



RADIOVÝ KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM

Sigfox WS868

WS868-PLE2

*Revize 1.0*

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
1.1	Komunikační síť Sigfox . . . . .	1
1.2	Použití modulu . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Přehled technických parametrů</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Konfigurace modulu</b>	<b>3</b>
3.1	Konfigurace modulu pomocí optického převodníku . . . . .	3
3.1.1	Instalace programu „WACO OptoConf“ . . . . .	3
3.1.2	Připojení optického převodníku „USB-IRDA“ k počítači . . . . .	4
3.1.3	Použití programu „WACO OptoConf“ pro konfiguraci modulů . . . . .	4
3.1.4	Obecná pravidla pro konfiguraci modulu pomocí optického převodníku . . . . .	5
3.2	Instalace ovladače pro bránu USB GateWay a převodník USB-IRDA . . . . .	6
3.2.1	Vypnutí vynucený digitálního podpisu driveru pro OS Windows 8 . . . . .	8
3.2.2	Vypnutí vynucený digitálního podpisu driveru pro OS Windows 10 . . . . .	8
3.2.3	Podpora starších verzí OS Windows a podpora OS Linux . . . . .	8
3.3	Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku . . . . .	8
3.4	Výpis všech konfiguračních parametrů modulu . . . . .	10
3.5	Struktura datové zprávy modulu . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Provozní podmínky</b>	<b>13</b>
4.1	Obecná provozní rizika . . . . .	13
4.1.1	Riziko mechanického a elektrického poškození . . . . .	13
4.1.2	Riziko předčasného vybití vnitřní baterie . . . . .	13
4.2	Stav modulů při dodání . . . . .	13
4.3	Skladování modulů . . . . .	13
4.4	Bezpečnostní upozornění . . . . .	14
4.5	Ochrana životního prostředí a recyklace . . . . .	14
4.6	Montáž modulů . . . . .	14
4.7	Výměna a demontáž modulu WS868-PLE2 . . . . .	15
4.8	Kontrola funkčnosti modulu . . . . .	16
4.9	Provozování modulu WS868-PLE2 . . . . .	16
<b>5</b>	<b>Zjištování příčin poruch</b>	<b>16</b>
5.1	Možné příčiny poruch systému . . . . .	16
5.1.1	Poruchy napájení . . . . .	16
5.1.2	Poruchy systému . . . . .	17
5.1.3	Poruchy odečítání otáček plynometru . . . . .	17
5.1.4	Poruchy vysílače a přijímače . . . . .	17
5.2	Postup při určení příčiny poruchy . . . . .	18
<b>6</b>	<b>Závěr</b>	<b>18</b>

## Seznam tabulek

1	Přehled technických parametrů modulu WS868-PLE2 . . . . .	2
2	Výpis všech konfiguračních parametrů modulu WS868-PLE2 . . . . .	11

## Seznam obrázků

1	Vzhled modulu WS868-PLE2 . . . . .	2
2	Konfigurace modulu přes optický převodník . . . . .	3
3	Zobrazení optického převodníku ve „správci zařízení“ systému Windows . . . . .	4
4	Zobrazení okna konfiguračního programu „WACO OptoConf“ . . . . .	4
5	Výpis proměnných v pracovním okně programu „WACO OptoConf“ . . . . .	5
6	Příklad zobrazení konfigurační tabulky zařízení v okně „WACO OptoConf“ . . . . .	5
7	Zobrazení zařízení bez ovladače ve „Správci zařízení“ systému Windows . . . . .	7
8	Postup při výběru driveru z počítače . . . . .	7

9	Instalace driveru USB . . . . .	7
10	Konfigurační tabulka modulu WS868-PLE2 . . . . .	9
11	Detailní pohled na modul WS868-PLE2 . . . . .	14
12	Montáž a konfigurace modulu WS868-PLE2 . . . . .	15

# 1 Úvod

Tento dokument popisuje možnosti nastavení (konfigurace) radiového modulu WS868-PLE2, který slouží pro snímání a registraci stavu plynometrů typové řady "BK-G" výrobce Elster (SRN) a k radiovému přenosu informace o aktuálním stavu plynometru prostřednictvím radiové sítě Sigfox.

## 1.1 Komunikační síť Sigfox

**Komunikační síť Sigfox** je globální radiová síť umožňující komunikaci obrovského množství zařízení, které přenáší omezené množství dat. Sítě s takovým účelem a možnostmi využití bývají často označovány jako „Internet věcí“ („Internet of Things“ - zkratka „IoT“).

Technologie sítě Sigfox (včetně komunikačního protokolu) je optimalizována pro dosažení **maximálního radiového dosahu**, který umožňuje vytváření národních sítí s globálním pokrytím s minimálními náklady. Unifikace technologie, centrální registr identifikačních radiových adres a centrální systém řízení umožňuje rovněž vzájemné propojení národních sítí („roaming“) do jednotné globální sítě Sigfox.

Na území České republiky pracuje síť Sigfox v neregulovaném **frekvenčním pásmu 868 MHz** s maximálním povoleným **vysílacím výkonem 25 mW**. Při těchto parametrech sítě činí dosah radiového spojení v síti Sigfox v otevřeném terénu až desítky kilometrů. Vysoký dosah sítě umožňuje použití modulace s extrémně nízkou modulační rychlostí (Ultra Narrow Band Modulation), kde šířka pásma jednoho komunikačního subkanálu činí pouze 100 Hz s rychlosťí přenosu dat 100 až 600 bitů za sekundu (Baud). Zpráva systému Sigfox je optimalizována tak, aby byla co nejkratší (maximálně 26 Byte), její datový obsah činí maximálně 12 Byte. Přenos dat v síti Sigfox probíhá prostřednictvím množství komunikačních subkanálů, což v kombinaci s použitím velmi krátkých zpráv umožňuje přenášet přes každou základnovou stanici data ze stovek až tisíců koncových zařízení. Pro zvýšení spolehlivosti přenosu zpráv je každá zpráva vždy přenášena třikrát. Optimalizace délky zprávy má pozitivní vliv i na spotřebu elektrické energie při vysílání a příjmu.

Technologie Sigfox podporuje **obousměrnou komunikaci**, je-li služba „Downlink“ pro přenos dat směrem ke koncovému zařízení povolena, základnová stanice může ve vyčleněném časovém intervalu doručit koncovému zařízení radiovou zprávu, jejíž obsah může být kupříkladu příkaz pro změnu konfigurace koncového zařízení.

Národní síť Sigfox se skládá z množství základnových stanic, které jsou propojeny datovými kanály do jednoho centra (topologie typu „hvězda“). Zprávy ze sítě jsou provozovatelem sítě předávány oprávněným uživatelům prostřednictvím **jednotného datového rozhraní**.

## 1.2 Použití modulu

Modul WS868-PLE2 je určen k dálkovému odečítání membránových plynometrů Elster řady BK-G s počítadlem, které je ve spodní části vybaveno zámkem („šachtičkou“) pro připojení snímače pro dálkový přenos údajů (kupříkladu IN-Z61). Modul má jeden magnetický senzor pro registraci otáček snímaného kola plynometru, jeden mechanický kontakt pro detekci připojení a odpojení modulu k plynometru („Tamper“) a jedno nulovací tlačítko pro vynulování stavu čítače pulzů. Modul kontinuálně načítá otáčky plynometru do vnitřního registru („čítače otáček“) a vysílá aktuální údaj o stavu čítače a tamperu ve formě radiových zpráv sítě Sigfox. Zpráva s aktuální hodnotou námenu plynometru je typu „INFO“ a kromě údaje o stavu plynometru obsahuje i stav tamperu (0/1), napětí baterie a teplotu procesoru.

Vysílané zprávy jsou dále přenášeny prostřednictvím sítě Sigfox na sítiový server „Back-End“, odkud jsou přeposílány na zadanou IP-adresu příjemce přes síť Internet. Příjemcem zpráv je aplikační server uživatele, který zprávy dekóduje a údaje v nich obsažené dále zpracovává.

Modul WS868-PLE2 je uzavřen v plastové krabici uzpůsobené pro nasazení na plynometr řady BK-G firmy Elster se šachtičkou pro připojení pulsního snímače IN-Z61.

Modul je napájen z vnitřní baterie, která mu umožňuje pracovat po dobu až 10-ti let při frekvenci 4 až 6 odečtu za den. Životnost baterie může negativně ovlivnit nejen vyšší frekvence odečítání plynometru, ale i provozování zařízení v objektech s teplotou mimo doporučený rozsah provozních teplot. Modul není vhodný pro umístění do vnějšího prostředí bez dodatečného krytí.

Vzhled modulu WS868-PLE2 je znázorněn na obrázku 1.



Obr. 1: Vzhled modulu WS868-PLE2

## 2 Přehled technických parametrů

Přehled technických parametrů modulu WS868-PLE2 je uveden v Tabulce 1.

