

Specifikace přenosového protokolu RSU/RVU/OBU <-> BO (I2/I3)

Verze dokumentu: 1.8

Seznam verzí:

Datum	č. verze	Popis změn	Autor
28.11.2018	0.1	První návrh specifikace protokolu	
11.12.2018	0.2	Úpravy protokolu, příklady ve formátu JSON	
15.1.2019	0.3	Přidání topiku /self	
28.1.2019	0.9	Kompletní revize dokumentu, doplnění topiků	
1.4.2019	1.1	▪ Revize dokumentu; ▪ Rozšíření o informací o zařízení, jeho komponentách a schopnostech; ▪ Rozšíření informací o poloze zařízení;	ABT

		▪ Nahrazení výrazu IZS výrazem TRCP-EV (Emergency Vehicles Traffic Priority); ▪ Metoda /RxulzsDetectionConfig byla přejmenována na /RxuTrafficPriorityConfig; ▪ Přidána nová metoda pro vyčítání logů ze zařízení; ▪ Změna datového typu u StatusExtendedCode z int → string; ▪ Přejmenování Status/Descriptions[] na Status/Messages[];	
4.4.2019	1.2	▪ V kapitole 2 byla zmíněna informace o použité verzi protokolu MQTT; ▪ Rozšíření známých komponent o TRCP-PT – Priorita pro Public Transport; ▪ Capabilities zařízení rozšířeny o TRCP_PUBLIC_TRANSPORT;	ABT
13.4.2019	1.3	▪ Vlastnosti zařízení v rámci topiců /RxuHello a /RxuStatusUpdate rozšířeny o ○ Vlastnost ItsVehicleRole dle definice ITS-G5 ETSI specifikace ○ Vlastnost SpecialVehicleType a související enum RxuSpecialVehicleType ○ Capabilities ▪ PTS_ZONES pro definici, zda jednotka podporuje konfiguraci spojenou s MHD ○ Komponenty ▪ PTS-STOPS ▪ PTS-CROSS ▪ Přidán nový topic RXU/{rxuid}/RxuPublicTransportConfig pro konfiguraci zón MHD (zastávky, křížení) ▪ V topicu RXU/{rxuid}/CITS/self deklarováno, že mimo beacon a CAM očekáváme také zprávy typu MAP (pro RSU napojené k řadiči křižovatky a podporující preferenční zóny)	ABT
18.4.2019	1.4	▪ Vlastnosti zařízení v rámci topiců /RxuHello a /RxuStatusUpdate ○ Vlastnost SecurityState ▪ Přejmenována na ItsSecurityState ▪ Změněna na nepovinný ○ Rozšíření o ItsSecurityMode	ABT
29.4.2019	1.5	▪ Změna datového typu u enumů z integer na string ○ RxuHello a RxuStatusUpdate ▪ /Status/ItsSecurityState ▪ /Status/ItsSecurityMode ▪ /Status/SpecialVehicleType ▪ /Status/Location/Status ▪ /Status/Location/Address/Status ▪ /Status/Components/*/Status/Status ▪ /Status/Status/Status ○ RxuSystemLog/request	ABT

		▪ /MinLevel ○ RxuSystemLog/response ▪ /Entries/*/Level ▪ */response ○ /StatusCode ▪ Přejmenován na /Status ▪ Datový typ změněn z integer na string ▪ RxuHello ○ Z requestu odebrána povinnost zaslání /Rxuld – na straně serveru bylo ignorováno ▪ Obecné ○ Upřesněno, že datum a čas je při komunikaci se serverem uváděn dle standardu ISO8601 v UTC (+00:00) a to včetně časové zóny ○ Formáty data a času byly dle této definice upraveny v jednotlivých příkladech	
27.5.2019	1.6	▪ Přidání RxuGeneralDetectionUpdate ▪ Rozšíření RxuActivityConfig o pole vstupních hodnot ▪ Rozšíření RxuStatusUpdate o pole vstupních a senzorických hodnot ▪ Definování komponenty a vstupů pro výstražný vozík	PD/ABT
2.12.2019	1.7	▪ Rozšíření o možnost zaslání logovací zprávy z jednotky na Backoffice pomocí funkce RxuLogUpdate	ABT
20.1.2020	1.8	▪ Rozšíření /C-ITS/self o zprávy DENM, SRM, SSM ▪ Definování komponenty CITS-SELF vč. vstupů a senzorů	MM

Přílohy: Příloha č. 1: Datový model kontrolně provozních zpráv

Obsah

Seznam použitých zkratk	6
1 Účel dokumentu	7
2 Přenosový protokol	7
2.1 Seznam MQTT Topiků použitých v rámci protokolu	7
2.2 Čas a datum	8
3 C-ITS zprávy	8
4 Kontrolně provozní zprávy	9
5 Use Cases	10
5.1 Registrace jednotky RXU na BO	10
5.1.1 Stav zařízení a komponenty	10
5.1.2 Typy speciálních vozidel	10
5.1.3 Stav určení polohy zařízení	11

5.1.4	Stav určení adresy umístění	11
5.1.5	Příklad požadavku.....	11
5.1.6	Příklad odpovědi.....	14
5.2	Zaslání C-ITS zprávy generované na BO do RXU (DENM, IVI).....	14
5.3	Přeposlání C-ITS zprávy zachycené RXU jednotkou na BO (DENM, IVI)	15
5.4	Zaslání kopie C-ITS zprávy generované RXU jednotkou na BO.....	15
5.5	Přeposlání první a poslední detekované CAM zprávy unikátního vozidla v dosahu RSU na BO	15
5.6	Přeposlání první detekované CAM zprávy unikátního vozidla v každé detekční zóně z RSU na BO	15
5.7	Aktivace a deaktivace RXU jednotky (a/nebo jejích komponent) na základě povelu z BO ...	16
5.7.1	Příklad požadavku.....	16
5.7.2	Příklad odpovědi.....	17
5.8	Konfigurace zón pro preferenci IZS na RSU.....	17
5.8.1	Příklad požadavku.....	18
5.8.2	Příklad odpovědi.....	19
5.9	Konfigurace zón veřejné hromadné dopravy	19
5.9.1	Příklad požadavku.....	20
5.9.2	Příklad odpovědi.....	21
5.10	Konfigurace zón pro detekci PVD na RSU.....	21
5.10.1	Příklad požadavku.....	22
5.10.2	Příklad odpovědi.....	23
5.11	Konfigurace parametrů sčítání PVD na RSU	23
5.11.1	Příklad požadavku.....	23
5.11.2	Příklad odpovědi.....	24
5.12	Odeslání dat z dlouhodobého sčítání PVD z RSU na BO.....	24
5.12.1	Příklad požadavku.....	24
5.12.2	Příklad odpovědi.....	25
5.13	Odeslání dat z krátkodobého sčítání PVD z RSU na BO	25
5.13.1	Příklad požadavku a odpovědi.....	26
5.14	Odeslání stavu RXU jednotky a jejích komponent na BO.....	26
5.14.1	Stav zařízení a komponenty.....	29
5.14.2	Typy speciálních vozidel	29
5.14.3	Stav určení polohy zařízení.....	29
5.14.4	Stav určení adresy umístění	29
5.14.5	Stav C-ITS security	30

