



# **RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM WM868**

***Popis SW a konfigurace***

***WM868-RFE***

***(WACO Ethernet GateWay)***

**SOFTLINK s.r.o., Tomkova 409, Kralupy nad Vltavou, PSČ 278 01**  
Tel.: 315 707 111; Fax: 315 707200; e-mail:sales@softlink.cz, www.softlink.cz

## Obsah:

Úvod .....	3
Konfigurace modulu .....	3
Provozní a uložená konfigurace .....	5
Parametry radiové části modulu .....	5
Adresa modulu .....	5
Adresa skupiny .....	5
Adresa mastera sběrnice .....	6
Bitové příznaky (flags) .....	6
Nastavení vysílacího výkonu (PATABLE) .....	6
Pracovní kanál .....	7
Doba timeslotu .....	7
Počet timeslotů .....	7
Maximální počet skoků .....	7
Parametry rozhraní Ethernet (IP) .....	8
Nastavení MAC adresy modulu .....	8
Nastavení IP adresy a masky modulu .....	8
Nastavení směrovací tabulky .....	8
Nastavení UDP-portu pro NEP-protokol .....	8
Nastavení IP adresy pro NEP-protokol .....	9
Nastavení nerozlišovaného módu .....	9
Testovací parametry .....	10
DEBUG režim .....	10
Testovací vysílání .....	10
Testovací paket PING .....	10
Závěrečné informace .....	11
Příloha č. 1: Příklady použití WM868-RFE .....	12
a) Sběr dat ze sběrnicových a bateriových modulů WACO .....	12
b) Příklad připojení několika lokálních subsítí WACO na jeden lokální počítač .....	13
c) Příklad připojení několika vzdálených sítí WACO k jednomu centrálnímu systému .....	13

## Úvod

Modul **WACO Ethernet GateWay** WM868-RFE je součástí systému WACO (Wireless Automatic Collector) a je určen pro zprostředkování výměny informací mezi sběrným, řídicím, monitorovacím systémem či jinou centrální aplikací (dále jen "Centrální systém") a prvky radiové sítě WACO, přičemž komunikace mezi systémy je zprostředkována mezilehlou IP sítí. Modul přijímá pakety z radiové sítě WACO, kontroluje jejich správnost, balí je do IP/UDP rámce a odesílá na nastavenou IP adresu a číslo portu. V opačném směru dostává od nadřízeného systému v IP/UDP datagramu zabalené kompletní radiové pakety, které mají být odeslány do radiové sítě WACO. Tyto pakety vybalí a odesílá do sítě.

WACO Ethernet GateWay (dále jen "EGW") je vždy aktivována ze strany Centrálního systému pomocí speciální zprávy, kterou Centrální systém nastaví EGW svou IP adresu/port a určí jí mód, ve kterém má pracovat. Adresní mód se používá pro aplikace, jejichž účelem je sběr dat, nerozlišovaný ("promiskuitní") mód se používá pro aplikace typu "Síťový analyzátor", kde účelem je přenášet do analyzátoru všechny přijaté zprávy, které typicky nejsou adresovány analyzátoru, ale "masteru" virtuální sběrnice WACO.

Na jeden Centrální systém může být připojeno několik EGW do různých WACO-sítí (segmentů) a naopak, v jedné radiové síti WACO může být několik EGW, sloužících pro různé Centrální systémy

## Konfigurace modulu

Modul lze konfigurovat lokálně (přes konfigurační port), nebo vzdáleně po IP-síti, s využitím konfiguračního programu (MiniColl, Analyzer), který posílá konfigurační příkazy přes speciální zprávy management-protokolu.

Konfigurace modulu přes konfigurační port je prováděna prostřednictvím připojeného PC s libovolným terminálovým programem. Pro operační systém Windows 2000/XP/Vista je to například program Hyperterminal.

Parametry sériového portu jsou:

- 19200 baudů
- žádná parita
- 8 datových bitů
- 1 STOP bit

Po zapnutí systému s připojeným PC se na obrazovce terminálového programu objeví následující hlášení:

```
sysmon - System monitor, Version 1.0
Copyright (c) 2001, Petr Volny *MSoft*
Compiled at Apr 18 2008, 07:29:25
sysmon>#
```

Pokud se toto neobjeví, lze stisknout klávesu ENTER, kdy po každém stisku by se měla objevit výzva systémového monitoru se zadáním příkazu:

```
sysmon>
```

Tato výzva znamená, že systém je v chodu a je připraven akceptovat příkazy.