Tab. 1: Přehled technických parametrů modulu WS868-PLE2

Parametry vysílače a přijímače		
Vysílací frekvence	868,0 až 868,6	MHz
Druh modulace	DBPSK	
Šířka subkanálu	100	Hz
Vysílací výkon	16	mW
Komunikační protokol	Sigfox	
Přenosová rychlosť	100	Baud
Anténní konektor	SMA female	
Charakt. impedance anténního vstupu	50	Ω
Optické konfigurační rozhraní		
Přenosová rychlosť	115 200	Baud
Specifikace opt. rozhraní	odpovídá normě IrPHY 1.4	
Vstupy		
Magnetický senzor otáčení měřícího kola	index "0"	
Senzor detekce nasazení na plynometr	index "1"	
Parametry napájení		
Napětí lithiové baterie	3,6	V
Kapacita lithiové baterie	3,6	Ah
Mechanické parametry		
Délka (bez plombovacího výstupku)	84	mm
Šířka (bez plombovacího výstupku)	40	mm
Výška	29	mm
Hmotnost	cca 80	g
Podmínky skladování a instalace		
Prostředí instalace (dle ČSN 33 2000-3)	normální AA6, AB4, A4	
Rozsah provozních teplot	(-20 ÷ 40)	°C
Rozsah skladovacích teplot	(0 ÷ 40)	°C
Relativní vlhkost	95	% (bez kondenzace)
Stupeň krytí	IP20	

### 3 Konfigurace modulu

Parametry modulu WS868-PLE2 lze kontrolovat a nastavovat z počítače nebo tabletu **bezdrátově**, pomocí optického převodníku typu „USB-IRDA“. Popis připojení optického převodníku „USB-IRDA“ k počítači a obecná pravidla pro provádění konfigurace modulu pomocí **optického převodníku** jsou popsány v části 3.1 „Konfigurace modulu WS868-PLE2 pomocí optického převodníku“. V části 3.3 „Nastavení parametrů modulu WS868-PLE2 pomocí optického převodníku“ je uveden popis a význam parametrů, které lze pomocí optického převodníku nastavovat, i způsob jejich nastavení.

#### 3.1 Konfigurace modulu pomocí optického převodníku

Modul je vybaven rozhraním pro konfiguraci pomocí optického převodníku typu „**USB-IRDA**“, který slouží pro bezdrátový přenos dat mezi modulem a konfiguračním počítačem prostřednictvím světelného paprsku v infračerveném pásmu. Tímto způsobem je možné konfigurovat základní parametry modulu vybavených optickým konfiguračním rozhraním bez nutnosti otevření (odkrytování) modulu (viz obrázek 2). Optický paprsek prochází přes průhledný kryt modulu a je kódován/dekódován infračerveným modelem umístěným na desce plošných spojů modulu. Pro konfiguraci slouží program „**WACO OptoConf**“ napsaný v jazyce Java, který lze nainstalovat na počítače s operačním systémem MS Windows, nebo Linux.



Obr. 2: Konfigurace modulu přes optický převodník

##### 3.1.1 Instalace programu „WACO OptoConf“

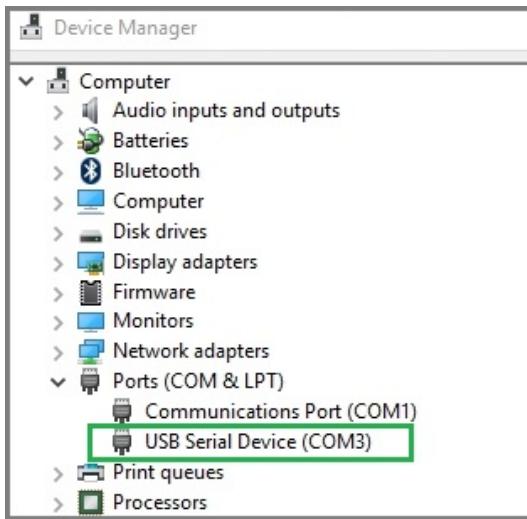
Instalaci programu „**WACO OptoConf**“ provedeme z instalačního balíčku „Optoconf.zip“, který nahrajeme do libovolného adresáře počítač a dekomprimujeme („rozbalíme“). Balíček obsahuje samotný software (spustitelný soubor „optoconf.jar“, podadresář knihoven „lib“ a textový soubor „README.txt“), instalátor ovladače pro podporu sériových portů v prostředí Java (soubor „SetupJSerial.msi“) a ovladač pro převodník USB-IRDA (soubor „ugw3.inf“).

Program vyžaduje nainstalované prostředí Java Runtime Environment (Java Virtual Machine) ve verzi 8 a vyšší. Pokud se při spuštění souboru „optoconf.jar“ neotevře okno konfiguračního programu (případně se zobrazí dotaz „How do you want to open this file?“), není program Java Runtime Environment v počítači nainstalován (nebo je nainstalován ve starší verzi) a je potřebné provést jeho instalaci. Program Java Runtime Environment je zdarma k dispozici na oficiálních stránkách firmy Oracle pro podporu jazyka Java:

Po provedení instalace programu Java Runtime Environment nainstalujeme ovladač pro podporu sériových portů v prostředí Java. Kliknutím na soubor „**SetupJSerial.msi**“ se spustí instalátor ovladače. Instalace je jednoduchá a vyžaduje pouze odsouhlasení provedení změn v počítači („Do you want to allow this app to make changes to your PC?“).

### 3.1.2 Připojení optického převodníku ”USB-IRDA” k počítači

Před spuštěním programu „**WACO OptoConf**“ připojíme k portu USB počítače optický převodník „**USB-IRDA**“. Při prvním použití převodníku si operační systém vyhledá a nainstaluje správný ovladač (tj. obecný ovladač pro zařízení kategorie ”USB Serial Device“), po nainstalování tohoto ovladače se zařízení zobrazí v okně „Správce zařízení“ („Device Manager“), a to v sekci „Porty (COM a LPT)“ jako „USB Serial Device (COMx)“ (viz obrázek 3).

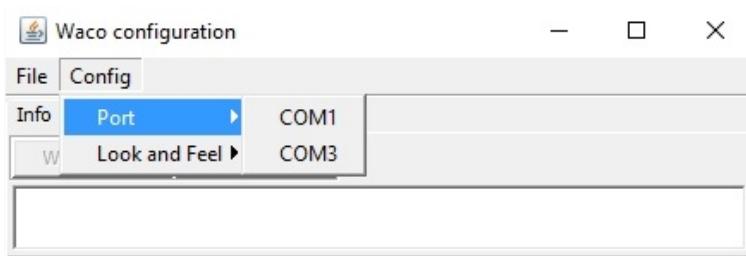


Obr. 3: Zobrazení optického převodníku ve „správci zařízení“ systému Windows

U některých starších verzí operačních systémů MS Windows není obecný ovladač pro podporu sériových portů USB k dispozici. V tomto případě provedeme instalaci driveru „ugw3.inf“ z dodaného instalačního balíčku pomocí postupu uvedeného v odstavci 3.2 „Instalace ovladače pro převodníky USB“.

### 3.1.3 Použití programu „WACO OptoConf“ pro konfiguraci modulů

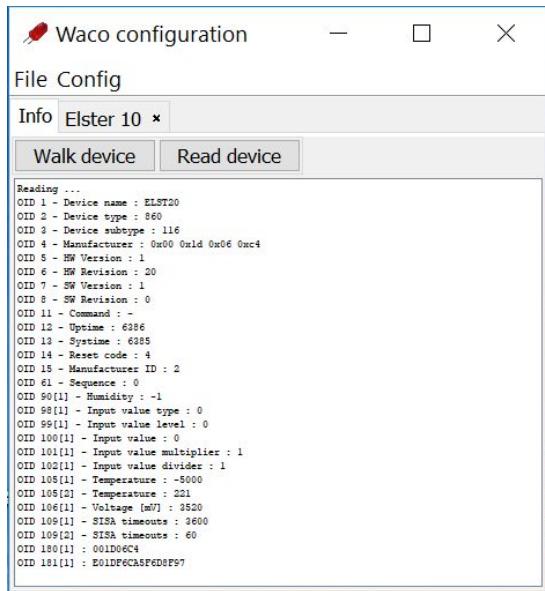
Program programu „WACO OptoConf“ spustíme kliknutím na soubor „optoconf.jar“ . Otevře se okno konfiguračního programu „WACO configuration“ (viz obrázek 4), kde v menu **Config/Port** vybereme název sériového portu, který operační systém přidělil převodníku (viz obrázek 3). Tím je program funkční a je možné začít konfigurovat. Položka menu **Config/Look and Feel** slouží pro výběr vzhledu okna (výběrem z přednastavených typů designu).



Obr. 4: Zobrazení okna konfiguračního programu „WACO OptoConf“

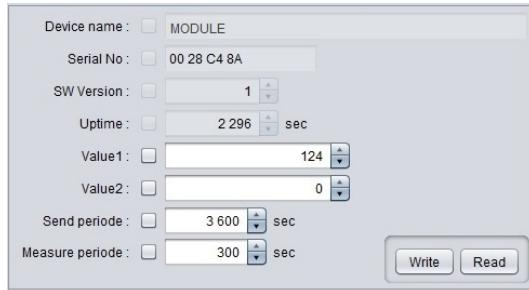
Tlačítkem „**Walk device**“ si zobrazíme výpis všech proměnných, které jsou použity pro nastavení modulu (viz obrázek 5).

Seznam a popis jednotlivých proměnných protokolu NEP, použitého pro kódování dat v komunikačních systémech Softlink „wacoSystem“, lze nalézt na stránce [NEP Page](#) výrobce.



Obr. 5: Výpis proměnných v pracovním okně programu „WACO OptoConf“

Tlačítkem „**Read device**“ si v pracovním okně zobrazíme **konfigurační tabulkou modulu**, ve které se zobrazují vybrané konfigurační parametry. Parametry, které není možné konfigurovat, se zobrazují jako neaktivní (šedá výplň editačních polí), parametry, které lze pomocí programu „WACO OptoConf“ měnit, se zobrazují s bílou výplní editačních polí. Příklad zobrazení konfigurační tabulky modulu je uveden na obrázku 6.



Obr. 6: Příklad zobrazení konfigurační tabulky zařízení v okně „WACO OptoConf“

### 3.1.4 Obecná pravidla pro konfiguraci modulu pomocí optického převodníku

Zasuneme optický převodník **USB-IRDA** do portu USB počítače. Blikání zelené LED signalizuje správnou funkci převodníku. Kliknutím na soubor „*optoconf.jar*“ (nebo zástupce) si spustíme program „**WACO OptoConf**“ a v menu „Config/port“ vybereme název sériového portu („COM XY“).

