


Technický popis – část komunikace:

Popis protokolu pro komunikaci CED – vozidlo a BO – vozidlo

EPIS-CED

**Určeno pro popis komunikace vozidlo – dispečink a vozidlo backoffice
Dle přílohy Technické specifikace k veřejné zakázce**

Investor:				Verze:
Dodavatel	Ing. Ivo Herman, CSc.			EPIS_CED_210217
Zodpovědná osoba	Ing. Ivo Herman, CSc.	Datum	17. 02. 2021	
Projektoval	Ing. Milan Vajdík		Verze 1.14c	
Projekt: Elektronický a odbavovací systém pro vozidla IDS				
Část projektu: Popis protokolu pro přenos datových zpráv na CED a BO				

OBSAH

1.	Seznam zkratek.....	5
2.	Úvod	6
2.1.	Obecné požadavky na CED.....	6
2.2.	Obecné požadavky na BO	6
3.	Princip komunikace s vozidlem.....	7
3.1.	Rozbor komunikace	7
3.2.	Účel dokumentu	8
3.2.1.	Obecně.....	8
3.2.2.	Komunikační protokol mezi CED a vozidlem	8
3.2.3.	Komunikační protokol mezi BO a vozidlem	8
3.3.	Komunikace s vozidlem a vztah na GNSS.....	9
3.3.1.	Logování a práce s logy – buzení vozidla	9
3.3.2.	Stavy komunikace a GNSS.....	9
3.3.3.	Vozidlo nemá GNSS data	10
3.3.4.	Vozidlo nemá informace o čase.....	10
3.3.5.	Typy zpráv s vozidlem.....	10
3.3.6.	Zprávy odesílané z dispečinku CED.....	11
3.3.7.	Zprávy pro komunikaci s BO	11
3.3.8.	Odpovědnost dopravců za soubory.....	11
3.3.9.	Způsob synchronizace souborů ve vozidlech.....	11
3.4.	Způsob autentizace – přidělení IP adresy.....	12
4.	Data přenášená protokolem UDP	13
4.1.	Užití protokolu na CED i BO.....	13
4.2.	Základní parametry protokolu přenosu dat	13
4.2.1.	Způsob výpočtu FCS	15
4.2.2.	Konfigurační hodnoty komunikace.....	15
4.2.3.	Způsob vyžádání zprávy – dotaz	15
4.2.4.	Způsob navázání a rozpadu spojení.....	16
4.2.5.	Způsob odesílání zpráv z vozidla	16
4.2.6.	Způsob potvrzení zprávy typu M-T-M.....	16
4.3.	Způsob řešení zprávy typu O-T-O	16
4.3.1.	Princip použití O-T-O.....	16
4.3.2.	Etapa č. 1 potvrzení typu O-T-O – zaslání zprávy.....	17
4.3.3.	Etapa č. 2 potvrzení typu O-T-O – zaslání informace o přečtení	18

4.3.4.	Změna pořadí doručeného potvrzení.....	18
5.	Formální popis jednotlivých zpráv	19
5.1.	Datové formáty	19
5.2.	Definice zastávky	19
5.3.	Kódování textových částí zpráv – CP-1250.....	20
6.	Popis zpráv vytvářených ve vozidle	22
6.1.	Přehled zpráv na CED a BO	22
6.2.	Základní zprávy pro monitorování a řízení dopravy	23
6.2.1.	Zpráva „0“ – Stavové informace o vozidle	23
6.2.1.	Zpráva „1“ – Stav informačních systémů vozidla	24
6.2.2.	Zpráva „2“ – Poloha vozu	30
6.2.3.	Zpráva „3“ – Data spojená se zastávkou	31
6.2.4.	Zpráva „5“ – Přihlášení/odhlášení vozidla/řidiče	33
6.3.	Zprávy od řidiče na dispečink	35
6.3.1.	Zpráva „10“ – Odeslání kódové zprávy z vozidla	35
6.3.2.	Zpráva „11“ – Odeslání textové zprávy z vozidla	37
6.3.1.	Zpráva „12“ – Odchozí hovor na dispečink	38
6.3.2.	Zpráva „31“ – Informace z odbavovacích systémů	39
6.3.3.	Zpráva „40“ – objednání spoje/zastávky na zavolání (Ne VDV)	41
6.4.	Zprávy pro aktualizaci dat ve vozidle.....	42
6.4.1.	Zpráva „50“ – Dotaz na aktualizaci dat	42
6.4.1.	Zpráva „51“ – Stav probíhající aktualizace dat	43
6.4.2.	Dotaz na aktuální stav aktualizace ze serveru.....	45
6.5.	Ostatní zprávy a zprávy z technologie vozu.....	46
6.5.1.	Zpráva „61“ – Notifikace události ve vozidle	46
6.6.	Zprávy pro práci DZC databází.....	49
6.6.1.	Zpráva „82“ – Verze DZC dat ve vozidle (ne ve VDV)	49
7.	Zprávy generované serverem CED/BO	50
7.1.	Přehled	50
7.2.	Dotazy zasílané na vozidlo	50
7.3.	Zpráva „137“ – textová zpráva na vozidlo.....	51
7.4.	„138“ – seznam linkospojů	52
7.4.1.	Důvod vzniku zprávy	52
7.4.2.	Obsah zprávy	52
7.5.	Zprávy o návaznostech	53
7.5.1.	Zpráva „179“ – textová zpráva z dispečinku o návaznostech.....	53

7.5.2. Zpráva „180“ – textová zpráva z dispečinku o návaznostech.....	53
7.5.3. Zpráva „181“ – textová zpráva z dispečinku o návaznostech.....	53
7.6. Zprávy ostatní.....	54
7.6.1. Zpráva „190“ – Vzdálené uzavření odpočtu	54
8. Výměna souborů pomocí funkcí RSYNC	55
8.1. Soubory definované BO	55
8.2. Soubory definované CED.....	55
8.3. Adresářová struktura ve vozidle.....	55

Revize dokumentu:

08. 08. 2019 – verze 1.00	Verze popisující protokol aktuální ke dnu 25. 08. 2019 (verze 1.03).
18. 11. 2019 – verze 1.06	Zpráva „5“ - přidáno číslo strojku, zpráva „50“ – přidány možné hodnoty prvků pole <i>complList</i> , zpráva „51“ – parametr <i>duration</i> je nově v ms, přidány příklady odpovědí.
22. 11. 2019 – verze 1.07	Zpráva „138“ – uvedeny důvody vzniku zprávy a stav registrace vozu.
04. 02. 2020 – verze 1.08	Zpráva „5“ – přidán turnus, Zpráva „179“ – doplněn seznam ID vozidel.
06. 04. 2020 – verze 1.09	Revize zpráv „10“ a „11“. Přidán popis zpráv „61“ (reproduktory), „190“ (uzavř. odpočtu). Odstraněn popis zpráv „40“, „41“, „60“, „140“, „141“, „168“.
19. 05. 2020 – verze 1.10	Nová zpráva „12“ – hovor z vozidla na dispečink.
01. 06. 2020 – verze 1.11	Zpráva „137“ – přidána platnost textové zprávy, rozšířena maska cíle.
29. 06. 2020 – verze 1.12	Nová zpráva „40“ – objednání spoje/zastávky na zavolání.
30. 06. 2020 – verze 1.13	Modifikace zprávy „40“ – změna typu parametr NumTarStop na u16.
14. 01. 2021 – verze 1.14-1.14a	Formální úpravy pro VDV

Copyright ©:

Tato zpráva/dokument a informace obsažené v něm či jeho přílohách jsou důvěrné a jsou určeny pouze osobám nebo organizacím, kterým jsou určeny a pro účel, pro který byly poskytnuty. Distribuce, kopírování, úprava, zveřejnění nebo provádění jakýchkoli dalších akcí týkajících se těchto informací je přísně zakázáno. Jakékoli porušení související s distribucí kopií těchto dat bez výslovného povolení zasilatele či autora může být posuzováno jako porušení autorského zákona číslo 121/2000 Sb. a souvisejících paragrafů. Porušením tohoto zákona není vyloučena odpovědnost za způsobení škody.

1. SEZNAM ZKRATEK

ACK	- kladné potvrzení správně přijaté zprávy
AGM	- automaticky generované zprávy zasílané od dispečinku (automatic generated messages)
APC	- Sledování obsazenosti vozidla (Automatic passengers counting)
APN	- jméno přístupového bodu (Access Point Name)
BČK	- bezkontaktní čipová karta
BO	- Back office – serverový SW pro zpracování transakcí, přípravu dat a sledování chyb ve vozidlech
CAN	- vozidlová řídící sběrnice (Controller area network)
CED	- centrální dispečink integrovaného dopravního systému – zde Veřejné dopravy Vysočiny
CIS	- centrální informační systém jízdních řádů (www.cisjr.cz)
CRC	- <i>Cyclic Redundancy Check</i> – zabezpečení radiových zpráv
CSV	- jednoduchý souborový formát určený pro výměnu dat (comma-separated values)
DZC	- datové zúčtovací centrum (řeší rozesílání on-line jízdenek a předplatných kupónů)
EP	- elektronická peněženka v BČK
GIS	- grafický informační systém
GNSS	- Global Navigation Satellite System – do něj spadá i metoda GPS, Galileo, Glonass
GPRS	- Služba radiového přenosu paketů v rámci GSM (General Packet Radio Service)
GPS	- přijímací systém na určení polohy objektu (Global Position System)
GSM	- digitální globální komunikační pro mobilní komunikaci
ID	- identifikátor
IDPK	- Integrovaná doprava Plzeňského kraje
IDS	- Integrovaný dopravní systém (obecně) – obecně se chápe krajské uspořádání
IMEI	- mezinárodní identifikátor mobilního zařízení (International Mobile Equipment Identity) - unikátní číslo GSM/GPRS/UMTS/LTE modemu přidělené výrobcem.
JDF	- jednotný datový formát (existuje pro autobusovou a vlakovou dopravu)
JMK	- Jihomoravský Kraj
LED	- světlo vyzařující dioda (Light-Emitting Diode)
LTE	- Long Term Evolution
MHD	- Městská hromadná doprava
MP3	- formát ztrátové komprese zvukových souborů založený na psychoakustickém modelu
MSP	- Modul sledování polohy (dřívější jednotka ve vozidle)
NTP	- protokol pro synchronizaci času vnitřních hodin počítače (Network Time Protocol)
Off-line	- režim bez spojení následně zpracovávající data získaná z provozu
On-line	- režim přímého přístupu či režim přímé komunikace
DPMB	- Dopravní podnik města Brna
KORDIS	- servisní organizace města Brna a Jihomoravského kraje pro oblast dopravy
PC	- výkonná část palubního počítače kompatibilní s architekturou PC (Personal Computer)
PP	- palubní počítač umístěný ve vozidle
RADIUS	- uživatelsky vytáčená služba pro vzdálenou autentizaci (Remote Authentication Dial In User Service) používaný pro přístup k síti
RSYNC	- nástroj sloužící k synchronizaci obsahu souborů a adresářů mezi dvěma různými umístěními
TCP	- transportní protokol zajišťující spolehlivé spojení mezi koncovými body komunikace
UDP	- komunikační protokol transportní úrovně (User Data Protokol)
UMTS	- Universální mobilní komunikační systém
UTF	- UCS transformační formát pro kódování řetězce znaků
VDV	- Veřejná doprava Vysočiny
VLD	- Veřejná linková doprava
VŘJ	- vozidlová řídící jednotka – obecnější synonymum pro palubní počítač s odbavením cestujících
XML	- jazyk určený pro výměnu dat mezi aplikacemi, který popisuje strukturu obsahu dat

2. ÚVOD

Komunikace **mezi vozidlem a servery CED** (centrální dispečink VDV) a **BO** (Back office system) probíhá za jízdy převážně pomocí binárního protokolu. Tento způsob komunikace je zvolen s ohledem na spolehlivost komunikace GSM/GPRS/UMTS/LTE a možné výpadky komunikace. Je založen na původním protokolu komunikace MSP – CED IDS JMK a protokolu „Několik vět“ s IDPK.

2.1. OBECNÉ POŽADAVKY NA CED

Cíl dispečinku CED IDS VDV vychází z požadavku jeho zřízení, tj. zorganizovat efektivní dopravu v kraji, která je založena na přestupech a navazujících spojích. Pro realizaci CED je nutné:

- ✚ Garantovat přestupy a jejich návaznosti mezi jednotlivými typy doprav a spojů.
- ✚ Informovat cestující o příjezdu vozidel (on-line na inteligentních zastávkách, na internetu, do mobilních telefonů apod.) a o jejich pohybu po kraji. Tuto informaci doplnit i o možnosti informování o regionálních událostech.
- ✚ Sledovat vypravení spojů.
- ✚ Komunikovat s BO a sledovat cestovní proudy, tj. počty nastupujících a vystupujících na jednotlivých zastávkách a tyto znalosti využít pro další zlepšení dopravní dostupnosti.

Materiál sjednocuje pohled na všechna data pro CED i BO zasílané v reálném čase a informačních služeb, datové modely, formáty a komunikační služby.

2.2. OBECNÉ POŽADAVKY NA BO

Cíl serveru BO IDS je sledovat počty prodaných jízdenek a připravovat jednotná data pro vozidla včetně sledování jejich stavu. Jednotná data pro vozidla je nutno je umět dálkově změnit či s nimi pracovat (dálková aktualizace). Tyto data jsou spravována v Back Office (dále jen BO):

- ✚ Dálkové nahrání jízdních řádů, ceníků, informací o linkách, dat pro LCD, apod. včetně dálkového stahování logů z vozidel.
- ✚ Definování struktury a typů jízdenek včetně formátů tisku.
- ✚ Přenos blacklistu (zakázaných ID BČK) a whitelistu (uvolněné karty). Tyto soubory budou zasílány aktuálně ze zúčtovacího centra do příslušného adresáře BO (pokud platí toto uspořádání) a tento je bude při změně průběžně aktualizovat na vozidlech.
- ✚ Jednotné číselníky zastávek, řidičů, vozidel, apod.. jsou definovány v souborech pro vozidla. Obsahují např. GNSS údaje zastávek, způsoby výpisů na tabla, apod. tj. i základní vlastnosti zastávek IDS.
- ✚ Jednotný seznam zvuků ve formátu mp3 a to včetně aliasů (složené akustické hlášení).
- ✚ Jednotný seznam optických hlášení směřovaných na panely zasílaný z CED dispečinku (AGM).
- ✚ Seznam kódových a textových zpráv od řidiče na CED (opačný směr CED - řidič je vždy textová zpráva). Popis zpráv je v souboru „*statusMessages.xml*“, který je vytvořen organizátorem IDS.
- ✚ Jednotný způsob pro hlasovou komunikaci dispečera s řidičem.
- ✚ Soupis povolených čísel pro hlasové telefonní hovory řidiče či pro hlášení do vozu. Základní povolené telefonní číslo je na dispečink CED a je uvedeno v souboru „*config.xml*“ **Toto bude v základním nastavovacím předpisu** pro všechny zařízení pokladny v rámci IDS. Dopravce si telefonní čísla zadá
- ✚ Seznam turnusů zadaných dopravcem – tyto informace musí dopravci či správce CED nahrávat přes klienta BO. Jejich formát je shodný se zprávou 138 zasílanou z dispečinku na vozidlo o denním oběhu.
- ✚ Soupis revizorů dle karet.
- ✚ Umět nahrávat nová dat dopředu do vozidel před jejich platností (více verzí v PP).

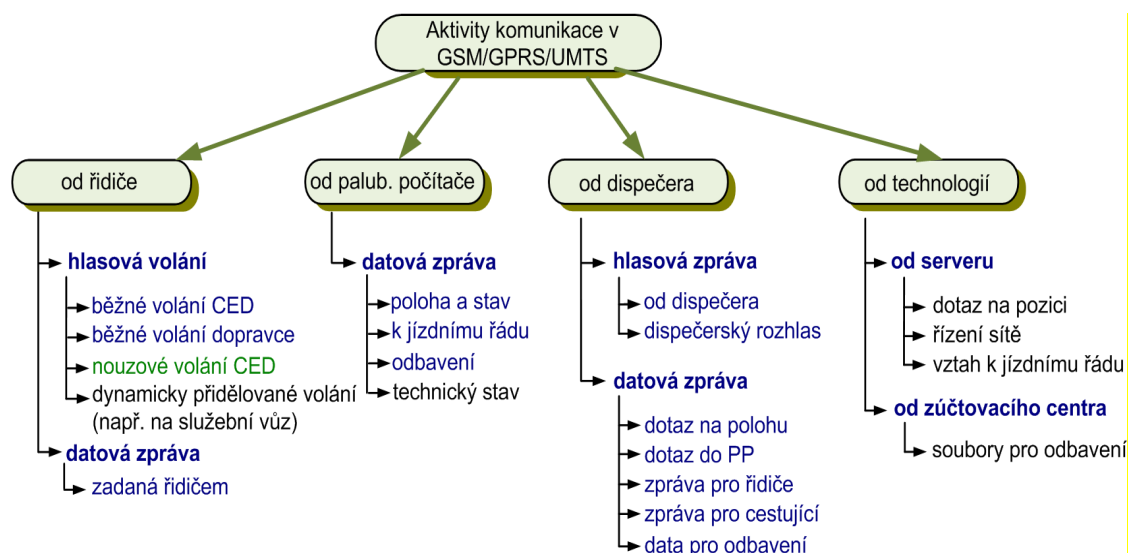
3. PRINCIP KOMUNIKACE S VOZIDLEM

3.1. ROZBOR KOMUNIKACE

Datové přenosy probíhající v reálném čase za jízdy vozidla mají velký vliv na uspořádání dat ve vozidle. Komunikaci mezi vozidlem a CED či BO IDS lze rozdělit na komunikaci určenou pro:

- ✚ **Monitorování** pohybu vozidel a vyhodnocování jejich polohy ve vztahu k jízdnímu řádu (CED).
- ✚ **Cestující či řidiče z důvodu informačního** (zprávy o dopravě – zejména návaznostech a spojích na zavolání) - CED.
- ✚ **Odbavovací systém vozidla** (např. přenos odpočtů, blacklistů, apod.) - BO.
- ✚ **Přenos souborů do a z vozidla** (např. nové zvuky pro hlášení, zastávky, JŘ, apod.) - BO.
- ✚ **Technologických dat** včetně o stavu komponentů vozidla, příp. informace o odcizení vozidla - BO.
- ✚ **Aktualizaci reklamních informací v LCD** displejích pro cestující - BO. Virtuální označníky pro LCD ve vozidlech řeší API na CED.
- ✚ **Veřejný internet** ve vozidlech (není v rámci projektu řešeno).

Pro komunikaci pomocí GSM/GPRS/UMTS/LTE technologie v sítích operátorů mobilních telefonů mohou nastat následující stavy:



Obrázek 1.: Aktivity komunikace mezi dispečinkem, dopravcem, vozidlem a řidičem.