5.14.6	Režim C-ITS security	30
5.14.7	Příklad požadavku.....	30
5.14.8	Příklad odpovědi.....	33
5.15	Zaslání požadavku na stav facility vrstvy z BO na RXU	33
5.15.1	Příklad požadavku.....	34
5.15.2	Příklad odpovědi.....	34
5.16	Zaslání požadavku na získání systémových logů z BO na RXU	34
5.16.1	Úroveň záznamu logu	35
5.16.2	Příklad požadavku.....	35
5.16.3	Příklad odpovědi.....	35
5.17	Odeslání non-ITS-G5 detekcí vozidel (BT, WiFi, ...).....	36
5.17.1	Identifikátory technologií	36
5.17.2	Příklad požadavku.....	36
5.17.3	Příklad odpovědi.....	37
5.18	Odeslání logovací zprávy z RXU jednotky na backoffice	37
5.18.1	Úroveň záznamu logu	38
5.18.2	Příklad požadavku.....	38
5.18.3	Příklad odpovědi.....	38

Seznam použitých zkratk

Zkratka	Význam
BO	Back office
CAM	Cooperative Awareness Message
C-ITS	Kooperativní ITS (cooperative-ITS), někdy označováno jako C2X
CP	Certificate Policy
DB	Databáze
DENM	Decentralized Environmental Notification Message
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EVA	Emergency vehicle approaching
GUI	Grafické uživatelské rozhraní
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IP	Integrační platforma
ITS	Inteligentní dopravní systémy (Intelligent Transportation Systems)
IVI	In vehicle information
JSON	JavaScript Object Notation
MAP	MAP message
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
OBU	On-board Unit
PVD	Probe vehicle data
RSU	Roadside unit
RVU	Road-Vehicle Unit
RXU	Roadside unit / Road-Vehicle unit / On-board unit
SOAP	Simple Object Access Protocol
SPAT	Signal Phase and Timing message
SRM	Signal Request Message
SSM	Signal Status Message
SSZ	Světelné signalizační zařízení
V2V	Komunikace „vehicle – vehicle“
V2X	Komunikace "vehicle – everything"
XML	Extensible Markup Language
ZD	Zadávací dokumentace
datetime	Datum a čas ve formátu ISO-8601
real	Desetinné číslo (oddělovač desetinných míst je tečka)
integer	Celé číslo

1 Účel dokumentu

Dokument popisuje komunikační protokol mezi C-ITS back office a C-ITS jednotkami umístěnými na infrastruktuře, popř. ve vozidlech, souhrnně označovanými zkratkou RXU. Protokol specifikuje způsob obousměrné komunikace a výměny jak standardem definovaných C-ITS zpráv, tak zpráv kontrolně provozních, sloužících pro výměnu stavových parametrů, popřípadě upravu nastavení jednotek.

2 Přenosový protokol

Jednotlivé zprávy, specifikované níže, budou přenášeny protokolem MQTT ve verzi 3.1.1. Adresa brokeru bude specifikována při nasazování.

Zprávy přenášené pomocí MQTT jde rozdělit do dvou skupin:

- **C-ITS** – jedná se o standardem definované zprávy. V tomto dokumentu je C-ITS zprávou myšlena zpráva typu BEACON, CAM, DENM, IVI
- **Kontrolně provozní** – zprávy tohoto typu slouží k zasílání stavu jednotky a jejích komponent a zároveň umožňují vzdálenou konfiguraci parametrů jednotky a jejích komponent dle požadavků ZD. Součástí skupiny kontrolně provozních zpráv jsou Topiky MQTT protokolu sloužící pro přenos dat doplňkových služeb, jako je např. zisk dopravních dat v rámci služby PVD. Všechny zprávy této skupiny jsou typu request/response.

2.1 Seznam MQTT Topiků použitých v rámci protokolu

Jednotlivé zprávy se pomocí protokolu MQTT přenáší v tzv. topics. Do těchto topics lze publikovat zprávy s definovaným obsahem a také tyto zprávy přijímat.

Součástí názvu topics, kromě RxuHello, je tzv. Rxuld, což je unikátní identifikátor jednotky, sloužící k rozlišení odesílatele/příjemce zprávy. Každé RSU které se chce účastnit komunikace přes níže popsané zprávy, přenášené protokolem MQTT, se musí napřed do systému registrovat odesláním zprávy RxuHello, čímž získá identifikátor Rxuld. Více viz kapitola 5.1.

Topic	Payload	Popis	Směr
RXU/RxuHello/request	RxuHello	Registrace RXU jednotky do BO	RXU->BO
RXU/RxuHello/response	RxuHelloResponse	Odpověď na RxuHello	BO->RXU
RXU/{rxuid}/CITS/from	C-ITS zpráva	Ostatní C-ITS zprávy přijaté na RXU a odesílané na backoffice	RXU->BO
RXU/{rxuid}/CITS/to	C-ITS zpráva	C-ITS zprávy generované na BO a distribuované do jednotlivých RXU	BO->RXU
RXU/{rxuid}/CITS/self	C-ITS zpráva	Kopie C-ITS zpráv generovaných na RXU a vysílaných přes ITS-G5	RXU->BO
RXU/{rxuid}/CITS/PVD/appear	C-ITS zpráva	První C-ITS zpráva (CAM/beacon) detekovaná v dosahu signálu na RSU	RXU->BO
RXU/{rxuid}/CITS/PVD/disappear	C-ITS zpráva	Poslední C-ITS zpráva (CAM/beacon) detekovaná v dosahu signálu na RSU	RXU->BO
RXU/{rxuid}/CITS/PVD/zone/{zoneId}	C-ITS zpráva	První C-ITS zpráva (CAM/beacon) detekovaná v zóně na RSU	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuActivityConfig/request	RxuActivityConfig	Aktivace/deaktivace RXU	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuActivityConfig/response	RxuActivityConfigResponse	Odpověď na RxuActivityConfig	RXU->BO