Konfiguraci provádíme buďto na pracovním stole, nebo přímo v místě instalace modulu. V obou případech musí být zajištěna taková vzájemná poloha modulu a optického převodníku, při které je konfigurovaný modul ve vzdálenosti do 15 cm od konce převodníku USB-IRDA, deska plošných spojů modulu je otočena k převodníku ze strany součástek a optický senzor modulu je umístěn přibližně v ose převodníku. Přibližné místo umístění optického senzoru na modulu je označeno na obrázku 1 zelenou šípkou. Případně vyzkoušíme správnost umístění modulu vyžádáním aktuální konfigurace dle níže uvedeného postupu a upravíme vzájemnou polohu zařízení tak, aby komunikace přes optický převodník fungovala spolehlivě. V průběhu konfigurace nehýbeme ani s počítačem, ani s konfigurovaným modulem. U modifikací modulů s podporou magnetického uchycení optického převodníku použijeme verzi převodníku s magnetem na prodlužovacím USB-kabelu. Převodník přiložíme ke kruhovému vybrání na modulu, kde je udržován ve správné poloze silou magnetu.

Kliknutím na tlačítko „**Read Device**“ si otevřeme konfigurační tabulkou modulu, kde se v jednotlivých polích zobrazují aktuální hodnoty konfiguračních parametrů. Parametry, které lze pomocí programu „WACO OptoConf“ měnit, se zobrazují s bílou výplní editačního pole. V konfigurační tabulce se mohou nacházet čtyři typy editačních oken:

- textové položky, kde provádíme editaci textu (kupříkladu parametr „Info-text“)
- číselné položky, kde provádíme změny číselné hodnoty

- výběrové položky, kde vybíráme některou z přednastavených hodnot
- hexadecimální čísla (za polem je zkratka "hex"), kde nastavujeme hodnoty Byte v hexadecimálním tvaru

**Textové položky** upravujeme přímou editací textu v editačním poli (opravíme, vymažeme, přepíšeme text).

**Číselné položky** editujeme buďto přepsáním čísla v editačním poli, nebo jeho postupným zvětšováním/zmenšováním pomocí šipek ▲ a ▼.

**Výběrové položky** editujeme tak, že kliknutím na symbol  $\nabla$  otevřeme seznam přednastavených hodnot a vybereme požadovanou položku kliknutím.

**Položky pro nastavení hexadecimálních čísel** (ve tvaru kupříkladu "8B 01") editujeme tak, že klikneme na znak, který chceme změnit a přepíšeme jeho hodnotu na jiný hexadecimální znak (0 až F).

Pro provádění editace položek platí tato pravidla:

- při provedení změny v editačním poli se ve čtvercovém políčku před editačním polem automaticky objeví znak " $\checkmark$ ", který signalizuje, že program odešle modulu požadavek na změnu dané hodnoty;
- kliknutím na tlačítko „**Write**“ ve spodní části konfigurační tabulky program odešle konfigurační příkazy přes infraport převodníku USB-IRDA. Navázání komunikace je signalizováno pohasnutím blikající LED převodníku na dobu cca 2 sekund a následným rozsvícením LED;
- po odeslání dat si program automaticky vyžádá zaslání aktuálních hodnot, což se projeví zmizením znaku " $\checkmark$ " před editačním polem;
- je-li požadovaná hodnota parametru mimo přípustný rozsah, modul změnu neprovede, takže po zmizení znaku " $\checkmark$ " se v editačním poli objeví původní hodnota parametru;
- program umožňuje provedení více změn v konfiguraci současně. Pokud provedeme editaci více polí, každé z nich je označeno znakem " $\checkmark$ " a po kliknutí na tlačítko „**Write**“ se provedou všechny změny najednou;
- pokud došlo k editaci pole omylem a změnu daného parametru nepožadujeme, kliknutím na znak " $\checkmark$ " pole „odznačíme“, takže k odeslání požadavku na změnu daného parametru nedojde a daný parametr se novou hodnotou neprepíše;
- aktuální nastavení modulu si lze kdykoli vyžádat kliknutím na tlačítko „**Read**“ ve spodní části tabulky;
- komunikace mezi převodníkem USB-IRDA může být signalizována problikáváním LED na zařízení;
- pokud se převodníku USB-IRDA nepodaří navázat s modulem komunikaci, po uplynutí několika sekund se objeví chybové okno „Error: Read timeout“;
- nejčastějším důvodem nenavázání komunikace mezi převodníkem a modulem je buďto špatné umístění modulu (velká vzdálenost, nesprávné natočení, špinavý kryt modulu, nebo překážka v cestě světelného paprsku), nebo vypnutí napájení konfigurovaného modulu.

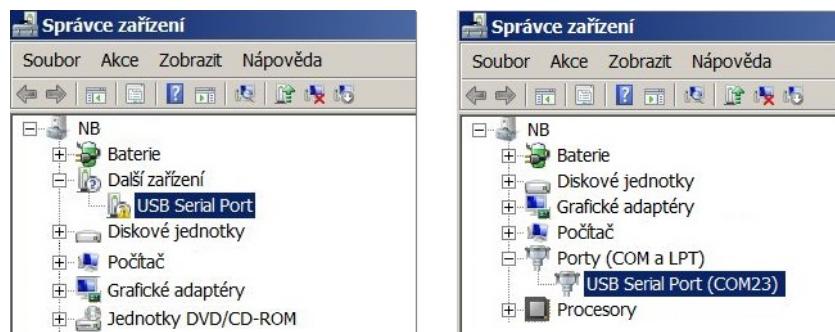
**UPOZORNĚNÍ!** Program „WACO OptoConf“ obsahuje specifická nastavení a data pro práci s konkrétními typy modulů. Konkrétní verzi programu lze použít pouze pro konfiguraci těch modulů, které program podporoval v době vydání dané verze. Pokud se při načtení dat modulu objeví chybové okno „Error: Unknown device“, jedná se o starší verzi programu, které konfiguraci modulu nepodporuje. V tomto případě je potřebné stáhnout si novou verzi programu na [www.wacosystem.com/podpora](http://www.wacosystem.com/podpora), nebo kontaktovat technickou podporu výrobce na e-mail: [support@softlink.cz](mailto:support@softlink.cz).

### 3.2 Instalace ovladače pro bránu USB GateWay a převodník USB-IRDA

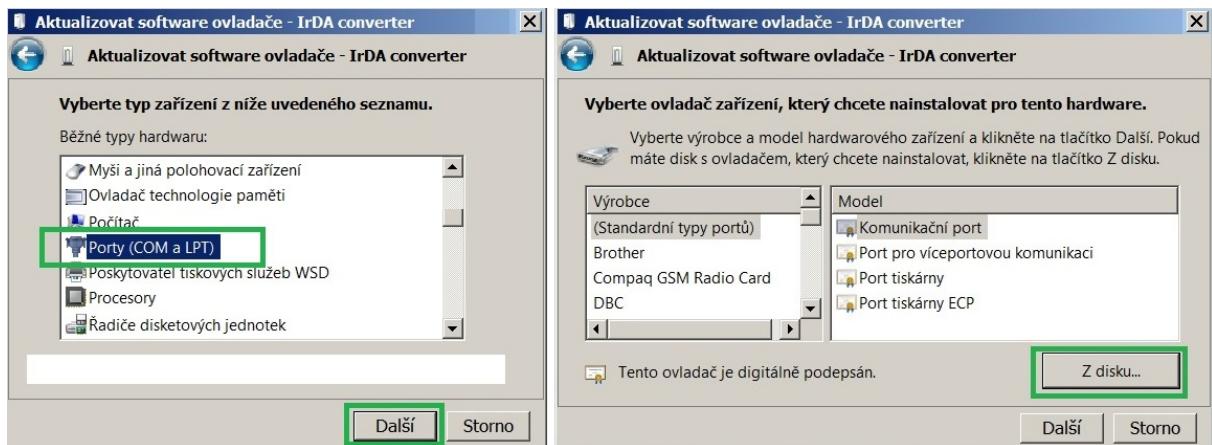
Ovladač „ugw3.inf“ pro podporu sériových portů přes rozhraní USB počítače je součástí dodaného instalačního balíčku. Pokud se operačnímu systému MS Windows nepodařilo automatické vyhledání a instalace ovladače pro připojené zařízení „USB GateWay“ nebo „USB-IRDA“, provedeme instalaci ovladače manuálně.

Připojíme převodník k počítači a otevřeme okno „Správce zařízení“ („Device Manager“). Převodník s nefunkčním ovladačem se zobrazuje v horní části okna jako „Další zařízení“ (viz obrázek 7 vlevo).

Kliknutím pravého tlačítka myši na položku „USB Serial port“ se otevře kontextové menu, kde vybereme položku „Aktualizovat software ovladače“. Otevře se stejnojmenné okno, ve kterém vybereme volbu „Vyhledat ovladač v počítači“. V dalším okně vybereme volbu „Vybrat ovladač ze seznamu“ a klikneme na tlačítko „Další“. Otevře se okno „Vyberte typ zařízení z níže uvedeného seznamu“, ve kterém označíme volbu „Porty (COM a LPT)“ a klikneme na tlačítko „Další“ (viz obrázek 8 vlevo). Otevře se okno „Vyberte ovladač zařízení, který chcete nainstalovat pro tento hardware“, ve kterém vybereme volbu „Z disku“ (viz obrázek 8 vpravo).