V níže uvedených kapitolách jsou popsány jednotlivé služby, které jsou systémem komunikace server – vozidlo pomocí uváděného protokolu podporovány:

- **Komunikace na CED**
 - Služby monitorování vozidel (Vehicle Monitoring Service).
 - Služby plánovaných přípojů (Connection Timetable Service). Informace mohou být zvláště použity pro tzv. „garantované přípoje“ (spoje s garantovanými přestupy).
 - Služby přenosu obecných zpráv pro řízení dopravy (General Message Service)
- **Komunikace na BO**
 - služby provozního jízdního řádu (Production Timetable Service)
 - služby odbavení – komunikace na CED
 - služby technické správy vozidel
- **Komunikace na DZC** (pokud existuje, pokud ne – přebírá funkci BO)
 - Služby spojené s odbavením

3.2. ÚČEL DOKUMENTU

3.2.1. OBECNĚ

Účelem tohoto dokumentu je definovat způsoby výše uvedené komunikace formou otevřeného protokolu a stanovit způsoby výměny dat z vozidla do okolí (CED a BO IDS, výpravny a garáže dopravců, apod.). Dokument tak definuje:

- ✚ Typy dat nutných pro zasílání do vozidel a z vozidel pro splnění výše uvedených funkcionalit.
- ✚ Protokoly, pomocí kterých se budou data přenášet.
- ✚ Algoritmy, jakým způsobem se budou některé činnosti provádět.
- ✚ Názvy souborů a uspořádání adresářů pro dálkovou synchronizaci dat.
- ✚ Zařízení, která budou na vozidle cílem dat.

Struktura komunikace v rámci virtuální sítě u mobilního operátora (T-mobile, O2, Vodafone) může být rozdělena dle:

- ✚ **přímého přístupu do APN IDS**, kde APN má pouze jeden přístupový kanál a veškerá komunikace s vozidlem se řeší pomocí těchto tří (čtyř) základních komunikačních kanálů:
 - **PP-CED** – komunikace vozidla na dispečink CED – způsob řízení a dohledu nad vozidly,
 - **PP-BO** – komunikace na Backoffice BO (krajský organizátor dopravy či dopravní společnost),
 - případně **PP-DZC** – komunikace s on-line jízdenkami přes dopravně zúčtovací centrum,
- ✚ komunikace na **vyhledávač spojení** (např. služba CRWS od firmy CHAPS).
- ✚ **přímého přístupu do APN IDS a s bočním kanálem na server dopravce**. V tomto případě zde musí být zajištěna bezpečnost omezením použitých IP adres, např. pro **Banku a správu čteček EMV (např. Ingenico)**.
- ✚ **Wi-Fi pro cestující** – pouze web server na vozidle umožňující čtení jízdních řádů. Lze připojit k serverům WiFi dopravce nebo WiFi krajského koordinátora.

K přihlašování do APN IDS se děje pomocí ověření přes RADIUS server. V rámci RADIUS serveru musí být na něm do seznamu zapsán IMEI modemu palubního počítače.

3.2.2. KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL MEZI CED A VOZIDLEM

Pro splnění požadovaných funkcí serverů IDS musí vozidlo umět komunikovat pomocí IP protokolu přenášejícím jednotlivé zprávy do a z vozidla. Za tímto účelem je definován níže uvedený protokol pro komunikaci s vozidly **pomocí UDP protokolu** – tento binární komunikační protokol slouží pro přenosy jednoduchých zpráv z a do vozidla. Případné potvrzování zpráv se děje pomocí samostatných potvrzovacích zpráv (vytvoření tzv. spolehlivého přenosu dat).

Server CED je vždy určen pro synchronizaci vybraných dat ve vozidlech ve stanovených intervalech a taktéž u dopravce (soubory s daty budou přednostně zpracovány v „backoffice“ u dopravce).

3.2.3. KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL MEZI BO A VOZIDLEM

Pro požadování základních funkcí bude zde definována komunikace:

- UDP/IP protokolem (nespolehlivý protokol vyžadující aplikační dohled nad přenosem dat)
- Pomocí synchronizace souborů RSYNC (standardní služba operačních systémů)

3.3. KOMUNIKACE S VOZIDLEM A VZTAH NA GNSS

Pro komunikaci mezi vozidly a dispečinkem CED nebo BO je nutno rozlišovat dva směry komunikace, a to směrem z **vozidla na CED či BO** a naopak – směrem z **CED či BO na vozidlo**.

3.3.1. LOGOVÁNÍ A PRÁCE S LOGY – BUZENÍ VOZIDLA

Veškerá komunikace mezi vozidlem a dispečinkem je **zapsána do logu (mimo nepotvrzované zprávy o pozici)** pro případnou budoucí analýzu problémů – tj. všechny odchozí a příchozí zprávy do a z vozidla týkající se komunikace s dispečinkem IDS (lze rozdělit do více souborů za účelem jednodušší analýzy). Počet uchovávaných dnů definuje správce systému.

Taktéž jsou do logu zapsány i další důležité stavy z palubního počítače – práce řidiče, technické informace o stavu, teplota ve vozidle, apod.

Tento soubor(y) s logy jsou po ukončení práce palubním počítačem vozidla automaticky odeslány do definovaného adresáře serveru **BO IDS** tak, aby bylo možno provést její případnou další analýzu. Vozidlo bude odesílat logy na server BO při vypínání vozidla nebo mezi nočními hodinami 1.00 až 3.00 přičemž doba zahájení přenosu (buzení vozidla bude dána výrobním číslem násobeným 5 sekundami). Pro odesílání logů nesmí být k vozidlu nikdo přihlášen a odpočty musí být uzavřeny. Obsah logů může být po dohodě upraven v jiném dokumentu dle dodavatele vozidlové části.

Logy spojené s **dopravcem** musí být možno tomuto dopravci stáhnout do prostředí BO, ke kterým má přístup jen tento dopravce, to značí, že do jednoho logu se uloží data o jízdě dle IDS a i vlastní jízdní výkony přepravce.

Umístění logů a práce s nimi je na dohodě s provozovatelem systému IDS.

Logy ve vozidle se budou mazat po 30 dnech od jejich ukončení – a to po uplynutí 30 dnů, i když nebudou předány na dispečink.

3.3.2. STAVY KOMUNIKACE A GNSS

V následující tabulce jsou uvedeny stavy komunikace, které mohou nastat v závislosti na kvalitě GPRS/UMTS/LTE (obecně Data) a GNSS signálu:

Tabulka 1: Vztahy komunikace a znalosti o poloze získané z GNSS.

p.	Data	GNSS	Funkce
1	ne	ne	Nevytváří data pro komunikaci, pouze nabídne zprávu a uloží čas, kdy tato situace nastala, jednotka se pokouší navázat spojení. Pokud se odeslání zprávy nepodaří do 30 minut, je zpráva uložena do logu vozidla.
2	ano	ne	Může odesílat radiové zprávy, automaticky uvolní vyrovnávací paměť zpráv, pokud v ní budou data existovat. VŘJ odesílá zprávy běžným způsobem, neobsahují však platnou polohu, ale obsahují ji z doby vzniku zprávy či žádnou, pokud od startu VŘJ nebyl zachycena platná GNSS data. Čas vložený do zprávy je čas doby jejího vzniku.
3	ano	ano	Komunikační protokol funguje dle standardní definice
4	ne	ano	Do vyrovnávací paměti ŘJV zapisuje zprávy spolu s polohou a časem. Tyto zprávy budou odeslány po úspěšném navázání GPRS/UMTS/LTE spojení s vytvořením zprávy. Protože se jedná o několik možností typu komunikace, je přesnější specifikace uvedena dále.

3.3.3. VOZIDLO NEMÁ GNSS DATA

Pokud v okamžiku odesílání zprávy z vozidla, která nese polohu dle GNSS, nejsou GNSS souřadnice známy, jsou jejich hodnoty nastaveny **na hodnoty 0** - zeměpisná šířka a zeměpisná délka. Rychlost a azimut jsou nastaveny **na hodnoty 255**.

3.3.4. VOZIDLO NEMÁ INFORMACE O ČASU

Pokud vozidlo v okamžiku odesílání zprávy nemá k dispozici informace o datu a času, je hodnota data nastavena **na 1. 1. 2010**, čas **na 00.00:00**.

3.3.5. TYPY ZPRÁV S VOZIDLEM

Existují zprávy na CED a z CED, na BO a z BO, na DZC a s DZC a ostatní komunikační zprávy a procesy (nejsou součástí tohoto protokolu a projektu VDV).

3.3.5.1. ZPRÁVY ODESÍLANÉ VOZIDLEM

Ze strany vozidla se budou odesílat následující zprávy:

- ✚ **CED: Sledování polohy vozidla** – předpokladem je odesílání zpráv o poloze v intervalu 6-10 sekund (nastavitelné), pokud dojde k výpadku datového signálu (GPRS, UMTS, LTE apod.). Tyto údaje se doplní po „dodatečném odeslání“ údajů na server CED (viz. popis zprávy č. 2 – poloha vozu).
- ✚ **CED: Automatické sledování vypravených a nevypravených vozidel**, přihlášení a odhlášení řidiče na službu. Toto vyhodnocování je prováděno na základě zpráv odesílaných vozidlem na dispečink (zpráva č. 5). Bude doplněno systémem nahrávání turnusů na dispečink CED přes server BO.
- ✚ **BO a DZC: Data o vybraných transakcích** – řeší samostatně protokol na BO a na DZC (není součástí projektu).
- ✚ **CED: Zprávy od řidiče / k řidiči na / z CED** ohledně řízení provozu (kódové či textové zprávy č. 10, č. 11 a č. 137, 138).
- ✚ **CED: Zaslání žádosti cestujícího o spoji na zavolání**, kterou řidič zadá do VŘJ a ta automaticky zajistí její odeslání na dispečink (zpráva č. 40). Použije se pro předdefinované linky.
- ✚ **CED: Zprávy o zobrazení stavu zobrazování na LCD a ovládání LCD** (pouze ve formě AGM). ***Způsob vozidlového řízení LCD definován v samostatném dokumentu EPIS-NET.***
- ✚ **BO: Zprávy o dohledu** nad následujícími prvky (zpráva č. 1):
 - verze provozních dat a platnost těchto verzí, verze SW a FW palubního počítače,
 - výrobní (evidenční) čísla vozidlových řídicích jednotek,
 - verze a funkčnost panelů předních, bočních, zadních a vnitřních (LED či LCD),
 - odbavovací komponenty (čtečka, tiskárna, zákaznický displej, kamera) – možno jednotlivě, pokud nebudou součástí VŘJ,
 - GNSS (sledování polohy) pro případ, pokud bude dodána samostatně,
 - terminál LCD řidiče včetně pomocné klávesnice, pokud není integrovanou součástí VŘJ,
 - trojnásobným neblokujícím digitálním hlásičem,
 - povelový přijímač signalizace od nevidomých
 - případně další údaje z vnitřní diagnostiky vozidla.
- ✚ **Dotaz na dálkovou synchronizaci vůči BO** – dotaz z vozidla na to, zda jsou na serveru BO data na synchronizaci – viz. popis zprávy č. 50.

3.3.6. ZPRÁVY ODESÍLANÉ Z DISPEČINKU CED

Ze strany centrálního dispečinku VDV jsou odesílány následující zprávy:

- ✚ Odesílání automaticky či ručně vytvářených zpráv dispečerem či jinou oprávněnou osobou k řízení dopravy - kódové či textové.
- ✚ Zasílání **zpráv o návaznostech** (automatické pro palubní informatiku, hlasové, optické) – viz. popis zprávy č. 179 (textová pro řidiče) a zpráva č. 180 či 181 (význam bude dopracován dle aktuálních požadavků). Tyto zprávy jsou směřované k řidiči. Zprávy směřované k cestujícím budou využívat principu AGM, protože musí mít definovanou dobu platnosti zobrazování.
- ✚ **Zaslání zprávy do vozidla o pojižděných zastávkách** u spojů na zavolání (zpráva č. 168). Tato zpráva je zaslána do vozidla před jeho přistavením na výchozí zastávce spoje.

3.3.7. ZPRÁVY PRO KOMUNIKACI S BO

Odesílá se stav PP, periférií vozidla, přihlášení / odhlášení na / z linku a otevření/uzavření odpočtů (v případě požadavku ji může odesílat i na CED).

Samostatnou kapitolou je synchronizace dat a souborů službou RSYNC.

3.3.8. ODPOVĚDNOST DOPRAVCŮ ZA SOUBORY

Doprovce má odpovědnost za nahrání svých dat do vozidel IDS přes portál BO (přenos těchto souborů není řešen dispečinkem CED nebo serverem BO - tyto soubory nejsou kontrolovány):

- ✚ **Ceníky jednotlivých jízd** (kilometrický ceník) **a ceníky dopravců**. Ceníky IDS jsou součástí dat nahrávaných ze serveru BO na jeho úložišti RSYNC.
- ✚ **Jízdní řády** ve formátu vhodném pro odbavovací jednotku vozidla - PP. Synchronizují se z BO.
- ✚ **Interní soubory pro funkčnost vnějších a vnitřních informačních systémů**, pokud nepoužívají formát dle tohoto dokumentu, a to včetně konverzních pravidel. Jsou synchronizovány z BO.

Soubory ve vozidlech budou automaticky synchronizovány pomocí služby RSYNC nebo pomocí firemních serverů.

3.3.9. ZPŮSOB SYNCHRONIZACE SOUBORŮ VE VOZIDLECH

Způsob synchronizace souborů se bude dít **pomocí služby RSYNC spuštěné na serveru BO** (viz. popis zprávy č. 50). Při přímé synchronizaci vozidel se předpokládá, že vozidlo si za jízdy stáhne data ze serveru BO, a pokud budou v pořádku, tak je lze aktualizovat do pracovního prostoru pokladny. 3

3.3.9.1. STAHOVÁNÍ SOUBORŮ Z VOZIDEL

Při stahování souborů z vozidel (možno např. odpočty, vybrané adresáře, logy, apod. – další etapa) se postupuje následovně:

- ✚ Stahování souborů z vozidel se bude primárně dít **pomocí služby RSYNC** a to u vozidel umístěných v síti APN IDS. Na serveru BO IDS budou umístěny adresáře pro různé dopravce. Služba RSYNC pro synchronizaci dat ve vozidlech bude vyvolávána ze serveru BO IDS dle dohodnutých kritérií. Po dobu vyčítání se nesmí vypnout ani VŘJ a ani GSM/GPRS/UMTS/LTE modem, pokud je použit samostatně. Podrobněji viz. popis zprávy č. 50.
- ✚ Uložené soubory na serveru BO budou mít v názvu číslo vozidla či evidenční číslo PP, datum a případně další dohodnuté údaje. Pokud by došlo k vyčtení odpočtů pokladny 2x za den z nějakých důvodů, bude přidáno i číslo vyčtení za den.

- ✚ Způsob aktualizace na serverech dopravce není předepsán. Budou pouze stanoveny doby pro aktualizace dat ve vozidlech od vytvoření nové verze dat a pro stanovení rychlosti vyčtení logů.

3.3.9.2. NAHRÁVÁNÍ SOUBORŮ DO VOZIDEL

Nahrávání dat (souborů) do vozidel se bude provádět pomocí serveru BO v několika případech – vlastnosti zastávek, zvuky a aliasy pro digitální hlásiče, konfigurace chování vozidla, apod. a to buď **přímou** nebo **nepřímou cestou** (přímo do VŘJ nebo přes server dopravce).

Ze serveru BO budou nahrány soubory, které mají být přenášeny na vozidlo. Jedná se o soubory související s provozem IDS, příp. i s provozem dopravce (např. „jízdní řády“, „řidiči“ a „blacklist“, apod.).

Na serveru bude veden přehled o nahraných souborech do vozidel.

Nahrávání souborů bude prováděno pomocí služby RSYNC.

3.4. ZPŮSOB AUTENTIZACE – PŘIDĚLENÍ IP ADRESY

Každé vozidlo provozované v rámci IDS bude mít přidělenou jednu pevnou IP adresu provozovanou v rámci virtuální privátní sítě APN IDS. Tato adresa zapsána do seznamu adres na „Radius serveru“, který je provozován na u organizátora dopravy. Z důvodu bezpečnosti je přihlašování vozidel vázáno na HW vozidla – modemu GSM/GPRS/UMTS/LTE. Autentizace – přidělení pevné IP adresy vozidla je provedeno při přihlášení vozidla do systému dle IMEI modemu pomocí tzv. Radius serveru.

Číslo VŘJ na dispečinku bude od xxx (číslo identifikátoru vozidla definované organizátorem dopravy), resp. je zpřesněna v rámci realizace. Závisí od uspořádání datových kanálů v systému

Výrobní číslo VŘJ pak bude přiřazeno evidenčnímu číslu na dispečinku CED a v BO.

4. DATA PŘENÁŠENÁ PROTOKOLEM UDP




4.1. UŽITÍ PROTOKOLU NA CED I BO

Protokol UDP zajišťuje základní přenos dat za provozu mezi vozidlem a centrálním dispečinkem CED (zejména dat o poloze) a serverem BO respektující vlastnosti přenosů GSM/GPRS/UMTS/LTE. Předpokladem pro použití protokolu je, že v přenosové cestě mezi koncovými uzly nedochází k narušení vlastností transportní vrstvy, tj. UDP datagram je doručen buď kompletní a bez chyby, nebo není do cílového bodu doručen vůbec.

Každá služba (zpráva) určená pro přenos dat vytváří jeden UDP datagram. Potvrzení této zprávy je pak provedeno pomocí dalšího UDP datagramu. Tím je vytvořena spolehlivá komunikace.

Informace o verzi protokolu není zatím podporována. Případné zásadnější změny v protokolu se budou řešit v samostatných zprávách definováním nových typů.

V rámci protokolu existují následující typy komunikace z hlediska potvrzení:

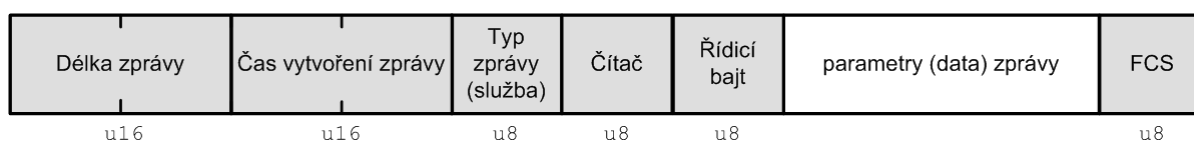
-  **Bez potvrzení** od protější strany. O doručení není odesílatel informován.
-  **Potvrzení M-T-M (Machine-To-Machine)** – jedná se o potvrzovanou komunikaci na úrovni komunikačních zařízení. Odesílatel musí obdržet potvrzení o správném přijetí od protější strany.
-  **Potvrzení O-T-O (Operator-To-Operator)** – jedná se potvrzení na úrovni uživatelů („operátorů“). Je určeno k tomu, aby uživatel na jedné straně komunikační cesty měl jistotu, že uživatel na druhé straně jeho zprávu přijal a začal vykonávat požadovanou činnost. Zpráva O-T-O je v praxi realizována pomocí dvou zpráv M-T-M.