Příkazy jsou zadávány jako textové řádky, ukončené klávesou ENTER. Před ukončením řádku je možné editovat řádek pomocí klávesy „Backspace“, která umaže vždy poslední znak.

Obecný tvar příkazů je:

```
prikaz parametr ...
```

kde počet parametrů a jejich význam se liší podle příkazu.

Modul má systémové a konfigurační parametry. Pro běžnou konfiguraci se používají pouze konfigurační parametry. Systémové příkazy slouží pro diagnostiku modulu.

---

*Poznámka: Konfigurační parametry vždy začínají znakem lomítko*

---

Výpis seznamu konfiguračních příkazů a jejich parametrů se provede příkazem lomítko otazník '/?':

```
sysmon>/?
/W          write configuration into the FLASH
/x          RESET station
/m address  set Master's address
/g group    set group (multicast address)
/h count    set hop count
/f [e] [m]  set flags (e-range extender, m-master)
/P patable  set PA table value
--- RF network -----
/c number   set RF channel 0..12
/l timeslots set # of timeslots in RF network
/t timeout  set timeslot timeout in ms
--- Ethernet (IP) -----
/M byte byte byte set MAC address
/e address [mask] set IP address and mask (optionally)
/r idx net msk gw set route (e.g /r 0 172.16.12.0 255.0.0.0 10.0.0.14)
/u port     set UDP port for NEP protocol (default 1141)
/d address  set destination IP address for NEP protocol
--- Tests -----
/I address  ping another station
/T test_timeout set test timeout in ms
/E flag     run test flag (0-Off, 1-On)
/D flag     debug flag (0-Off, 1-On)
sysmon>
```

Výpis konfiguračních parametrů a jejich aktuálních hodnot se provede příkazem lomítko:

```
sysmon>/
----- CONFIGURATION -----
Configuration is NOT WRITTEN into the FLASH !!!
Address       : 0xFFFFFFFF
Master address: 0x010000FF
Group        : 0
Flags        :
PA table     : c2
----- RF -----
Channel      : 0
Timeslot     : 20 ms
# of timeslots: 10
Hop Count    : 3
----- Ethernet -----
Ethernet MAC  : 00:04:d0:11:20:a4
eth0         : 172.16.16.23 255.255.255.0
NEP IP       : 10.0.0.1
NEP UDP port : 1141
route #0     : 192.168.168.0 255.255.255.0 172.16.16.1
----- Serial Interface -----
Test timeout  : 1000 ms
Run test     : 0
DEBUG        : 0
sysmon>
```

## Provozní a uložená konfigurace

Modul obsahuje dvě konfigurace:

1. provozní konfiguraci
2. uloženou konfiguraci

Při startu systému provede modul nakopírování uložené konfigurace do provozní, se kterou nadále pracuje. Pokud uživatel mění parametry modulu, děje se tak pouze v provozní konfiguraci. Po novém nastavení provozní konfigurace je nutné ji přepsat do uložené konfigurace příkazem '/W' takto:

```
sysmon>/w  
sysmon>
```

Skutečnost, zda je uložená konfigurace totožná s provozní konfigurací, lze poznat při výpisu konfigurace příkazem lomítko '/'. Pokud jsou obě konfigurace totožné, **neobjevuje** se hlášení:

```
Configuration is NOT WRITTEN into the FLASH !!!
```

V horní části výpisu je konstatování, zdali je zobrazovaná konfigurace zapsána do interní FLASH paměti modulu. Pokud toto hlášení chybí, odpovídá aktuální provozní konfigurace té, která je zapsána do paměti FLASH.

Některé parametry z provozní konfigurace nejsou modulem akceptovány okamžitě a je proto nutné provést restart modulu. Restart modulu se provede příkazem '/x'

```
sysmon>/x
```

---

*POZOR, před restartem modulu je nutno uložit konfiguraci příkazem '/W'.*

---

## Parametry radiové části modulu

Tyto parametry mají vztah jednak k vysokofrekvenční části modulu, pracující v pásmu 868 MHz a ke komunikačnímu protokolu SLRF, použitému pro přístup ke společnému médiumu - radiové frekvenci.