RXU/{rxuid}/RxuTrafficPriorityConfig/request	RxuTrafficPriorityConfig	Konfigurace detekčních zón vozidel IZS pro právo přednostní jízdy na křižovatkách	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuTrafficPriorityConfig/response	RxuTrafficPriorityConfigResponse	Odpověď na RxuTrafficPriorityConfig	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuPublicTransportConfig/request	RxuPublicTransportConfig	Konfigurace PVD zón	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuPublicTransportConfig/response	RxuPublicTransportConfigResponse	Odpověď na RxuPvdDetectionConfig	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuPvdDetectionConfig/request	RxuPvdDetectionConfig	Konfigurace PVD zón	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuPvdDetectionConfig/response	RxuPvdDetectionConfigResponse	Odpověď na RxuPvdDetectionConfig	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuSurveyConfig/request	RxuSurveyConfig	Konfigurace PVD agregace	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuSurveyConfig/response	RxuSurveyConfigResponse	Odpověď na RxuSurveyConfig	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuPvdLongSurveyUpdate/request	RxuPvdLongSurveyUpdate	Výsledek dlouhodobé agregace z RSU	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuPvdLongSurveyUpdate/response	RxuPvdLongSurveyUpdateResponse	Odpověď na RxuPvdLongSurveyUpdate	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuPvdShortSurveyUpdate/request	RxuPvdShortSurveyUpdate	Výsledek krátkodobé agregace z RSU	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuPvdShortSurveyUpdate/response	RxuPvdShortSurveyUpdateResponse	Odpověď na RxuPvdShortSurveyUpdate	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuStatusUpdate/request	RxuStatusUpdate	Stav z jednotky RXU	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuStatusUpdate/response	RxuStatusUpdateResponse	Odpověď na RxuStatusUpdate	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuItsFacilityState/request	RxuItsFacilityStateRequest	Požadavek na odeslání stavu facility vrstvy RXU	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuItsFacilityState/response	RxuItsFacilityStateResponse	Odpověď na RxuItsFacilityStateRequest	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuSystemLogRequest/request	RxuSystemLogRequest	Požadavek na odeslání systémového logu zařízení	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuSystemLogRequest/response	RxuSystemLogResponse	Odpověď na RxuSystemLogRequest	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuGeneralDetectionUpdate/request	RxuGeneralDetectionUpdate	Odeslání non-ITS-G5 detekcí vozidel (BT, WiFi, ...)	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuGeneralDetectionUpdate/response	RxuGeneralDetectionUpdateResponse	Odpověď na RxuGeneralDetectionUpdate	BO->RXU
RXU/{rxuid}/RxuLogUpdate/request	Response	Odeslání logovací zprávy na BO	RXU->BO
RXU/{rxuid}/RxuLogUpdate/response	Response	Potvrzení přijetí logovací zprávy na BO	BO->RXU

2.2 Čas a datum

Položky typu **datetime** budou formátovány dle standardu **ISO 8601 v UTC (+00:00)** včetně časové zóny.

3 C-ITS zprávy

Jako payload těchto zpráv bude vždy ITS-G5 paket začínající kontejnerem „basicHeader“. Tento paket tak může být jak podepsaná, tak nepodepsaná C-ITS zpráva.

Např. u zpráv odesílaných z BO směrem na RXU, je role RXU tento paket pouze poslat na LLC vrstvu příslušného rádiového rozhraní s cílovou adresou „broadcast“ a etherType „GeoNetworking“ (0x8947).

Pokud má být vysílání zprávy opakováno (jako tomu u např. u DENM a IVI zpráv bude), opakuje odesílání této zprávy BO a zpráva stejným způsobem dorazí na RXU, kde bude odeslána na rádio.

Pod očekávané payloady vyšší GeoNetworking vrstvy uvedených paketů spadají např.:

- Vzorky CAM, DENM, ... zprávy přijaté z ITS-G5 na RXU z jednotek RVU, OBU a následně odesílané na BO
- DENM, IVI, ... zprávy přijaté na RXU z BO, které jsou dále vysílány na pomocí technologie ITS-G5.
- CAM/beacon...zprávy generované RXU jednotkou a v kopii odesílané na BO.

Mezi BO a RXU budou zasílány C-ITS zprávy následujících typů:

- Zprávy generované na BO a distribuované do jednotlivých RXU, které budou dále vysílány přes ITS-G5 (např. DENM zprávy v rámci UC HLN) - viz topik *RXU/{rxuid}/CITS/to*
- Zprávy přijaté RXU jednotkami z ITS-G5, které budou přeposílány na BO (např. jednotlivé CAM zprávy z detekčních zón) - viz topik *RXU/{rxuid}/CITS/from*
- Zprávy generované přímo na RXU jednotce a vysílané přes ITS-G5. Kopie těchto zpráv budou zároveň odesílány do BO (zprávy beacon/CAM v příslušné period dle standardu ITS-G5) - viz topik *RXU/{rxuid}/CITS/self*

Struktura zpráv a jejich atributů odpovídá normám ETSI TS 102 894-2, ETSI EN 302 637-3, ETSI EN 302 637-2 a ISO/TS 19321

4 Kontrolně provozní zprávy

Všechny kontrolně provozní zprávy se posílají přes protokol MQTT, jak z BO na RXU, tak opačně se očekávají se ve formátu JSON. **Datový model těchto zpráv je obsahem samostatné Přílohy č. 1 tohoto dokumentu.** Jedná se o zprávy nastavující parametry RXU a provozní zprávy odeslané z RXU na backoffice. Odpověď je vždy v příslušném topicu „.../response“.

Každá tato **response** zpráva kromě případného obsahu obsahuje také property **Status**, **StatusExtendedCode** a **StatusText**. Property Status může nabývat hodnot:

- Ok = 0, operace proběhla v pořádku.
- GeneralFailure = 1, operace selhala z jiného důvodu, než může hodnota nabývat, který je blíže popsán v poli StatusText
- UnknownSender = 2, server jednotku nezná, je třeba zavolat RxuHello popsanou níže.
- Unsupported = 3, operace selhala, protože není podporována

Jednotka musí být připravena na to, že na kteroukoli operaci může dostat odpověď UnknownSender, i pokud již v minulosti odeslala RxuHello, která slouží k prvotní registraci jednotky, viz Use Case Registrace jednotky RXU na BO. K tomu může dojít, pokud je jednotka na serveru odregistrována. V tomto případě musí provést opětovnou registraci (odeslat RxuHello) popsanou níže.

Pokud jednotka dostane jiný nenulový kód, doporučujeme request a response zprávu zalogovat pro provedení diagnostiky problému. Při opakovanému zaslání stejné request zprávy se dá očekávat, že operace opět selže.

Součástí každé kontrolně provozní zprávy bude také unikátní MessageId sloužící k párování request-response zpráv. MessageId musí být unikátní pro každou RXU jednotku a odeslanou zprávu. Pro MessageId doporučujeme generovat libovolné UUID.

Součástí každé kontrolně provozní zprávy bude také označení verze používaného protokolu pro komunikaci s BO. Defaultně bude u všech zpráv nastavena hodnota "1.0".

5 Use Cases

Níže jsou specifikovány jednotlivé případy komunikace jednotky RXU s BO a zpět s popisem obsahu zpráv.