4.2. ZÁKLADNÍ PARAMETRY PROTOKOLU PŘENOSU DAT

Bezdrátový přenos dat je realizován prostřednictvím služeb operátorů mobilních telefonů – technologie GPRS, UMTS (bude v nejbližších letech zrušeno) nebo LTE (preferované). Pro přenos je použit komunikační protokol UDP z důvodů jeho malé velikosti záhlaví a snadné rozšiřitelnosti z hlediska komunikace s více dispečinky (např. krajský CED, krajský Back Office a příp. dopravní systém správy).

Adresu vozidla představuje IP adresa obdržená modemem po úspěšné autentifikaci. Případné další směrování dílčím zařízením může být realizováno různými porty UDP protokolu.

Data přenášeného UDP datagramu tvoří zpráva, jejíž strukturu zobrazuje Obrázek 2.



Obrázek 2: Struktura rámce a zprávy.

Vícebajtové číselné údaje ve zprávě jsou ve formátu (pořadí bajtů) **little-endian** (nejprve se přenáší nejméně významný bajt).

Délka zprávy nese počet následujících bajtů zprávy, tj. včetně bajtů *čas vytvoření zprávy* a *FCS* (tj. vše bez délky zprávy). Počet bajtů je do zprávy vložen v okamžiku její sestavení, a proto není v následujícím textu uváděna délka u jednotlivých zpráv.

Čas vytvoření zprávy je reprezentován počtem sekund v právě v aktuální polovině dne místního času – ne UTC (čítač je od 0 – 43200, tj. 2 bajty). V případě opakování zprávy (například z důvodů nepřijetí očekávaného potvrzení) je hodnota času stejná jako v první odeslané zprávě. Pokud zprávu generující zařízení nezná aktuální čas, je použita hodnota 0xFFFF.

Přijímací strana pracuje tak, že v případě přijetí zprávy, kdy tato má vyšší hodnotu času, než je aktuální čas, přiřadí ji do předchozí poloviny dne, tj. pokud přijde zpráva v 12:01:00, a čítač ponese hodnotu doby vytvoření zprávy 43190, zařadí ji do předchozího půldne, tj. čas 11:59:50.

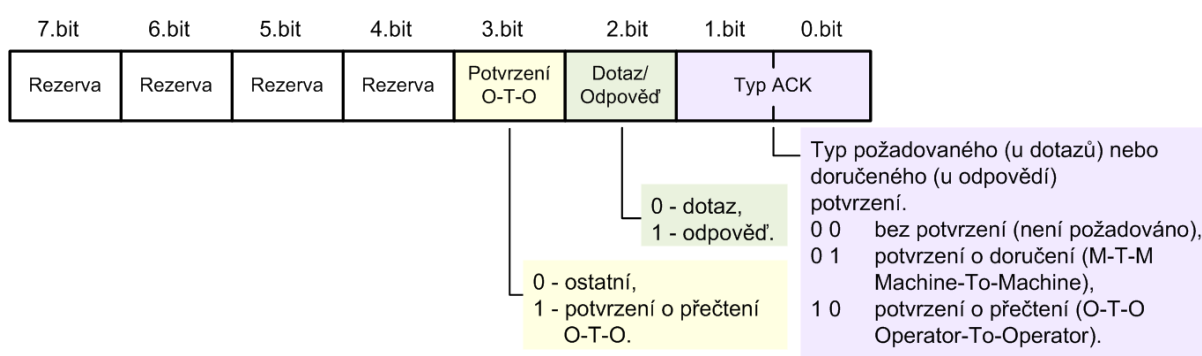
Typ zprávy (nebo taky **služba**) definuje význam zprávy a strukturu jejího těla (viz popis jednotlivých zpráv dále v textu).

Čítač zprávy slouží pro sledování výpadků zpráv a správné párování příkazů a odpovědí. Každá zpráva má svůj individuální čítač (nejedná se o čítač počtu opakování zprávy v případě jejího nedoručení). Pokud je přijata zpráva se stejnou hodnotou čítače, stejným typem zprávy a stejným časem vytvoření zprávy, jedná se o opakovanou zprávu. Ta není (v případě, že se jedná o dotaz, povel) vykonána a je odeslána minule generovaná opověď – jedná se o duplicitní příjem shodné zprávy.

Po restartu komunikačního zařízení (vozidla, serveru) začíná čítač zprávy vždy na nule. U každé odeslané zprávy stejného typu zprávy se čítač inkrementuje. Inkrementování probíhá v režimu modulo 256, tj. po přetečení čítače zpráv začíná čítání vždy znovu, přičemž hodnota nula je vynechána.

Stejný princip čítače zprávy je použit jak na obou stranách, jak na straně vozidla, tak i na straně serveru.

Řídící bajt nese řídící informace, jako je například typ požadovaného potvrzení o doručení apod. Strukturu bajtu a popis jednotlivých bitů zobrazuje Obrázek 3.



Obrázek 3: Struktura řídícího bajtu.

Pomocí něj lze definovat potvrzení o doručení zprávy do cílového zařízení M-T-M, např. dispečink vozidlo, nebo mezi dispečerem a řidičem O-T-O. Tato druhá zpráva zajišťuje to, že odesílatel ví, že na druhé straně byla zpráva přečtena, a proto lze předpokládat, že požadovaná činnost bude provedena.

Pokud je zpráva typu O-T-O, pak vždy existuje i potvrzení M-T-M. V praxi se to např. může projevit zobrazením na terminálu řidiče v případě odeslání textové zprávy na server:

- ✚ **Zpráva se odesílá** (při zadání odeslání zprávy O-T-O nebo M-T-M).
- ✚ **Zpráva odeslána** (po potvrzení typu M-T-M) – po přijetí potvrzení od protějšního serveru.
- ✚ **Zpráva přečtena** (po potvrzení O-T-O) – pokud je tato zpráva potvrzena dispečerem na druhé straně.

Tabulka 2: Formát odpovědi na zprávy odeslané z dispečinku.

Název	Typ	Význam
Délka zprávy	u16	Celková délka zprávy (řídící a informační data) - (little-endian) = 0.
Čas vytvoření	u16	Počet sekund v aktuální polovině dne. Při přechodu na zimní čas bude aktuální polovina dne prodloužena a naopak, při přechodu na letní čas bude zkrácena.
Typ zprávy	u8	Definuje význam zprávy
Čítač zprávy	u8	Čítač typu zprávy – začíná čítat po zapnutí či po resetu VŘJ od nuly.
Řídící bajt	u8	Řídící bajt dle popsané struktury

4.2.1. ZPŮSOB VÝPOČTU FCS

Bajt **FCS** (Frame Check Sequence) představuje jednoduché zabezpečení rámce – **součet všech bajtů rámce + 1**. Do výpočtu jsou zahrnuty všechny předcházející bajty včetně bajtů tvořících *délku zprávy*. Tento bajt je použit za účelem kontroly přijaté zprávy.

4.2.2. KONFIGURAČNÍ HODNOTY KOMUNIKACE

Hodnoty z hlediska komunikace, které musí být možno nastavit systémově (hodnoty, které musí být konfigurovatelné):

- Čítač pro počet opakování zpráv** v režimu M-T-M bude nastaven **na hodnotu 5**. Výjimku tvoří pouze zpráva č. 2 – poloha vozu.
- Doba mezi jednotlivými opakováními** bude 10 sekund. To je, odesílání zprávy se ukončí po 50 sekundách. Další zahájení opakování se provede poté, co se opětovně podaří navázat spojení s dispečinkem. Tato činnost se může několikrát opakovat do doby vypršení platnosti zprávy.
- Platnost zprávy** je doba, pro kterou platí, že je **očekáváno potvrzení od protějšší strany**. V systému existují dvě platnosti (obě musí být konfigurovatelné):
 - Platnost A**, kdy platnost zprávy pro odeslání je 5 minut. Jedná se o typ zpráv, které ztratí platnost (např. textové a kódové zprávy od řidiče apod.).
 - Platnost C** – zprávu je třeba doručit vždy.

Po tuto dobu musí být data uložena u potvrzení typu M-T-M či O-T-O ve vyrovnávací paměti komunikace. V případě, že se nepodaří zprávu odeslat do této doby, je přesunuta do logu zpráv a relativní „čas vytvoření zprávy“ je převeden na čas absolutní, tj. do formátu DD.MM.RR a HH.MM.SS.

Platnost zprávy se uplatňuje pouze ze strany vozidla.

- Každá zpráva má **parametr týkající se způsobu odeslání zprávy**, tj. bez opakování, typ M-T-M nebo typ O-T-O.
- Počet zpráv jednoho typu** ve frontě na odeslání je 100 (konfigurovatelné v BO).

4.2.3. ZPŮSOB VYŽÁDÁNÍ ZPRÁVY – DOTAZ

Pokud není u popisu jednotlivých zpráv uvedeno jinak, lze zprávu, která je běžně jednou stranou generována jako dotaz a nese patřičné informace (například zpráva nesoucí přihlašovací údaje z vozidla při přihlášení) si vyžádat zasláním dotazu druhou stranou (v uvedeném příkladu tedy serverem) bez parametrů (dat) zprávy.

Tabulka 3: Záhlaví tvaru zprávy z vozidla.

Název	Typ	Význam
Délka zprávy	u16	Celková délka zprávy (řídící a informační data) - (little-endian) = 0.
Čas vytvoření	u16	Počet sekund v aktuální polovině dne. Při přechodu na zimní čas bude aktuální polovina dne prodloužena a naopak, při přechodu na letní čas bude zkrácena.
Typ zprávy	u8	Definuje význam zprávy
Čítač zprávy	u8	Čítač typu zprávy – začíná čítat po zapnutí či po resetu VŘJ od nuly.
Řídící bajt	u8	Řídící bajt dle popsané struktury
FCS	u8	Kontrolní součet dotazu. Kontrolní součet je vyžadován z důvodu případného poškození délkové transparency při přenosu dat radiovou cestou.

Tato zpráva může požadovat potvrzení typu M-T-M, v tom případě druhá strana vygeneruje zprávu s potvrzením.

Následně je vygenerována požadovaná zpráva (dotaz) s požadovanými informacemi.

4.2.4. ZPŮSOB NAVÁZÁNÍ A ROZPADU SPOJENÍ

Vozidlo navazuje spojení s bodem APN (přidělení IP adresy) po spuštění řídicí aplikace VŘJ. Autentizace vůči Radius serveru IDS je prováděno na základě IMEI modemu, které musí být na straně Radius serveru povoleno a spárováno se statickou IP adresou, kterou vozidlo následně obdrží.

V případě, že se nedaří navázat oboustrannou komunikaci se serverem pomocí zpráv UDP protokolu (např. pokud vozidlo nedostane 5x po sobě na každý potvrzovaný paket odpověď), vozidlo vyhodnotí, že je server aktuálně nedostupný. Další pokus o zaslání paketů může vozidlo zkusit po prodlevě, max. však po 2 minutách.

Tato činnost musí být signalizována řidiči minimálně ikonou a nesmí blokovat ostatní činnosti VŘJ.

4.2.5. ZPŮSOB ODESÍLÁNÍ ZPRÁV Z VOZIDLA

Pro odeslání zprávy z vozidla platí:

1. Priorita odesílaných zpráv z vozidla není stanovena. Každá zpráva nese informaci o době vzniku a server si tyto údaje seskládá dle tohoto časového razítka. Obvyklá komunikační rychlost vozidlo – server mnohokrát překonává rychlost vzniku zpráv, tj. zpoždění mezi jednotlivými zprávami dosáhne max. několik sekund, a proto není tato problematika řešena na úrovni vozidla.
2. V případě odesílání zpráv z vyrovnávací paměti vozidla se nejprve odešlou nejnovější zprávy a na závěr pak nejstarší.

4.2.6. ZPŮSOB POTVRZENÍ ZPRÁVY TYPU M-T-M

Zpráva, která vyžaduje potvrzení o přijetí nebo odpověď (jsou požadovány informace) má řídicí bajt nastaven na hodnotu xxxx 0001b (dotaz, požadováno potvrzení M-T-M).

Tabulka 4: Formát odpovědi na zprávy odeslané z dispečinku.

Název	Typ	Význam
Délka zprávy	u16	Celková délka zprávy (řídicí a informační data) - (little-endian) = 0.
Čas vytvoření	u16	Počet sekund v aktuální polovině dne
Typ zprávy	2	Informace o poloze
Čítač zprávy	u8	Čítač typu zprávy – začíná čítat po zapnutí či po resetu od nuly - (hodnota shodná s čítačem v dotazu).
Řídicí bajt	05H	Odpověď 0x05 (jedná se o odpověď nesoucí potvrzení o doručení).

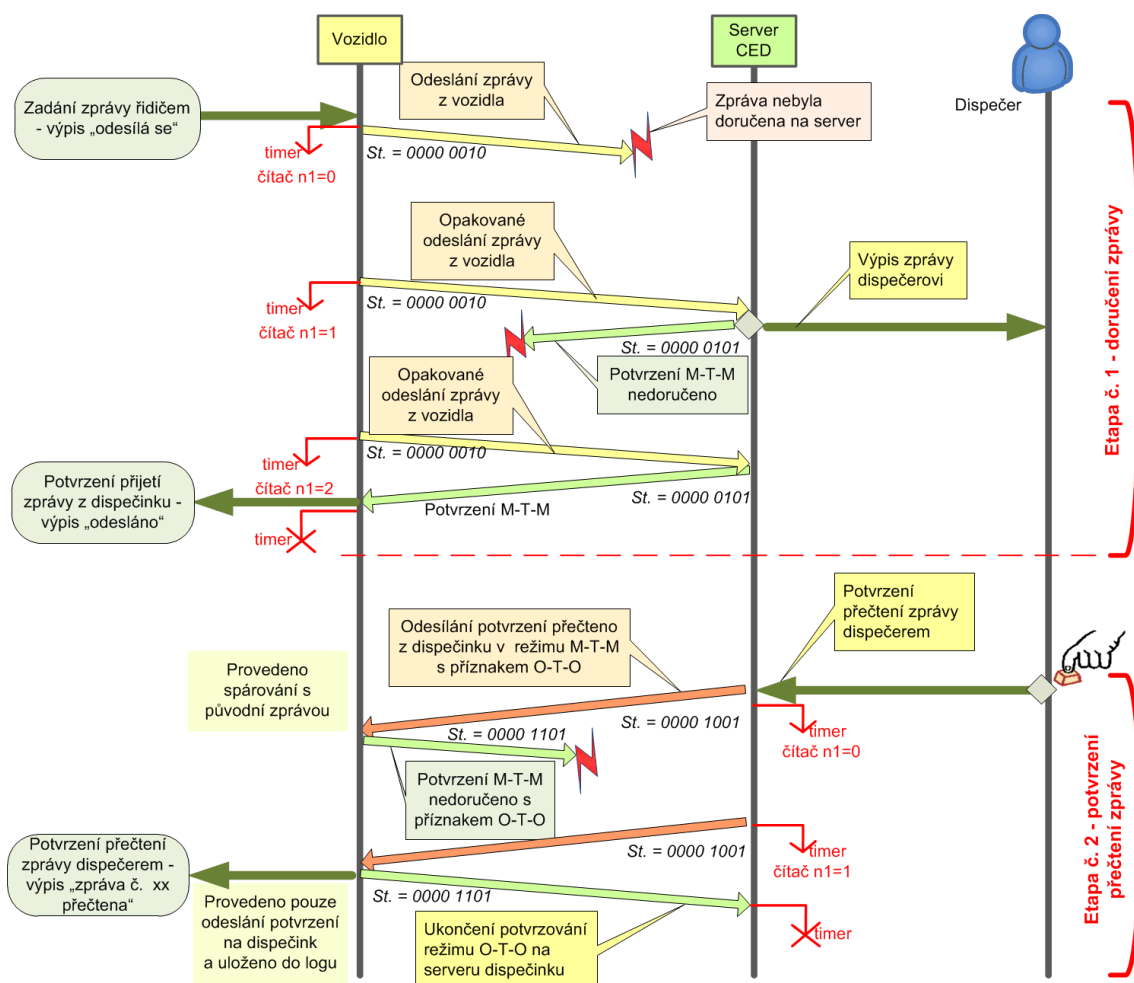
Odpovědí na dotaz je zpráva příslušného typu, čítač zprávy je shodný s čítačem v dotazu, řídicí bajt nastaven na hodnotu xxxx 0101b (odpověď, potvrzení typu M-T-M). Čas vytvoření zprávy je převzat z dotazu.

4.3. ZPŮSOB ŘEŠENÍ ZPRÁVY TYPU O-T-O

4.3.1. PRINCIP POUŽITÍ O-T-O

Princip odesílání zpráv typu O-T-O je uveden na Obrázek 4, kde je záměrně uvedeno pro příklad několik chyb vzniklých během přenosu. Standardně se potvrzení typu O-T-O děje pomocí dvou samostatných potvrzení typu M-T-M, které jsou v tomto příkladu rozděleny do etapy č. 1 – odeslání zprávy a zobrazení protějšimu operátorovi, a etapy č. 2 – odeslání potvrzení o přečtení operátorem, kterému byla zpráva určena.

Zpráva požadující potvrzení typu O-T-O má řídicí bajt nastaven na hodnotu xxxx 0010b (dotaz, požadováno potvrzení O-T-O).



Obrázek 4: Ukázka komunikace O-T-O s chybami při komunikaci

4.3.2. ETAPA Č. 1 POTVRZENÍ TYPU O-T-O – ZASLÁNÍ ZPRÁVY

Řidič zadá zprávu na dispečink, u které je vyžadováno potvrzení od dispečera. Tato zpráva se vytvoří dle pravidel v tomto dokumentu, tj. dostane přidělen čas vzniku, typ zprávy, čítač typu zprávy a řídicí bajt. Identifikátorem zprávy pro párování potvrzení se zprávou je čítač zprávy spolu s časem vytvoření zprávy – ID zprávy. Čas vytvoření zprávy je použit ve všech potvrzujících zprávách.

Při odesílání zprávy se nastaví časovač (timer) pro zopakování zprávy a vynuluje se čítač opakování.

Na obrázku se tuto zprávu nepodaří doručit na dispečink, a proto se po uplynutí doby v časovači provede zopakování zprávy. Při tom se záhlaví zprávy nezmění, pouze se **čítač odvysílaných zpráv** (opakování odvysílání zprávy) inkrementuje a časovač je opětovně spuštěn.