### Adresa modulu

Adresa modulu je unikátní 32-bitové číslo. Je určena výrobcem modulu a není měnitelná uživatelem.

Adresa modulu je zobrazována při výpisu konfigurace ve formě hexadecimálního čísla v řádku:

```
Address      : 0xFFFFFFFFAA
```

### Adresa skupiny

Adresa skupiny je číslo z intervalu 0 až 65535. Adresa skupiny se používá pro tvorbu virtuálních sběrnic. To znamená, že všechny moduly, tvořící jednu virtuální (bezdrátovou) sběrnici, musí mít tuto adresu stejnou. Ve výpisu konfigurace je adresa skupiny zobrazena takto:

```
Group       : 0
```

Nastavení adresy skupiny se provádí příkazem '/g číslo', tedy například:

```
sysmon>/g 12  
sysmon>/
```

## Adresa mastera sběrnice

Tato adresa slouží pro určení mastera virtuální sběrnice. Tato adresa je zobrazena ve výpisu konfigurace takto:

```
Master address: 0x010000FF
```

Adresa mastera se nastavuje příkazem '/m adresa', tedy například:

```
sysmon>/m 0xfffffa143  
sysmon>
```

Adrese předchází znaky **0x**, což je konvence pro zapisování hexadecimálních čísel.

---

*POZOR, u modulu tohoto typu nemá nastavení mastera virtuální sběrnice praktický význam. Aplikace Ethernet GateWay s touto konfigurací nijak nepracuje. Doporučujeme ponechat v konfiguraci defaultní nastavení.*

---

## Bitové příznaky (flags)

Bitové příznaky ovlivňují chování modulu v rámci bezdrátové sítě. V současné době jsou implementovány 2 příznaky:

- 'e', modul pracuje jako opakovač (repeater, range extender)
- 'm' modul je masterem virtuální sběrnice

Bitové příznaky se nastavují příkazem '/f ...', za kterým následují písmena, identifikující jednotlivé příznaky.

Například:

```
sysmon>/f e m
```

Tento příkaz způsobí, že modul se chová jako opakovač a je zároveň masterem virtuální sběrnice.

POZOR, při tomto povelu musíme vždy uvádět všechny bitové příznaky, které potřebujeme, aby byly nastaveny. Pokud tedy chceme příznaky vymazat, stačí uvést příkaz:

```
sysmon>/f
```

## Nastavení vysílacího výkonu (PATABLE)

Tento příkaz slouží k nastavení vysílacího výkonu modulu. Standardní hodnota odpovídající maximálnímu vysílacímu výkonu modulu je C2. Ve výpisu konfigurace je tato hodnota zobrazena na řádku:

```
PA table      : C2
```

V případě potřeby snížení vysílacího výkonu lze vysílací výkon nastavit na požadovaný výkon dle tabulky v originálním datasheetu výrobce vysílacího obvodu (TI CC1101 Data Sheet). Příkaz pro změnu této hodnoty je:

Příkaz pro změnu této hodnoty je:

```
sysmon>/P 0xc3
```

Tento příkaz má vliv pouze po restartu modulu.

---

*POZOR, tento příkaz zásadním způsobem ovlivňuje chování modulu. Doporučujeme ho používat pouze vyškoleným osobám, případně pro servisní účely.*

---

## Pracovní kanál

Systémy WM868 umožňují práci na 3 frekvenčních kanálech, které se vzájemně neovlivňují. Modul pracuje vždy v jednom z těchto kanálů a moduly pracující v jiných kanálech jsou pro něj neviditelné.

Aktuální nastavení kanálu je ve výpisu konfigurace zobrazeno jako:

```
Channel      : 0
```

Příkaz pro nastavení kanálu je:

```
sysmon>/c 2
```

Číslo kanálu musí být z intervalu 0 až 2.

Tento příkaz má vliv pouze po restartu modulu.