5.1 Registrace jednotky RXU na BO

Před započítím jakékoli další komunikace přes MQTT je třeba registrovat zařízení v BO pomocí zprávy RxuHello. Request zpráva je obsahově stejná jako StatusUpdate zpráva popsána níže, kromě rozdílu, že v odpovědi RxuHelloResponse BO oznámí, jakou má jednotka dále používat hodnotu Rxuld. (Hodnota Rxuld která se také nachází v requestu RxuHello, bude na BO ignorována.) Od jednotky se očekává, že si hodnotu Rxuld perzistentně uloží a bude ji používat i po restartu nebo výpadku napájení. RxuHello je tedy třeba ze strany jednotky zaslat pouze jednou, při prvotním zapojení jednotky, nebo po jejím „resetu do továrního nastavení“. Proces přiřazení Rxuld může na BO vyžadovat manuální zásah operátora, proto musí jednotka očekávat, že odpověď nepřijde ihned.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/RxuHello/request	JSON	RxuHello	1	ne
BO -> RXU	RXU/RxuHello/response	JSON	RxuHelloResponse	1	ne

5.1.1 Stav zařízení a komponenty

Stav zařízení `Status.Status.Status` a komponent `Status.Components[].Status.Status` mohou nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota	Popis
Ok	0	Zařízení/Komponenta pracuje správně
Warning	1	Zařízení/Komponenta vykazuje nekritický problém
Faulted	2	Zařízení/Komponenta není funkční z důvodu non-recoverable chyby
Disabled	3	Zařízení/Komponenta je deaktivována
Unknown	4	Stav zařízení/komponenty není znám

5.1.2 Typy speciálních vozidel

Rozlišení typu speciálního vozidla `Status.SpecialVehicleType` může nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota	Popis
NotSet	0	Není speciální vozidlo
Rescue	1	Hasičský Záchranný Sbor / Záchranáři
Ambulance	2	Sanitka / Lékař
Police	3	Policie / Law enforcement

Government	4	Vládní vozidlo
Military	5	Armádní vozidlo
OtherSpecialVehicle	6	Jiné vozidlo s právem přednosti v jízdě

5.1.3 Stav určení polohy zařízení

Stav aktuálního způsobu zjišťování polohy zařízení `Status.Location.Status` může nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota	Popis
NotSet	0	Způsob zjišťování polohy není znám
Fixed	1	Poloha zařízení je nastavena fixně
Approximate	2	Poloha zařízení je určena přibližně
Precise	3	Poloha zařízení je určena pomocí GNSS

5.1.4 Stav určení adresy umístění

Stav aktuálního způsobu zjišťování polohy zařízení `Status.Location.Address.Status` může nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota	Popis
NotSet	0	Způsob nastavení adresy umístění není znám
Fixed	1	Adresa umístění je nastavena fixně
WaitingForResolution	2	Adresa umístění čeká na detekci na základě polohy
Resolved	3	Adresa umístění byla detekována
Failed	4	Detekce adresy na základě umístění selhala

5.1.5 Příklad požadavku

```
{
  "Status": {
    "PreferredName": "RSU-01",
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
    "ItsStationType": 1,
    "ItsVehicleRole": 0,
    "ItsApproxSignalRadius": 1000.0,
    "ItsSecurityState": "NotSet",
    "ItsSecurityMode": "NotSet",
    "SpecialVehicleType": 0,
    "LastConnectionTimestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
    "Location": {
      "Status": "Precise",
      "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
      "Latitude": 50.0901504,
      "Longitude": 14.4429843,
      "Name": "D1, 51 km",
      "Heading": 127.4,
      "Speed": 96.3,
      "Acceleration": 1.213154,
      "Altitude": 851,

```

```

"Address": {
  "Status": "Fixed",
  "Street": "Vítkova 1",
  "City": "Praha",
  "Zip": "140 00",
  "Region": null,
  "Country": "Czechia"
},
"LocationName": "Vítkova 1, Praha",
"Components": [
  {
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
    "ComponentId": "PVD-ITS",
    "ComponentName": "ITS PVD alg",
    "ActivityInputData": [
      {
        "Key": "DATA",
        "Value": "some data string"
      }
    ],
    "SensorData": [
      {
        "Key": "DATA",
        "Value": "some data string"
      }
    ],
    "Status": {
      "Status": "Ok",
      "Messages": [
        {
          "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
          "Category": "System",
          "Code": "999",
          "Text": "ITS unit radio feedback warning"
        }
      ]
    },
    "Capabilities": [
      "ACTIVITY_CONFIG"
    ],
    "Metadata": {
      "VendorName": "Firma a.s.",
      "ModelName": "FirmaA01-12",
      "ProductLineName": "FirmaA01",
      "SerialNumber": "123456",
      "FirmwareVersion": "FirmaOS1214",
      "SupportContact": "support@firma.cz",
      "Notes": "Plan 9"
    }
  }
]

```

```

    }
  },
  {
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
    "ComponentId": "TRCP-EV",
    "ComponentName": "Traffic Controller Priority for Emergency Vehicles
alg",
    "ActivityInputData": [
      {
        "Key": "DATA",
        "Value": "some data string"
      }
    ],
    "SensorData": [
      {
        "Key": "DATA",
        "Value": "some data string"
      }
    ],
    "Status": {
      "Status": "Warning",
      "Messages": [
        {
          "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
          "Category": "System",
          "Code": "999",
          "Text": "ITS unit radio feedback warning"
        }
      ]
    },
    "Capabilities": [
      "ACTIVITY_CONFIG"
    ],
    "Metadata": {
      "VendorName": "Firma a.s.",
      "ModelName": "FirmaA01-12",
      "ProductLineName": "FirmaA01",
      "SerialNumber": "123456",
      "FirmwareVersion": "FirmaOS1214",
      "SupportContact": "support@firma.cz",
      "Notes": "Plan 9"
    }
  }
],
"Capabilities": [
  "GNSS",
  "ITS"
],
"Status": {

```

```

    "Status": "Warning",
    "Messages": [
      {
        "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
        "Category": "System",
        "Code": "999",
        "Text": "ITS unit radio feedback warning"
      }
    ]
  },
  "Metadata": {
    "VendorName": "Firma a.s.",
    "ModelName": "FirmaA01-12",
    "ProductLineName": "FirmaA01",
    "SerialNumber": "123456",
    "FirmwareVersion": "FirmaOS1214",
    "SupportContact": "support@firma.cz",
    "Notes": "Plan 9"
  }
},
"ProtocolVersion": "1.0",
"MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
"Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.1.6 Příklad odpovědi

```

{
  "Status": "OK",
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.2 Zaslání C-ITS zprávy generované na BO do RXU (DENM, IVI)

Na BO jsou generovány kompletní C-ITS zprávy dle definovaných use cases. Na RXU je následně z BO zasílána každá jednotlivá C-ITS zpráva (DENM, IVI) s aktuálním timestampem a definovanou platností.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/CITS/to	C-ITS	C-ITS zpráva, viz kapitola 3	0	ne

5.3 Přeposlání C-ITS zprávy zachycené RXU jednotkou na BO (DENM, IVI)

Jakmile RXU jednotka zachytí DENM nebo IVI zprávu z projíždějících vozidel, jejím úkolem je tuto kompletní C-ITS zprávu zaslat na BO. RXU jednotka zasílá na BO každou zachycenou DENM či IVI zprávu.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/CITS/from	C-ITS	C-ITS zpráva, viz kapitola 3	0	ne

5.4 Zaslání kopie C-ITS zprávy generované RXU jednotkou na BO

Jednotka RXU zasílá na BO kopii všech vygenerovaných C-ITS zpráv typu beacon, CAM, DENM, SRM, SSM a MAP.

MAP zprávy je možné zasílat pouze jednou denně. Mezi intervaly pak při změnách zprávy.