V našem příkladu je nyní zpráva doručena na dispečink, který vygeneruje odpověď s řídicím bajtem xxxx 0101 (odpověď, potvrzení typu M-T-M).

Dispečerovi se při příjmu zobrazí příslušné okno a ten může bezprostředně reagovat.

V našem příkladu je odezva od dispečerského serveru opětovně poškozena - tj. není doručena na vozidlo. Vozidlo proto po vypršení časovače provede opětovné odeslání zprávy na dispečink.

Na dispečinku přijde k příjmu již přijaté zprávy (duplicitní příjem) a tento na základě kontroly ID zprávy tuto zahodí (nezobrazí). Současně ale musí vygenerovat odpověď – potvrzení o příjmu na vozidlo.

Způsob zobrazení zprávy řidiči je uveden vlevo.

5. FORMÁLNÍ POPIS JEDNOTLIVÝCH ZPRÁV

Každá položka v přenášených zprávách má definici formátu. Jednotlivé položky pak vytváří struktury protokolu. Popis formátů je uveden níže:

5.1. DATOVÉ FORMÁTY

Popis datových formátů, které jsou použity dále v textu.

Tabulka 5: Použité datové formáty ve zprávách.

Označení v textu	Počet bajtů	Rozsah (hodnota)	Význam
u8	1	0 až 255	8bitové nezáporné celé číslo.
u16	2	0 až 65 535	16bitové nezáporné celé číslo. Přenášeno v pořadí nejméně významný bajt, vyšší bajt.
u24	3	0 až 16 777 215	24bitové nezáporné celé číslo. Přenášeno v pořadí nejméně významný bajt, vyšší bajt, atd.
u32	4	0 až 4 294 967 295	32bitové nezáporné celé číslo. Přenášeno v pořadí nejméně významný bajt, vyšší bajt, atd.
string		32 až 255 pro každý znak	Řetězec tisknutelných znaků. Není specifikována maximální délka řetězce. Nejprve je přenášén první znak řetězce, druhý, třetí, atd.
string[X]		32 až 255 pro každý znak	Řetězec tisknutelných znaků. Hodnota v závorce definuje maximální počet znaků řetězce.
bin.data		0 až 255, resp. -128 až 127 pro každý bajt.	Posloupnost bajtů s libovolnou hodnotou. Délka není definována (max. do délky zprávy zmenšená o záhlaví)
ipAddr	4	0 až 255 pro každý bajt	IP adresa. Například adresa 192.168.0.1 je přenášena v pořadí 192, 168, 0 a 1.
verzeSwHw	4	0 až 99 pro každý bajt	Verze SW, HW zařízení. Například verze 1.0.2.3 je přenášena v pořadí 1, 0, 2 a 3.
vrzCfgDat	8	0 až 255 pro každý bajt	Verze konfiguračních dat (např. rr-mm-dd-verze dne). Vyhodnocení bude prováděno v bajtech.

5.2. DEFINICE ZASTÁVKY

Definice zastávky je shodná pro oba režimy komunikace – CED i BO a je vytvářena v BO, příp. v systému tvorby JŘ. Definice evidenčního čísla zastávky je dána kódově. Umožňuje definovat zastávky jejich číslování a vychází z různých zdrojů (např. ASW JŘ, CIS, příp. jiné ...).

Zastávka je tak jednoznačně definována **7místným číslem**. Číslo zastávky je pak navíc doplněno i o číslo nástupiště (sloupku), které může být **až dvojmístné**.

Číslo zastávky a nástupiště (sloupku) je vyjádřeno ve formátu: **ABBBBBB.CC**

Kde:

- A** definice typu zastávky, tj. z jakého číselníku je vzata (0 – ASW JŘ (Kordis, DPMB), 1 – CIS, 2 – ASW JŘ VDV, ostatní dle dohody ...).
- B** až 6místné číslo zastávky (CIS definuje 5 míst).
- C** 2místné číslo nástupiště (sloupku). Toto číslo v zápisu formálně odděleno tečkou.

Zápis takto definované zastávky:

- [u24] číslo zastávky v ABBBBBB (7místné).
- [u8] číslo nástupiště (2místné).
- String [32] název zastávky kódované dle CP1250.

Tento formát je určen pro jednoznačnou identifikaci zastávky z hlediska dispečinku, pro digitální hlásiče apod. Podrobnější vlastnosti zastávky jsou popsány v souboru z BO.

Aktuálně v CED používané 5místné číslo zastávky dle ASW JŘ je s tímto zápisem kompatibilní, horní cifry mají hodnotu 0.

Pro identifikaci zastávky v rámci spojů na zavolání se použije označení linko/spoji spolu s **tarifním číslem zastávky**. Důvodem je to, že danou zastávku, třeba i se stejným nástupištěm (sloupkem), může daný linko/spoj projet vícekrát.

5.3. KÓDOVÁNÍ TEXTOVÝCH ČÁSTÍ ZPRÁV – CP-1250

Pokud se ve zprávě na a z vozidla použije textová část, pak je kódována v abecedě CP-1250. V rámci komunikace s dispečinkem se proto používá kódování CP-1250. V níže uvedené tabulce znakové sady CP-1250 (tabulka č. 1) je znak s kódem 0x20 obyčejná mezera, 0xA0 je nezlomitelná mezera, znak 0xAD je měkký rozdělovník.

	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	xA	xB	xC	xD	xE	xF
0x	Řídicí znaky															
1x																
2x	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4x	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5x	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6x	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7x	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	ZK
8x	€	NZ	,	NZ	"	...	†	‡	NZ	‰	Š	◀	Š	Ť	Ž	Ž
9x	NZ	'	'	"	"	•	—	—	NZ	™	š	›	š	ť	ž	ž
Ax	NBSP	ˆ	ˆ	Ł	Ł	Ł	Ł	Ł	Ł	Ł	Ł	«	¬	SHY	®	Ž
Bx	°	±	.	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	ı	»	Ł	Ł	ı	ı
Cx	Ř	Á	Â	Ã	Ä	Å	Ç	Ç	É	Ê	Ë	Ë	Í	Î	Ï	Ď
Dx	Đ	Ň	Ň	Ó	Ô	Ö	×	Ř	Ú	Ú	Ú	Ú	Ý	Ť	Š	
Ex	ř	á	â	ã	ä	å	č	ç	é	ê	ë	ë	í	î	ï	ď
Fx	đ	ň	ň	ó	ô	ö	+	ř	ú	ú	ú	ú	ý	ť	š	.

Tabulka 6: Tabulka kódování znaků dle CP-1250.

Kódovací tabulka zobrazovaných znaků na vozidle není definována. Převod mezi vnějším zobrazením (data z dispečinku) a vnitřním zobrazením ve vozidle provádí VŘJ.

Speciální symboly užívané na informačních panelech vozidla IDS a způsob jejich kódování v abecedě dle CP-1250 jsou:

- a) **zastávky na znamení**, které jsou označeny symbolem zvonku - pro LCD panely se používá symbol zvonku o velikosti velkého písmene. Kód symbolu je 0xC7H.



Obrázek 6: Ukázka zvonku pro výšku řádku 10 bodů.

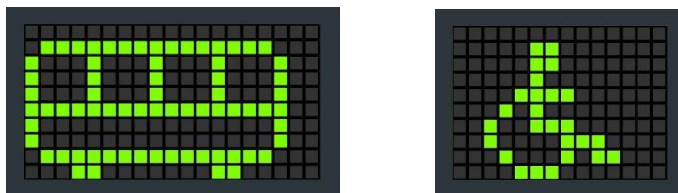
- b) **přestupu nebo návaznosti** – zpráva bude uvedena znaky „>>“ a bude ukončena znaky „<<“. Tyto znaky jsou kódovány 0xAB a 0xBB (standardní pozice).

- c) **mimořádných zpráv** – zpráva bude automaticky uvedena znaky „***” a bude ukončena znaky „***”. Mimořádné zprávy budou zpravidla zasílány z pracoviště dispečinku, ale mohou být zadány jako součást jízdních řádů – platí dle požadavků organizátora dopravy.
- d) **logo IDS příslušného organizátora** - toto logo má přidělen kód 0xAA v CP-1250.

Zde bude logo VDV

Obrázek 7: Logo organizátora dopravy či dopravce.

- e) Dalšími znaky používanými v rámci IDS jsou:
 - a. Symbol autobusu – přidělen kód - 0xDE
 - b. Symbol invalidy – přidělen kód - 0xFE.



Obrázek 8: Symbol autobusu a symbol invalidy.

6. POPIS ZPRÁV VYTVÁŘENÝCH VE VOZIDLE

6.1. PŘEHLED ZPRÁV NA CED A BO

Následuje popis zpráv vytvářených (obsahově plněných) ve vozidle a zasílaných na dispečink CED. Dispečink sám může zaslat dotaz na tyto zprávy.

Zprávy vytvářené ve vozidle lze rozdělit dle jejich charakteru do několika skupin:

- **Základní zprávy** pro správnou funkci dispečinku CED – stavové a chybové zprávy, zprávy o poloze vozidla a vztahu k zastávce. Např. informace o odjezdu vozidla ze zastávky je použita ve frekvenčním výkazu o plnění dopravní obslužnosti.
- **Informační zprávy** z vozidla – na dispečink CED nesoucí informace zejména o problémech v dopravě.
- **Zprávy o odbavení pro CED** (viz. zpráva č. 3) – o počtu cestujících v zastávkách a to dvojím způsobem - z vozidlových řídicích jednotek a doplňkově i z nezávislých jednotek sledování počtu cestujících umístěných nade dveřmi (APC) – není součástí projektu.
- **Zprávy o návaznostech z CED** - textová zpráva s parametry – viz. č. 179 (možnost rozšíření o č. 180 a č. 181).
- Zprávy o spojích na zavolání na CED (viz. zpráva č. 168) – není v projektu VDV
- Dotazy na aktualizaci zpráv na BO (viz. zpráva č. 50)
- Zprávy o interní teplotě ve vozidle na CED
- **Zprávy z technologie vozidla na BO** - většinou technická čidla charakterizující jízdu řidiče – bude definováno dle požadavků dopravce.

Tabulka 7: Tabulka seznamu zpráv odesílaných z vozidla na CED.

Zpr.	Název zprávy	Typ	Platnost	Vyžádání	Opakování
0	Stavové informace o vozidle	M-T-M	B	Ano	Pouze při změně parametrů
1	Stav informačních systémů ve vozidle	M-T-M	B	Ano	Pouze při změně parametrů
2	Poloha vozu	-	-	-	Čítač zprávy končící na čísla 1-4 a 6-9 zpráva (čas dle konfigurace)
2	Poloha vozu	M-T-M	A	Ano	Čítač zprávy končící na čísla 0, 5 (čas dle konfigurace)
3	Data spojená se zastávkou	M-T-M	B	Ano	Pouze při změně parametrů
5	Přihlášení a odhlášení vozidla na dispečink	M-T-M	B	Ano	Pouze při změně parametrů
10	Kódová zpráva na dispečink	O-T-O	A	Ne	
11	Textová zpráva na dispečink	O-T-O	A	Ne	
40	Spoj na zavolání	M-T-M	C	Ano	Zprávu je třeba doručit vždy
50	Dotaz na aktualizaci dat	M-T-M	A	Ano	

Tabulka 8: Tabulka seznamu zpráv odesílaných z vozidla na BO.

6.2. ZÁKLADNÍ ZPRÁVY PRO MONITOROVÁNÍ A ŘÍZENÍ DOPRAVY

6.2.1. ZPRÁVA „0“ – STAVOVÉ INFORMACE O VOZIDLE

Lze odesílat na CED a BO dle požadavků organizátora – max. může být z vozidla odesílána 2x a to na oba servery – CED i BO.

Zprávu 0 se generuje vozidlo vždy po **zapnutí vozidla**, restartu nebo **na vyžádání z CED nebo BO**. Způsob odesílání, tj. vytvoření vnitřních čítačů je věcí VŘJ. Hodnota čítače a čas vytvoření zprávy tvoří jednoznačné ID zprávy.

Vlastnosti zprávy

Zpráva musí být dispečinkem nebo vozidlem potvrzena **v režimu M-T-M**.

Platnost A.

Opakování zprávy: pouze při změně

6.2.1.1. POPIS TVARU ZPRÁVY Z VOZIDLA

Cílová destinace zprávy může být odlišná od dále uvedených zpráv sloužících k monitorování polohy sledování pohybu vozidla dle jízdního řádu. Cílové destinace jsou konfigurovatelné a jsou uloženy v paměti řídicí jednotky vozidla. Umožňuje tak zasílání těchto zpráv na server dopravce. Jinými slovy, tato zpráva může být odeslána i na jiné IP adresy, než je adresa centrálního dispečinku CED či BO.

Tabulka 9: Tvar zprávy č. 0 – „Stavová informace o vozidle“ automaticky generované vozidlem

Název	Typ	Význam
NumMach	string[10]	Evidenční číslo strojek (dle záznamu strojek v clearing)
ChybReg	u32	Chybový registr stavu zařízení ve vozidle (nutno definovat vazbu i na zprávu č. 1) a stavu VŘJ – zatím plněno nulami. Předpokladem je chyba: <ul style="list-style-type: none"> • Čtečky EMV a privátních BČK • Tiskárny (papír, nedovřeno, ...) • Akumulátoru (podpětí) • Stav síťových rozhraní ETH a dalších (IBIS, CAN, RS 485) A další
DobaOdStartu	u32	Doba běhu aplikace (zařízení) od startu (resetu) v sekundách. Má význam pro výrobce pro sledování spolehlivosti systému. Pokud není použito plnit 0xFFFFFFFF
ImeiStringDel	u8	Počet znaků IMEI modemu.
Imei	string[15]	IMEI modemu číslo, které bylo HW vyčteno přímo z modemu
ModemIpAdr*)	ipAddr	IP adresa přidělená modemu v systému provozovatele APN. V případě, že se nachází přímo v APN IDS, je plněno nulami.
VerzeSwPp	verzeSwHw	Verze softwaru (aplikace, firmwaru) vozidlové řídicí jednotky. Musí být uvedena vždy. Dopravce musí zaslat informaci na dispečink IDS.
VerzeOsPp	verzeSwHw	Verze operačního systému vozidlové řídicí jednotky. Pokud není použito, plní se nulami.
VerzeHwPp	verzeSwHw	Verze HW řídicí vozidlové řídicí jednotky. Pokud není použito, plní se nulami.

VerzeSwOdZar	verzeSwHw	Verze softwaru odbavovacího zařízení. Použije se tehdy, pokud by bylo odbavení externě nebo tehdy, pokud by vozidlo přejíždělo mezi jednotlivými IDS a měnilo aplikace pro použití v různých IDS. Zatím plněno nulami.
VerzeCfgDat	vrzCfgDat	Verze konfiguračních dat spojených s VŘJ. Zatím se plní nulami.
TrvDatSpoj	u16	Doba trvání sestaveného datového spojení v minutách na úrovni GPRS/UMTS/LTE. Má význam z hlediska dohledu nad stavem komunikace VŘJ.
MobCisloDel	u8	Počet znaků řetězce nesoucího mobilní číslo (standardně 0x0FH). V případě, že se nedá hlasově na VŘJ dovolat, je zde nastavena hodnota 0 a následný řetězec není uveden.
MobCislo	string[15]	Mobilní telefonní číslo PP – nutno zadat ručně přes PP nebo zapsat do konfiguračního souboru pevně spojeným s vozidlem.
NumCar	string[7]	Evidenční číslo vozidla zadaného v konfiguraci strojek či vyčítané na základě HW konfigurace vozidla.
VerzeDB**)	verzeSwHw	Verze databází ve vozidle (panely, hlášení, ceníky).

*) Tato IP adresa je vnitřní adresa v rámci sítě dopravce ještě před přeložením do rozsahu IP adres dispečinku IDS.

**) Povinností dopravce, je mít aktuální soubory na vozidle. CED či BO verifikuje verze datových souborů každý den v 00:05 dle zadaných dat dopravci. Vozidlo při přihlášení na linku si ověřuje u dispečinku platnost svých databází. Pokud si dopravce pořídí VŘJ, která neumožňuje operativní aktualizaci databáze z dispečinku je na něm, nalézt náhradní řešení pro udržení databází v aktuálním stavu (bude součástí dalšího zpřesnění řešení). Platnost aktuálních dat je nutná např. z důvodu objednání „spojů na zavolání“.

6.2.1.2. ZPŮSOB VYŽÁDÁNÍ ZPRÁVY Z DISPEČINKU

Tuto zprávu si může vyžádat CED či BO na dotaz, má-li jejich obsluha pochybnosti o správné činnosti systému ve vozidle nebo po jeho restartu.

Zpráva je typu M-T-M.

✚ **Zpráva – dotaz z dispečinku** do vozidla má řídicí bajt s hodnotu 0000 0001B.

✚ **Odpověď z vozidla** na dispečink nese kompletní obsah zprávy a řídicí bajt má hodnotu 0000 0101B.

6.2.1. ZPRÁVA „1“ – STAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ VOZIDLA

6.2.1.1. PRINCIPY ZPRÁVY Č.1

Odesílá ji vozidlo pouze na BO.

Jejím cílem je zaslání podrobného rozpisu chybového registru a stavu periférií připojených k vozidlové řídicí jednotce včetně verze HW, firmware a databáze v jednotlivých zařízeních. Zpráva je pravidelně odesílána:

✚ **nejpozději po 10 minutách** od zapnutí vozidla, resp. v okamžiku, kdy bude informační systém vozidla dále funkční.

✚ **při změně stavu v hodnotě status** (tj. vznikne-li chyba ve funkci). Předpoklad je, že se možná budou dělat filtry pro pravidelně se opakující poruchové stavy – bude určeno na základě zkušeností z provozu.

✚ **na vyžádání z dispečinku** na stav vozidlových informačních systémů.

Poznámka: V případě zájmu dopravců či výrobců je možno tuto zprávu dále rozšířit.

Vlastnosti zprávy

Zpráva je dispečinkem potvrzována v režimu M-T-M.

Platnost zprávy A.

Opakování zprávy – pouze při změně obsahu.

6.2.1.2. OBSAH ZPRÁVY

Počet skupin položek (jednotlivých informačních prvků) ve zprávě je daný počtem sledovaných zařízení. Každá skupina obsahuje trojici popisů prvků:

- ✚ **typ prvku (Type_Comp)** dle níže uvedené tabulky,
- ✚ **stavu prvku (Status_xx)** – zatím není řešena situace, že sledovaný prvek vykáže současně více chyb – kód chyby je jenom jeden. Proto musí být uváděna nejdůležitější chyba prvku.
- ✚ **délka verze složek definice prvku (Delke_Typ)** – uvádí délku další části verze,
- ✚ **popis verze HW, FW a databáze (Verze_xx)** – ta může nabývat délky až string[32]. V rámci tohoto řetězce mohou být do budoucna definovány jednotlivé části HW, FW a DB. Součástí zprávy může být i kód výrobce zařízení (první bajt).