## Doba timeslotu

Tento parametr určuje, jaká je doba jednoho vysílacího okna (timeslotu). Udává se v milisekundách. Aktuální hodnotu lze nalézt ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Timeslot     : 20 ms
```

Příkaz pro nastavení doby timeslotu je:

```
sysmon>/l 50
```

kdy parametr udává dobu timeslotu v milisekundách.

## Počet timeslotů

Tento parametr udává, kolik časových oken (timeslotů) modul používá. Aktuální hodnotu lze nalézt ve výpisu konfigurace na řádku:

```
# of timeslots: 10
```

Příkaz pro nastavení doby timeslotu je:

```
sysmon>/t 5
```

kde parametr je počet timeslotů.

## Maximální počet skoků

Tento parametr udává maximální počet skoků jednoho paketu v bezdrátové síti přes opakovače. Aktuální hodnota počtu skoků je uvedena ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Hop Count    : 3
```

Příkaz pro nastavení maximální počtu skoků je:

```
sysmon>/h 10
```

kde parametr znamená počet skoků. Ten je omezen na interval 0 až 15.

## Parametry rozhraní Ethernet (IP)

Tyto parametry se používají pro nastavení komunikace po síti Ethernet/IP přes rozhraní Ethernet.

### Nastavení MAC adresy modulu

Tento parametr slouží k nastavení ethernetové adresy modulu (adresy linkové vrstvy Ethernet-protokolu) při jeho počátečním nastavení. Po počátečním nastavení již tuto adresu nelze změnit. Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
Ethernet MAC: 00:04:d0:11:20:a4
```

### Nastavení IP adresy a masky modulu

Tento parametr slouží k nastavení IP-adresy modulu (adresy síťové vrstvy IP-protokolu) včetně masky subsítě. Pokud není vložena maska subsítě, modul si tuto masku doplní podle typu IP adresy.

Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
eth0: 172.16.16.23 255.255.255.0
```

Příkaz pro nastavení IP adresy je:

```
sysmon>/e 172.16.16.23 255.255.255.0
```

### Nastavení směrovací tabulky

Tento parametr slouží pro nastavení záznamů směrovací tabulky IP protokolu. Každý záznam směrovací tabulky (routing table) obsahuje adresu cílové sítě s maskou subsítě a IP adresu odchozí brány (routeru), přes kterou budou IP-pakety směrovány ven z IP-subsítě, do které modul WM868-RFE je připojen. Do směrovací tabulky lze zavést maximálně 5 záznamů (index 0 ÷ 4).

Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
route #0 : 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.16.1  
route #1 : 192.168.168.0 255.255.255.0 172.16.16.1
```

Příkaz pro nastavení směrovací tabulky je:

```
sysmon>/r 0 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.16.1  
sysmon>/r 1 192.168.168.0 255.255.255.0 172.16.16.1
```

Záznam s "nulovými" adresami je označen "defaultní brány" z lokální IP-sítě.

### Nastavení UDP-portu pro NEP-protokol

Pomocí tohoto parametru se nastaví číslo portu (aplikace) přiděleného pro NEP-protokol. NEP-protokol je interní protokol sítě WACO, který slouží pro přenos aplikačních i servisních zpráv. Pokud modul dostane přes rozhraní Ethernet z IP-sítě UDP datagram s tímto číslem portu, dekoduje datový obsah datagramu podle struktury a parametrů NEP-protokolu. Pokud modul dostane zprávu (paket) z radiové sítě a tento paket přeposílá dál do sítě IP (\*), nastaví vždy do UDP datagramu číslo portu pro NEP-protokol. S tímto číslem portu odesílá i své vlastní spontánní zprávy (kupříkladu alarmy). Defaultní nastavení UDP-portu pro NEP-protokol je 1141.

(\*) viz nastavení "nerozlišovaného módu"



Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
NEP UDP port: 1141
```

Příkaz pro nastavení UDP-portu pro NEP-protokol je:

```
sysmon>/u 1141
```

*Poznámka: Modul WM868-RFE je v principu schopen zpracovávat více aplikací. V současné době je kromě hlavní aplikace (funkčnost "brány" do systému WACO), které využívá pro komunikaci speciální NEP-protokol, modul schopen zpracovávat i zprávy vzdáleného managementu prostřednictvím SNMP-protokolu (Simple Network Management Protocol). Pro SNMP-protokol je defaultně nastaven port číslo 161.*

## Nastavení IP adresy pro NEP-protokol

Tento parametr slouží pro nastavení IP adresy vzdáleného počítače, na který modul odesílá zprávy NEP-protokolu (viz také popis nastavení UDP-portu pro NEP-protokol). Pokud modul WM868-RFE dostane jakoukoli zprávu (paket) z radiové sítě a tento paket přeposílá dál do sítě IP (\*), nastaví vždy do UDP datagramu IP adresu pro NEP-protokol jako "destination". Na tuto adresu odesílá i své vlastní spontánní zprávy (kupříkladu alarmy).