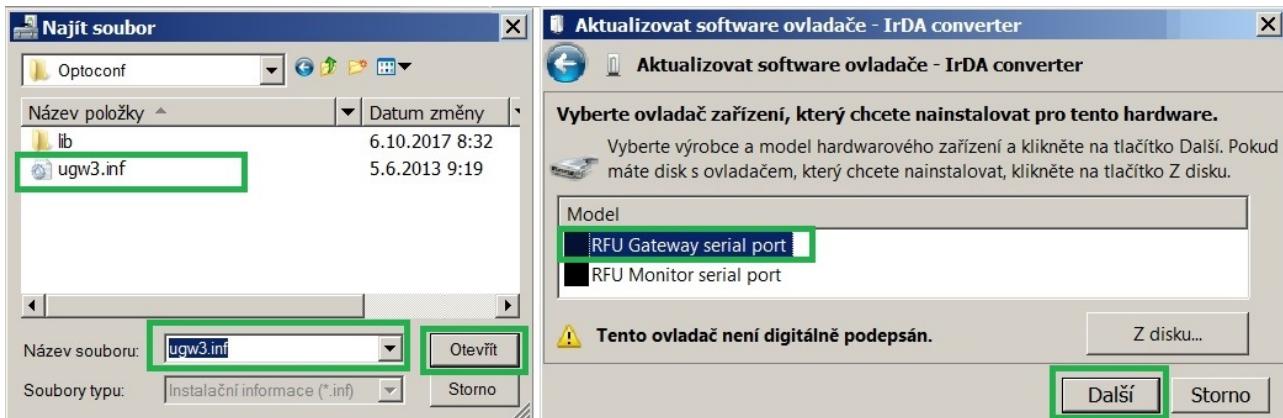


Obr. 7: Zobrazení zařízení bez ovladače ve „Správci zařízení“ systému Windows



Obr. 8: Postup při výběru driveru z počítače

Otevře se ono „Najít soubor“, ve kterém nastavíme adresář se souborem „ugw3.inf“ a klikneme na tlačítko „Otevřít“ (viz obrázek 9 vlevo). Otevře se okno „Vyberte ovladač zařízení, který chcete nainstalovat pro tento hardware“, ve kterém vybereme volbu „RFU Gateway Serial port“ a klikneme na tlačítko „Další“ (viz obrázek 9 vpravo).



Obr. 9: Instalace driveru USB

Otevře se okno „Instalace softwaru ovladače“ s upozorněním na to, že se jedná o driver neznámého výrobce. Klinutím na volbu „Přesto nainstalovat tento software ovladače“ spustíme instalaci ovladače (\*), po jejímž ukončení se objeví informace „Systém Windows úspěšně aktualizoval software ovladače“. Převodník se v okně „Správce zařízení“ přesune do sekce „Porty (COM a LPT)“ (viz obrázek 7 vpravo).

(\*) Při instalaci na počítač s OS Windows 8 a Windows 10 může být problém s instalací driveru bez digitálního podpisu („unsigned driver“). V tomto případě musíme nejdříve vypnout vynucení digitálního podpisu driveru podle níže uvedeného postupu.

### **3.2.1 Vypnutí vynucený digitálního podpisu driveru pro OS Windows 8**

Vypnutí vynucený digitálního podpisu provedeme pro operační systém Windows 8 tímto postupem:

- pomocí kláves „Windows + R“ otevřeme okno „Spustit“;
- do editačního pole „Otevřít“ napišeme příkaz pro restart: shutdown.exe /r /o /f /t 00;
- otevře se okno „Choose an option“, kde vybereme „Troubleshoot“;
- v okně „Troubleshoot“ vybereme „Advanced options“;
- v okně „Advanced options“ vybereme „Windows Startup Settings“ a spustíme „Restart“
- po restartu systému se otevře okno „Advanced Boot Options“ kde vybereme volbu „Disable Driver Signature Enforcement“;
- po nastartování systému nainstalujeme driver dle výše uvedeného postupu.

Vypnutí vynucený digitálního podpisu driveru je funkční pouze do dalšího restartu systému.

### **3.2.2 Vypnutí vynucený digitálního podpisu driveru pro OS Windows 10**

Vypnutí vynucený digitálního podpisu provedeme pro operační systém Windows 10 tímto postupem:

- klikneme na ikonu „Windows“ v levém spodním rohu obrazovky a z hlavního menu vybereme volbu (ikonu) „Nastavení“;
- v okně „Nastavení“ vybereme položku menu „Aktualizace a zabezpečení“;
- v následujícím okně vybereme sekci volbu „Obnovení“;
- v okně „Obnovení“ vybereme sekci „Spuštění s upřesněným nastavením“ a zde klikneme na tlačítko „Restart“;
- po chvíli se objeví obrazovka „Zvolte možnosti“, kde vybereme volbu „Odstranit potíže“;
- v dalších krocích vybereme volby „Upřesnit možnosti“, potom „Nastavení spouštění“ a klikneme na tlačítko „Restartovat“;
- v tomto kroku se může (v závislosti na nastavení systému) objevit výzva pro zadání obnovovacího klíče „BitLocker“ k jednotce s určitým identifikátorem. Jedná se o 64-znakový přístupový klíč k datové sekci daného uživatele systému, který se používá při ztrátě hesla k počítači. Hodnotu klíče najdeme v „Nastavení účtu Microsoft“, kam se dostaneme přes ikonu „Windows“ a položku „User“ hlavního menu, kde postupně vybereme „Změnit nastavení účtu“ a „Správa mého účtu Microsoft“ a přihlásíme se jménem/heslem ke svému účtu. V hlavním menu účtu vybereme volbu „Zařízení“, kde v sekci „Desktop“ a podsekci „Bitlocker“ klikneme na odkaz „Získat obnovovací klíče nástroje BitLocker“. Otevře se obrazovka s obnovovacími klíči k jednotlivým jednotkám systému, ze které si opíšeme klíč k té jednotce kterou systém požaduje (pdle identifikátoru jednotky);
- po zadání klíče se objeví obrazovka s nabídkou možností nastavení spouštění, ve které vybereme možnost „Zakázat vynucení podpisu ovladače“. Výběr se provádí pomocí funkčních kláves F1 až F10, pro danou možnost s pořadovým číslem „7“ stiskneme klávesu „F7“;
- po naběhnutí systému Windows provedeme instalaci driveru dle výše uvedeného postupu.

Vypnutí vynucený digitálního podpisu driveru je funkční pouze do dalšího restartu systému.

### **3.2.3 Podpora starších verzí OS Windows a podpora OS Linux**

U starších verzí OS Windows (Vista, Windows XP a starší) není instalace více virtuálních sériových portů na jeden fyzický port USB dostatečně podporována, proto nelze aktuální verze zařízení „USB GateWay“ a „USB-IRDA“ připojovat k počítačům s těmito operačními systémy.

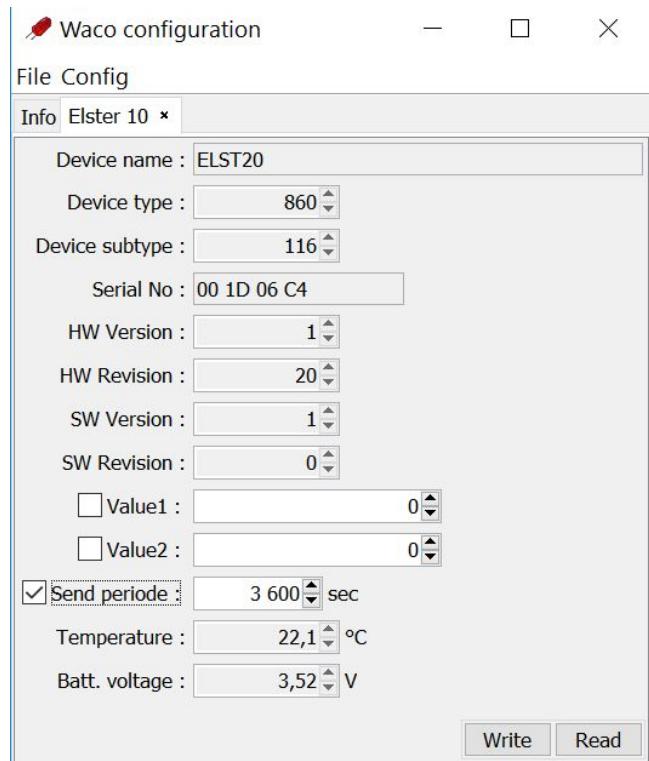
Při provozu analyzátoru na počítači s OS Linux není nutné drivery pro podporu virtuálních sériových portů instalovat, OS Linux si automaticky přiřadí své generické drivery, které jsou součástí systému.

## **3.3 Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku**

Pomocí optického převodníku lze nastavovat všechny parametry, jejichž nastavování je nezbytné pro běžný provoz modulu. Výhodou nastavování přes optický převodník je možnost konfigurace přes průhledný kryt modulu, bez nutnosti otevření krytu modulu. Toto je velkou výhodou zejména v těch případech, kdy je modul již připojen k plynometru a plynometr je zabezpečen pečetí, protože systém uchycení modulu k plynometru neumožňuje sejmout kryt modulu bez porušení pečeti.

Principy konfigurace, způsob připojení k počítači a obecný postup konfigurace pomocí programu „**WACO OptoConf**“ jsou podrobně popsány v části [3.1 ”Konfigurace modulu WS868-PLE2 pomocí optického převodníku“](#).

Změny konfigurace provádíme v **Konfigurační tabulce modulu**, kterou si zobrazíme kliknutím na tlačítko „Read“ v okně programu „WACO OptoConf“. Konfigurační tabulka modulu WS868-PLE2 je znázorněna na obrázku [10](#).