Tabulka 10: Tvar zprávy č. 1 – „stav informačních systémů vozidla“.

Název	Typ	Význam
Type_Comp	u8	Typ informačního (sledovaného) prvku vozidla
Status_XX	u8	Stav komponentu (základní popis): 0 – vše v pořádku 1 - ... chyby v zařízení (definice dle komponentu) 254 – neznámá hodnota stavu – nelze definovat, 255 - nepřítomnost systému. *)
Delka_Typ	u8	Určuje délku následujícího pole. Pokud je hodnota nula, pak následující pole není přítomno a skupina je zkrácena.
Verze_xx	String [max.32]	Verze HW, FW a verze dat v daném prvku. Max. délka řetězce je 32 znaků. Toto pole může být definováno dle potřeb dodavatele prvku (např. 8 znaků pro kód výrobce, 8 znaků pro HW, 8 znaků pro FW, 8 znaků pro verzi dat v zařízení).

*) – VŘJ se nepodařilo provést detekci daný informační komponent ve vozidle, který je zadán v konfiguraci vozidla.

V případě, že se ukáže nutnost zaslat dálkově samostatný dotaz na status prvku přes VŘJ, bude tato zpráva definována jako technologická (viz. zpráva č. 51 a výše).

6.2.1.3. KÓDY JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ

Označení jednotlivých prvků ve zprávě v položce Type_Comp je uvedeno níže v tabulce č. 7.

Pokud není komponent ve vozidle obsažen, pak vozidlo vrací hodnotu položky „není obsažen“ a v příslušném SW CED nebo BO se poté vyhodnotí, zda je to v pořádku nebo zda skutečně není ve vozidle obsažen a případně upozorní obsluhu.

Pokud není obsažena 1. jednotka ze seznamu, není třeba dále plnit „neobsažené“ bajty.

Tabulka 11: Tabulka číselných kódů jednotlivých komponentů ve vozidle.

Typ	Horní	Dolní	Typ
Digitální hlásič	1	0	jedno řešení hlásiče
		x	pokud jsou jednotlivé větve, pokud je možno je detekovat
Vnější informační panely	2	1	Čelní panel
		2	Boční panel č. 1
		3	Boční panel č. 2
		4	Zadní panel
		x	Rezerva
Vnitřní LED informační panely	3	1	Vnitřní LED panel č. 1
		2	Vnitřní LED panel č. 2
		x	Rezerva
Vnitřní LCD informační panely	4	1	Vnitřní LCD panel č. 1
		2	Vnitřní LCD panel č. 2
		x	Rezerva
Ostatní	5	0	Povelový přijímač
Jednotky sledování obsazenosti	6	0	Externí řídicí jednotka, pokud existuje
		1	Jednotka nad 1. dveřmi
		2	Jednotka nad 2. dveřmi
		x
Označovače	7	0	Dnes adresa 0 a více (někde jsou i 3 označovače)
Technologie	8	0	Měřič teploty č. 1
		1	Měřič teploty č. 2
		x	Rezerva

6.2.1.4. KÓDY VÝROBCŮ

Kódy výrobců informačních prvků ve vozidle (jsou použita jako první v řetězci Verze_xx):

5 – BUSE, 10 – BUSTEC, 15 - EM-Test, 20 – Herman, 25 – Mikroelektronika, 30 - Telmax.

Zatím nepovinný parametr. Pro jiné výrobce bude číselník rozšířen.

6.2.1.5. TYPY JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ

Vozidlo může obsahovat následující prvky:

a) Digitálního hlásiče a jeho databáze.

Digitální hlásič může být detekován jako integrovaný ve VŘJ, jako jeden externí přístroj nebo se skládá z několika dalších hlásičů a připojených zesilovačů – do vozu, vně vozu, k řidiči a k cestujícímu.

Digitální hlásič může být zaslán jako jedna položka a chybové stavy mohou být vyjádřeny v Status_Ac.

Tabulka 12: Tvar zprávy č. 1 – „stav položky digitálního hlásiče“.

Název	Typ	Význam
Type_Comp	10	Digitální hlásič 1x (bitová maska – bude zpřesněno): 0 – hlášení do vozu 1 - ... další hlášení ... 2 - vně vozu 3 – řidiči
Status_Ac	u8	Stav digitálního hlásiče: 0 – vše v pořádku – např. neznámý zvuk

	 – chyba zesilovače – není detekována zvuková karta – chyba smyčky pro měření připojení reproduktorů do systému (detekuje se její rozpojení, nikoliv zkrat) 254 – neznámá hodnota stavu – nelze definovat, 255 - nepřítomnost systému hlášení.
Delka_Typ	u8	Určuje délku následujícího pole. Pokud je hodnota nula, pak následující pole není přítomno.
Verze_Ac	String [max.32]	Výrobce, verze HW, FW a dat – neznámá hodnota je vše null.

b) Vnější informační panely

Jednotlivých informačních panelů (vnějších směrových ukazatelů) a jejich databázích (nutno doplnit dle skutečně používaných zařízení. Protože se jedná zpravidla o textové ovládání tabel, bude zpětně zjišťována zejména funkčnost systému.

Každý vozidlový panel musí být ve zprávě zaslán jako samostatná položka ve zprávě.

Tabulka 13: Tvar zprávy č. 1 – „stav položky vnějších informačních panelů vozidla“.

Název	Typ	Význam
Type_Comp	2x	Bude definováno pro tabla vnější - přední, boční č.1, boční č.2 a zadní číslo
Status_p0	u8	Stav čelního tabla (směrového ukazatele): 0 – vše v pořádku – chyby panelů 254 – neznámá hodnota stavu – nelze definovat, 255 - nepřítomnost čelního tabla ve vozidle dle konfigurace.
Delka_Typ	u8	Určuje délku následujícího pole. Pokud je hodnota nula, pak následující pole není přítomno.
Verze_p0	String [max.32]	Výrobce, verze xx tabla (směrového ukazatele) – neznámá hodnota je vše null.

c) Vnitřní LED panely pro cestující

Pro vnitřní LED panely platí shodná pravidla jako u vnějších LED panelů.

Každý vnitřní vozidlový LED panel musí být ve zprávě zaslán jako samostatná položka ve zprávě.

Tabulka 14: Tvar zprávy č. 1 – „stav položky vnitřních LED panelů“.

Název	Typ	Význam
Type_Comp	3x	Bude definováno pro tabla vnitřní - č.1 a č.2
Status_p0	u8	Stav vnitřního LED displeje (směrového ukazatele): 0 – vše v pořádku 254 – neznámá hodnota stavu – nelze definovat, 255 - nepřítomnost LED vnitřního panelu ve vozidle dle konfigurace.
Delka_Typ	u8	Určuje délku následujícího pole. Pokud je hodnota nula, pak následující pole není přítomno.
Verze_p0	String [max.32]	Výrobce, verze HW, FW a dat vnitřního LED panelu. Neznámá hodnota je vše null.

d) Vnitřní LCD displeje pro cestující

Pro vnitřní LCD displeje platí shodná pravidla jako u vnitřních LED panelů. Protože LCD panely obsahují i výkonné procesory s operačním systémem, je možno vracet i verzi OS. Navíc zde mohou být navíc nahrávány různé databáze a verze dat dle jednotlivých IDS, a proto součástí zprávy může být i

informace o těchto databázích.

Každý vnitřní vozidlový LCD displej musí být ve zprávě zaslán jako samostatná položka ve zprávě.

Tabulka 15: Tvar zprávy č. 1 – „stav položky vnitřních LCD displejů“.

Název	Typ	Význam
Type_Comp	4x	Bude definováno pro tabla vnitřní - č.1 a č.2
Status_p0	u8	Stav LCD displeje (směrového ukazatele): 0 – vše v pořádku 254 – neznámá hodnota stavu – nelze definovat, 255 - nepřítomnost LCD displeje ve vozidle dle konfigurace.
Delka_Typ	u8	Určuje délku následujícího pole. Pokud je hodnota nula, pak následující pole není přítomno.
Verze_p0	string[32]	Výrobce, verze OS, HW, FW a dat vnitřního LCD displeje. Neznámá hodnota je vše null.

e) Stavu povelového přijímače

Z povelového přijímače nelze získat verzi v rámci komunikačního protokolu IBIS (u jednotek na ethernetu by to bylo možné). Sleduje se proto pouze odpovědi (další možností je zasílání informací o počtu použití povelových vysílačů)

Tabulka 16: Tvar zprávy č. 1 – „stav položky povelový přijímač“.

Název	Typ	Význam
Type_Comp	50	Povelový přijímač signalizace od nevidomého
Status_nev	u8	Stav nevidomého (odpovídá na příkazy yS). Vrací: - hodnotu 0, pokud odpovídá v pravidelných intervalech na dotazy VŘJ (vše v pořádku) - 254 – povelový přijímač nekomunikuje s VŘJ a je uveden v konfiguraci vozidla (značí chybu povelového přijímače) - 255 - pokud povelový přijímač není obsažen ve vozidle.
Delka_Typ	0	Verze povelového přijímače není známa.

f) Sledování obsazenosti vozidla (není ve VDV)

Sledování počtu cestujících pomocí nezávislých sčítacích jednotek umístěnými nad každými dveřmi ve vozidle. Systém může mít vyhodnocovací jednotku umístěnou samostatně ve vozidle nebo tato může být integrována do VŘJ (dle provedení dodavatele).

Tabulka 17: Tvar zprávy č. 1 – „stav systému sledování obsazenosti vozidla“.

Název	Typ	Význam
Type_Comp	6x	Systém sledování obsazenosti vozidla
Status_temp	u8	Stav systému sledování: - hodnotu 0, pokud odpovídá v pravidelných intervalech na dotazy VŘJ (vše v pořádku) - 254 – jednotka sledování nekomunikuje s VŘJ a je uvedena v konfiguraci vozidla (značí chybu jednotky sledování) - 255 - pokud není jednotka sledování obsažena ve vozidle.
Delka_Typ	x	Verze FW a HW jednotky sledování obsazenosti (délka bude doplněna dle skutečného řešení dodavatele jednotek).

g) Stav označovačů jízdenek (není ve VDV)

Označovače jsou určeny k označování papírových jízdenek. Počet označovačů ve vozidle závisí od provozu vozidla.

Tabulka 18: Tvar zprávy č. 1 – „stav systému sledování obsazenosti vozidla“.

Název	Typ	Význam
Type_Comp	7x	Použití označovačů ve vozidle
Status_temp	u8	Stav označovačů: - hodnotu 0, odpovídá-li v pravidelných intervalech na dotazy VŘJ - hodnotu č. 1 – označovač je zablokovan revizorem (aktuální hodnota stavu) - 254 – označovač nekomunikuje s VŘJ a je uveden v konfiguraci vozidla (značí chybu označovače) - 255 – pokud není označovač na této pozici ve vozidle obsažen.
Delka_Typ	x	Verze FW a HW označovače

h) Teplota uvnitř prostoru pro cestující

Měření teploty uvnitř prostoru pro cestující je určeno pro sledování kvality poskytnutí služby veřejné dopravy cestujícími. Pokud je ve vozidle více měřících jednotek, je uvedena každá zvlášť.

Tabulka 19: Tvar zprávy č. 1 – „stav položky měření teploty“.








Název	Typ	Význam
Type_Comp	8x	Měřič teploty (0 na místo x značí 1x měření teploty)
Status_temp	u8	Stav měřiče teploty: - hodnotu 0, odpovídá-li v pravidelných intervalech na dotazy VŘJ - 254 – měřič teploty nekomunikuje s VŘJ a je uveden v konfiguraci vozidla (značí chybu měřiče) - 255 – pokud měřič teploty není obsažen ve vozidle.
Delka_Typ	x	Verze měřiče teploty není známa.

i) Další komponenty

Tyto budou v případě potřeby dále definovány.

6.2.1.6. POVINNÝ POČET POLOŽEK ZPRÁVY Č. 1

Minimální počet položek zprávy č. 1 je:

-  Digitální hlásič - 10
-  Vnější čelní tablo - 21
-  Vnější boční tablo - 22
-  Vnější zadní tablo - 24
-  Vnitřní ukazatel směru - 31 nebo 41 - LED panel či LCD displej
-  Povelový přijímač - 50
-  Měřič teploty - 80

Počet položek není omezen a je daný počtem sledovaných zařízení dle provozovatele systému.

6.2.1.7. ZPŮSOB VYŽÁDÁNÍ ZPRÁVY Z DISPEČINKU

Tuto zprávu si může vyžádat dispečink na dotaz, má-li pochybnosti o správné činnosti systému ve vozidle nebo je automaticky odesíláno po restartu VŘJ.

Vlastnosti zprávy

Zpráva – dotaz z dispečinku do vozidla má řídicí bajt s hodnotu 0000 0001B.

Zpráva je typu M-T-M.

Odpověď z vozidla na dispečink nese kompletní obsah zprávy a řídicí bajt má hodnotu 0000 0101B.

6.2.2. ZPRÁVA „2“ – POLOHA VOZU**6.2.2.1. PRINCIP ZPRÁVY Č. 2**

Zpráva je určena zejména pro sledování polohy vozidla na dispečinku CED. Nese informaci o poloze vozidla generované zejména za jízdy (čas je v záhlaví zprávy).

Vysílání zprávy se pravidelně opakuje v konfigurovatelném časovém intervalu 6-10 sekund.

Každá pátá zpráva vyžaduje potvrzení o doručení (potvrzení M-T-M).

+ Nepotvrzované zprávy „2“

- Platnost zprávy – není (pouze se odesílá).
- Není nutno zapisovat do logů vozidla.

+ Potvrzované zprávy „2“

Tímto způsobem je hlídána existence komunikačního kanálu mezi vozidlem a serverem CED. Pokud bude vozidlo mimo signál, budou se zprávy o poloze vozidla ukládat do paměti vozidlové řídicí jednotky (VŘJ). Po opětovném navázání spojení, kdy se vozidlo opět objeví na signálu GSM, budou neodeslané zprávy odeslány na dispečink postupně, a to pouze ty zprávy, které se mají potvrzovat (tj. jen každá pátá zpráva).

Platnost zprávy A.

6.2.2.2. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Zpráva obsahuje údaje o poloze vozidla. Chybovým stavem může být pouze nefunkčnost GNSS či sdělení neplatné polohy. Struktura dat zprávy je následující:

Tabulka 20: Data zprávy „2“ – Poloha vozu

Název	Typ	Význam
MsgInfo	u8	Význam bitů: D7 Hodnota 1 – vozidlo je v režimu „stání na zastávce“. D7 – D0 Rezerva (hodnoty 0).
GpsInfo	u8	Informace o platnosti pozice získávané z GNSS přijímače a o počtu sledovaných satelitů. D7 – D6 Rezerva (hodnota 0). D5 – D1 Počet sledovaných satelitů (max. 16). D0 0 – neplatná pozice, 1 – platná pozice.
GpsLat	u32	Zeměpisná šířka: D31 Určuje polokouli. 0 – severní. D30 – D23 Celé stupně (0 až 90). D22 – D0 Desetinná část stupňů.
GpsLong	u32	Zeměpisná délka: D31 Určuje polokouli. 0 – východní polokoule. D30 – D23 Celé stupně (0 až 90). D22 – D0 Desetinná část stupňů.
GpsAzimuth	u8	Hodnota azimutu získaná z GNSS přijímače. Nabývá pak hodnot 0 až 180.

GpsHdop	u8	HDOP - Horizontal Dilution of Precision (získaná hodnota krát 5, např. 12.5 je posíláno jako $125/2 = 62$) (výchozí hodnota po resetu do doby, než je známa poloha, je hodnota bajtu 255).
GpsSpeed	u8	Rychlost vozidla (v km/h).
NumStop	u32	Číslo poslední projeté zastávky dle jízdního řádu (7místné - typ ABBBBBB). Toto číslo platí do doby, než vozidlo projede zastávku nebo zastaví a otevře dveře. V tomto případě se začne vysílat aktuální zastávka.
NumPil	u8	Číslo posledně projeté nástupiště (sloupku) zastávky dle jízdního řádu (dvojmístné)
NumTarStop*)	u16	Tarifní číslo zastávky dle jízdního řádu (až 3místné) posledně projeté zastávky.

*) Tato položka nemusí být odesílána.

Poznámka:

Včetně UDP/IP záhlaví (29 bajtů) má pak rámec této zprávy o poloze vozidla délku přibližně 55 bajtů. Při frekvenci generování jedné zprávy za 6 s, je vozidlem touto zprávou odesláno 32 400 bajtů za hodinu, 777 600 bajtů za den, 22,24 MB za plných provozních 30 dnů (standardně vozidlo nejezdí bez přestávek).

6.2.2.3. ODPOVĚĎ OD SERVERU

V případě, že je požadováno potvrzení o doručení, má odpovídat server zprávou s potvrzením typu M-T-M bez dat zprávy (pouze záhlaví a bajt FCS).

Tabulka 21: Odpověď na zprávu č. 2 – „Potvrzení příjmu zprávy o poloze z vozidla“ odeslané z dispečinku.

Název	Typ	Význam
Délka zprávy	u16	Celková délka zprávy (řídící a informační data) - (little-endian) = 0.
Čas vytvoření	u16	Počet sekund v aktuální polovině dne
Typ zprávy	2	Informace o poloze
Čítač zprávy	u8	Čítač typu zprávy – začíná čítat po zapnutí či po resetu od nuly - (hodnota shodná s čítačem v dotazu).
Řídící bajt	05H	Odpověď 0x05 (jedná se o odpověď nesoucí potvrzení o doručení).

6.2.3. ZPRÁVA „3“ – DATA SPOJENÁ SE ZASTÁVKOU

Zpráva „Data spojená se zastávkou“ zajišťují oznámení na CED o odjezdu vozidla ze zastávky (např. stisknutím tlačítka) a o příjezdu vozidla do zastávky (např. od signálu otevření dveří).

6.2.3.1. DŮVOD A DOBA VZNIKU ZPRÁVY

Zpráva je vozidlem generována při následujících událostech (vlastní zpráva pak sama v sobě nese důvod odeslání zprávy v bitech D0-D3 položky MgsInfo):

- Příjezd do zastávky.** Vozidlo přejde do režimu „stání v zastávce“ při prvním otevření dveří v konfigurovatelném geografickém okruhu zastávky (standardně poloměr 50 až 70 metrů). V případě zastavení na zastávce mimo definovaný okruh (chyba GNSS přijímače, chybná definice okruhu zastávky) není vozidlem zpráva generována. Pro případné ošetření toho stavu (například pro simulátor vozidla) je připraven bit D2 parametru „StatIO“.
- Odjezd ze zastávky.** Režim „stání v zastávce“ je zrušen po uzavření všech snímaných dveří a vyjetí z konfigurovatelného geografického okruhu zastávky (standardně poloměr 50 až 70 metrů).

