

Příloha č. 1a ZD (Příloha č. 2a Smlouvy)

Technická specifikace měřicí skříně pro měření spotřeby na EHV

(typ Unibody s modulárním konektorem)

—

—

Obsah

Technická specifikace měřicí skříně pro měření spotřeby na EHV (typ Unibody s modulárním konektorem)	1
1. Úvod	3
1.1 Seznam pojmů a zkratk	4
1.2 Obecné schéma koncepce systému měření spotřeby na EHV	5
2. Měřicí skřín	5
2.1 Základní požadované parametry a vlastnosti	5
2.2 Prokázání shody	6
2.3 Zabezpečení webové rozhraní	6
2.4 Zabezpečení měřicí skříně	6
3. Propojení s technologií vozidla	7
4. Řídicí jednotka (DHS)	7
4.1 Požadavky na HW	7
4.2 Požadavky na SW	8
5. Přenos dat na pozemní server	8
5.1 Technické požadavky na modem GSM-R	9
5.2 Struktura přenášených dat stávajícím formátem:	10
5.3 Formát XML	12
5.4 Požadavky na místní přenos dat	13
5.5 Servisní systém pro zajištění provozuschopnosti EMS	13
6. Obecné požadavky na systém měření	13
6.1 Měřicí skřín	13
6.1.1 Požadavky na konstrukci skříně měření	13
6.2 Technické parametry elektroměrů	14
6.2.1 Elektroměr pro drážní aplikace – požadovaná specifikace	14
6.2.2 Cejchování, kalibrace	15
7. Průřezy vodičů k montáži modulárního konektoru	16
8. Napájecí zdroj MS	16
9. Schvalovací procesy	16
10. Práva duševního vlastnictví k předmětu koupě	16

1. Úvod

Účelem tohoto dokumentu je technický popis požadavků na měřicí skříně pro měření spotřeby trakční energie na EHV v provedení Unibody.

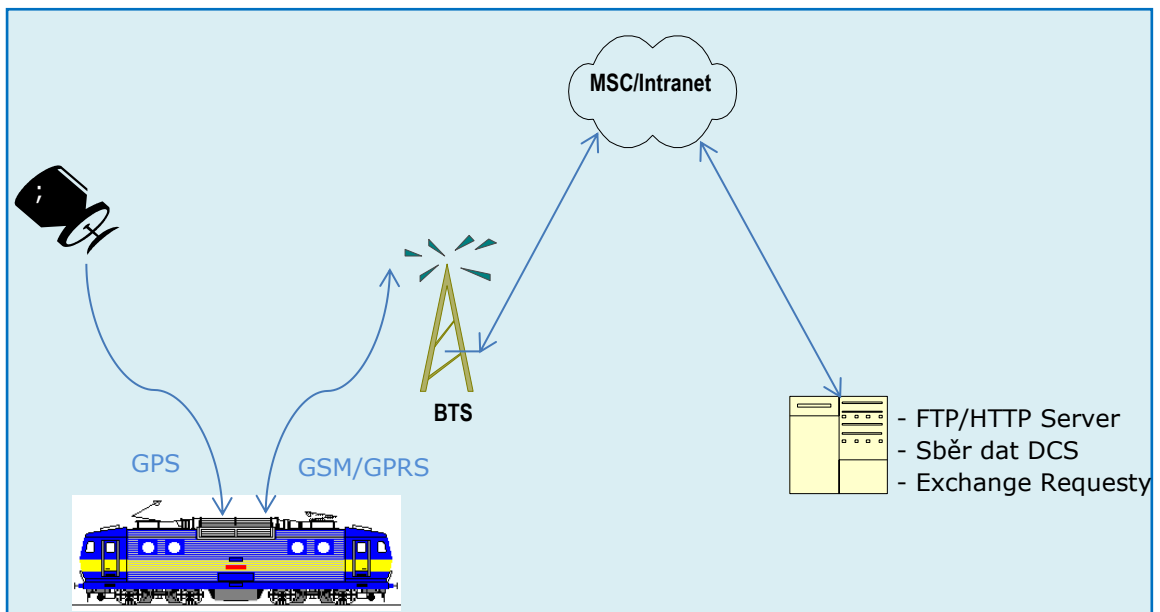
Splnění požadovaných norem a předpisů v platném znění

ČSN EN 50121-3-2 ed.4	Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 3-2: Drážní vozidla - Zařízení
ČSN EN 50124-1 ed. 2	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50153 ed.3	Drážní zařízení - Drážní vozidla - Opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN 50155 ed.4	Drážní zařízení - Elektronická zařízení drážních vozidel
ČSN EN 50163 ed.2	Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 50343 ed.2	Drážní zařízení - Drážní vozidla - Pravidla pro kladení kabelů
ČSN EN 50388 ed.2	Drážní zařízení - Napájení a drážní vozidla - Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanicí) a drážními vozidly pro dosažení interoperability
ČSN EN 50463-1 až 5 ed.2	Drážní zařízení - Energetické měření na palubě vlaku
ČSN EN 60059	Normalizované hodnoty proudů IEC
ČSN EN 61373 ed.2	Drážní zařízení - Zařízení drážních vozidel - Zkoušky rázy a vibracemi
ČSN EN 62053-21	Vybavení pro měření elektrické energie (AC) - Zvláštní požadavky - Část 21: Střídavé statické činné elektroměry (třídy 1 a 2)
ČSN EN 62053-22	Vybavení pro měření elektrické energie (AC) - Zvláštní požadavky - Část 22: Střídavé statické činné elektroměry (třídy 0,2 S a 0,5 S)
SŽ PPD-03/2026	Pokyn provozovatele dráhy k zajištění plynulé a bezpečné drážní dopravy - Měření odběru trakční elektřiny na elektrických hnacích vozidlech