(\*) viz nastavení "nerozlišovaného módu"

Aktuální nastavení je uvedeno ve výpisu konfigurace na řádku:

```
NEP IP: 10.0.0.1
```

Příkaz pro nastavení IP adresy NEP-protokolu je:

```
sysmon> /d 10.0.0.1
```

*Poznámka: Umožňují-li to záznamy ve směrovací tabulce, může modul WM868-RFE komunikovat po IP-síti s více počítači. Pokud kupříkladu dostane konfigurační příkazy, definované v rámci NEP-protokolu (případně i SNMP-protokolu), modul odpovídá (potvrzuje) tyto příkazy na IP adresu (a číslo portu), ze které přišel daný příkaz. Když však přeposílá zprávu z radiové sítě, použije vždy přednastavenou IP adresu pro NEP-protokol.*

*Parametr "IP adresa pro NEP-protokol" může být kdykoli změněn ze vzdáleného počítače pomocí speciálního příkazu NEP-protokolu. GateWay tak lze kdykoli přesměrovat na příslušnou aplikaci. Jedna WACO Ethernet GateWay tak může střídavě pracovat jako brána do radiové sítě WACO i pro více aplikací.*

## Nastavení nerozlišovaného módu

Modul WM868-RFE (WACO Ethernet GateWay) slouží jako univerzální brána mezi radiovou sítí WACO a počítačovou aplikací, která se sítí WACO komunikuje (sbírá z radiové sítě data, nebo radiovou síť řídí).

Pokud modul pracuje pro aplikaci, která v aktivním či pasivním režimu sbírá telemetrická data z modulů WACO (od bateriových modulů WM868-SI/SA/TE/TI je vždy pasivně přijímá, od sběrnicových modulů WM868-MM/R2/R4/SJ je obvykle aktivně požaduje), je pro tyto moduly "partnerem" v radiové komunikaci (masterem radiové virtuální sběrnice) samotná GateWay. Moduly tedy všechny radiové pakety adresují na její radiovou adresu a GateWay všechny pakety, které jsou jí adresovány, přeposílá přes IP-síť na danou aplikaci.

Pokud ale GateWay pracuje kupříkladu pro PCRF analyzátor radiové sítě, nebude typicky "oficiálním" adresátem radiových zpráv (adresátem může být libovolný sběrnicový modul, který dělá "mastery" radiové sběrnice, nebo jiná GateWay). V tomto případě je nutné, aby GateWay přeposílala přes IP-síť na danou aplikaci nejenom pakety, které jsou jí adresovány (jsou-li takové), ale všechny pakety, které přijme. Aby mohla GateWay pracovat i pro tento typ aplikace, lze ji přepnout do tzv. "nerozlišovaného (promiskuitního) módu" (promiscuous mode), kdy se nekontroluje radiová adresa příjemce a do IP-sítě se přeposílají všechny přijaté pakety. Přepnutí módu se provádí vždy pouze vzdáleně, pomocí speciálního příkazu NEP-protokolu.

V defaultním stavu (po každém restartu modulu) je nerozlišovaný mód vypnutý.

## Testovací parametry

Tato skupina parametrů je určena pro testovací režim modulu. Typicky tyto parametry nejsou uschovávány ve vnitřní paměti FLASH.

### DEBUG režim

Zapnutí tohoto režimu způsobí podrobné výpisy dějů uvnitř modulu. Po restartu modulu je tento parametr vždy vypnut. Parametr lze nastavit příkazem:

```
sysmon>/D 1  
sysmon>/D 0
```

kdy první příkaz zapne ladící režim modulu, zatímco druhý ho vypne.