- c) **Průjezd zastávkou.** V případě průjezdu vozidla zastávkou na znamení, nebo když řidič nezastaví, se zpráva odesílá v okamžiku opuštění okruhu zastávky. Informační systém nedisponuje tlačítkem „průjezd zastávkou“
- d) **Nastartování vozidla.** Je sledováno za účelem vyhodnocení chování řidiče pro dopravce. Zpráva se odešle při detekci aktivace vstupu „START“ VŘJ, tj. změna bitu D0 elementu „StatIO“ na hodnotu 1.
- e) **Vypnutí motoru vozidla.** Je sledováno za účelem vyhodnocení chování řidiče pro dopravce. Zpráva se odešle při detekci deaktivace vstupu „START“ VŘJ, tj. změna bitu D0 elementu „StatIO“ na hodnotu 0, tj. vypnutí klíčku.

Vlastnosti zprávy:

Zpráva požaduje potvrzení typu M-T-M.

Platnost zprávy A.

Opakování zprávy – při změně nebo na vyžádání.

6.2.3.2. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Zpráva obsahuje informace o aktuální poloze vozidla (stejná data jako u zprávy „2“) a navíc informaci o aktuálním stavu vstupů (dveře, tlačítka). Tyto údaje jsou důležité z hlediska budoucího stanovení kvality služby – tj. vytváření statistik o kvalitě služby (statistika příjezdů a odjezdů do a ze zastávky).

Zpráva může nést informace o počtu platících cestujících, sledovat obsazenost vozidla či předávat informace o počtu přestupujících cestujících.

Tabulka 22: Tvar zprávy „3“ – Data spojená se zastávkou

Název	Typ	Význam
MsgInfo	u8	Význam bitů: D7 Hodnota 1 – vozidlo je v režimu „stání na zastávce“. D6 – D4 Rezerva (hodnoty 0). D3 – D0 Důvod odeslání zprávy: 0 – příjezd do zastávky, 1 – odjezd ze zastávky, 2 – průjezd zastávkou, 3 - nastartování vozidla, 4 – vypnutí motoru, 7 – vyžádaná dotazem.
GpsInfo	u8	Informace o platnosti pozice získávané z GNSS přijímače a o počtu sledovaných satelitů. Formát dle zprávy „2“.
GpsLat	u32	Zeměpisná šířka. Formát dle zprávy „2“.
GpsLong	u32	Zeměpisná délka. Formát dle zprávy „2“.
GpsAzimuth	u8	Hodnota azimutu získaná z GNSS přijímače.
GpsHdop	u8	HDOP - Horizontal Dilution of Precision.
GpsSpeed	u8	Rychlost vozidla (v km/h).
NumStop	u32	Číslo poslední projeté zastávky.
NumPil	u8	Číslo posledně projetého nástupiště
NumTarStop*)	u16	Tarifní číslo zastávky dle JŘ (až 3místné) posledně projeté zastávky.
StatIO	u8	Aktuální stav vstupů/výstupů (dveře, atd.): D7 – D3 Rezerva (hodnota 0). D2 1 – vozidlo v zastávce mimo GNSS okruh zastávky (doplňkový bit k bitu D1), příprava pro režim „simulátor“. D1 1 – vozidlo stojí v zastávce uvnitř GNSS oblasti. D0 Stav klíčku, vstup „start“. 1 – vozidlo nastartováno, klíček zapnut.
NumLine	u32	Číslo linky. V případě, že není zadáno, odesílají se pouze samé nuly.
NumRoute	u16	Číslo spoje (až 3 místa). V případě, že není zadán, odesílají se pouze samé nuly. Je-li spoj pouze dvojmístný, nejvyšší číslo nula.

TimeStop	u16	Doba pobytu vozidla v zastávce v sekundách (resp. doba odbavení cestujících) – tj. doba mezi otevřením a zavřením dveří v sekundách. Při opakovaném otevření dveří se tato akce opakuje. V případě průjezdu zastávkou se pošle hodnota FFFFh a to v okamžiku dosažení výstupu z GNSS oblasti.
PassCnt*)	u32	Počet cestujících při odjezdu ze zastávky. Není-li známo, hodnota FFFFFFFFh.
PassCntAPC*)	u24	Počet cestujících při odjezdu ze zastávky dle APC systému. Není-li známo, hodnota FFFFFFFFh.
InterNum	u8	Počet různých linek přestupů dle prodaných lístků vystupujících cestujících v zastávce při příjezdu vozidla do této zastávky. Následuje seznam dvojic linky a počtu cestujících. V případě, že má údaj hodnotu 0, pak nepřestupuje žádný cestující a neexistuje následný seznam.
InterLineNr	u32	Číslo přestupní linky do příjezdové zastávky, na kterou bude přestupovat alespoň jeden cestující.
InterPasNr	u8	Počet přestupujících cestujících od 1.

*) Nepovinné položky, které protokol nemusí označovat a jejich použití závisí na uživateli.

6.2.3.3. ODPOVĚĎ OD SERVERU

Server reaguje zprávou s potvrzením typu M-T-M bez *dat zprávy* (pouze záhlaví a bajt FCS).

6.2.3.4. DOTAZ NA AKTUÁLNÍ STAV Z DISPEČINKU

Na poslední projetou zastávku může zaslat dispečink dotaz. Dotaz obsahuje pouze záhlaví zprávy s vyplněným *Typem zprávy* „3“. Tento dotaz může, ale nemusí požadovat potvrzení M-T-M.

Po přijetí tohoto dotazu VŘJ vygeneruje zprávu „3“ s uvedeným důvodem „vyžádaná dotazem“.

6.2.4. ZPRÁVA „5“ – PŘIHLÁŠENÍ/ODHLÁŠENÍ VOZIDLA/ŘIDIČE

Zpráva v sobě slučuje a rozšiřuje zprávu přihlášení, zprávu odhlášení a zprávu akceptování linkospoje pomocí UDP protokolu mezi VŘJ a CED.

Odesílá se na CED i BO nebo dle dohody a servery si tuto zprávu navzájem předají.

6.2.4.1. DŮVOD VZNIKU A TYP ZPRÁVY

Tato zpráv se odesílá z vozidla automaticky v následujících případech:

- První zpráva se odešle po **zapnutí vozidla** – zpráva „vozidlo zapnuto“. Zpráva je určena pro sledování stavu vozidla dopravcem.
- Přihlášení řidiče** k pokladně – je zobrazeno pouze pro dopravce. Zpráva se vytvoří po zapnutí vozidla a přihlášení obsluhy (zadáním kódu řidiče či pomocí bezkontaktní čipové karty). Vozidlo se dostane do stavu „řidič přihlášen“.
- Zadání nebo změna identifikátorů jízdy** – kurzového čísla nebo čísla turnusu – zadá je přihlášený řidič – stav „jízdá dle JŘ“. V tomto případě je možno u dopravce definovat typ výkonu a tento nastavovat a doplnit do formuláře (má význam, pokud dopravce chce v lehkém klientovi vidět vlastní průběh služby závislý jen na výkonech dopravce (nemá význam pro CED)).
- Opakovaná **žádost o zaslání seznamu linkospojů**. Může být vozidlem generována v případě, že nebyla doručena očekávaná zpráva „138“ se seznamem linkospojů.
- Ukončení jízdy** dle JŘ řidičem nebo skončí služba vozidla dokončením poslední jízdy definované dle kurzového čísla či turnusu. VŘJ se dostane do stavu „řidič přihlášen“. Současně se přenáší i první linko/spoj v pořadí.

- f) **Otevření odpočtů ve vozidle** – provede řidič – odeslání stavu odpočtů na BO provede VŘJ po jejich otevření. Stav o otevření/uzavření odpočtů je přenášen v každé zprávě č. 5 (ne hodnoty jednotlivých počítadel odpočtů).
- g) **Uzavření odpočtů ve vozidle** – provede řidič – odeslání stavu odpočtů na dopravce provede VŘJ na BO po ukončení služby či turnusu. Zpráva nese pouze informaci otevřeno/zavřeno.
- h) **Odhlášení vozidla (řidiče)** ze systému – VŘJ přejde do stavu „vozidlo zapnuto“.

Zpráva může být generována na vyžádání od serveru IDS dotazem pro ověření informací z vozidla pro případ nedoručení automaticky generované zprávy (např. vozidlo mimo signál).

Zpráva vyžaduje potvrzení typu M-T-M.

Platnost zprávy C.

6.2.4.2. OBSAH ZPRÁVY

Pokud je zpráva zaslána z vozidla na server CED, a řidič doposud neprovedl přihlášení, zpráva přihlašovací údaje nenese (např. při popojíždění ve středisku či jiné služební jízdě).

Vozidla jsou sledována na dispečinku CED i tehdy, pokud nejedou v rámci IDS, ale tyto nejsou zobrazována dispečerům IDS, ale pouze **příslušným dopravcům v rámci lehkého klienta**. Dopravce je definován atributem „CarrCode“. V rámci tohoto provozu je ukládána informace o době otevření a uzavření odpočtů.

Číslo mobilního telefonu řidiče není povinný údaj. Identifikační číslo řidiče musí být vždy zadán – pole „DriverCode“ z menu VŘJ nebo konfiguračně po přihlášení bezkontaktní čipovou kartou (dle systému u dopravce).

Odhlášení vozidla ze systému před vypnutím vozidlové řídicí jednotky se děje odesláním zprávy „5“. Při odhlášení je vynulován „CourseIdStr“ resp. „TurnusIdStr“.

Zatím není řešeno dynamické přepínání mezi jednotlivými integrovanými dopravními systémy z hlediska dispečinku. Vozidlo bude dále posílat data na dispečink IDS, lomený tarif zůstává. Zůstane tak viditelné pro dopravce – jak pro dispečink CED IDS.

Tabulka 23: Tvar zprávy „5“ – Přihlášení/odhlášení vozidla

Název	Typ	Význam
MsgInfo	u8	Význam bitů: D7 – D4 Rezerva (hodnoty 0). D3 – D0 Důvod odeslání zprávy: 0 – zapnutí vozidla. 1 – přihlášení řidiče. 2 – zadání/změna identifikátorů jízdy, ukončení jízdy. 3 – opakovaná žádost o zaslání seznamu linkospojů. 4 – otevření/uzavření odpočtů. 5 – odhlášení řidiče. 6 – vyžádáno dotazem „5“.
GpsInfo	u8	Informace o platnosti pozice získávané z GNSS přijímače a o počtu sledovaných satelitů. Formát dle zprávy „2“.
GpsLat	u32	Zeměpisná šířka. Formát dle zprávy „2“.
GpsLong	u32	Zeměpisná délka. Formát dle zprávy „2“.
RegTimeDay	u8	Den přihlášení/odhlášení vozidla do jízdy (zadání kurzu/služby/turnusu a/nebo linky a spoje). Nabývá hodnoty 1 – 31. Pokud k tomuto přihlášení dosud nedošlo, jsou bajty nulové.
RegTimeMonth	u8	Měsíc přihlášení/odhlášení vozidla do jízdy, nabývá hodnoty 1 – 12.
RegTimeHour	u8	Hodina v okamžiku přihlášení/odhlášení vozidla do jízdy, 0 - 23.

RegTimeMin	u8	Minuta v okamžiku přihlášení/odhlášení vozidla do jízdy, 0 - 59.
RegTimeSec	u8	Sekunda v okamžiku přihlášení vozidla/odhlášení do jízdy, 0 - 59.
CarrCode	u8	Kód dopravce.
Rezerva	u8	Rezerva
Status	u8	Význam bitů D7 – D3 Rezerva (hodnota 0). D2 Rezerva (hodnota 0). D1 1 – řidič přihlášen, 0 – řidič odhlášen. D0 Stav odpočtů: 0 – uzavřeny, 1 – otevřeny.
LineNr	u32	Číslo aktuální linky. V případě, že není údaj zadán, má hodnotu 0.
RouteNr	u16	Číslo aktuálního spoje (až 3 místa). V případě, že není zadán, má hodnotu 0.
VehIdStr	string[8]	Číslo vozu – textový řetězec představující registrační značku vozidla. Je získáno z konfigurace vozidla z HW klíče (z jednotky IJN).
CourseIdStr	string[10]	Kurz IDS. Není-li zadán, je pole vyplněno hodnotami 00h.
DriverPhoneNr	string[15]	Telefonní číslo mobilního telefonu řidiče o maximální délce 15 čísel. Jedná se o nepovinný údaj, který může řidič zadat při přihlášení. Použije se v případě, že VŘJ nelze použít pro hlasovou komunikaci. Pokud není známo, jsou zde hodnoty 00h. Preferovaný je mezinárodní formát.
DriverNr	u32	Číslo nosící kód řidiče. Až 6místné číslo. Čísla řidičů budou brána z personálních systému jednotlivých dopravců. V kombinaci s kódem dopravce lze docílit jednoznačnosti v rámci celého systému.
MachId	u32	Číslo strojek – jedinečný identifikátor pokladny.
TurnusIdStr	string[10]	Turnus. Není-li zadán, je pole vyplněno hodnotami 00h.

6.2.4.3. ODPOVĚD OD SERVERU

Server reaguje zprávou s potvrzením typu M-T-M bez *dat zprávy* (pouze záhlaví a bajt FCS).

6.2.4.4. DOTAZ NA AKTUÁLNÍ STAV Z DISPEČINKU

Na přihlašovací informace se může server dotázat zprávou „5“ bez *dat zprávy* (pouze záhlaví a bajt FCS).

6.3. ZPRÁVY OD ŘIDIČE NA DISPEČINK

Tyto zprávy jsou určeny pro sdělení informací či notifikaci významných událostí od vozidla, resp. řidiče, směrem na dispečink CED. Jedná se o tzv. kódové zprávy a o textové zprávy.

Zprávy umožňují provést přesměrování i na jiný dispečink či do jiné aplikace. Za tímto účelem obsahují cílovou IP adresu a port.

6.3.1. ZPRÁVA „10“ – ODESLÁNÍ KÓDOVÉ ZPRÁVY Z VOZIDLA

Kódová zpráva přenáší pouze číselný kód, který je na straně příjemce interpretován textovým sdělením nebo jinou akcí dle významu kódu.

Zprávy s kódy 1 až 99 jsou definovány konfiguračním souborem v BO (jsou součástí aktualizací souborů do vozidla), z kterého jsou aplikací VŘJ načteny a uživatel může jejich odeslání vyvolat ze seznamu, který je přístupný v Menu jednotky. Tyto zprávy jsou na straně dispečinku interpretovány jako textová informace.

Zpráva s kódem 0 má význam „Napadení řidiče“. Je generována jednotkou VŘJ automaticky v případě trojitého stisknutí tlačítka na terminálu řidiče či externího či jiným způsobem dle pokynů organizátora dopravy.

Systém odeslání zpráv generuje i cílovou IP adresu a cílový port. Tento mechanismus umožňuje ve vozidle generovat několik bank cílových kódových zpráv dle typu výkonu, tj. je možno při jízdě např. Vysočinu přeposílat tuto zprávu na dispečink CED VDV.

Ve vozidle musí být soubor kódových zpráv nahrávaný z BO a spolu se vstupními daty se dostane do zařízení VŘJ. Priorita zprávy je definována na dispečinku CED a je dána kódem zprávy, tj. nepřenáší se z vozidla. Dle priority se řadí tato zpráva do fronty neodbavených zpráv u dispečera CED, kde čeká na zpracování.

Tabulka 24: Kódy zpráv odesílané z vozidla zprávou „10“ na CED (příklad).

Kód	Název na displeji VŘJ	Pořadí na displeji	Poznámka	Priorita
0	Emergency – napadání řidiče	není	Vyvolá se stiskem tlačítka nouze	
2	Předpokládám zpoždění	2		
3	Čekám na přípoj, co nedorazil	3		
4	Žádost o hovor s CED	1		
5	Mám poruchu	5		
6	Mám nehodu	6		
7	Komunikace je neprůjezdná	7		
8	Zprávě nerozumím	8		
9	Dotaz cestujícího	9		
10	Děkuji, rozumím	10		
14	Nepobral jsem cestující	4		

Typ požadovaného potvrzení je typu O-T-O a počet případného opakování zaslání zprávy je rovněž uložen v paměti pro každou kódovou zprávu individuálně (je součástí konfiguračních dat – zatím bude vše nastaveno jednotně). Odeslání kódové zprávy je dáno časovým limitem (platnost A) nebo žádostí o opakování. ***Druhou možností je, že tuto podmínku bude filtrovat dispečink CED IDS tak, aby dispečer dostával aktuální zprávy a ne ty, u nichž již platnost vypršela.***

Řídicí bajt může nabývat více hodnot dle přiděleného způsobu potvrzování.

Na zprávu se nedá z dispečinku poslat dotaz. Přejde-li tento dotaz, je odeslána hodnota zprávy 255. Zprávu lze použít jako dotaz, že vozidlo komunikuje.

Platnost zprávy A.

6.3.1.1. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Dotaz nese cílovou IP adresu a port zařízení, pro které je zpráva určena. Pokud jsou tyto hodnoty nulové, je adresát shodný s cílovou adresou UDP datagramu. Pokud je cílová IP adresa odlišná, zpráva bude přijímacím serverem přeposlána do požadované cílové destinace. Cílové zařízení nemusí mít přístup do sítě, v které se nachází odesílatel (vozidlo). Proto potvrzení o přečtení je řešeno opět přes primárního příjemce datagramu se zprávou.

Tabulka 25: Tvar zprávy „10“ – Kódová zpráva z vozidla

Název	Typ	Význam
DestIpAddr	ipAddr	Cílová IP adresa. Pokud není požadavek o předání zprávy jinému příjemci je vyplněna 0. Stejně tak je nulový i DestUdpPort.
DestUdpPort	u16	Cílový UDP port.
MsgCode	u16	Kód zprávy: Horní bajt – rezerva – plněno nulou Dolní bajt – vlastní kód

6.3.1.2. ODPOVĚĎ OD SERVERU

Server odpovídá požadovaným potvrzením (pouze záhlaví a bajt FCS).

6.3.2. ZPRÁVA „11“ – ODESLÁNÍ TEXTOVÉ ZPRÁVY Z VOZIDLA

Nese textovou zprávu na dispečink CED, kterou řidič zadá pomocí klávesnice zobrazené na terminálu řidiče VŘJ ve vozidle, nebo se může jednat o zprávu vygenerovanou automaticky při definované události, např. při detekci použití kradené bankovní karty, která si vyžaduje pozornost policie. Délka zprávy může být až 255 znaků.