Obr. 10: Konfigurační tabulka modulu WS868-PLE2

V horní části tabulky se nachází parametry nastavované výrobcem (read only), které se týkají identifikace modulu a jeho komponentů. Jedná se o tyto parametry:

---

<b>Device name</b>	<i>typové označení zařízení dle dokumentace výrobce</i>
<b>Device type</b>	<i>upřesnění typového označení dle dokumentace výrobce</i>
<b>Device subtype</b>	<i>upřesnění typového označení dle dokumentace výrobce</i>
<b>Serial No.</b>	<i>unikátní identifikátor modulu v síti Sigfox</i>
<b>HW Version</b>	<i>verze hardware dle dokumentace výrobce</i>
<b>HW Revision</b>	<i>upřesnění verze hardware dle dokumentace výrobce</i>
<b>SW Version</b>	<i>verze software dle výrobce</i>
<b>SW Revision</b>	<i>upřesnění verze software dle dokumentace výrobce</i>

---

Všechny údaje obsahují přesnou identifikaci výrobku, výrobní sérii a softwarové verze a jsou určeny pro potřeby výrobce zařízení.

V prostřední části tabulky se nachází skupina konfigurovatelných parametrů modulu WS868-PLE2. Jedná se o tyto parametry:

---

<b>Value1</b>	<i>nastavení počáteční hodnoty registru otáček</i>
<b>Value2</b>	<i>nastavení výstupní hodnoty druhého čítače</i>
<b>Send periode</b>	<i>nastavení periody odesílání informačních zpráv</i>

---

Parametr „**Value1**“ slouží pro nastavení počáteční (nebo aktuální) hodnoty registru (čítače) otáček měřícího kola plynometru. Po nastavení počáteční hodnoty se s každou otáčkou měřícího kola navyšuje počáteční hodnota o jednu jednotku.

Parametr „**Value2**“ nemá pro modul WS868-PLE2 žádný význam. Druhý vstup modulu, který slouží pro detekci připojení modulu k plynometru („tamper“), je nastaven do módu detekce změny stavu daného vstupu a jeho hodnota je dána sepnutím/rozepnutím mikrospínáče tamperu.

Parametr „Send periode“ slouží pro nastavení periody spontánního odesílání informačních zpráv. Hodnota parametru se nastavuje v sekundách. Při výrobě je z důvodu šetření energie baterie tento parametr nastaven na hodnotu 86 400 sekund (1 den) a při instalaci je nutné nastavení upravit dle konkrétní potřeby.

**UPOZORNĚNÍ!** Četnost vysílání zpráv v síti Sigfox podléhá regulaci. Každé koncové zařízení má přiřazený konkrétní profil služby, který umožňuje pouze omezené množství odeslaných zpráv za den. Při překročení tohoto počtu může provozovatel sítě Sigfox uplatnit restrikce, nebo sankce. Při nastavování tohoto parametru vždy zkонтrolujte, zda je nastavení v souladu s nasmlouvanými podmínkami použití sítě Sigfox pro dané zařízení.

Nastavení parametrů „Value1“ a „Send periode“ provedeme přepsáním aktuální hodnoty v příslušném editačním poli konfiguračního okna na požadovanou hodnotu a kliknutím na tlačítko „Write“. Při zapisování hodnoty problikne zelená LED na převodníku USB-IRDA a rozsvítí se žlutá LED na modulu. Po každém zápisu si program „WACO OptoConf“ opět automaticky načte aktuální hodnoty, takže pokud konfigurace proběhla úspěšně, zůstanou v konfiguračním okně požadované údaje i po ukončení procesu (tj. po zhasnutí žluté LED na modulu);

Ve spodní části tabulky se nachází aktuální hodnoty vnitřních senzorů teploty a napájecího napětí. Jedná se o tyto parametry:

<b>Temperature</b>	aktuální teplota procesoru (read only)
<b>Batt. voltage</b>	aktuální napětí baterie (read only)

V needitovatelných polích „Temperature“ a „Batt. voltage“ se zobrazují aktuální hodnoty teploty procesoru a napětí napájecí baterie modulu. Tyto hodnoty se odesírají v každé informační zprávě (viz popis informační zprávy v části 3.5 „Struktura datové zprávy modulu“).

### 3.4 Výpis všech konfiguračních parametrů modulu

Výpis všech konfiguračních parametrů modulu WS868-PLE2 které lze číst (a v některých případech i nastavovat) přes optické konfigurační rozhraní, je uveden v Tabulce č. 2. Parametry jsou v tabulce uvedeny ve stejném pořadí, v jakém se zobrazují při výpisu konfigurace pomocí funkce „Walk device“ (viz odstavec 3.1.3).

Ve sloupci „Typ“ je uveden typ daného parametru. Ve sloupci „Default.“ jsou uvedeny defaultní hodnoty, nastavené při výrobě modulu. Barevné označení tohoto pole má následující význam:

- zelená barva - nejčastěji měněné parametry, nastavujeme je v závislosti na konkrétní aplikaci
- červená barva - parametry, které nedoporučujeme měnit
- šedá barva - hodnoty, které nelze měnit („read only“)

V řádcích 1 - 8 se zobrazují **údaje výrobce o daném zařízení**: výrobní označení, typ/podtyp a výrobní číslo zařízení, verze/revize hardware a verze/revize software. Tyto hodnoty jsou nastaveny výrobcem a nelze je měnit.

Rádek 9 slouží pro zadání příslazu v textovém módu. U modulu WS868-PLE2 nemá tento parametr praktické využití.

V řádku 10 se zobrazuje hodnota **času od posledního resetu** modulu v sekundách. Podle hodnoty této proměnné poznáme kdy došlo k poslednímu resetu modulu. Proměnná je typu „read only“.

V řádku 11 se zobrazuje hodnota **systémového času** modulu. Čas je udržován ve stejném formátu jako v počítačových systémech, tj. v sekundách od 1.1.1970 (tzv. „UNIX Time“, nebo „epocha“). V defaultním stavu (po zapnutí napájení) je v čítači reálného času nulová hodnota, která se každou sekundu zvětšuje o jednu jednotku. Modul nemá žádnou aplikaci vyžadující synchronizaci s reálným časem, takže nastavení reálného času není ani součástí sady konfiguračních příkazů.

V řádku 12 se zobrazuje informace o **přičině posledního resetu** modulu („Reset code“). Pro tento typ zařízení jsou relevantní tyto typy resetu:

- „0“ je kód resetu typu „Cold start“ (resetování modulu vnějším příkazem „RESET“)
- „1“ je kód resetu typu „Warm start“ (resetování po specifických případech „pozastavení“)
- „2“ je kód resetu typu „Watchdog reset“, (resetování systémem „watchdog“ při „zatuhnutí“)
- „3“ je kód resetu typu „Error reset“ (resetování při chybné instrukci, nekonzistentních datech...)
- „4“ je kód resetu typu „Power reset“ (resetování z důvodu snížení napájecího napětí)

Proměnná je typu „read only“ a slouží zejména pro diagnostické účely.

V řádku 13 se zobrazuje kategorie zařízení dle kódování výrobce. Slouží pouze pro potřeby výrobce a je typu „read only“.

V řádku 14 se zobrazuje číslo poslední komunikační sekvence (pořadové číslo zprávy od resetu). Proměnná je typu „read only“ a slouží pouze pro diagnostické účely.

Tab. 2: Výpis všech konfiguračních parametrů modulu WS868-PLE2

P.č.	Název	Typ	Popis	Default.
1	Device name	text	název zařízení dle výrobce	read only
2	Device type	číslo	typ zařízení dle výrobce	read only
3	Device subtype	číslo	podtyp zařízení dle výrobce	read only
4	Manufacturer	hex.	ID zařízení	read only
5	HW Version	číslo	verze hardware dle výrobce	read only
6	HW Revision	číslo	revize hardware dle výrobce	read only
7	SW Version	číslo	verze software dle výrobce	read only
8	SW Revision	číslo	revize software dle výrobce	read only
9	Command	text	příkaz v textovém módu	read only
10	Uptime	číslo	doba od posledního resetu (s)	read only
11	Systime	číslo	systémový čas modulu (s)	read only
12	Reset code	číslo	kód posledního resetu	read only
13	Manufacturer ID	text	kategorie zařízení dle výrobce	read only
14	Sequence	číslo	aktuální číslo sekvence transakce	read only
15	Humidity	číslo	aktuální změřená vlhkost (*)	read only
16	Input value type	číslo	mód práce čítače pulzů	read only
17	Input value level	číslo	spouštěcí hrana čítače	read only
18	Input value	číslo	aktuální hodnota čítače	0
19	_inp. value multiplier	číslo	násobitel čítače	read only
20	_inp. value divider	číslo	dělitel čítače	read only
21	Temperature (1)	číslo	teplota dle čidla teploty (*)	read only
22	Temperature (2)	číslo	teplota procesoru	read only
23	Voltage (mV)	číslo	napětí baterie v mV	read only
24	SISA timeouts (1)	číslo	vysílací perioda (s)	86400
25	SISA timeouts (2)	číslo	perioda měření teploty a napětí	read only
26	Sigfox ID	text	ID zařízení v síti Sigfox	read only
27	Sigfox PAC	text	primární PAC-kód sítě Sigfox	read only

V rádku 15 se zobrazuje aktuální hodnota čidla vlhkosti. Aktuální verze modulku není snímačem vlhkosti vybavena, takže tato hodnota nemá žádný praktický význam.

V rádcích 16 - 20 se zobrazují **parametry nastavení čítače** otáček plynometru.

Parametr „**Input value**“ (rádek 18) slouží pro nastavení počáteční hodnoty čítače, tuto hodnotu pak modul s každou potáčkou měřícího kola plynometru zvyšuje. Defaultně je tato hodnota nastavena na nulu, nastavení na nulovou hodnotu lze provést i kdykoli v průběhu provozu pomocí **nulovacího tlačítka**. Nastavení počáteční hodnoty lze provést pomocí konfiguračního okna programu „Optoconf“ tak, jak je to popsáno v odstavci 3.3 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“.