---

*POZOR, zapnutí tohoto parametru může způsobit snížení procesorového výkonu modulu a tedy větší ztrátovost dat, zpracovávaných modulem.*

---

### Testovací vysílání.

Po zapnutí tohoto režimu modul vysílá v pravidelných intervalech testovací zprávu. Do zprávy jako cílovou adresu vkládá radiovou adresu mastera sběrnice (viz "nastavení adresy mastera sběrnice"). Interval zprávy je nastavitelný příkazem:

```
sysmon>/T 1000
```

kde parametr znamená periodu vysílání testovací zprávy v milisekundách.

Vlastní zapnutí a vypnutí testovacího režimu se provádí příkazem:

```
sysmon>/E 1  
sysmon>/E 0
```

kdy první příkaz zapne testovací vysílání modulu, zatímco druhý ho vypne.

---

*POZOR, nenastavujte parametr T na hodnotu menší než 50. V opačném případě hrozí zahlcení vyrovnávacích pamětí modulu.*

---

### Testovací paket PING

Modul je schopen poslat na zadanou adresu jednorázový paket PING. Každý modul je povinen na tento paket odpovědět. Příkaz pro okamžité vyslání paketu PING je:

```
sysmon> /I 0xffffaab6
```

kdy parametrem je hexadecimální adresa modulu, který chceme testovat.

## Závěrečné informace

Příklady využití modulu WM868-RFE jako univerzální komunikační brány do systému WACO jsou uvedeny v příloze "Příklady použití modulu WM868-RFE" na konci tohoto manuálu. Celkový popis vlastností a funkčností systému WACO, včetně příkladů jeho použití najdete na webových stránkách výrobce:

<http://www.softlink.cz/produkty/telemetrie-dalkove-rizeni/waco/popis.html>

Informace o technických parametrech, ovládacích prvcích a způsobu instalace modulu WM868-RFE jsou uvedeny v provozním manuálu zařízení:

WM868-RFE - Popis HW a provoz zařízení

V tomto manuálu jsou uvedeny i bezpečnostní pokyny a podmínky pro záruční opravy zařízení. Manuály jsou dostupné na: [www.softlink.cz](http://www.softlink.cz).

V případě zájmu o jakékoli další informace, související se systémem WACO se můžete obrátit na výrobce:

SOFTLINK s.r.o.