Zpráva je dispečinkem potvrzována v režimu O-T-O.

Platnost zprávy A.

6.3.2.1. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Stejně jako kódová zpráva i tato zpráva nese cílovou IP adresu a port, kam se má textová zpráva doručit. Pokud jsou tyto hodnoty nulové, je destinace shodná s adresou v záhlaví UDP datagramu.

Tuto zprávu definuje provozovatel vozidla či organizátor dopravy a může být vytvořena pomocí číselníku, který je do systému „vtažen“ a následně se převede do níže uvedené struktury při komunikaci.

Délka zprávy je až 255 znaků a je kódována v abecedě CP-1250.

Tabulka 26: Tvar zprávy „11“ – Textová zpráva z vozidla

Název	Typ	Význam
DestIpAddr	ipAddr	Cílová IP adresa. Pokud není požadavek o předání zprávy jinému příjemci je vyplněna 0. Stejně tak je nulový i DestUdpPort.
DestUdpPort	u16	Cílový UDP port.
MsgInfo	u8	Rezerva – určení priority zprávy apod.
MsgTextLen	u8	Počet znaků následující textové zprávy.
MsgText	string	Vlastní textová zpráva kódovaná v CP-1250.

6.3.2.2. ODPOVĚĎ OD SERVERU

Server odpovídá požadovaným potvrzením (pouze záhlaví a bajt FCS).

6.3.1. ZPRÁVA „12“ – ODCHOZÍ HOVOR NA DISPEČINK

Zprávu odesílá vozidlo na server CED při zahájení sestavování hovoru na vybrané telefonní číslo. Telefonní čísla, která iniciují odeslání zprávy, jsou konfigurovatelné v datech pro VŘJ.

Účelem zprávy je možnost zobrazit dispečerovi, který vyřizuje hovor, dostupné informace o vozidle, jako je např. linka, spoj, aktuální poloha. Vlastní hovor může probíhat přes GSM síť (standardní hlasová volání) nebo pomocí datových tarifů (komunikace přes SIP a RTP). Použitá komunikační technologie pak závisí na požadavcích integrátora IDS.

Zpráva vyžaduje potvrzení o doručení (potvrzení M-T-M).

Platnost zprávy A.

6.3.1.1. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Stejně jako kódová zpráva i tato zpráva nese cílovou IP adresu a port, kam se má informace doručit. Pokud jsou tyto hodnoty nulové, je destinace shodná s adresou v záhlaví UDP datagramu.

Tabulka 27: Tvar zprávy „12“ – Odchozí hovor z vozidla dispečerovi

Název	Typ	Význam
DestIpAddr	ipAddr	Cílová IP adresa. Pokud není požadavek o předání zprávy jinému příjemci je vyplněna 0. Stejně tak je nulový i DestUdpPort.
DestUdpPort	u16	Cílový UDP port.
PhoneNrType	u8	Typ telefonního čísla. Může sloužit pro vizuální rozlišení v klientské aplikaci dispečinku: 0 – dispečer.
PhoneNrStrLen	u8	Počet znaků řetězce nesoucího volané tel. číslo.
PhoneNrStr	string	Volané telefonní číslo. Preferovaný je mezinárodní formát.
AliasStrLen	u8	Počet znaků řetězce nesoucího alias volaného čísla.
AliasStr	string	Alias (jméno) volaného čísla tak, jak je uloženo v datech VŘJ.

6.3.1.2. ODPOVĚĎ OD SERVERU

Server odpovídá požadovaným potvrzením (pouze záhlaví a bajt FCS).

6.3.2. Zpráva „31“ – Informace z odbavovacích systémů

6.3.2.1. PLATNOST ZPRÁVY

Jedná se o přenos souboru z vozidla na server BO, ve kterém bude obsažena informace o odbavení cestujících. Definice zprávy může být upřesněna po konzultacích s organizátorem IDS, pokud bude nutno úpravu provést.

Zpráva obsahuje ty položky o transakci ve vozidle tak, aby bylo možno zkontrolovat na BO proběhnuté tržby. Seznam tržeb se odesílá po odjezdu ze zastávky.

Zpráva vyžaduje potvrzení o doručení (potvrzení M-T-M).

Platnost zprávy A.

Zpráva se musí uchovat vždy a v případě poruchy datové komunikace se musí vyčíst z VŘJ manuálně přes USB a odeslat na BO pro ruční import souboru transakcí.

6.3.2.2. OBSAH ZPRÁVY TRANSAKČÍ V ZASTÁVCE

Binární záhlaví rámce je zachováno. Jednotlivé položky zprávy o transakcích jsou:

Název atributu	Formát hodnoty	popis
providerId	1 bajt	ID dopravce IDS (číselník definuje organizátor)
device-id	u32	Výrobní číslo strojku (jedinečné u dopravce) - identifikátor zařízení (unikátní vzhledem k subjektu clearingů)
line	1-999999	číslo linky autobusového spoje v intervalu 1-999999
sequence	1-999999	číslo autobusového spoje, v případě vlaku neuvedeno
when	Datum a čas	datum a čas provedení transakce (prodej jízdného, odbavení jízdného - již prodaného lístku, storno odbavení, dummy)
GpsInfo	u8	Informace o platnosti pozice získávané z GNSS přijímače a o počtu sledovaných satelitů. Formát dle zprávy „2“.
GpsLat	u32	Zeměpisná šířka. Formát dle zprávy „2“.
GpsLong	u32	Zeměpisná délka. Formát dle zprávy „2“.
tx-id	u32	ID transakce (jedinečné u strojku) - pořadové číslo transakce (jedinečné v rámci strojku, vzrůstající posloupnost)
network-id	u16	ID tarifního systému (network ID) – identifikuje jízdenku prodanou s tarifem příslušného IDS či dopravce
type	deposit	Typ transakce (prodej jízdného / odbavení jízdného / storno jízdného / storno odbavení / dummy)
Card-id	Hexadecimální číslo	identifikace elektronického jízdenky spojené s kartou (pro budoucí rozvoj)
tariff	u32	Tarif (= kombinace tarifního profilu a CP – z tohoto vyplývá typ jízdného (TP) a typ cestujícího (CP)) – samostatným případem je také prodej doplatkové jízdenky, z toho první 2 cifry identifikují CustomerProfile a další 2 tarif (vodící nuly se neuvádějí).
multitransakce	číslo	počet osob na jedné jízdence (= jedna jízdenka = jeden typ jízdného) – tato transakce obsahuje více vnořených podtransakcí (je určena pro případ, že je více operací provedeno v jednom kroku a má jedno tx-id)
arrival-id	evidenční číslo zastávky dle CIS JŘ	ID výstupní zastávky (co udal cestující)

routed-zones		Konvence zápisu v rámci IDS – dle projížděné matice a následně výčet povolených zón: - Výčet povolených zón (textový řetězec) - Relace nástupní a výstupní zóna
valid-from	rok - mesic - den hodiny:minuty:sekundy	Časová platnost jízdního dokladu (Od)
valid-to	rok - mesic - den hodiny:minuty:sekundy	Časová platnost jízdního dokladu (Do)
Amount	Desetinné místo (xxx0.xx)	Částka (cena jízdenky s DPH v případě prodeje) – např. 26,50 Kč
vat	u8	Sazba DPH
currency	u8	Měna transakce (dle číselníku IDS)
payment	řetězec (např. cash, ewallet, bankcard, banktransfer	Typ úhrady (hotovost, bankovní karta)

Tato zpráva již není pouze binární protokol, ale její datovou část zprávy tvoří JSON objekt s výše definovanou strukturou.

Jízdenky z jedné zastávky využijí společného záhlaví, tj. dopravce, číslo strojku, linky a spoje, datumu a času a GPS polohu prodeje.

V případě posunu po zastávce a zahájení opětovného prodeje vznikne nová věta o transakcích, která se odešle.

6.3.3. ZPRÁVA „40“ – OBJEDNÁNÍ SPOJE/ZASTÁVKY NA ZAVOLÁNÍ (NE VDV)

Na základě vstupních dat linkospojů VŘJ umožňuje řidiči jednoduché a intuitivní vyhledání zastávky na zavolání, nabídne možné spoje s jejich odjezdy a poté umožní zadat i datum požadovaného spoje. Tato objednávka je formou této zprávy zaslána na dispečink CED, případně může být do 10 minut stornována.

Spoje na zavolání jsou **samostatným vstupním souborem**, jenž umožňuje řidiči objednat spoje i mimo jejich turnus či linkospoj, pokud jsou v daném dopravním systému použity. Pokud použity nejsou, není tato zpráva využívána a není ji třeba do systému komunikace integrovat.

Identifikační číslo objednávacího lístku na serveru CED musí být jedinečné. Skládá se z několika částí:

- Typ zdroje zadání: 0 – webové rozhraní, 1 – tel. volání na dispečink, 2 – řidičem z vozidla atd.
- Kódu dopravce: nepřenáší se – doplní dispečink.
- IP adresa: nepřenáší se – doplní dispečink. IP adresa VŘJ je spojena s evidenčním číslem pokladny.
- ID objednávací transakce – 6místný jedinečný kód transakce vytvořený VŘJ na základě jejího interního pravidla. Toto je jediný kód, který se odesílá na dispečink. Ostatní se se přidávají na serveru CED dle uvedených pravidel.

Cestujícímu není tisknut lístek potvrzující objednávku.

Význam **objednání** nebo **storno** objednávky určuje hodnota parametru **PassCnt**. Hodnota 1 až 254 má význam objednávky, hodnota 255 představuje storno objednávky. V případě storna musí být hodnota **TicketId** převzata z objednávky.

Zpráva vyžaduje potvrzení o doručení (potvrzení M-T-M).

Platnost zprávy C.

6.3.3.1. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Tabulka 28: Tvar zprávy „40“ – Objednání spoje/zastávky na zavolání

Název	Typ	Význam
LineNr	u32	Číslo linky. V případě, že není zadána, odesílají se hodnota 0.
RouteNr	u16	Číslo spoje. V případě, že není zadáno, odesílá hodnota 0.
NumTarStop	u16	Tarifní číslo zastávky. Pokud se jedná o objednání celého spoje, nese hodnotu FFFFh.
NumStop	u32	Číslo zastávky dle jízdního řádu (7místné - typ ABBBBBB).
PassCnt	u8	Počet cestujících: hodnota 1 až 254 má význam objednání spoje, hodnota 255 má význam storno objednávky.
TicketId	u24	Jedinečný kód objednávací transakce na vozidle. Celkové ID transakce se ve skutečnosti skládá z kódu dopravce, čísla VŘJ a tohoto jedinečného identifikátoru.
RideTimeDay	u8	Den jízdy vozidla do zastávky na zavolání.
RideTimeMonth	u8	Měsíc jízdy vozidla do zastávky na zavolání.
RideTimeYear	u16	Rok jízdy vozidla do zastávky na zavolání.

6.3.3.2. ODPOVĚĎ OD SERVERU

Server odpovídá požadováním potvrzením (pouze záhlaví a bajt FCS).

6.4. ZPRÁVY PRO AKTUALIZACI DAT VE VOZIDLE

6.4.1. ZPRÁVA „50“ – DOTAZ NA AKTUALIZACI DAT

Díky této zprávě si může VŘJ od serveru BO vyžádat aktuální stav připravených aktualizací pro vozidlo. Součástí dotazu je identifikace vozidla a aktuální verze vybraných SW částí.

Aktualizace se provádí pomocí protokolu RSYNC a definované struktury adresářů. Toto se vytvoří v rámci daného organizátora či dopravce (konfigurační záležitost).

6.4.1.1. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Zpráva vyžaduje potvrzení typu **M-T-M**.

Tato zpráva již není pouze binární protokol, ale její datovou část zprávy tvoří JSON objekt s následující strukturou:

```
{
  "vehId": {
    "regPlate": "string",
    "machId": number
  },
  "versions": {
    "dataBuild": "string",
    "episApp": "string"
  }
}
```

Povinný objekt:

- **"vehId"** obsahuje řetězec **"regPlate"** s registrační značkou vozidla a číslo strojku **"machId"**
- **"versions"** nese řetězce popisující verze SW.
- **"dataBuild"** – verze sestavených dat,
- **"episApp"** – verze Java aplikace VŘJ.

Příklad JSON řetězce:

```
{"id":{"regPlate":"2Z80203","machId":29000},"versions":{"dataBuild":"190210ABC","episApp":"15.10"}}
```

6.4.1.2. ODPOVĚĎ (OD SERVERU)

Datová část zprávy s odpovědí je opět realizována JSON objektem se strukturou:

```
{
  "isUpdate": true/false,
  "updateInfo": {
    "id": number,
    "rsyncSrcPath": "string",
    "compList": ["string", ... , "string"]
  }
}
```

V případě, že pro vozidlo na serveru BO nejsou připravena data k aktualizaci, nese klíč **"isUpdate"** hodnotu *false*. V opačném případě, kdy server má data k aktualizaci, nese hodnotu *true*, a odpověď předává informace pro aktualizaci objektem **"updateInfo"**, který obsahuje:

- **"id"** – jednoznačný identifikátor aktualizačního procesu, který je nezbytný pro spárování s dalšími zprávami týkající se průběhu a vyhodnocení zahájené aktualizace na vozidle.

- **"rsyncSrcPath"** – absolutní cesta (včetně IP adresy, názvu RSYNC modulu) k aktualizacím datům na serveru, odkud si VŘJ nástrojem RSYNC stáhne aktualizací soubory. Uvádí se bez lomítka na konci řetězce.
- **"compList"** – pole řetězců určující komponenty, jejich aktualizace se má ve vozidle provést. Zpravidla se jedná se o části vozidlového systému, jejichž aktualizace zabírá delší čas, který by mohl za určitých okolností omezit používání řídicího a odbavovacího systému ve vozidle. Např. aktualizace dat informačních panelů, aktualizace FW bankovní čtečky apod. Může nabývat hodnot:
 - **„APP“** – požadavek na aktualizaci aplikačního SW.
 - **„DATA“** – požadavek na aktualizaci dat (součástí dat jsou také firmwary řídicích jednotek).
 - **„VLP“** – požadavek na přehrání vozidlových informačních panelů.

V případě existence aktualizacích dat vozidlo po přijetí této odpovědi zahájí proces aktualizace. Ten se sestává z několika fází. Průběh a ukončení procesu aktualizace VŘJ reportuje zasíláním zprávy "51".

6.4.1. ZPRÁVA „51“ – STAV PROBÍHAJÍCÍ AKTUALIZACE DAT

Zprávu zasílá VŘJ při zahájení dílčích fází aktualizacího procesu a při ukončení aktualizace.

6.4.1.1. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Zpráva vyžaduje potvrzení typu M-T-M.

Datovou část zprávy tvoří JSON objekt nesoucí následující strukturu:

```
{
  "updateId": number,
  "vehId": {
    "regPlate": "string",
    "machId": number
  },
  "progress": {
    "typeCode": number,
    "typeText": "string"
    ...
  }
}
```

Kde **"updateId"** je jednoznačný identifikátor aktualizacího procesu přidělený serverem v odpovědi zprávy „50“. Objekt **"vehId"** obsahuje identifikační údaje o vozidle a VŘJ. Objekt **"progress"** popisuje aktuální stav aktualizace. Jeho povinným klíčem je **"typeCode"**, který svou číselnou hodnotou identifikuje aktuální stav aktualizace. Klíč **"typeText"** je doplňkovou informací, slovně popisuje probíhající fázi aktualizace.

Klíč **"typeCode"** může nabývat následujících číselných hodnot:

- **1** – zahájení aktualizace. Objekt **"progress"** neobsahuje další údaje.
- **2 až 99** – rezerva pro další fáze aktualizace.
- **100** – ukončení aktualizace. Objekt **"progress"** obsahuje další informace popisující výsledek operace, viz dále v textu.

Zpráva informující o ukončení aktualizací úlohy

V případě ukončení aktualizací úlohy vozidlovou řídicí jednotkou objekt **"progress"** vypadá následovně:

```
"progress": {
  "typeCode": 100,
  "typeText": "finished",
  "status": "ok/error",
  "taskList": [
    {
      "type": "string",
      "status": "ok/error",
      "duration": number,
      "newVer": "string",
      "oldVer": "string",
      "note": "string"
    },
    {
      ...
    },
    {
      "type": "string",
      "status": "ok/error",
      "duration": number,
      "newVer": "string",
      "oldVer": "string",
      "note": "string"
    }
  ]
}
```

Obsahuje klíč **"status"**, který může nabývat hodnot (řetězec) **"ok"** nebo **"error"**. Status **"ok"** je uveden v případě, že všechny požadované úlohy aktualizace proběhly v pořádku, nenastala ani jedna chyba.

Dále se zde nachází pole **"taskList"** jehož jednotlivé prvky popisují výsledek dílčí úlohy aktualizacího procesu:

- **"type"** – řetězec definující typ dílčí úlohy aktualizace.
- **"status"** – výsledek úlohy, řetězec **"ok"** nebo **"error"**.
- **"duration"** – doba trvání provádění dílčí úlohy. Vyjádřeno v milisekundách.
- **"newVer"** – řetězec popisující novou (zaktualizovanou) verzi.
- **"oldVer"** – řetězec popisující předchozí verzi.
- **"note"** – textová poznámka.

6.4.1.2. ODPOVĚĎ (OD SERVERU)

Server reaguje zprávou s potvrzením typu M-T-M bez *dat zprávy* (pouze záhlaví a bajt FCS).

6.4.2. DOTAZ NA AKTUÁLNÍ STAV AKTUALIZACE ZE SERVERU

Zaslání zprávy „51“ (typu dotaz) z vozidla si může server vyžádat zasláním zprávy „51“ typu dotaz na vozidlo. Pokud tato zpráva ze serveru vyžaduje potvrzení typu M-T-M, vozidlo vygeneruje potvrzující odpověď.

Po přijetí dotazu od serveru generuje vozidlo výše definovaný dotaz zprávy „51“ popisující aktuální stav aktualizace nebo výsledek poslední provedené aktualizace.

Pokud na vozidle neprobíhá aktualizace a VŘJ nemá informace o poslední aktualizaci, tak klíč **„updateId“** je typu *null*. Objekt **„progress“** není obsažen. JSON řetězec v odpovědi tak může vypadat například: `{"updateId":null,"vehId":{"regPlate":"2Z80203"},"machId":29000}`.

