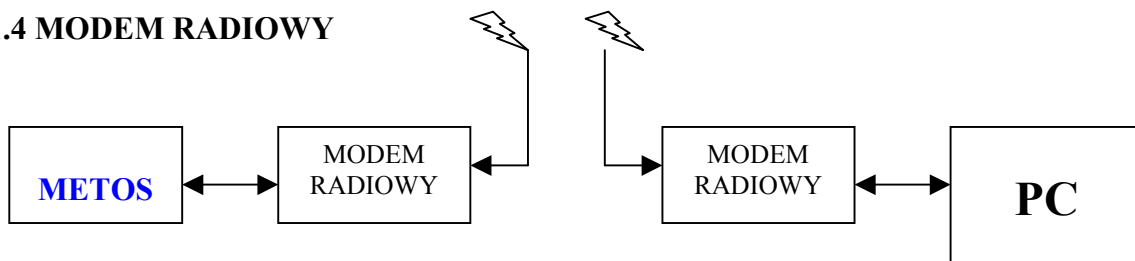
Przy dystansach 200 m do 1000 m przy połączeniu kablowym konieczne jest zastosowanie modułów konwektorowych RS232/RS422 przyłączonych do MetosCompact oraz PC

### 1.3 MODEM TELEFONICZNY



W przypadku transmisji danych pomiarowych na większe odległości, najbardziej pewnym sposobem przekazu danych jest użycie modemu telefonicznego lub GSM. Istnieje możliwość budowania sieci przy pomocy modemów telefonicznych (pkt.2.2).

### 1.4 MODEM RADIOWY

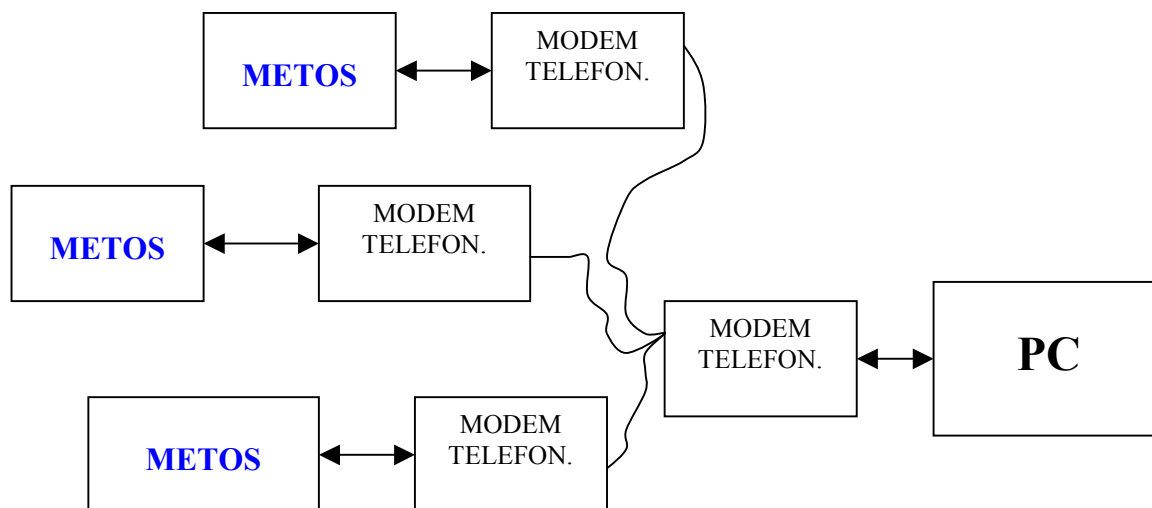


Przekaz radiowy danych pomiarowych jest najwygodniejszym sposobem przekazu danych. Można tu realizować połączenia do 15 km przy mocy nadajnika rzędu 0,5 W.

W wypadku przypadkowego przerwania łączności przesyłane dane nie są tracone, gdyż stacja ma możliwość ich zachowania przez 8 dni (istnieje możliwość budowy sieci (pkt. 2.3 SIEĆ RADIOWA)

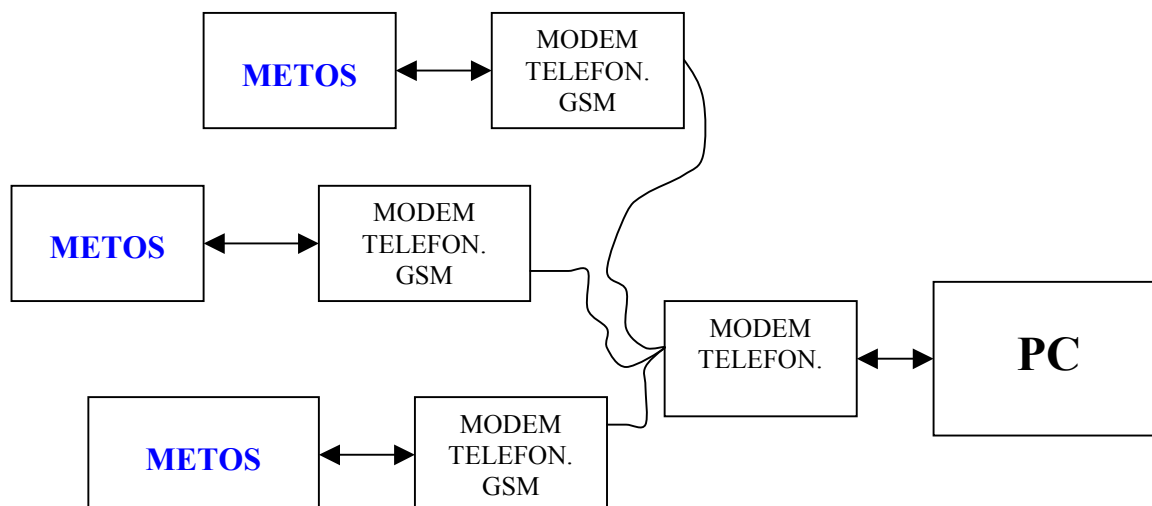
## B.2 PROSTE SIECI

### 2.1 MODEMOWA SIEĆ TELEFONICZNA



Ten typ sieci łączy strukturę sieci z maksymalnym zabezpieczeniem danych oraz nieograniczonymi możliwościami pokonywania odległości typowymi dla komunikacji modemowej. Szczególnie komfortowe jest wykorzystanie modemu GSM po stronie METOS.

### 2.2 MODEMOWA SIEĆ TELEFONICZNA GSM



Ten typ sieci łączy jej strukturę z maksymalnym zabezpieczeniem danych oraz nieograniczonymi możliwościami pokonywania odległości typowymi dla komunikacji modemowej.