Tomkova 409  
278 01 Kralupy nad Vltavou  
Česká republika

Telefon: 315 707 111

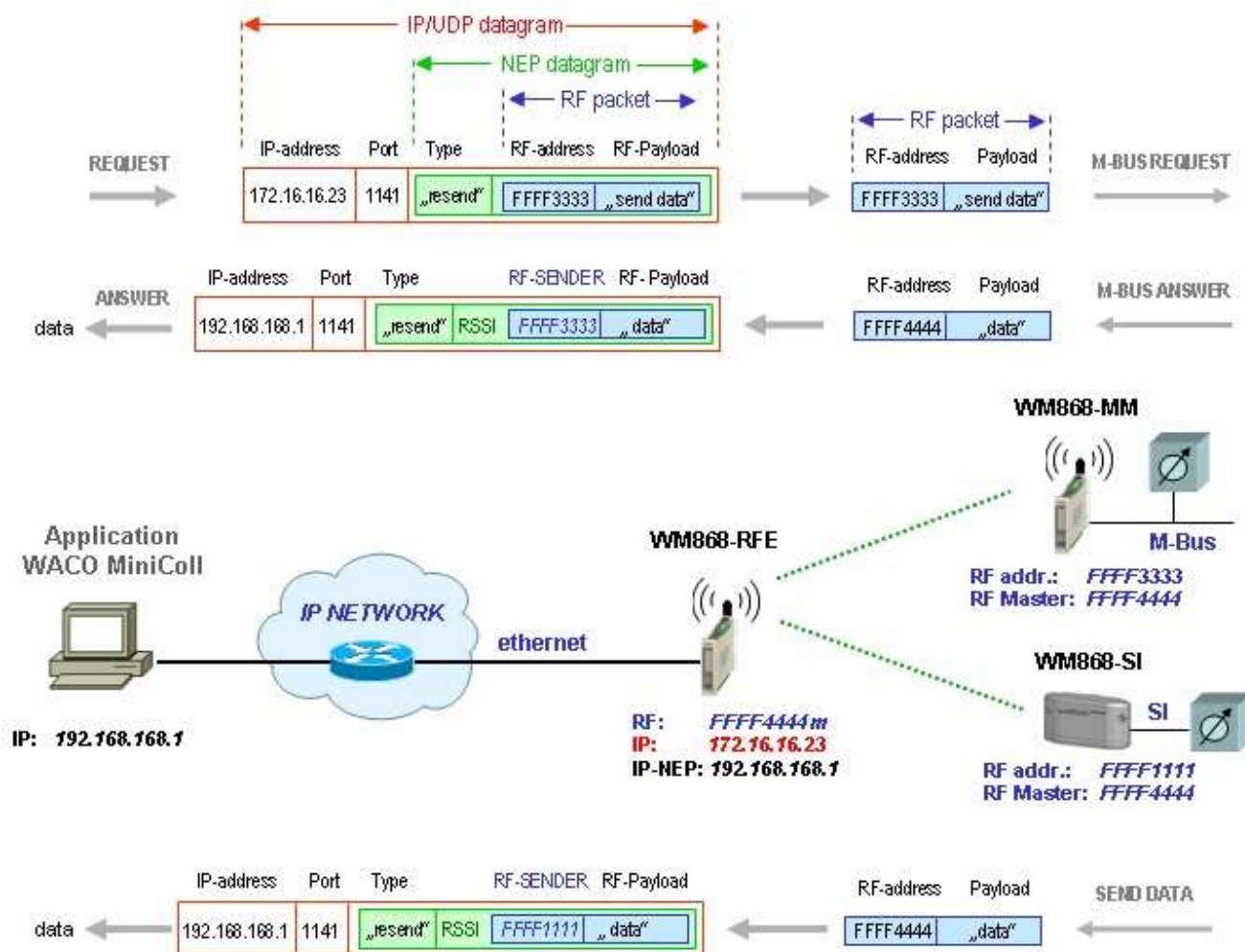
Fax: 315 707 200

E-mail: [sales@softlink.cz](mailto:sales@softlink.cz)

## Příloha č. 1: Příklady použití modulu WM868-RFE

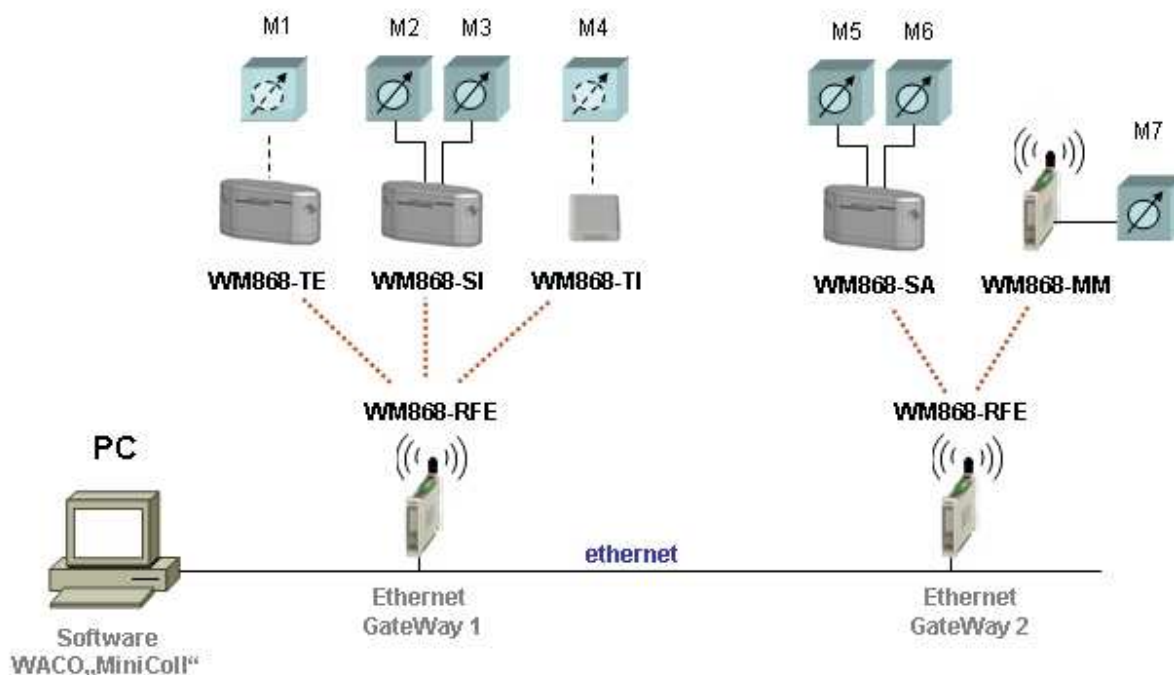
### a) Sběr dat ze sběrnicových a bateriových modulů WACO