1.1 Seznam pojmů a zkratek

POJEM	DEFINICE
BTS	Base Transciever Station – systém pozemních stanic systému GSM-R (GSM)
DHS	Data Handling System, řídicí jednotka systému měření spotřeby
DCS	Data Collection Service – pozemní portál se systémem sběru naměřených dat z EHV
EHV	Drážní elektrické hnací vozidlo, určené pro instalaci systému měření spotřeby elektrické energie ve smyslu tohoto dokumentu
EMC	Elektromagnetická kompatibilita
EP	Energetický portál – pozemní systém pro příjem a zpracování naměřených dat spotřeby elektřiny a polohy EHV
FTP	File Transfer Protocol, standard aplikačního protokolu pro přenos souborů
GPRS	General Packet Radio Service Bezdrátový přenos dat s přepojováním paketů
GPS	Global Position System
GSM	Global System for Mobile Communications Globální systém mobilní komunikace poskytovaný operátory veřejných mobilních sítí
GSM-R	Global System for Mobile Communications – Railways Globální systém mobilní komunikace pro železnice - neveřejný rádiový digitální systém
MS	Měřicí skříň (součást systému měření spotřeby na EHV)
MSC	Mobile Switch Centre – ústředna GSM-R
SNTP	Simple Network Time Protocol Protokol pro synchronizaci vnitřních hodin počítačů
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol Sada protokolů pro komunikaci v počítačové síti
ŽDC	Železniční dopravní cesta

1.2 Obecné schéma koncepce systému měření spotřeby na EHV



Obrázek 1

2. Měřicí skříň

2.1 Základní požadované parametry a vlastnosti

- Měřicí skříň musí být konstrukčně řešena systémem Unibody, tzn., že v jednom technologickém celku jsou integrovány funkce elektroměru i komunikační jednotky.
- Pro napojení na ostatní periférie EMS (napájení měřicí skříň, anténa GSM-R, anténa GPS, RDA box, převodníky napětí a proudu, měřicí transformátory napětí a proudu) bude použit modulární konektor.
- Perioda vyhodnocování spotřeby a polohy vozidla včetně ukládání naměřených hodnot (měřicí perioda) bude 1 minuta.
- Konfigurovatelná perioda odesílání dat na pozemní FTP/HTTP server: standardně 5 minut (s možností změny tohoto intervalu dálkově i z lokálního servisního rozhraní).
- Zabezpečené servisní webové rozhraní pro konfiguraci, záložní vyčtení naměřených dat, zobrazení stavových informací a provozních logů elektroměru.
- Rádiové rozhraní ve frekvenčních pásmech GSM a GSM-R pro přenos dat na pozemní FTP server.
- GPS modul pro získávání zeměpisných souřadnic k naměřeným hodnotám spotřeby.
- Širokopásmový zdroj, umožňující připojení na veškeré druhy palubního napájení (24V, 48V, 110V DC).
- Wi-Fi modul pro zabezpečenou komunikaci při servisních úkonech na EHV. Toto rozhraní musí být navíc chráněno proti neoprávněnému přístupu (přístupové jméno a heslo, šifrování).
- Provoz dvou SIM karet (pro GSM-R a GSM) se nepředpokládá (rozvětvení komunikace naměřených údajů na pozemní portál Správy železnic, státní organizace a dopravce bude zajištěno až na úrovni pozemního portálu DCS, jakákoliv další komunikace mezi EHV a pozemními FTP servery dopravců přes tento kanál se nepřípouští).
- Spojení mezi měřicí skříň a displejem strojvedoucího bude realizováno pomocí vozidlové komunikace přes rozhraní Ethernet.

- l) Elektroměr umožňuje měření spotřeby ve všech instalovaných trakčních systémech na EHV (DC, AC činná, AC jalová) a to v obou směrech toku energie (odběr, dodávka). Naměřená data o spotřebě musí být v elektroměru uchovávána minimálně 60 dnů ve zvolené měřicí periodě – viz bod c) této kapitoly.
- m) Data při měření v indexech ve formátu .abl budou přenášena v jednotkách 0,0001MWh
- n) Funkce elektroměru v měřicí skříni musí být nakonfigurována tak, aby měřil, resp. udával primární hodnoty protečené elektrické energie (napětí, proud) na sběrači vozidla.
- o) Elektroměr musí být typově a konfiguračně přizpůsoben připojení konkrétním použitým indukčním měřicím transformátorům proudu a napětí, elektronickým převodníkům proudu a napětí na daném vozidle.
- p) Řídicí jednotka musí být schopna:
 - ukládat naměřené hodnoty spotřeby (stav registru) elektrické energie s periodou 1 minuta,
 - ukládat údaje o poloze EHV ze systému GPS každou minutu v okamžiku odečtu spotřeby (stavu registru) elektrické energie nebo při mimořádné události,
 - přiřadit údaj o poloze EHV k zaznamenanému stavu registru elektroměru,
 - vysílat naměřená data o spotřebě elektrické energie v požadovaných intervalech na pozemní FTP server,
 - zaznamenávat data z elektroměru včetně údaje z GPS o poloze a uchovávat je standardně po dobu 100 dní (minimálně 60 dní),
 - volit mezi zasíláním aktuálních stavů registrů nebo pouze delta záznamů veškerých naměřených hodnot a k nim GPS souřadnice,
 - různých nastavení pro domácí síť a roamingovou síť.
- q) Při zaplnění paměti pro zaznamenávání dat z elektroměru budou nová data přepisovat uložená data od začátku paměti („kruhový buffer“). Data přenesená na pozemní FTP server se nesmějí z paměti mazat, k mazání smí dojít pouze přepisem novými daty.
- r) Elektroměr i zdroj napájení čidel musí být chráněny proti zkratu, přepětí, přetížení a přehřátí tak, aby nedošlo k poškození elektroměru nebo zdroje.