Nastavení módu a spouštěcí hrany čítače jsou pro tento typ modulu přizpůsobeny danému způsobu použití a nelze je změnit.

Hodnoty násobitele a dělitele čítače (kdy výstupní hodnota = stav čítače \* násobitel / dělitel) jsou pro tento typ modulu nastaveny ve výrobě na výchozí hodnoty „1“ a nelze je změnit. V případě požadavku konkrétního zákazníka může výrobce zajistit výrobu série zařízení s nastavením násobitele/dělitele dle konkrétní potřeby.

V rádcích 21 - 23 se zobrazují **aktuální hodnota teploty** změřená čidlem (Temperature (1)), **aktuální teplota procesoru** (Temperature (2)) a **aktuální hodnota napětí napájecí baterie** (Voltage). Modul nemá osazeno teplotní čidlo, takže hodnota „Temperature (1)“ je nahodilé číslo, které nemá žádný praktický význam.

V rádku 24 („SISA timeouts (1)“) se zobrazuje **perioda spontánního odesílání zpráv** typu INFO v sekundách. Nastavení periody lze provést pomocí konfiguračního okna programu „Optoconf“ tak, jak je to popsáno v odstavci 3.3 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“. Při nastavování periody je nutné vzít do úvahy předplacený profil služby daného zařízení.

V rádku 25 („SISA timeouts (2)“) se zobrazuje perioda měření analogových hodnot (teplota, napětí baterie) v sekundách. Tato perioda je pro tento typ modulu pevně nastavena, takže daný parametr je typu „read only“.

V rádku 26 se zobrazuje hodnota „**Sigfox ID**“, což je **unikátní identifikátor modulu** v síti Sigfox. Tato hodnota je pevně přidělena k danému modulu a nelze ji změnit.

V řádku 27 se zobrazuje primární hodnota „**Sigfox PAC**“ (Personal Authentication Code), což je unikátní identifikátor přiřazení daného modulu ke konkrétnímu provozovateli služby Sigfox. Kód ”PAC“ se používá při aktivaci zařízení do sítě Sigfox. Počáteční kód je přidělen modulu při výrobě a lze jej změnit pouze v součinnosti s provozovatelem sítě Sigfox (mění se při změně provozovatele služby). Primární (výchozí) hodnota kódu ”PAC“ je zapsána v konfiguraci modulu pouze pro informaci uživatele, samotné nastavení nemá na chování modulu v síti žádný vliv. Informace je typu „read only“ a pokud dojde ke změně kódu PAC, musí se nová hodnota evidovat jinou formou.

### 3.5 Struktura datové zprávy modulu

Modul WS868-PLE2 slouží pro snímání údajů membránových plynometrů firmy Elster řady BK-G a odesílání údajů o stavu plynometrů do radiové sítě Sigfox prostřednictvím standardizovaných zpráv sítě Sigfox o délce maximálně 26 Byte, s maximální délkou datového obsahu 12 Byte. Délka datového obsahu standardní informační zprávy odesílané z modulu WS868-PLE2 (dále „zpráva INFO“) činí 12 Byte a obsahuje tyto údaje:

P.č.	Byte	Formát	Význam
1	0 ÷ 3	32-bit integer, LSB first	aktuální hodnota čítače 1
2	4 ÷ 7	32-bit integer, LSB first	aktuální hodnota čítače 2
3	8 ÷ 9	16-bit integer LSB first	teplota v desetinách stupně Celsia
4	10	8-bit unsigned integer	napětí baterie v mV / 20
5	11	8-bit integer	vlhkost v procentech 0 - 100

**Hodnota „čítače 1“** reprezentuje stav registru otáček plynometru.

**Hodnota „čítače 2“** reprezentuje stav připojení modulu k plynometru (0= nepřipojen, 1= připojen).

**Hodnota „teplota“** reprezentuje teplotu procesoru modulu. Nepřímo indikuje teplotu v místě instalace.

**Hodnota „napětí“** reprezentuje napětí napájecí baterie modulu. Nepřímo indikuje stav vybití baterie. Hodnota je udávaná v „mV/20“, takže pro výpočet hodnoty napětí v milivoltech je nutné přijatou hodnotu vynásobit koeficientem 20.

*Příklad: Je-li ve zprávě hodnota "181", napětí baterie činí:  $181 * 20 = 3620 \text{ mV}$ .*

**Hodnota „vlhkost“** reprezentuje údaj čidla vlhkosti. Tato varianta modulu není vybavena čidlem vlhkosti, takže údaj „vlhkost“ nemá žádný význam.

## 4 Provozní podmínky

V této části dokumentu jsou uvedena základní doporučení pro dopravu, skladování, montáž a provoz radiových modulů typu WS868-PLE2.

### 4.1 Obecná provozní rizika

Radiové moduly WS868-PLE2 jsou elektronická zařízení napájená vlastní vnitřní baterií, která registrují otáčky plynometru do vnitřního registru a v nastavených intervalech odesírají radiovou zprávu s aktuálním stavem plynoměru.

Při provozu zařízení hrozí zejména následující rizika:

#### 4.1.1 Riziko mechanického a elektrického poškození

Zařízení jsou uzavřena v plastových krabičkách, takže elektronické součástky nejsou přístupné pro přímé poškození dotekem, nástrojem, nebo statickou elektrinou.

Zařízení je určeno pro použití v suchém vnitřním prostředí s montáží přímo na plynometr nasazením do zámku („šachtičky“) počítadla, určené pro připojení modulu dálkového odečítání. Při běžném způsobu použití nejsou nutná žádná zvláštní opatření, kromě zamezení mechanického poškození modulu nebo antény nárazem, silným tlakem, nebo otresy a zamezení vniknutí vody do modulu.

Je-li modul vybaven namontován se vzdálenou anténou připojenou anténním kabelem, musíme věnovat zvláštní pozornost instalaci antény a anténního kabelu. Při provozu zařízení je potřebné dbát na to, aby anténní kabel nebyl mechanicky namáhán tlakem, tahem, ani ohybem. Minimální poloměr ohybu anténního kabelu o průměru 6 mm jsou 4 cm, pro anténní kabel s průměrem 2,5 mm je minimální poloměr ohybu 2 cm. Nedodržení těchto parametrů může vést k porušení homogenity koaxiálního kabelu a tím ke snížení rádiového dosahu zařízení. Dále je potřebné dbát na to, aby připojený anténní kabel nadměrně nenamáhal na tah nebo zkrut anténní konektor zařízení. Při nadměrném zatížení může dojít k poškození nebo zničení anténních konektorů.

#### 4.1.2 Riziko předčasného vybití vnitřní baterie

Zařízení jsou vybavena vnitřní baterií s dlouhou životností. Na životnost baterie mají zásadní vliv tyto faktory:

- skladovací a provozní teplota – při vysokých teplotách se zvyšuje samovybíjecí proud baterie, při nízkých teplotách se snižuje kapacita baterie. Optimální skladovací a provozní teploty jsou v rozmezí  $(0 \div 30)^\circ\text{C}$ ;
- četnost aktivace vysílače a přijímače při pravidelném vysílání informace o stavu plynoměru.

### 4.2 Stav modulů při dodání

Moduly jsou dodávány ve standardních kartonových krabicích. Moduly jsou standardně dodávány v plně provozuschopném stavu, se zapnutým napájením a provedenou registrací a aktivací v síti Sigfox. Z důvodu šetření baterie je nastavena dostatečně dlouhá perioda vysílání (typicky 1 den).

### 4.3 Skladování modulů

Jelikož jsou moduly již registrovány v síti Sigfox a běží doba předplatného za služby této sítě, doporučujeme moduly skladovat pouze po nezbytně nutné době. Skladování provádíme v suchých místnostech s teplotou v rozmezí  $(0 \div 30)^\circ\text{C}$ . Po dobu skladování doporučujeme ponechat nastavenou (nebo nastavit) dlouhou periodu vysílání (1 den) tak, aby se častým vysíláním zbytečně nevybjíela baterie.

**DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ!** Služby sítě Sigfox jsou založeny na systému předplatného, kdy pro každý individuální modul běží lhůta platnosti předplatného a po ukončení této lhůty je modul v síti deaktivován. Provoz modulu je nejvíce ekonomický v tom případě, pokud je modul nasazen do provozu okamžitě po dodání a je po celou dobu předplatného v trvalém provozu.

## 4.4 Bezpečnostní upozornění

**Upozornění!** Mechanickou a elektrickou montáž a demontáž modulu musí provádět osoba s potřebnou kvalifikací v elektrotechnice.

## 4.5 Ochrana životního prostředí a recyklace

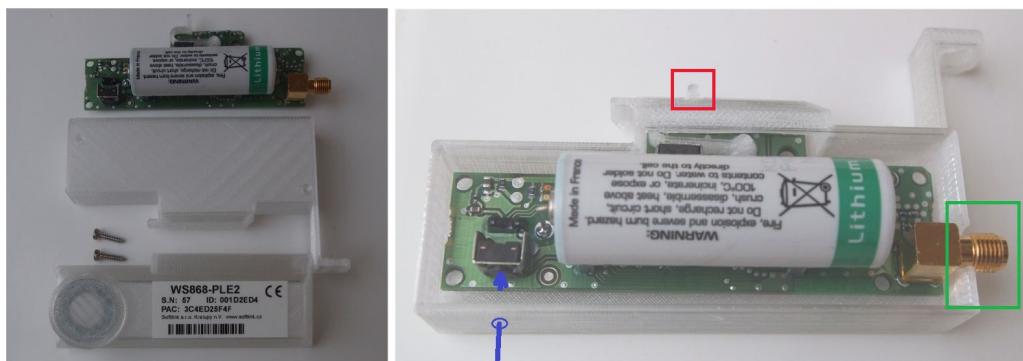
Zařízení obsahuje lithiovou nenabíjecí baterii. Při likvidaci zařízení je nutné baterii demontovat a likvidovat odděleně od zbytku zařízení v souladu s předpisy pro nakládání s nebezpečnými odpady. Poškozená, zničená nebo vyřazená zařízení nelze likvidovat jako domovní odpad. Zařízení je nutné likvidovat prostřednictvím sběrných dvorů, které likvidují elektronický odpad. Informace o nejbližším sběrném dvoru lze získat na příslušném správním úřadě.