WACO Ethernet GateWay je univerzální bránou do radiové sítě WACO. Softwarová aplikace může přes tuto bránu aktivně "tahat" data z virtuální sběrnice M-BUS (RS-485) v módu Master - Slave, a zároveň může pasivně přijímat zprávy, které spontánně vysílají bateriové moduly (WM868-SI/SA/TI/TE). V obrázku je znázorněn způsob adresace zpráv v systému.



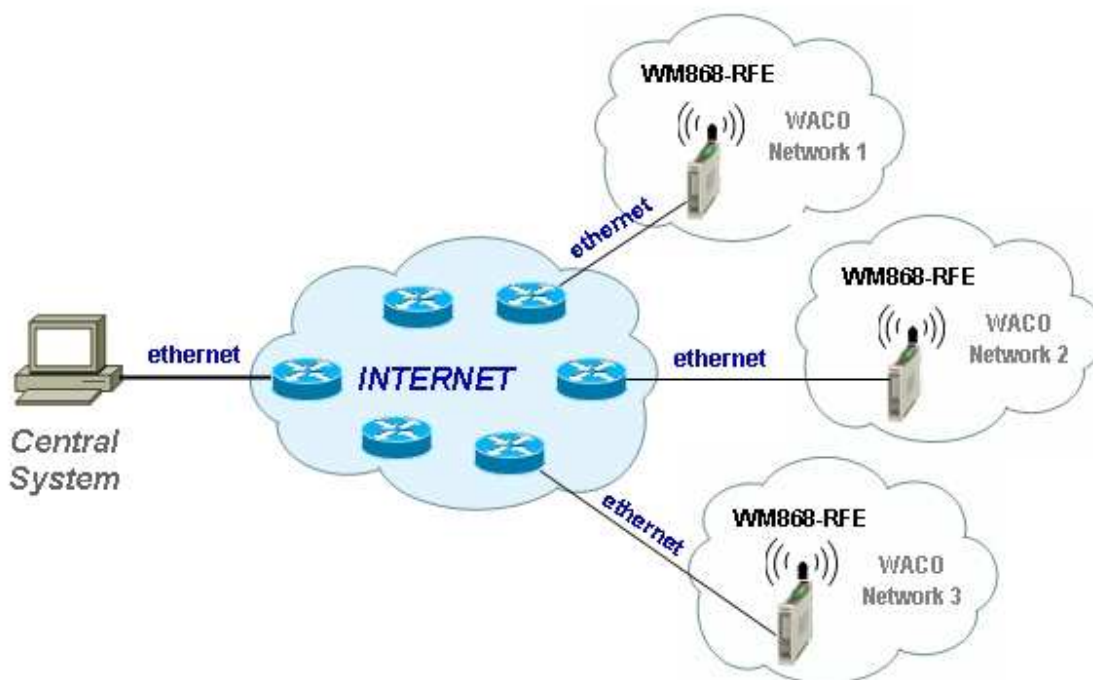
Obrázek 1: Použití WM868-RFE pro přenosu dat mezi radiovou sítí WACO a aplikací WACO MiniColl

**b) Příklad připojení několika lokálních subsítí WACO na jeden lokální počítač**



Obrázek 2: Příklad použití modulů WM868-RFE pro připojení více subsítí WACO v jedné lokalitě

**c) Příklad připojení několika vzdálených sítí WACO k jednomu centrálnímu systému**



Obrázek 3: Použití modulů WM868-RFE pro připojení více radiových sítí WACO k centrálnímu systému