2.2 Prokázání shody

- a) Sestavenou měřicí skříň je nutné opatřit:
 - I. Výrobním štítkem, obsahujícím příslušné údaje ve smyslu normy ČSN EN 61439-1 ed. 2 včetně výrobního čísla.
 - II. Značkou CE, jež bude doložena vydaným ES prohlášením o shodě na celou skříň jako celek (prokázání štítkem výrobce holé oceloplechové skříně popřípadě plastové skříně s obdobnými parametry je NEDOSTATEČNÉ).
- b) Doložení zkoušky skříně na EMC jako celku, kdy podkladem mohou být dílčí zkoušky EMC použitých komponentů MS.
- c) Elektroměr musí být certifikován dle ČSN EN 50 463 / TSI LOC & PAS.
- d) Komunikační jednotka musí být schválena pro provoz na síti Správy železnic v pásmu GSM-R.

2.3 Zabezpečení webové rozhraní

- a) Doporučuje se využít webové aplikace (MOMAS) pro vzdálený přístup do servisní vrstvy EMS pomocí vlastní IP adresy.
- b) Servisní webové rozhraní EMS musí být obslouženo v rámci uživatelů přidělením příslušné role v daném systému, nelze využívat jednu roli pro více uživatelů, čímž je zabezpečen pouze autorizovaný přístup a splnění podmínky kybernetické bezpečnosti.
- c) Přihlašování do webového rozhraní MOMAS nutno realizovat přes SSO (Single-Sing-On) – prostřednictvím doménového přihlášení uživatelů Správy železnic.

2.4 Zabezpečení měřicí skříně

- a) Samotný operační systém řídicí jednotky musí být zabezpečen proti napadení systémem uživatelských účtů s přidělenou definovanou rolí tak, aby činnosti v rámci této řídicí

jednotky mohli být logovány na úroveň zásahu konkrétního uživatele. Při předání měřicí skříně musí být Kupujícímu předány přístupy s tím související (neboli přístupové údaje do servisní vrstvy EMS skrze IP adresu). Účty budou nastaveny – Admin a Data.

- Admin - administrátorský účet se všemi právy ke konfiguraci, aktualizaci a instalaci
- Data - uživatelský účet určený primárně k odečtu a exportu dat. Uživatel Data neumožňuje měnit konfiguraci a software
- b) Řídicí jednotka nesmí provádět směrování paketů (routing) z/do místní datové sítě na EHV na rádiové rozhraní. **Telekomunikační kanál pro měření spotřeby na EHV nesmí být použit pro jiné aplikace ve vozidle.**
- c) Narušení komunikace v místní datové síti na EHV nesmí žádným způsobem ovlivnit přenos naměřených dat na pozemní FTP server. Musí jít o nezávislé a oddělené procesy.
- d) Všechny přístupy k řídicí jednotce (např. aktualizace nebo parametrizace SW řídicí jednotky), které nesouvisí s přenosem nebo zobrazováním naměřených hodnot, musejí být zaznamenávány do logů. Tyto logy musí být přístupné ze servisního rozhraní a webového rozhraní.

3. Propojení s technologií vozidla

- a) Řídicí jednotka musí umožňovat připojení externích zařízení s rozhraním uvedeným v kapitole 2.1, bodě k) (např. displeje strojvedoucího). V případě použití protokolu IP na tomto rozhraní musí být použita neveřejná adresa typu C, přidělená Kupujícím, která nesmí být z řídicí jednotky měřicí skříně dále směrována.
- b) Externí zařízení (např. displeje) mohou přes Ethernet rozhraní získávat aktuální stav spotřebované energie. Komunikační protokol musí být v souladu s ČSN EN 50 463, odsouhlasen Kupujícím a musí být umožněno modifikovat daný protokol dle budoucích potřeb s ohledem na technické možnosti starších EHV). Řídicí jednotka bude periodicky odesílat minimálně 1x za vteřinu aktuální hodnoty spotřeby. Jakákoliv jiná komunikace přes toto rozhraní není přípustná a musí být v řídicí jednotce znemožněna.
- c) Zařízení pro přenos GPS, např. RDA-box pomocí rozhraní RS485

4. Řídicí jednotka (DHS)

4.1 Požadavky na HW

- a) Prodávající uvede typ a vlastnosti použité vnitřní paměti řídicí jednotky, zejména s ohledem na:
 - I. Schopnost paměti řídicí jednotky uchovat požadovaný objem dat, vyplývající z měřicího intervalu viz kapitola 2.1, bod c) po dobu viz kapitola 2.1, bod o).
 - II. Garance životnosti paměti řídicí jednotky ve vztahu k počtu cyklů zápis/čtení (minimálně 10 let).
- b) Kupující požaduje, aby konstrukce měřicí skříně umožnila vložení/výměnu SIM karty bez nutnosti demontáže měřicí skříně a bez nutnosti zásahu Prodávajícího či jiného třetího subjektu (tzn. vlastními silami Kupujícího).
- c) Impulsní napětí – oproti PPD 3/2026 – Kupující požaduje provést zkoušky impulsního napětí měřicího vstupního obvodu EMS (UNi) v souladu s ČSN EN 50124 - 1, tabulka A1, určené podle hodnoty jmenovitého izolačního napětí UNM. Kategorie přepětí OV1 nebo OV2, minimálně však 2000V.