U SRM a SSM zpráv je není vyžadováno na BO zasílat kopie všech vygenerovaných zpráv, ale vždy pouze 1 kopii od každé zprávy s unikátním RequestID.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/CITS/self	C-ITS	C-ITS zpráva, viz kapitola 3	0	ne

5.5 Přeposlání první a poslední detekované CAM zprávy unikátního vozidla v dosahu RSU na BO

U CAM zpráv se očekává, že RSU pošle na BO první (/appear) poslední (/disappear) CAM zprávu pro unikátní vozidlo (unikátní StationId) v dosahu signálu pro dané RSU. V případě poslední zprávy bude na RSU defaultně nastaven timeout 30 vteřin, tj. neobdrží-li jednotka RSU po dobu 30s další CAM zprávu od stejného StationId, odešle poslední CAM zprávu na BO.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/CITS/PVD/appear	C-ITS	C-ITS zpráva, viz kapitola 3	0	ne
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/CITS/PVD/disappear	C-ITS	C-ITS zpráva, viz kapitola 3	0	ne

5.6 Přeposlání první detekované CAM zprávy unikátního vozidla v každé detekční zóně z RSU na BO

Nad rámec use casu popsaného v kapitole 5.4 se dále očekává, že RSU pošle na BO první CAM zprávu pro každou definovanou PVD detekční zónu z unikátního StationId (reprezentující unikátní vozidlo).

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
-----------------	-------	--------	---------	-----	----------

RXU -> BO	RXU/{rxuid}/CITS/PVD/zone/{zoneId}	C-ITS	C-ITS zpráva, viz kapitola 3	0	ne
-----------	------------------------------------	-------	------------------------------	---	----

5.7 Aktivace a deaktivace RXU jednotky (a/nebo jejích komponent) na základě povelu z BO

Dle požadavků ZD musí být z BO možné aktivovat/deaktivovat jednotku RXU či její jednotlivé komponenty. Pokud dojde na BO k požadavku na deaktivaci jednotky nebo jejích částí, odešle BO na jednotku zprávu `RxuActivityConfig`. Jednotka je povinná odpovědět zprávou `RxuActivityConfigResponse` obsahující result-kód operace.

Komponentou systému se rozumí jak hardwarové moduly jednotky, připojené periferie (např. řadič křižovatky), tak SW funkční celky. K identifikaci komponenty slouží `ComponentId`, jejichž seznam je níže.

Některé komponenty mají definovaná vstupní data, která je možno vložit do pole `InputData` (viz příklad a seznam níže). Vždy se očekává, že vložené vstupy v této zprávě reprezentují kompletní aktuální množninu vstupních hodnot, která nahrazuje jakoukoli množinu předchozí. Jakékoli neuvedené hodnoty jsou předpokládány ve výchozím stavu.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuActivityConfig/request	JSON	<code>RxuActivityConfig</code>	0	ano
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuActivityConfig/response	JSON	<code>RxuActivityConfigResponse</code>	1	ne

Přepínat stav lze jen u

- Zařízení, které deklaruje capability `ACTIVITY_CONFIG`
- Komponent, které deklarují capability `ACTIVITY_CONFIG`

Seznam podporovaných komponent a vstupů je uveden v kapitole 5.14

5.7.1 Příklad požadavku

```
{
  "IsRxuActive": true,
  "Components": [
    {
      "ComponentId": "ITS",
      "ComponentName": "ITS unit",
      "IsActive": true,
      "InputData": [
        {
```

```

        "Key": "DATA",
        "Value": "some data string"
    }
]
},
{
    "ComponentId": "PVD",
    "ComponentName": "PVD alg",
    "IsActive": true,
    "InputData": [
        {
            "Key": "DATA",
            "Value": "some data string"
        }
    ]
},
{
    "ComponentId": "IZS",
    "ComponentName": "IZS alg",
    "InputData": [
        {
            "Key": "DATA",
            "Value": "some data string"
        }
    ]
}
],
"ProtocolVersion": "1.0",
"MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
"RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
"Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.7.2 Příklad odpovědi

```

{
    "Status": "OK",
    "StatusExtendedCode": "A936CF",
    "ProtocolVersion": "1.0",
    "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
    "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.8 Konfigurace zón pro preferenci IZS na RSU

Z BO je možné na jednotlivých RSU nastavovat detekční zóny pro use case EVA - preference IZS na křižovatkách řízených SSZ. Zóny budou nastavovány pro jednotlivé předdefinované ApproachIDs, tj.

„příjezdová ramena“ křižovatky. Způsob označení ApproachIDs bude upřesněn individuálně dle lokality.

Detekční zóny budou definovány středovou linií (polyline), tj. min. dvěma body v pořadí ve směru jízdy, a šířkou detekční zóny od této středové linie.

Pokud dojde na BO k požadavku na změnu zón IZ, odešle BO na jednotku zprávu `RxuTrafficPriorityConfig`. Jednotka je povinná odpovědět zprávou `RxuTrafficPriorityConfigResponse` obsahující result-kód operace.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuTrafficPriorityConfig/request	JSON	<code>RxuTrafficPriorityConfig</code>	0	ano
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuTrafficPriorityConfig/response	JSON	<code>RxuTrafficPriorityConfigResponse</code>	1	ne

5.8.1 Příklad požadavku

```
{
  "EmergencyZones": [
    {
      "ApproachId": "1",
      "Id": "zone1",
      "IsEnabled": true,
      "CenterLine": [
        {
          "Latitude": 50.001,
          "Longitude": 15.001
        },
        {
          "Latitude": 50.002,
          "Longitude": 15.002
        },
        {
          "Latitude": 50.003,
          "Longitude": 15.003
        }
      ],
      "MaxDistance": 10.0
    },
    {
      "ApproachId": "2",
      "Id": "zone2",
      "IsEnabled": true,
      "CenterLine": [
        {
          "Latitude": 50.004,
          "Longitude": 15.004
        }
      ],
    },
  ],
}
```

```

    {
      "Latitude": 50.005,
      "Longitude": 15.005
    }
  ],
  "MaxDistance": 10.0
}
],
"ProtocolVersion": "1.0",
"MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
"RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
"Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.8.2 Příklad odpovědi

```

{
  "Status": "OK",
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.9 Konfigurace zón veřejné hromadné dopravy

Z BO je možné na jednotlivých RSU nastavovat zóny veřejné hromadné dopravy pro vysílání use cases

- Public Transport Vehicle at Stop
- Public Transport Vehicle Crossing

Zóny budou odesílány v poli objektů dle svého typu ([PublicTransportStopZones](#) a [PublicTransportCrossingZones](#)) a budou definovány středovou linií (polyline), tj. min. dvěma body v pořadí ve směru jízdy, a šířkou detekční zóny od této středové linie.