## 4.6 Montáž modulů

Radiové moduly WS868-PLE2 jsou uzavřeny v plastových krabicích s krytem IP20. Krabice se skládá ze dvou dílů:

- zadní kryt krabice
- přední kryt krabice se štítkem a kruhovým vybráním pro připojení konfiguračního převodníku

Oba díly jsou spojeny dvěma šrouby a při běžném provozu modulu není důvod krabičku otevřít. Pohled na kompletní modul WS868-PLE2 s připevněným víčkem je zobrazen na obrázku 1. Pohled na všechny komponenty modulu a pohled na desku plošného spoje vloženou do spodního dílu krabice jsou zobrazeny na obrázku 11 vlevo.



Obr. 11: Detailní pohled na modul WS868-PLE2

Modul je vybaven nulovacím mikrospínačem (tlačítkem), který je přístupný přes kruhový otvor v boční stěně spodního segmentu tak, jak je to znázorněno modrou šípkou na obrázku 11 vpravo. Anténní konektor je umístěn na pravé straně modulu, na obrázku 11 je anténní konektor označen zeleným obdélníkem. Mikrospínač signalizace sejmutí modulu z planoměru („Tamper“) je na obrázku 11 označen červeným obdélníkem.

Pod kruhovým vybráním s vystupujícím lemováním po obvodu (ve tvaru mělkého „kráteru“) je uvnitř modulu vložený železný segment, který umožňuje snadné přiložení převodníku USB-IRDA s magnetickým uchycením (viz obrázek 12 uprostřed). Toto uspořádání umožňuje provádět konfiguraci modulu bez nutnosti přidržování převodníku USB-IRDA ve správné poloze (viz obrázek 12 uprostřed a vpravo).

Montáž modulu provedeme tímto způsobem:

- modul je dodáván již z výroby zkompletovaný, zapnutý a aktivovaný. Ani při montáži, ani za běžného provozu není důvod modul otevřít;
- modul zasuneme do šachty plynometru tak, že plombovací výstupek (ve tvaru „L“ s dírkou na konci) je umístěn vpravo a zapadá do příslušného výstupku na pravé straně počítadla plynometru. Krátký plastový výstupek na levé straně modulu (oproti plombovacímu výstupku) musí přitom zapadnout do příslušného zámku plynometru. Pohled na modul nainstalovaný na plynometru je zázorněn na obrázku 12 vlevo;
- pokud má modul již nastavenou periodu vysílání a počáteční stav čítače je potřebné pouze „vynulovat“ nulovacím tlačítkem, není při montáži potřeba žádat nastavování. V tomto případě pouze provedeme vynulování stavu čítače pomocí nulovacího tlačítka (viz níže);
- nulovací tlačítko je přístupné přes malý kruhový otvor v krytu modulu, který je umístěn v levé části spodní strany modulu (viz obrázek 11 vpravo). Pomocí vhodného nástroje o průměru do 1 mm (nejlépe předem připravený a vyzkoušený plastový kolíček) stiskneme mikrospínač nulovacího tlačítka na dobu cca dvou vteřin. Po této době 3-krát blikne červená LED jako potvrzení vynulování čítače;

- pokud nebyla předběžně nastavena vysílací perioda, přiložíme k modulu konfigurační převodník USB-IRDA tak, jak je to znázorněno na obrázku 12 uprostřed a pomocí programu „WACO OptoConf“ provedeme nastavení vysílací periody a počátečního stavu čítače dle postupu popsaného v části 3.3 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“;
- k anténnímu konektoru připojíme anténku, nebo anténní kabel od vzdálené antény. Při přímém připojení antény natočíme prut antény podle možnosti tak, aby byl ve vertikálním směru a aby byl co nejdál od těla plynometru a od jiných kovových předmětů v blízkosti plynometru. Optimální způsob natočení anténky je znázorněn na obrázku 12;
- pokud je modul instalován se vzdálenou anténou připojenou přes anténní kabel, dbáme na to, aby byl anténní kabel uložen, veden a zajištěn tak, aby nemohlo dojít k jeho mechanickému poškození, nebo k vniknutí vody do šroubovaného spoje;
- plombovací výstupek modulu spojíme s plombovacím výstupkem plynometru plombovacím drátem (nebo jiným předepsaným způsobem pro montáž plynometru) a plynometr zaplombujeme.

Po provedení montáže vyplníme předepsanou dokumentaci (montážní protokol), nebo se ujistíme, zda jsme na dané místo namontovali správný modul dle montážního popisku, nebo projektové dokumentace.

Manipulace s modulem WS868-PLE2 při jeho instalaci je stejná, jako s jakýmkoli jiným typem modulu dálkového odečítání (kupříkladu IN-Z61).



Obr. 12: Montáž a konfigurace modulu WS868-PLE2

## 4.7 Výměna a demontáž modulu WS868-PLE2

Při výměně modulu WS868-PLE2 z důvodu poruchy na modulu, nebo z důvodu vyčerpání kapacity baterie postupujeme takto:

- před demontáží modulu zkонтrolujeme, zda je v pořádku plomba. Porušení plomby řešíme dle interních pravidel platných pro daného zákazníka/projekt;
- zrušíme propojení mezi plombovacím výstupkem modulu a plynometru (přestříhnutím plombovacího drátu, odstraněním šroubku apod.);
- tahem prstů sejmeme modul z plynometru. Postupujeme přitom s velkou opatrností, aby nedošlo k poškození krabice modulu;
- sejmuty modul viditelně označíme jako „vadný“;
- nasadíme na plynometr nový modul podle výše uvedeného postupu pro montáž (plombovací výstupek vpravo zapadne do plombovacího výstupku plynometru, západka na levé straně modulu zapadne do příslušného zámku v plynometru);
- zkonztrukujeme a nastavíme počáteční hodnotu registru spotřeby a periodu vysílání zpráv dle postupu popsaného v části 3.3 „Nastavení parametrů modulu pomocí optického převodníku“;
- připojíme anténku nebo anténní kabel a zaplombujeme modul předepsanou plombou;

- vyplníme příslušný formulář (montážní list) či jinou předepsanou dokumentaci pro výměnu modulu. Zejména si pečlivě zaznamenáme ID nového modulu a stav počítadla plynometru při výměně. Je-li to možné, okamžitě přepíšeme (nebo zajistíme přepsání) původního ID na novou hodnotu v databázi odečítacího systému.

Při **demontáži** modul sejmeme z plynometru, označíme jako demontovaný a vyplníme patřičnou dokumentaci, předepsanou pro tento případ interními předpisy. Případně zajistíme deaktivaci modulu v systému dálkového odečítání.

## 4.8 Kontrola funkčnosti modulu

Po uvedení modulu do provozu (nebo po každé opravě a výměně modulu) doporučujeme provést kontrolu jeho základních funkcí:

- před montáží modulu na plynometr provedeme fyzickou kontrolu modulu, antény i plynometru a případně i kontrolu dostupnosti radiové sítě Sigfox pomocí kontrolního vysílače;
- po montáži modulu na plynometr provedeme kontrolu základní funkčnosti odečítacího systému modulu opakováním vyčtením aktuálních hodnot stavu plynometru "Value1" pomocí optického převodníku. Pokud aktuálně probíhá spotřeba plynu, hodnota "Value1" by se měla postupně měnit v souladu s měnícím se údajem mechanického počítadla plynometru. Hodnoty ostatních měřených veličin (teplota, napětí baterie) by mely odpovídat realitě;
- komplexní (end-to-end) kontrolu funkčnosti dálkového odečítání můžeme provést tak, že v odečítacím systému zkонтrolujeme, zda se načítají zprávy ze všech plynometrů nainstalovaných v dané lokalitě. Je-li perioda odečítání dlouhá, nebo nelze čekat na odeslání zprávy ve standardním intervalu, můžeme pomocí optického převodníku dočasně zkrátit interval odesílání zpráv. **Po provedené kontrole průchodu zprávy nesmíme zapomenout nastavit periodu vysílání v souladu s podmínkami konaktu!**

## 4.9 Provozování modulu WS868-PLE2

Dálkové odečítání stavu plynometru pomocí modulů WS868-PLE2 funguje zcela automaticky. Největší rizika přerušení provozu jsou zde spojená s činností uživatele objektu, zejména riziko mechanického poškození modulu při manipulaci s předměty v místě instalace, poškození modulu vniknutím vody, nebo riziko zastínění signálu kovovým předmětem. Typickým důsledkem poškození je úplná ztráta spojení s modulem.

Pro eliminaci těchto rizik doporučujeme pravidelně sledovat funkčnost odečtu stavu plynometru a v případě zjištění výpadků nebo nestandardních hodnot kontaktovat uživatele objektu, nebo provést fyzickou kontrolu na místě instalace.

Riziko předčasného vybití baterie lze snadno eliminovat respektováním doporučení, uvedených v odstavci 4.1.2.