4.2 Požadavky na SW

- a) Prodávající uvede způsob SW kontroly funkčnosti řídicí jednotky včetně paměti a možnosti diagnostiky těchto zařízení dostupné Kupujícímu.
- b) Prodávající dodá podrobné algoritmy aplikačního SW vybavení pro:
 - I. Způsob zpracování a uložení dat elektroměru a přijímače GPS do paměti řídicí jednotky.
 - II. Popis chování SW řídicí jednotky při odesílání dat na pozemní FTP server v režimu dostupnosti datového spojení, v režimu nedostupnosti datového spojení, v režimu obnovení datového spojení, způsob odesílání většího objemu uložených dat (max. velikost odesílaného komprimovaného datového souboru a použitý způsob komprimace).
 - III. Způsob kontroly datového přenosu na pozemní FTP server s ohledem na úspěšnost doručení datového souboru na pozemní FTP server.
 - IV. Řídicí jednotka musí umožňovat konfiguraci IP adresy záložního FTP serveru. V případě, že není navázáno spojení s hlavním FTP serverem, řídicí jednotka naváže spojení s IP adresou záložního FTP serveru.
- c) Prodávající uvede podrobný popis servisních rozhraní podle kapitoly 2.1, bodu e) a kapitoly 2.1, bodu i).
- d) K softwaru DHS musí být Kupujícímu předána úplná technická dokumentace s popisem způsobu konfigurace, včetně licenčního ujednání o využívání aplikačního a systémového programového vybavení použitého SW v řídicí jednotce.

5. Přenos dat na pozemní server

- a) Formát a způsob přenášených dat musí umožnit oba formáty zmíněné níže.
 - i. Přenos dat dle nové normy 50463-4 formou Webové služby
 - ii. Komunikace mezi řídicí jednotkou a pozemním FTP serverem je založena na hierarchii klient-server, kde:
 - EHV je klient,
 - pozemní FTP server je server.

ad. ii)

Spojení a přenos dat standardně inicializuje klient. Pozemní FTP server musí mít možnost si vyžádat dodatečný přenos dat z konkrétního EHV, a to ručním zásahem či automaticky ze strany pozemního FTP serveru.

Řídicí jednotka musí mít aplikovány služby FTP a SFTP klient pro předávání konfiguračních souborů a pro přenos datových souborů z paluby vozidla na pozemní server.

Datové soubory budou ukládány na pozemní FTP server Kupujícího, ze kterého budou předávány pro další zpracování subsystému EP. Soubory budou pojmenovány podle jmenné konvence uvedené v kapitole 5.2, bodě f). Za bezchybně přenesený a na pozemním FTP serveru správně uložený datový soubor z EHV se považuje soubor, který má na konci souboru definovaný příznak konce souboru v závislosti na použitém formátu.

Dále musí mít řídicí jednotka aplikovány služby přístupné Kupujícímu:

- pro vzdálený dohled a konfiguraci řídicí jednotky
- správu času
- dálkovou aktualizaci SW řídicí jednotky
- zobrazení aktuálních hodnot měření, GPS, signálu
- Boot log - záznamy o zavádění systému. Záznamy mohou být uloženy do textového souboru

- System log - záznamy o aktivitách systému. Záznamy mohou být uloženy buď do textového souboru, nebo do souboru ve formátu XML
- b) Požaduje se použití modemu v neveřejné síti GSM-R, který musí mít od Kupujícího schválené technické podmínky pro použití v této síti. Předpokládá se zabezpečení propojení sítě GSM-R ze strany Kupujícího s některým z veřejných operátorů v ČR.
- c) Přenos dat bude sestavován GPRS spojením přes APN name = energportal. Pro připojení do sítě GPRS GSM-R se použije standardní AT příkaz:

at+cgdcont=1,"IP","<apn name>" OK.

- d) Řídicí jednotka v pravidelných intervalech (1x za minutu) ukládá hodnoty o spotřebě elektřiny a poloze EHV do své vnitřní paměti (společně se stavovými informacemi elektroměru, typu trakce, atd.).

Pokud má řídicí jednotka v daný okamžik fungující rádiové připojení na pozemní FTP server, odesílá naměřené hodnoty v požadovaném intervalu (viz kapitola 2.1, bod d)) na tento pozemní FTP server k dalšímu zpracování. V případě, že spojení s pozemním FTP serverem není navázáno, jsou naměřená data uchována ve vnitřní paměti řídicí jednotky do té doby, dokud se je nepodaří na pozemní FTP server odeslat (viz kapitola 2.1, bod o)). Maximální velikost jednoho odesílaného souboru na pozemní FTP server bude konfigurovatelná v násobcích 16 kB (předpokládaná hodnota je 32 kB).