Pokud dojde na BO k požadavku na změnu zón, odešle BO na jednotku zprávu [RxuPublicTransportConfig](#). Jednotka je povinná odpovědět zprávou [RxuPublicTransportConfigResponse](#) obsahující result-kód operace.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/ RxuPublicTransportConfig/request	JSON	RxuPublicTransportConfig	0	ano
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/ RxuPublicTransportConfig/response	JSON	RxuPublicTransportConfigResponse	1	ne

5.9.1 Příklad požadavku

```
{
  "PublicTransportStopZones": [
    {
      "Id": "zone1",
      "IsEnabled": true,
      "CenterLine": [
        {
          "Latitude": 50.001,
          "Longitude": 15.001
        },
        {
          "Latitude": 50.002,
          "Longitude": 15.002
        },
        {
          "Latitude": 50.003,
          "Longitude": 15.003
        }
      ],
      "MaxDistance": 10.0
    },
    {
      "Id": "zone2",
      "IsEnabled": true,
      "CenterLine": [
        {
          "Latitude": 50.004,
          "Longitude": 15.004
        },
        {
          "Latitude": 50.005,
          "Longitude": 15.005
        }
      ],
      "MaxDistance": 10.0
    }
  ],
  "PublicTransportCrossingZones": [
    {
      "Id": "zone1",
      "IsEnabled": true,
      "CenterLine": [
        {
          "Latitude": 50.001,
          "Longitude": 15.001
        }
      ],
    },
  ]
}
```

```

    {
      "Latitude": 50.002,
      "Longitude": 15.002
    },
    {
      "Latitude": 50.003,
      "Longitude": 15.003
    }
  ],
  "MaxDistance": 10.0
},
{
  "Id": "zone2",
  "IsEnabled": true,
  "CenterLine": [
    {
      "Latitude": 50.004,
      "Longitude": 15.004
    },
    {
      "Latitude": 50.005,
      "Longitude": 15.005
    }
  ],
  "MaxDistance": 10.0
}
],
"ProtocolVersion": "1.0",
"MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
"RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
"Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.9.2 Příklad odpovědi

```

{
  "Status": "OK",
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.10 Konfigurace zón pro detekci PVD na RSU

BO musí umožňovat na jednotlivých RSU nastavovat detekční zóny pro use case PVD.

Detekční zóny budou definovány středovou linií (polyline), tj. min. dvěma body v pořadí ve směru jízdy, a šířkou detekční zóny od této středové linie.

Pokud dojde na BO k požadavku na změnu zón IZ, odešle BO na jednotku zprávu [RxuPvdDetectionConfig](#). Jednotka je povinná odpovědět zprávou [RxuPvdDetectionConfigResponse](#) obsahující result-kód operace.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuPvdDetectionConfig/request	JSON	RxuPvdDetectionConfig	0	ano
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuPvdDetectionConfig/response	JSON	RxuPvdDetectionConfigResponse	1	ne

5.10.1 Příklad požadavku

```
{
  "PvdZones": [
    {
      "Id": "pvdZone1",
      "IsEnabled": true,
      "CenterLine": [
        {
          "Latitude": 50.001,
          "Longitude": 15.001
        },
        {
          "Latitude": 50.002,
          "Longitude": 15.002
        },
        {
          "Latitude": 50.003,
          "Longitude": 15.003
        }
      ],
      "MaxDistance": 10.0
    },
    {
      "Id": "pvdZone2",
      "IsEnabled": true,
      "CenterLine": [
        {
          "Latitude": 50.004,
          "Longitude": 15.004
        },
        {
          "Latitude": 50.005,
          "Longitude": 15.005
        }
      ]
    }
  ]
}
```

```

    ],
    "MaxDistance": 10.0
  }
],
"ProtocolVersion": "1.0",
"MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
"RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
"Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.10.2 Příklad odpovědi

```

{
  "Status": "OK",
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.11 Konfigurace parametrů sčítání PVD na RSU

Z BO musí být nastavitelné parametry agregace CAM zpráv na RSU, tj. intervaly dlouhodobého a krátkodobého sčítání. Pokud dojde na BO k požadavku na změnu parametrů sčítání PVD, odešle BO na jednotku zprávu [RxuSurveyConfig](#). Jednotka je povinná odpovědět zprávou [RxuSurveyConfigResponse](#) obsahující result-kód operace.

Pokud je např. nastaven interval 60sec, očekává se, že jednotka bude provádět minutové sčítání. Sčítací interval tedy inkluzivně začíná každou celou minutu a exkluzivně končí 1 minutu po. Např. 0:00-0:01, 00:01-00:02, 00:01-00:03, ..., 12:00-12:01, 12:01-12:02, atd. Při 5minutovém sčítání (hodnita 300sec) budou sčítací intervaly následující: 0:00-0:05, 00:05-00:10, 00:10-00:15, ..., 12:00-12:05, 12:05-12:10, atd. Maximální délka intervalu je 1den, tedy 86400s. Předpokládá se, že zadaný sčítací interval bude vždy bezesbytkovým dělitelem počtu sekund ve dni (86400s).

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuSurveyConfig/request	JSON	RxuSurveyConfig	0	ano
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuSurveyConfig/response	JSON	RxuSurveyConfigResponse	1	ne

5.11.1 Příklad požadavku

```

{
  "ShortTermSurveySec": 3600,
  "LongTermSurveySec": 86400,
  "ProtocolVersion": "1.0",

```

```

    "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
    "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.11.2 Příklad odpovědi

```

{
  "Status": "OK",
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.12 Odeslání dat z dlouhodobého sčítání PVD z RSU na BO

Po ukončení konfigurovaného sčítacího intervalu na RSU jednotce musí být na BO odeslána zpráva [RxuPvdLongSurveyUpdate](#). Server odpoví zprávou [RxuPvdLongSurveyUpdateResponse](#) obsahující result-kód operace.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuPvdLongSurveyUpdate/request	JSON	RxuPvdLongSurveyUpdate	1	ne
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuPvdLongSurveyUpdate/response	JSON	RxuPvdLongSurveyUpdateResponse	1	ne

5.12.1 Příklad požadavku

```

{
  "Result": {
    "IntervalStart": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
    "IntervalSec": 86400,
    "SurveyData": [
      {
        "ZoneId": "pvdZone1",
        "ItsStationType": 1,
        "SampleCount": 888,
        "AverageSpeed": 55.5,
        "MinimumSpeed": 20.0,
        "MaximumSpeed": 80.0,
        "SpeedSampleCount": 888
      },
      {
        "ZoneId": "pvdZone1",
        "ItsStationType": 2,
        "SampleCount": 888,

```

```

        "AverageSpeed": 55.5,
        "MinimumSpeed": 20.0,
        "MaximumSpeed": 80.0,
        "SpeedSampleCount": 888
    },
    {
        "ZoneId": "pvdZone2",
        "ItsStationType": 1,
        "SampleCount": 888,
        "AverageSpeed": 55.5,
        "MinimumSpeed": 20.0,
        "MaximumSpeed": 80.0,
        "SpeedSampleCount": 888
    },
    {
        "ZoneId": "pvdZone2",
        "ItsStationType": 2,
        "SampleCount": 888,
        "AverageSpeed": 55.5,
        "MinimumSpeed": 20.0,
        "MaximumSpeed": 80.0,
        "SpeedSampleCount": 888
    }
]
},
"ProtocolVersion": "1.0",
"MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
"RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
"Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.12.2 Příklad odpovědi

```

{
    "Status": "OK",
    "StatusExtendedCode": "A936CF",
    "ProtocolVersion": "1.0",
    "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
    "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.13 Odeslání dat z krátkodobého sčítání PVD z RSU na BO

Po ukončení konfigurovaného sčítacího intervalu na RSU jednotce musí být na BO odeslána zpráva `RxuPvdShortSurveyUpdate`. Server odpoví zprávou `RxuPvdShortSurveyUpdateResponse` obsahující result-kód operace.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxpvdShortSurveyUpdate/request	JSON	RxpvdShortSurveyUpdate	1	ne
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxpvdShortSurveyUpdate/response	JSON	RxpvdShortSurveyUpdateResponse	1	ne

5.13.1 Příklad požadavku a odpovědi

Model a příklad je shodný jako v kapitole 5.12.