## 5 Zjištování příčin poruch

### 5.1 Možné příčiny poruch systému

Při provozu zařízení WS868-PLE2 může docházet k poruchám, výpadkům funkčnosti, nebo jiným provozním problémům, které lze podle jejich příčiny rozdělit do následujících kategorií:

#### 5.1.1 Poruchy napájení

Modul je napájen z vnitřní baterie s dlouhou dobou životnosti. Přibližná doba životnosti baterie je blíže specifikována v odstavci 1.2 „Použití modulu“. Na dobu životnosti baterie mají vliv okolnosti, podrobně popsané v odstavci 4.1.2 „Riziko předčasného vybití vnitřní baterie“.

Nízké napětí napájecí baterie se zpočátku projeví nepravidelnými výpadky v příjmu dat od daného modulu, později se radiové spojení s modulem přeruší úplně.

Baterie je zapájena na desce plošného spoje a pro její výmenu je nutná demontáž modulu. Výměnu baterie může provádět pouze osoba s odpovídající kvalifikací a zkušenostmi, při pájení baterie nekvalifikovanou osobou hrozí riziko poškození desky plošného spoje modulu. V modulech řady "WS868" jsou používány pouze nejkvalitnější baterie, které byly pro daný účel pečlivě vybrány a otestovány. V případě výměny baterie uživatelem zařízení musí nová baterie svými parametry (typ, kapacita, napětí, proudové zatížení, samovybíjecí proud...) co nejvíce odpovídat originální baterii. Výrobce modulu důrazně doporučuje použít pro výměnu stejný typ baterie, jaký byl v modulu použitý při jeho výrobě.

### 5.1.2 Poruchy systému

Z poruchu systému se považují zejména poruchy procesoru, paměti, vnitřního napájení, či jiné fatální poruchy, které způsobí úplnou nefunkčnost zařízení. Je-li zařízení ve stavu, kdy baterie má správné napětí a nevykazuje žádné známky vybití a zařízení přesto nekomunikuje přes konfigurační port, nereaguje na žádné konfigurační příkazy a tento stav se nezmění ani po provedení restartu modulu odpojením a opětovným připojením baterie, jedná se pravděpodobně o poruchu systému. Provedeme výměnu zařízení dle odstavce 4.7 a následně provedeme nastavení a kontrolu funkčnosti nového (vyměněného) zařízení. Pokud nové zařízení normálně funguje, označíme původní modul jako vadný a zaznamenáme údaje o výměně do provozní dokumentace podle interních pravidel.

### 5.1.3 Poruchy odečítání otáček plynometru

Poruchy funkčnosti snímání otáček plynometru se projevují tak, že zprávy z modulu pravidelně přichází, ale hodnota čítače stavu plynometru se nemění, nebo se údaj spotřeby na mechanickém počítadle významně rozchází s údajem získaným dálkovým odečtem. V tomto případě postupujeme při určování pravděpodobné příčiny poruchy takto:

1. Vizuálně zkонтrolujeme zda je modul správně nasazen na plynometru a zda plynometr nebo modul nenesou známky poškození.
2. Je-li modul nasazen správně na odpovídajícím typu plynometru a nejsou-li zjevné žádné známky poškození nebo neoprávněně manipulace s modulem, demontujeme modul z plynometru a vizuálně zkонтrolujeme nepoškozenost modulu a plynometru při demontovaném modulu. Je-li vše v pořádku, je s vysokou pravděpodobností vadný radiový odečítací modul. V tomto případě provedeme jeho výměnu dle odstavce 4.7.
3. Pokud po výměně modulu nefunguje správně ani nový modul, jedná se pravděpodobně o vadný plynometr.

### 5.1.4 Poruchy vysílače a přijímače

Pokud má baterie modulu správnou hodnotu napětí, modul komunikuje přes konfigurační port, reaguje na konfigurační příkazy a přesto od něj nepřichází zprávy, příčinou může být porucha spojená s vysíláním nebo příjemem radiového signálu. Typickým příznakem poruch vysílání a příjmu jsou i stavy „částečné“ funkčnosti, které se projevují zejména častými výpadky v příjmu dat od modulu.

Příčinou výše popsaných poruch v komunikaci modulu může být nespolehlivý radiový přenos dat, který může být způsoben:

- slabým radiovým signálem sítě Sigfox v místě instalace. Dostupnost signálu sítě se může v čase měnit v závislosti na povětrnostních podmínkách (mlha, dešť...), nebo v důsledku změn v místě vysílání a jeho okolí (kupříkladu změna umístění antény základnové stanice provozovatelem sítě, nebo stavební činnost v okolí základnové stanice);
- trvalým nebo dočasným zastíněním signálu v důsledku stavebních úprav v objektu místa instalace modulu, nebo v důsledku provozu v daném objektu (pohyb mechanizmů, strojů, automobilů v blízkosti zařízení);
- trvalým, periodickým, nebo nepravidelným radiovým rušením radiové sítě parazitním signálem z vnějšího zdroje (provoz jiného systému ve stejném radiovém pásmu, průmyslové rušení);
- nízkou úrovní vysílacího signálu, způsobenou poruchou vysílače modulu;
- nízkou úrovní přijímaného signálu v důsledku poruchy přijímače modulu;
- poškozením antény nebo anténního kabelu (pouze u typů modulů s externí anténou).

Pokud se projevují výše popsané příznaky nespolehlivého radiového přenosu, postupujeme při vyhledávání a odstraňování příčin problému takto:

- provedeme vizuální kontrolu místa instalace modulu a zjistíme, zda v objektu nedošlo ke stavebním úpravám, nebo jiným změnám, které by mohly mít vliv na šíření radiového signálu. Případné negativní dopady takových změn a úprav řešíme organizačně, nebo (je-li to možné) změnou umístění zařízení, nebo přemístěním antény (u modulů s externí anténou);
- u modulů s externí anténou provedeme vizuální kontrolu antény a anténního kabelu, případně i výměnu těchto komponentů za jiné komponenty s ověřenou funkčností;
- provedeme kontrolu nastavení konfiguračních parametrů modulu a kontrolu funkčnosti modulu dle odstavce 4.8;
- provedeme výměnu modulu dle odstavce 4.7 a následně provedeme nastavení a kontrolu funkčnosti nového (vyměněného) modulu dle odstavce 4.8;
- pokud po provedení výměny za okolnosti popsaných v předchozím bodě nefunguje správně ani vyměněný modul, může být příčinou problému lokální radiové rušení, nebo je příčina v nedostatečném signálu sítě v místě instalace. V tomto případě konzultujeme aktuální stav a případný budoucí vývoj pokrytí místa instalace signálem sítě Sigfox s provozovatelem služeb.

## 5.2 Postup při určení příčiny poruchy

Při zjišťování pravděpodobné příčiny poruchy postupujeme takto:

1. Modul normálně komunikuje, údaje z plynometru se odečítají, jsou však zjevně nesprávné. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
  - prověřit správnost nastavení daného plynometru v odečítacím systému, zejména správnost nastavení identifikace daného měřidla, počáteční hodnoty, násobitele, a dělitele;
  - prověřit funkčnost správného načítání otáček plynometru na vstup modulu dle odstavce 5.1.3 „Poruchy odečítání otáček plynometru”,
2. Data přichází od modulu nepravidelně, v příjmu údajů od modulu jsou periodické výpadky. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
  - prověřit funkčnost vysílání dle odstavce 5.1.4 „Poruchy vysílače a přijímače”,
  - prověřit funkčnost baterie dle odstavce 5.1.1 „Poruchy napájení”.
3. Od modulu nepřichází žádná data. V tomto případě doporučujeme prověřit funkčnost jednotlivých subsystémů modulu v tomto pořadí:
  - prověřit správnost nastavení ID daného modulu v managementu sítě a v odečítacím systému,
  - prověřit funkčnost napájení dle odstavce 5.1.1 „Poruchy napájení”,
  - prověřit funkčnost systému dle odstavce 5.1.2 „Poruchy systému”,
  - prověřit funkčnost vysílání dle odstavce 5.1.4 „Poruchy vysílače a přijímače”.

**UPOZORNĚNÍ:** Modul WS868-PLE2 je spolehlivé zařízení relativně jednoduché a odolné konstrukce, takže je velká pravděpodobnost, že jeho případná porucha je způsobena vnějšími okolnostmi instalace, zejména mechanickým poškozením, nebo vniknutím vlhkosti. Při každé výměně modulu z důvodu poruchy doporučujeme podle možností ověřit, zda příčinou poruchy nebyla jedna z těchto okolností a případně provést opatření k její eliminaci.

## 6 Závěr

Tento manuál je zaměřen na popis, parametry a možnosti konfigurace radiových modulů typu WS868-PLE2 určených pro provoz v síti Sigfox v pásmu 868 MHz, které jsou součástí produktové rodiny **wacoSystem** firmy SOFTLINK. Další informace o modulech typové řady WS868 (Sigfox), nebo WM868 (WACO), nebo WB868 a WB169 (Wireless M-Bus) najdete na webových stránkách výrobce:

[www.wacosystem.com](http://www.wacosystem.com)  
[www.softlink.cz](http://www.softlink.cz)

V případě zájmu o jakékoli informace, související s použitím radiových modulů řady WS868, WM868, WB868, WB169, či jiných zařízení výrobce SOFTLINK pro oblast telemetrie a dálkového odečítání měřičů spotřeby, se můžete obrátit na výrobce:

**SOFTLINK s.r.o.**, Tomkova 409, 278 01 Kralupy nad Vltavou, Česká republika,  
Telefon.: +420 315 707 111, e-mail: [sales@softlink.cz](mailto:sales@softlink.cz), WEB: [www.softlink.cz](http://www.softlink.cz).