- e) K časové synchronizaci bude použit primárně SNTP protokol z vhodného routeru neveřejné datové sítě Kupujícího. IP adresu pro synchronizaci sdělí Kupující. Časová synchronizace bude prováděna minimálně jednou za 24 hodin. Pokud nebude k dispozici SNTP server, bude prováděna synchronizace času podle přijímače GPS.
- f) Komunikační zařízení (modem) musí umožňovat použití nejméně dvou časových slotů (timeslots) pro uplink.
- g) Ověření došlé zprávy musí být provedeno podle normy ČSN EN 50463-4.
- h) Odesílání zpráv probíhá standardně v pravidelných intervalech (1x za 5 minut) a jsou odesílány hodnoty za posledních 5 měřicích period (viz kapitola 2.1, bod c)). Systém musí obsahovat algoritmus pro eliminaci možné kolize při sběru dat. Počátek reálného času 5 min intervalu musí být nastaven pro odesílání dat v různé časy z důvodu eliminace nárazového zatížení na straně FTP serveru. Perioda odesílání musí být nastavitelná.
- i) Veškeré IP adresy neveřejné datové sítě Kupujícího přiděluje Kupující.

5.1 Technické požadavky na modem GSM-R

Pro systém měření a registrace spotřeby elektrické energie na EHV:

- a) požadovaný frekvenční rozsah pro pásmo GSM-R - 876-880/921-925MHz, pro pásmo GSM - 881-913,6/925-958,6MHz,
- b) vyzářený výkon 2W ERP,
- c) GPRS třídy B, požadováno je dedikované použití pouze pro přenos dat,
- d) schéma kódování pro přenos dat CS-1 nebo CS-2 podle specifikace 3GPP TS 45.003,
- e) pro přenos dat nejsou vyžadovány specifické funkce GSM-R, tzn. funkční adresace, ASCI funkce a prioritizace eMLPP podle specifikace systémových a funkčních požadavků EIRENE (European Integrated Railway Radio Enhanced Network),
- f) minimálně dva časové sloty (timeslots) pro uplink (např. multislot GPRS class 10),
- g) obousměrná paketová komunikace v režimu full duplex,
- h) podpora TCP/IP protokolu,

- i) podpora mini SIM karty ID-000 podle normy ISO/IEC 7810 zavedené v síti GSM-R Kupujícího,
- j) výstup pro připojení externí antény umístěné na střeše hnacího vozidla,
- k) specifikace typu a maximální délky kabelu propojujícího modem a externí anténu,
- l) modem smí být použit pouze pro přenos dat ze systému měření spotřeby elektrické energie a polohy EHV, přenos jakýchkoliv dalších údajů tímto modemem je nepřipustný, kromě dálkové konfigurace, parametrizace a aktualizace SW DHS.

K modemu musí být Kupujícímu předána úplná technická dokumentace s popisem způsobu konfigurace, pokud modem takovou konfiguraci umožňuje.

Provozovat modem na hnacím vozidle je možné pouze na základě schváleného ověřovacího provozu nebo vydání souhlasu s použitím zařízení na ŽDC v souladu se Směrnicí SŽDC č. 34.

5.2 Struktura přenášených dat stávajícím formátem:

- a) Rozšířit přenášená data o indikátor kvality dat, kvality dat o poloze, kvality dat o energii a CPID dle normy ČSN EN 50463
- b) Indikátor kvality dat
 - Měřeno – hodnota 127
 - Nejistý – hodnota 61
 - i. Kód kvality dat o poloze
 - Měřeno – hodnota 127
 - Neexistující – hodnota 46
 - Odhadováno – hodnota 56
 - Nejisté – hodnota 61
 - ii. Kód kvality dat energie
 - Měřeno – hodnota 127
 - Nejistý – hodnota 61
 - Neexistující – hodnota 46
 - iii. Kód kvality času
 - Měřeno – hodnota 127
 - Nejisté – hodnota 61
 - iv. CPID – jednoznačný identifikátor bodu odběru
- c) Stávající přenos dat pracuje s textovými soubory, které poskytuje přes své datové rozhraní elektroměr a přijímač GPS.
- d) Příklad souboru energetických dat

```
CR LF
[HEADER]
PROT = XX
MAN1 = <identifikační řetězec výrobce elektroměru>
ZNR1 = <sériové číslo elektroměru>
DATE = <datum posledního záznamu v souboru>
TIME = <čas posledního záznamu v souboru>
```

```
[PDATA]
<data z elektroměru bez řídicích a kontrolních znaků, tj. pouze obsah zpráv>
```

```
P.01 - kód z elektroměru
(0110401040000) - čas odečtu číselníku elektroměru - datum RRRMMDD, čas HHMMSS
(0000) - stavové kódy z elektroměru - možnosti stavů:
0000 vše bez problémů
0001 chyba funkce registru je nerovnoměrná nula, registrace F.F je zobrazena
0002 nízký stav baterie
```

0010 1.08, 2.08, 3.08, 4.08 jsou resetovány
 0020 čas, datum a číslo vlaku byly nastaveny a jsou zobrazeny
 0040 obnovení trakčního napětí
 0080 výpadek trakčního napětí
 00C0 napětí obnoveno a opět proběhl výpadek (v čase < 1 sec)
 0100 nastavení proměnných. Změna čísla vlaku se zobrazí
 2000 logbook byl smazán
 4000 nahrané profily byly smazány