5.14 Odeslání stavu RXU jednotky a jejích komponent na BO

BO očekává, že zpráva [RxpStatusUpdate](#) bude pro každé RXU na BO odeslána při každé změně stavu, která lze zprávou popsat, ale také periodicky (každých 60s), aby BO dokázal rozeznat jednotky, které jsou offline. Server odpoví zprávou [RxpStatusUpdateResponse](#) obsahující result-kód operace.

Každá zpráva [RxpStatusUpdate](#) musí obsahovat kompletní stav všech komponent (seznam viz níže), aby byla zaručena kompletní aktualizace RXU a všech jejích komponent každou zprávou a nedošlo k publikování chybné informace o stavu komponenty v případě ztráty dat.

Komponenty mohou definovat také senzorická data, které jsou uvedeny v poli SensorData. Seznam předpokládáných klíčů pro předem určené komponenty je uveden níže.

Součástí [RxpStatusUpdate](#) je také pole Capabilities. Capability představuje schopnosti/vlastnosti zařízení nebo komponenty, které RXU splňuje či nesplňuje bez blíže definovaného stavu. Seznam v tuto chvíli známých Capabilities je uveden níže zvlášť pro zařízení a komponenty. Z tohoto seznamu RXU jednotka vybere ty, které podporuje, a uvede je jako součást [RxpStatusUpdate](#).

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxpStatusUpdate/request	JSON	RxpStatusUpdate	1	ano
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxpStatusUpdateResponse/response	JSON	RxpStatusUpdateResponse	1	ne

Seznam definovaný komponent:

ComponentId	ComponentName	Popis
ITS	ITS unit	Slouží k aktivaci/deaktivaci RXU jednotky
ITS-SEC	ITS security	ITS security
G5	ITS-G5	Modul ITS-G5
CELLM	Cellular Modem	Modem pro datové připojení přes mobilní síť (GSM, LTE)
GNSS	GNSS module	Modul GNSS
HSM	HSM module	Hardware Security Modul
WIFI	Wifi	Wifi modul v zařízení
PVD-ITS	PVD aggregation	Sčítání vozidel pomocí ITS (agregace CAM zpráv)
PVD-BT	Bluetooth PVD	Sčítání vozidel pomocí Bluetooth detektorů
PVD-WIFI	Wifi PVD	Sčítání vozidel pomocí Wifi detektorů

PTS-STOPS	Public Transport Vehicle at Stop	Vysílání use case Zastávka veřejné dopravy nebo MHD
PTS-CROSS	Public Transport Vehicle Crossing	Vysílání use case Nebezpečí srážky s vozidlem veřejné dopravy nebo MHD
TRCP-EV	Emergency Vehicle Controller Priority	Stav preference pro právo přednostní jízdy IZS
TRCP-PT	Public Transport Vehicle Controller Priority	Stav preference pro právo přednostní jízdy MHD
BATTERY	Main battery	Hlavní baterie zařízení
RWW-TRAILER	Roadworks Trailer	Výstražný vozík pro práce na silnici
CITS-SELF	CITS self message type	Slouží k aktivaci/deaktivaci zasílání jednotlivých typů zpráv v topicu CITS/self.

Vstupy (ActivityConfig) pro RWW-TRAILER:

Key	Value	Popis
LANE-COUNT	<i>číslo</i>	Počet pruhů
SPEED-LIMIT	<i>číslo</i>	Rychlost v omezení (km/h)
CLOSED-LANES	<i>Binárně zapsané číslo, např.: 110</i>	Uzavřené jízdní pruhy, bit nejvíce vpravo odpovídá pruhu nejvíce vpravo (při jízdě vpravo). Neuvádějí se krajnice.
TRAFFIC-FLOW-RULE	noPassing noPassingForTrucks passToRight passToLeft	Zobrazovaný symbol (dle ITS-G5 standardu)
LANE-POSITION	<i>číslo</i>	Poloha zařízení v rámci jízdních pruhů počítáno z leva (při jízdě vpravo). -1 mimo krajnici, 0 levá krajnice, 1 jízdní pruh nejvíce vlevo, ...
HARD-SHOULDER	<i>availableForStopping</i> <i>closed</i> <i>availableForDriving</i>	Využití krajnice (dle ITS-G5 standardu)

Senzory od RWW-TRAILER:

Key	Value	Popis
DEPLOY	true false	Stav rampy (odklopená – true, sklopená – false)
WARNING-LIGHT	true false	Stav výstražných světel (on - true/off - false)
PREP-ARROW	left right down	Stav plechové šipky
LIGHT-ARROW	left right cross off	Stav světelné šipky

MAIN-POWER	true false	Stav hlavního napájení (on - true/off - false)
------------	---------------	--

Vstupy (ActivityConfig) a senzory (SensorData) pro **CITS-SELF**. Vstupy slouží k nastavení z BO, senzory pro zpětné potvrzení, které typy zpráv momentálně jednotka v topicu CITS/self zasílá:

Key	Value	Popis
CAM	true false	Zprávy typu CAM
DENM	true false	Zprávy typu DENM
IVI	true false	Zprávy typu IVI
SPAT	true false	Zprávy typu SPAT
MAP	true false	Zprávy typu MAP
SRM	true false	Zprávy typu SRM
SSM	true false	Zprávy typu SSM
beacon	true false	Zprávy typu beacon

Seznam definovaných capabilities:

Device Capability	Popis
ACTIVITY_CONFIG	Zařízení je možné zapínat/vypínat
ITS_SECURITY_1_2	Podpora ITS security dle ETSI TS 103 097 v1.2.1
ITS_SECURITY_1_3	Podpora ITS security dle ETSI TS 103 097 v1.3.1
GNSS	Přítomnost GNSS modulu
G5	Přítomnost ITS-G5 modulu/rádia
CELLULAR_MODEM	Přítomnost 2G/3G/4G modulu
TRCP_CONNECTED	Propojení s řadičem SSZ
TRCP_EMERGENCY_VEHICLES	Podpora správy detekčních zón pro právo přednostní jízdy IZS
TRCP_PUBLIC_TRANSPORT	Podpora správy detekčních zón pro právo přednostní jízdy MHD
PTS_ZONES	Podpora správy zón veřejné dopravy / MHD (zastávky, křížení)
TRAFFIC_SURVEY	Funkcionalita agregace CAM zpráv
LOGS_READ	Podpora získání systémových logů
ITS_MSG_READ	Podpora získání aktuálně vysílaných zpráv
ITS_MSG_FWD_DENM	Podpora přeposílání nezměněných DENM zpráv zaslaných z BO
ITS_MSG_FWD_IVI	Podpora přeposílání nezměněných IVI zpráv zaslaných z BO
ITS_MSG_FWD_CAM	Podpora přeposílání nezměněných CAM zpráv zaslaných z BO
ITS_MSG_FWD_SPAT	Podpora přeposílání nezměněných SPAT zpráv zaslaných z BO
ITS_MSG_FWD_MAP	Podpora přeposílání nezměněných MAP zpráv zaslaných z BO
ITS_MSG_FWD_SRM	Podpora přeposílání nezměněných SRM zpráv zaslaných z BO
ITS_MSG_FWD_SSM	Podpora přeposílání nezměněných SSM zpráv zaslaných z BO