Příklad JSON v případě **probíhajícího updatu**:

```
{"updateId":123456,"vehId":{"regPlate":"AAA9999"},"machId":29001,"progress":{"typeCode":1,"typeText":"EPP - přehrávání firmware: 567/1356","status":"n-a","taskList":[]}}
```

Příklad JSON v případě **ukončeného updatu s výsledkem „OK“**:

```
{"updateId":123456,"vehId":{"regPlate":"AAA9999"},"machId":29001,"progress":{"typeCode":100,"typeText":"finished","status":"ok","taskList":[{"type":"rsync","status":"ok","duration":10300,"newVer":"","oldVer":"","note":"synced, doba: 10 sekund"}, {"type":"epp","status":"ok","duration":25035,"newVer":"10","oldVer":"9","note":""}, {"type":"app","status":"ok","duration":2300,"newVer":"1.06","oldVer":"1.05","note":"forced-false"}]}}
```

Příklad JSON v případě **ukončeného updatu s výsledkem „chyba“**:

```
{"updateId":123456,"vehId":{"regPlate":"AAA9999"},"machId":29001,"progress":{"typeCode":100,"typeText":"finished","status":"error","taskList":[{"type":"rsync","status":"ok","duration":10300,"newVer":"","oldVer":"","note":"synced, doba: 10 sekund"}, {"type":"epp","status":"ok","duration":25035,"newVer":"10","oldVer":"9","note":""}, {"type":"app","status":"error","duration":200,"newVer":"","oldVer":"","note":"nenalezen aktualizacni balik"}]}}
```

6.5. OSTATNÍ ZPRÁVY A ZPRÁVY Z TECHNOLOGIE VOZU

Zprávy z technologie či ostatní zprávy, např. ujeté kilometry, spotřeba, dobu zapnutí topení, apod.

6.5.1. ZPRÁVA „61“ – NOTIFIKACE UDÁLOSTI VE VOZIDLE

Zpráva je generována vozidlem v případě vybraných technologických událostí ve vozidle. Součástí dotazu z vozidla je kód události a textová poznámka. V závislosti na typu události může dotaz obsahovat další informace.

Data dotazu z vozidla ve formátu JSON:

```
{
  "vehId": {
    "regPlate": "string",
    "machId": number
  },
  "evId": number,
  "params": {
    "note": "string",
    ...,
    ...
  }
}
```

Zpráva vyžaduje potvrzení typu M-T-M.

Odpověď ze serveru pouze M-T-M bez dat.

Definované události:

Tabulka 29: Nečekané stavy VŘJ ve vozidle.

Kód události	Popis
0	Manipulace s dokovacím zámkem.
1	Odpojení/připojení vnitřních reproduktorů vozidla.
2	Odpojení/připojení vnějších reproduktorů vozidla.

6.5.1.1. „0“ – MANIPULACE S DOKOVACÍM TRNEM

Zpráva je zasílána na server BO v okamžiku detekce rozepnutí/sepnutí kontaktu, který je ovládán dokovacím zámkem. Je-li spínač ve stavu „1“, je pokladna zadokována – normální stav. Zpráva z vozidla obsahuje element **"state"**, který nese číselnou hodnotu 1 nebo 0.

Příklad dat zprávy z vozidla:

```
{
  "vehId": {
    "regPlate": "string",
    "machId": number
  },
  "evId": 0,
  "params": {
    "note": "Dokovací spinac - rozpojeno",
    "state": 0
  }
}
```

6.5.1.2. „1“ – ODPOJENÍ/PŘIPOJENÍ VNITŘNÍCH REPRODUKTORŮ

Zpráva je zasílána na server BO v okamžiku detekce odpojení/připojení vnitřních reproduktorů. Zpráva z vozidla obsahuje element **"state"**, který nese číselnou hodnotu 1 (reproduktory připojeny) nebo 0 (reproduktory odpojeny).

Příklad dat zprávy z vozidla:

```
{
  "vehId": {
    "regPlate": "string",
    "machId": number
  },
  "evId": 1,
  "params": {
    "note": "Vnitřní reproduktory - odpojeny",
    "state": 0
  }
}
```

6.5.1.3. „2“ – ODPOJENÍ/PŘIPOJENÍ VNĚJŠÍCH REPRODUKTORŮ

Zpráva je zasílána na server BO v okamžiku detekce odpojení/připojení vnějších reproduktorů. Zpráva z vozidla obsahuje element **"state"**, který nese číselnou hodnotu 1 (reproduktory připojeny) nebo 0 (reproduktory odpojeny).

Příklad dat zprávy z vozidla:

```
{
  "vehId": {
    "regPlate": "string",
    "machId": number
  },
  "evId": 2,
  "params": {
    "note": "Vnější reproduktory - odpojeny",
    "state": 0
  }
}
```


6.6. ZPRÁVY PRO PRÁCI DZC DATABÁZÍ

6.6.1. ZPRÁVA „82“ – VERZE DZC DAT VE VOZIDLE (NE VE VDV)

Tato zpráva je určena pro server BO. Touto zprávou vozidlo předává informace o verzích DCZ dat, která jsou k dispozici na voze. Pokud není DZC použito, nemusí být zpráva implementována.

Zpráva je generována vozidlem po naběhnutí řídicí aplikace a následně periodicky.

6.6.1.1. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ Z VOZU)

Vozidlo požaduje M-T-M potvrzení.

Datovou část zprávy tvoří JSON objekt s následující strukturou:

```
{
  "vehId": {
    "machId": number
  },
  "verTicket": {
    "timeStamp": "2020-02-29T18:25:43",
    "note": "string"
  }
  "verPrep": {
    "timeStamp": "2020-02-29T18:25:43",
    "note": "string"
  }
}
```

Povinný objekt **"vehId"** obsahuje číslo strojku **"machId"**.

Objekt **"verTicket"** popisuje aktuální verzi dat týkajících se jednorázových jízdenek. **"verPrep"** nese aktuální verzi dat souvisejících s předplatnými jízdenkami.

Pokud na vozidle data nejsou, jsou na místě verzí zasílány prázdné řetězce.

6.6.1.2. ODPOVĚĎ (OD SERVERU)

Odpověď ze serveru pouze M-T-M bez dat.

6.6.1.3. DOTAZ NA AKTUÁLNÍ STAV VERZÍ SERVEREM

Na aktuální stav verzí dat se může serverová strana dotázat zprávou „82“ bez dat zprávy (pouze záhlaví a bajt FCS). Toto má za následek vygenerování výše pospané zprávy (dotaz) „82“.

7. ZPRÁVY GENEROVANÉ SERVEREM CED/BO

7.1. PŘEHLED

Zprávy generované dispečinkem mají hodnotu typu zprávy nad 128 a vyšší (nejvyšší bit v bajtu „Typ zprávy“ má hodnotu jedna). Výjimku tvoří dotazy z dispečinku na aktuální obsah zpráv z vozidla.

Jedná se o zprávy, kdy se na vozidla zasílají nějaké údaje z dispečinku.

Tabulka 30: Tabulka seznamu zpráv odesílaných z dispečinku na vozidla.

Zpr.	Název zprávy	Typ	Platnost	Opakování
137	Textová zpráva na vozidlo	M-T-M O-T-O	A	Jakmile se vozidlo objeví na signálu
138	Zaslání seznamu linkospojů	M-T-M	A	Jakmile se vozidlo objeví na signálu
140	AGM na vozidlo	M-T-M	C	Jakmile se vozidlo objeví na signálu
168	Zaslání informace o zastávce či spoji na zavolání	O-T-O	C	Jakmile se vozidlo objeví na signálu
179	Návaznosti vozidla textově	M-T-M	A	Není definováno
180	Funkční návaznosti vozidla	M-T-M	A	Dle platnosti ve zprávě

7.2. DOTAZY ZASÍLANÉ NA VOZIDLO

Pod pojmem dotaz na vozidlo chápeme situaci, kdy dispečerský systém (dispečink, dopravce) chce zjistit dodatečně aktuální informace z vozidla. Za tímto účelem využívá stávajících zpráv, které vozidlo samo zasílá na dispečink.

Tyto informace získá dispečink v režimu M-T-M.

Jedná se o následující zprávy:

Tabulka 31: Tabulka seznamu zpráv odesílaných z vozidla na dotaz.

Zpráva	Název zprávy
0	Stavové informace o vozidle
1	Stav informačních systémů ve vozidle
2	Poloha vozu
3	Data spojená se zastávkou
5	Přihlášení a odhlášení vozidla na dispečink

Důvodem vzniku této zprávy může být např. restart serveru či výpadek ve spojení s vozidlem, kdy si dispečink musí ověřit příslušné parametry.

7.3. ZPRÁVA „137“ – TEXTOVÁ ZPRÁVA NA VOZIDLO

7.3.1.1. DŮVOD VZNIKU ZPRÁVY A TYP POTVRZENÍ

Umožňuje zaslat do vozidla textovou zprávu o délce 1 – 160 znaků. Zpráva může být určená pro řidiče nebo ji lze zobrazit cestujícím na LCD/LED informačním panelu, případně obojí. Zpráva může být zaslána dle předdefinovaného seznamu zpráv na dispečinku, a to v textové podobě (směrem na vozidlo není kódová zpráva definována – vždy je použita textová zpráva) nebo může být přímo napsána dispečerem nebo výpravčím dopravce (pokud toto bude povoleno).

Doba platnosti zprávy má význam u zpráv, které jsou určeny pro zobrazení cestujícím.

Vlastnosti potvrzování zprávy č. 137

- Zpráva je dispečinkem potvrzována v režimu M-T-M a O-T-O a závisí na dispečinku, který typ potvrzení si dispečer vybere. Pokud je zpráva určena pouze pro zobrazení cestujícím, je požadováno potvrzení M-T-M.
- Platnost zprávy A.
- Opakování zprávy – pouze při najetí na signál, pokud má ještě platnost.

7.3.1.2. STRUKTURA ZPRÁVY

Tvar zprávy odesílané ze serveru na vozidlo:

Tabulka 32: Tabulka struktury textové zprávy na vozidlo včetně záhlaví.

Název	Typ	Význam
CilZpravy	u8	Bitová maska zobrazení zprávy: D3 = 1 – vnitřní LCD displej (Ethernet, protokol EPISNet) D2 = 1 – vnitřní LED tablo (IBIS). D1 = 1 – displej VŘJ určený pro řidiče
DelkaTxt	u8	Počet znaků textové zprávy.
Text	string [až 160]	Textová zpráva je typu string a je kódována v CP-1250, přičemž maximální délka položky je 160 znaků.
Doba platnosti	u16	Určuje dobu platnosti zprávy. Může nabývat následujících hodnot (vychází z protokolu EPISNet): 2 – platí do konce jízdy. 10 až 65533 – doba v sekundách. 65534 – do vypnutí systému.

7.4. „138“ – SEZNAM LINKOSPOJŮ

7.4.1. DŮVOD VZNIKU ZPRÁVY

Zprávu generuje server CED v těchto případech, pokud je použito řízení dopravy z centrálního dispečinku. Pokud není, nemusí být zpráva implementována. Jedná se o:

- Je od vozidla přijata zpráva „5“ s důvodem „zadání/změna identifikátorů jízdy“ a je nenulový kurz IDS.
- Vozidlo si vyžádá zaslání linkospojů zprávou „5“ s důvodem vzniku zprávy „opakovaná žádost o zaslání linkospojů“.
- Na pokyn dispečera, který může tímto způsobem změnit kurz řidiče.

Zpráva požaduje potvrzení typu M-T-M.

Platnost zprávy A.

7.4.2. OBSAH ZPRÁVY

Zpráva nese důvod vzniku zprávy, stav registrace vozu, aktuální číslo kurzu, seznam linkospojů daného kurzu. Součástí zprávy je i index předpokládaného aktuálního linkospoje. V případě, že server nemá k dispozici seznam linkospojů pro daný kurz, zpráva končí elementem „aktuální číslo kurzu vozu“.

Tabulka 33: Obsah zprávy „138“ – Seznam linkospojů

Název	Typ	Význam
MsgInfo	u8	Význam bitů: D7 Rezerva (hodnota 0). D6 – D4 Stav registrace vozu: 0 – nepřihlášen (číslo kurzu 0). 1 – nepřihlášen, chyba čísla kurzu (vrací kurz nastaven řidičem). 2 – OK, správné číslo kurzu (může vrátit jiný kurz, který se na VŘJ přepíše). 3 – více vozů na téže službě. 4 – neznámý linkospoj (kurz OK). D3 – D0 Důvod odeslání zprávy: 0 – reakce na zprávu „Přihlášení vozidla“. 1 – příjezd vozidla do konečné stanice (řidiči bude nabídnut dialog k výběru linkospoje z předávaného seznamu). 2 – příjezd do konečné stanice, předpokládaný konec služby (řidiči bude nabídnut dialog k odhlášení). 3 – reakce na zprávu 5 kdy linkospoj zadáný ve VŘJ není na serveru nalezen (stav registrace vozu: 4). 4 – vynuceno dispečerem.
CourseNr	u32	Aktuální číslo kurzu vozu. Pokud se nejedná o změnu kurzu vynucenou dispečerem (důvod vzniku – 4), je číslo kurzu shodné s kurzem zadáným řidičem na VŘJ.
LineRouteIdx	u8	Předpokládaný index aktuálního linkospoje.
LineNr 1	u32	Číslo linky 1. linkospoje. Pozor! Je ve formátu „big-endian“.
RouteNr 1	u16	Číslo spoje 1. linkospoje. Pozor! Je ve formátu „big-endian“.
...
LineNr n	u32	Číslo linky n. linkospoje.
RouteNr n	u16	Číslo spoje n. linkospoje.

7.4.2.1. ODPOVEĎ OD VOZIDLA

Vozidlo po přijetí reaguje zprávou s potvrzením typu M-T-M bez *dat zprávy* (pouze záhlaví a bajt FCS).

7.5. ZPRÁVY O NÁVAZNOSTECH

Zprávy o návaznostech dopravních prostředků jsou dvojího typu:

- ✚ automaticky generované z dispečinku, kdy tato zpráva vyskočí pouze na terminálu řidiče a není nutno zaslat zpět na dispečink informaci o přečtení návaznosti (potvrzení M-T-M) – zpráva č. 179,
- ✚ ručně či automaticky generované zprávy z dispečinku či od dispečera, kdy se vyžaduje potvrzení o přečtení zprávy od řidiče – typ O-T-O – zpráva č. 180.
- ✚ zpráva o průběhu návazností pro řidiče – zpráva č. 181, tj. zda má či nemá čekat a včetně možnosti zobrazení polohy vozidel v okolí na mapě.

7.5.1. ZPRÁVA „179“ – TEXTOVÁ ZPRÁVA Z DISPEČINKU O NÁVAZNOSTECH

Zpráva je generována dispečinkem CED automaticky na základě jízdních řádů. Řidiči vyskočí na obrazovce upozornění na danou situaci. Zpráva nemá návaznost na jízdní řády ve vozidle, pouze textově upozorní řidiče na vztah spojů – návaznost. Na rozdíl od běžných textových zpráv, je v seznamu textových zpráv u zpráv týkajících se návazností nabídnuta rychlá volba pro zobrazení vozidle na mapě.

Zpráva požaduje potvrzení typu O-T-O.

Platnost zprávy – opakuje se po dobu platnosti návaznosti.

Tvar dotazu z vozidla:

Tabulka 34: Tvar zprávy „179“ – Textová zpráva s návaznostmi

Název	Typ	Význam
TextLength	u8	Počet znaků textové zprávy
Text	string	Textová zpráva je typu string a je kódována v CP-1250, přičemž maximální délka položky je 160 znaků.
VehIdCnt	u8	Počet následujících položek seznamu ID vozidel, která jsou předmětem návaznosti (vozy, na které má řidič čekat).
VehId 1	u16	ID 1. vozidla (jedná se o ID, pod kterým je vozidlo vedeno na CED).
...	u16	
VehId n	u16	ID n. vozidla.

7.5.2. ZPRÁVA „180“ – TEXTOVÁ ZPRÁVA Z DISPEČINKU O NÁVAZNOSTECH

Zpráva o návaznosti vyžadující potvrzení – zatím řešeno pomocí zprávy č. 179.

7.5.3. ZPRÁVA „181“ – TEXTOVÁ ZPRÁVA Z DISPEČINKU O NÁVAZNOSTECH

Zpráva o návaznosti vyžadující potvrzení – zatím řešeno pomocí zprávy č. 179.

7.6. ZPRÁVY OSTATNÍ

7.6.1. ZPRÁVA „190“ – VZDÁLENÉ UZAVŘENÍ ODPOČTU

Zpráva umožňuje vzdálené uzavření odpočtu. Ve výjimečných případech je zpráva vygenerována uživatelem klienta BO.

7.6.1.1. OBSAH ZPRÁVY (DOTAZ ZE SERVERU)

Zpráva vyžaduje potvrzení typu M-T-M.

Zpráva s dotazem na vozidlo neobsahuje datovou část. V případě rozšíření zprávy bude datová část tvořena JSON řetězcem.

7.6.1.2. ODPOVĚĎ (Z VOZIDLA)

Datová část zprávy s odpovědí je realizována JSON objektem se strukturou:

```
{
  "result": {
    "errCode": number,
    "note": "string"
  }
}
```

Objekt **"result"** nese výsledek uzavření odpočtu ve vozidle. Povinný klíč **"errCode"** udává svojí hodnotou číselný kód chyby. Nulová hodnota značí, že operace proběhla v pořádku, nenulová chyba značí chybu provedení požadované operace. Textový řetězec klíče **"note"** popisuje chybu.

Příklady JSON řetězce:

```
{"result":{"errCode":0,"note":"OK"}}
{"result":{"errCode":1,"note":"odpočet již uzavřen"}}
{"result":{"errCode":2,"note":"chyba tiskárny, nelze uzavřít"}}
{"result":{"errCode":3,"note":"probíhá transakce, nelze uzavřít"}}
```


8. VÝMĚNA SOUBORŮ POMOCÍ FUNKCÍ RSYNC

Jedná se o činnosti vykonávané pomocí protokolu TCP/IP při využití služby RSYNC. Tato služba může být použita pro synchronizaci dat ve vozidlech anebo pro synchronizaci dat se serverem dopravce a odtud poté s vozidlem.

8.1. SOUBORY DEFINOVANÉ BO

K tomu, aby tato data vycházela ze stejných podkladů je definován jednotný formát souborů použitých v lokálních „backoffices“ dopravců. Jedná se o jeden balík, ve kterém jsou různé druhy dat:

- JŘ
- Zastávky
- Turnusy (pouze od dopravců) – jinak jsou zasílány z CED
- Zvuky – CED x BO nebyly řešeny
- Spoje na zavolání
- Návaznosti – pouze CED
- Seznam předdefinovaných zpráv z vozidla na dispečink (zatím neřešeno)

Nutno stanovit způsob výměny reklamních dat od dopravců.

8.2. SOUBORY DEFINOVANÉ CED

Zde se zatím jedná pouze o soubor reklam.

8.3. ADRESÁŘOVÁ STRUKTURA VE VOZIDLE

Pro potřeby dálkové synchronizace ze serverů CED a BO musí vozidlo obsahovat strukturu adresářů nezávislou na serverech IDS – viz. popis věty č. 50.