(1) - perioda záznamu - 1 minuta
 (20) - počet přenášených registrů - 20
 (0.0.1.0.1.255)() - čas Current Time
 (0.0.1.0.0.255)() - datum Current Date
 (1.0.96.5.1.255)() - status Status Word
 (1.0.0.8.4.255)() - načtení profilu Load Profile Recording Interval
 (1.0.1.8.0.255)(MWh) -1.8.0 činná odběr Active Import Energy +A
 (1.0.2.8.0.255)(MWh) -2.8.0 činná dodávka Active Export Energy -A
 (1.2.5.8.0.255)(Mvarh) -5.8.0 jalová odběr indukce Reactive Import Energy - Inductive +Ri
 (1.2.6.8.0.255)(Mvarh) -6.8.0 jalová odběr kapacita Reactive Import Energy - Capacitive +Rc
 (1.2.7.8.0.255)(Mvarh) -7.8.0 jalová dodávka indukce Reactive Export Energy - Inductive -Ri
 (1.2.8.8.0.255)(Mvarh) -8.8.0 jalová dodávka kapacita Reactive Export Energy - Capacitive -Rc
 (1.1.1.8.0.255)(MWh) - činná odběr DC pouze Import Energy, DC only
 (1.1.2.8.0.255)(MWh) - činná dodávka DC pouze Export Energy, DC only
 (1.0.1.15.0.255)(MW) - průměr odběru 1/4hod - Average Active Power of Last Quarter Hour
 (1.0.21.6.0.255)(MW) - max odběr - Max. Active Power Import of Current Recording Interval
 (1.0.22.6.0.255)(MW) - min dodávka Max. Active Power Export of Current Recording Interval
 (1.0.11.6.0.255)(kA) - max proud Max. RMS Current of Current Recording Interval
 (1.0.12.6.0.255)(kV) - max napětí Max. RMS Voltage of Current Recording Interval
 (1.0.12.3.0.255)(kV) - min napětí Min. RMS Voltage of Current Recording Interval
 (1.0.128.0.0.255)(Hz) - trakce AC (50Hz) 50Hz or 60Hz Supply Frequency Presence
 (1.0.129.0.0.255)(Hz) - trakce DC 16.7Hz Supply Frequency or DC Presence
Pozn.: Výčet měřených hodnot bude rozšířen o další údaje, viz 5.2.a

e) Příklad souboru GPS dat

[HEADER]
 ZNR1 = 999999
 DATE = 251221
 TIME = 173401

GPRMC,095400,A,5003.9710,N,01430.5346,E,000.0,324.0,160209,002.3,E*7D
 095400 - UTC čas (HHmmss)
 A - Status (A=OK, V=varování)
 5003.9710 - Zeměpisná šířka (ddmm.mmmm)
 N - Indikátor sever/jih (N=sever, S=jih)
 01430.5346 - Zeměpisná délka (dddss.ssss)
 E - Indikátor východ/západ (E=východ, W=západ)
 000.0 - Vodorovná rychlost v uzlech (ddd.d)
 324.0 - Kurz pohybu ve stupních (ddd.d)
 160209 - datum (DDMMYY)
 002.3 - Magnetická deklinace ve stupních (ddd.d)
 E - indikátor východ/západ (E=východ, W=západ)
 79 - kontrolní součet

f) Označení přenášených souborů

Název zip souborů zasílaných na pozemní FTP server: např. *Meter_471036_00d016_1503171410.abl.gz*, kde

Meter_	povinná hlavička - začátek řetězce
471036_	číslo lokomotivy (nutno zadat jako parametr do řídicí jednotky)
00d016_	kontrolní řetězec
1503171410	čas vytvoření souboru - data RMMDD, času HHMM
.abl	konec řetězce
.gz	přípona gz, komprimace

Název souboru o spotřebě: např. *Meter_9454147103641_00d016_1503171410*, kde:

Meter_	povinná hlavička - začátek řetězce
9454147103641_	číslo lokomotivy (nutno zadat jako parametr do řídicí jednotky)
00d016_	kontrolní řetězec
1503171410	čas vytvoření souboru - data RMMDD, času HHMM

Název soubor o GPS poloze s označením: např. *GPS_471036_00d016_1503171410*, kde:

GPS_	konstantní řetězec
9454147103641_	číslo lokomotivy (nutno zadat jako parametr do řídicí jednotky)
00d016_	kontrolní řetězec
1503171410	čas vytvoření souboru - data RMMDD, času HHMM

- g) Volba formátu vytvářených, ukládaných a přenášených souborů musí odpovídat normě ČSN EN 50463-4 (CEBD transmission record format). Musí být umožněna vždy jedna volba mezi formáty .txt. i XML.

5.3 Formát XML

Aby měřicí systém odpovídal stávajícím standardům, je nutné využít přenos pomocí XML uvedený v řadě norem ČSN EN 50463:2018. Tento nový formát také daleko význačněji určuje vlastní funkce systému, než formát předešlý. Kupující požaduje, aby řada norem pro měřicí systém byla obsažena v celém rozsahu, včetně volitelných funkcí.

Zavedení této normy také značně ovlivní samotný princip komunikace a přenosu dat. Zprávy, které bude EMS umět generovat jsou jmenovitě: CEBDMessage, ReadingBlock, HeartBeat, CommunicationConfig, EventSet, AssetData. Tyto základní typy zpráv se dělí na automaticky generované pomocí _EMS a na odpovědní zprávy (ResponseMessage), které se generují až na základě došlého dotázání (RequestMessage). Kupující požaduje, aby servisní prostředí pro obsluhu EMS bylo oddělené od elementů, které se týkají dotazování stavu elektroměru, jako je RequestMessage/ResponseMessage, RequestCEBDBlocks/ResponseCEBDBlocks, RequestAssetData/ResponseAssetData, RequestEvent/ResponseEvent, ChangeCommunicationConfig/ResponseCommunicationConfiga zároveň, aby tyto elementy byly funkční i v servisním prostředí.

Standardní automatizované zprávy, zasílané v pravidelných časových intervalech by měly být: AutomaticTransferCEBDBlocks, AutomaticTransferEvents, AutomaticTransferHeartBeat a PeriodicTransferState. Bližší popis těchto automatických zpráv jasně definuje norma ČSN-50463:2018, hlavně část 4.

Kupující požaduje ve zdrojovém XML kódu, který je dle ČSN 50463:2018 EMS elementy volného typu, které nebudou závislé na samotném provozu EMS a jejich definice bude volně editovatelná za účelem přenášení informace z EMS, která nebyla prvotním záměrem funkcí EMS. Umístění těchto elementů a jejich defaultní definice bude předmětem diskuze s implementačním týmem Prodávajícího.

5.4 Požadavky na místní přenos dat

Pro řídicí jednotku (DHS) je požadována funkcionality místního (ručního) stažení naměřených dat Kupující. Tato funkcionality slouží jako náhradní způsob stažení naměřených dat z EHV v případě nedostupnosti datového přenosu GSM-R/GPRS.

Rozhraní pro funkcionality místního stažení dat je detailně popsána viz kapitola 2.1 komunikace Wi-Fi.

Prodávající specifikuje požadavky na potřebné HW a SW vybavení na straně Kupujícího pro zajištění komunikace a ruční stažení dat. V případě potřeby speciálního SW pro ruční stažení dat tento SW poskytne v rámci dodávky měřicí skříň.

SW řídicí jednotky bude nastaven tak, že při ručním stažení dat se stahované komprimované datové soubory z vnitřní paměti řídicí jednotky nemažou, dojde pouze k jejich kopírování. Data tedy budou současně odesílána standardně po obnovení funkčnosti přenosu GSM-R/GPRS.

5.5 Servisní systém pro zajištění provozuschopnosti EMS

Musí být zajištěna komunikace mezi MS a systémem k zajištění evidence a přehledu technických kmenových dat týkajících se EHV s osazeným EMS podporující i rozšířené funkcionality (např. dálkový upgrade firmwaru na EHV, snadnou identifikaci EHV se ztrátou komunikace a přenosu dat, ...). Podpora servisního rozhraní s dálkovou komunikací na server systému je zajištěna použitím Opensource protokolů, k nimž je technická dokumentace poskytnuta na vyžádání u Kupujícího.

6. Obecné požadavky na systém měření

6.1 Měřicí skříň

6.1.1 Požadavky na konstrukci skříň měření

- a) Rozměry skříň musí být max. 400x200x125mm (Š x V x H) viz Obr. č. 3, materiál skříň pozinkovaná ocel (případně nerez A2) svrchní úprava prášková vypalovací barva modrá barva RAL 5005. Rozvaděč musí splnit stupeň krytí min. IP 54.
- b) Přední dveře skříň musí být uzamykatelné s možností plombování a označené logem Kupujícího. Plombováním se rozumí bezpečnostní plomba s drátkem (ať plastová či olověná). Bez porušení plomby nesmí být možné dveře skříň otevřít. Konstrukční řešení měřicí skříň musí splňovat požadavek na průhledové okénko (případně mohou být prosklené celé přední dveře), umožňující odečet stavu elektroměru, bez nutnosti otevírat dveře skříň a tím porušit plombu.
- c) Pro napojení periférií viz kapitola 2.1 bod b) bude sloužit modulární konektor. Provedení musí být uzpůsobeno tak, aby bylo možno při zapojení protikusu jeho zaplombování. Případné rozpojení nesmí být možno bez porušení plomb(y).
- d) Měřicí skříň je vybavena zemnicím bodem, který umožní propojení stínění kabelů přes modulární konektor a následně na straně měřicí skříň s kostrou vozidla.
- e) Montážní otvory skříň jsou 4x $\varnothing 7,1\text{mm}$ viz Obr. č. 3. Skříň musí být připevněna k rámu vozidla, případně na stěnu pomocí čtyř šroubů M6 (třída pevnosti nejméně 8.8). Při volbě způsobu připevnění (nosný rám, navařené závitové trny apod.) skříň k vozidlu musí být brána v úvahu hmotnost skříň. Pevnostní parametry uchycení musí odpovídat předpokládané maximální hmotnosti měřicí skříň **15 kg**.



100

14/17

Kanál 3 – jmenovitý převod 4200 V / 50 mA, jmenovité napětí 3000 V

Kanál 4 – jmenovitý převod 4000 A / 1,6 A

d) Typ D – 4 kanálový DC+AC elektroměr

AC napětí – indukční MTN

AC proud – indukční MTP

DC napětí – napěťový převodník 4200 V / 50 mA

DC proud – proudový převodník 2000 A / 800mA

Kanál 1 – jmenovitý převod 25 kV / 100 V

Kanál 2 – jmenovitý převod 200 A / 1 A

Kanál 3 – jmenovitý převod 4200 V / 50 mA, jmenovité napětí 3000 V

Kanál 4 – jmenovitý převod 2000 A / 400 mA (popř. 1000A/200 mA), jmenovitý odběr 1800 A, předp. I_{max} 2000 A

e) Typ E – 4 kanálový DC+AC elektroměr

AC napětí – indukční MTN

AC proud – indukční MTP

DC napětí – napěťový převodník 4200 V / 50 mA

DC proud – proudový převodník 2000 A / 800mA

Kanál 1 – jmenovitý převod 25 kV / 166,7 V, 15 kV / 100 V

Kanál 2 – jmenovitý převod 200 A / 1 A

Kanál 3 – jmenovitý převod 4200 V / 50 mA, jmenovité napětí 3000 V

Kanál 4 – jmenovitý převod 2000 A / 400 mA (popř. 1000A/200 mA), jmenovitý odběr 1800 A, předp. I_{max} 2000 A

f) Typ F – 4 kanálový DC+AC elektroměr

AC napětí – napěťový převodník 25 kV / 25 mA (integrovaný v kombinovaném TMS převodníku)

AC proud – indukční MTP 400A / 1A (integrovaný v kombinovaném TMS převodníku)

DC napětí – napěťový převodník 3000 V / 20 mA (integrovaný v kombinovaném TMS převodníku)

DC proud – proudový převodník 2000 A / 800 mA

Kanál 1 – jmenovitý převod 25 kV / 25 mA

Kanál 2 – jmenovitý převod 400 A / 1 A

Kanál 3 – jmenovitý převod 3000 V / 20 mA

Kanál 4 – jmenovitý převod 2000 A / 800 mA

6.2.2 Cejchování, kalibrace

Pro elektroměry musí být při dodání doloženy veškeré protokoly, které se týkají měřidla a musí být vystaveny příslušně akreditovanou zkušebnou v rámci EU. Kalibrace (při referenčních podmínkách) včetně dodržení relativních chyb elektroměru v procentech musí být dle ČSN EN 50463-2 v požadované třídě přesnosti dle bodu 6.2.1. těchto Technických specifikací. Tím není dotčena povinnost schválení zařízení od Notifikované osoby dle příslušných TSI, viz PPD č. 3/2026.

7. Průřezy vodičů k montáži modulárního konektoru

Určení	Průřez [mm ²]	Poznámka
Vodiče (kabely) k DC převodníkům	0,7	Vodiče/kabely musí být stíněné
Vodiče (kabely) k AC měřicím transformátorům napětí	2,5 do 10m délky	Vodiče/kabely musí být stíněné
Vodiče (kabely) k AC měřicím transformátorům proudu [x/1 A]	2,5 do 10 m délky	Vodiče/kabely musí být stíněné
Napájení skříně měření	1,5	-
Uzemnění skříně měření	6	přechodový odpor max. 0,1 Ω
Uzemnění antény	50	-
Uzemnění převodníků	6	-
Uzemnění převodníků umístěných na střeše vozidla	25	-
Ethernet pro zobrazovací jednotky strojvedoucího	CAT 5	Vodiče/kabely musí být stíněné

Tab. 1 Minimální průřezy vodičů (průřezy musí splňovat podmínky PPD č. 5/2016 v aktuálním znění)

8. Napájecí zdroj MS

- a) Napájecí zdroj skříně měření nemůže být závislý pouze na jedné úrovni palubního napájecího napětí, ale musí obsahovat širokopásmový zdroj (viz kapitola 2.1, bod h)).
- b) Výstup pro napájení převodníků (pokud bude třeba) musí být v rozsahu $\pm 24V$.
- c) Výkonové dimenzování zdroje musí pokrýt spotřebu všech zařízení MS včetně spotřeby DC měřicích převodníků a komunikačních zařízení.

9. Schvalovací procesy

- a) Schvalovací proces zajišťuje Prodávající. Prodávající je povinen předat Kupujícímu všechny potřebné dokumentace, nutné ke schvalovacímu procesu typového schválení měřicí skříně u Drážního úřadu pro danou typovou řadu EHV.
- b) Technická dokumentace k MS při předání Kupujícímu musí být v minimálním rozsahu, stanoveném řadou norem ČSN EN 50 463 – (1-5) včetně protokolů příslušných zkoušek.

10. Práva duševního vlastnictví k předmětu koupě

- a) V případě, že výsledkem činnosti dle uzavřené Smlouvy bude předmět koupě podléhající režimu zákona číslo 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „autorský zákon“), takovýto vztah se bude řídit § 58 autorského zákona, a to na základě § 58 odst. 1 a odst. 7 autorského zákona. Prodávající v případě, že není autorem předmětu koupě ve výše uvedeném případě, postupuje Kupujícímu oprávnění k výkonu majetkových práv autorských. Prodávající se zavazuje Kupujícímu, že předmět koupě bude dodán

způsobem, který umožní, aby mohl na Kupujícího výkon majetkových práv platně převést, když zajistí veškeré souhlasy k tomu potřebné.

- b) Prodávající předá Kupujícímu veškeré zdrojové kódy patřící k dodanému předmětu koupě, kompletní dokumentaci a všechny materiály, které byly vytvořeny při zhotovení předmětu koupě.