Component Capability	Popis
ACTIVITY_CONFIG	Komponentu je možné zapínat/vypínat

5.14.1 Stav zařízení a komponenty

Stav zařízení `Status.Status.Status` a komponent `Status.Components[].Status.Status` mohou nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota	Popis
Ok	0	Zařízení/Komponenta pracuje správně
Warning	1	Zařízení/Komponenta vykazuje nekritický problém
Faulted	2	Zařízení/Komponenta není funkční z důvodu non-recoverable chyby
Disabled	3	Zařízení/Komponenta je deaktivována
Unknown	4	Stav zařízení/komponenty není znám

5.14.2 Typy speciálních vozidel

Rozlišení typu speciálního vozidla `Status.SpecialVehicleType` může nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota	Popis
NotSet	0	Není speciální vozidlo
Rescue	1	Hasičský Záchraný Sbor / Záchranáři
Ambulance	2	Sanitka / Lékař
Police	3	Policie / Law enforcement
Government	4	Vládní vozidlo
Military	5	Armádní vozidlo
OtherSpecialVehicle	6	Jiné vozidlo s právem přednosti v jízdě

5.14.3 Stav určení polohy zařízení

Stav aktuálního způsobu zjišťování polohy zařízení `Status.Location.Status` může nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota	Popis
NotSet	0	Způsob zjišťování polohy není znám
Fixed	1	Poloha zařízení je nastavena fixně
Approximate	2	Poloha zařízení je určena přibližně
Precise	3	Poloha zařízení je určena pomocí GNSS

5.14.4 Stav určení adresy umístění

Stav aktuálního způsobu zjišťování polohy zařízení `Status.Location.Address.Status` může nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota	Popis
NotSet	0	Způsob nastavení adresy umístění není znám
Fixed	1	Adresa umístění je nastavena fixně
WaitingForResolution	2	Adresa umístění čeká na detekci na základě polohy
Resolved	3	Adresa umístění byla detekována
Failed	4	Detekce adresy na základě umístění selhala

5.14.5 Stav C-ITS security

Stav C-ITS security `Status.ItsSecurityState` může nabývat následujícího výčtu

Type	Hodnota	Popis
NotSet	0	Zařízení není zabezpečeno
RequestSent	1	Požadavek na C-ITS security enrollment byl odeslán a zařízení čeká na vyřízení žádosti
Enrolled	2	Zařízení bylo enrolováno a zabezpečení je aktivní
Disabled	3	C-ITS zabezpečení je vypnuto

5.14.6 Režim C-ITS security

Stav C-ITS security `Status.ItsSecurityMode` může nabývat následujícího výčtu

Type	Hodnota	Popis
NotSet	0	Zařízení je nastaveno na nezabezpečený režim – odesílá i přijímá nezabezpečené zprávy
Soft	1	Zařízení generuje zabezpečené zprávy, ale akceptuje také zprávy nezabezpečené
Strict	2	Zařízení generuje a akceptuje pouze zabezpečené zprávy

5.14.7 Příklad požadavku

DTO payloadu zprávy je shodné s požadavkem zasílaným na /RxuHello (kapitola 5.1.5) s jediným rozdílem – v requestu této zprávy je dodatečně zasíláno Rxuld.

```
{
  "Status": {
    "PreferredName": "RSU-01",
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
    "ItsStationType": 1,
    "ItsVehicleRole": 0,
    "ItsApproxSignalRadius": 1000.0,
    "ItsSecurityState": "NotSet",
    "ItsSecurityMode": "NotSet",
    "SpecialVehicleType": "NotSet",
    "LastConnectionTimestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
    "Location": {
      "Status": "Precise",
      "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
      "Latitude": 50.0901504,
      "Longitude": 14.4429843,
      "Name": "D1, 51 km",
      "Heading": 127.4,
      "Speed": 96.3,
      "Acceleration": 1.213154,
      "Altitude": 851,
      "Address": {
        "Status": "Fixed",
        "Street": "Vítěkova 1",
        "City": "Praha",
```

```

        "Zip": "140 00",
        "Region": null,
        "Country": "Czechia"
    }
},
"LocationName": "Vítkova 1, Praha",
"Components": [
    {
        "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
        "ComponentId": "PVD-ITS",
        "ComponentName": "ITS PVD alg",
        "ActivityInputData": [
            {
                "Key": "DATA",
                "Value": "some data string"
            }
        ],
        "SensorData": [
            {
                "Key": "DATA",
                "Value": "some data string"
            }
        ],
        "Status": {
            "Status": "Ok",
            "Messages": [
                {
                    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
                    "Category": "System",
                    "Code": "999",
                    "Text": "ITS unit radio feedback warning"
                }
            ]
        },
        "Capabilities": [
            "ACTIVITY_CONFIG"
        ],
        "Metadata": {
            "VendorName": "Firma a.s.",
            "ModelName": "FirmaA01-12",
            "ProductLineName": "FirmaA01",
            "SerialNumber": "123456",
            "FirmwareVersion": "FirmaOS1214",
            "SupportContact": "support@firma.cz",
            "Notes": "Plan 9"
        }
    },
    {
        "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.999Z",

```

```

    "ComponentId": "TRCP-EV",
    "ComponentName": "Traffic Controller Priority for Emergency Vehicles
alg",
    "ActivityInputData": [
        {
            "Key": "DATA",
            "Value": "some data string"
        }
    ],
    "SensorData": [
        {
            "Key": "DATA",
            "Value": "some data string"
        }
    ],
    "Status": {
        "Status": "Warning",
        "Messages": [
            {
                "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",
                "Category": "System",
                "Code": "999",
                "Text": "ITS unit radio feedback warning"
            }
        ]
    },
    "Capabilities": [
        "ACTIVITY_CONFIG"
    ],
    "Metadata": {
        "VendorName": "Firma a.s.",
        "ModelName": "FirmaA01-12",
        "ProductLineName": "FirmaA01",
        "SerialNumber": "123456",
        "FirmwareVersion": "FirmaOS1214",
        "SupportContact": "support@firma.cz",
        "Notes": "Plan 9"
    }
},
    "Capabilities": [
        "GNSS",
        "ITS"
    ],
    "Status": {
        "Status": "Warning",
        "Messages": [
            {
                "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00",

```

```

        "Category": "System",
        "Code": "999",
        "Text": "ITS unit radio feedback warning"
    }
]
},
"Metadata": {
    "VendorName": "Firma a.s.",
    "ModelName": "FirmaA01-12",
    "ProductLineName": "FirmaA01",
    "SerialNumber": "123456",
    "FirmwareVersion": "FirmaOS1214",
    "SupportContact": "support@firma.cz",
    "Notes": "Plan 9"
}
},
"ProtocolVersion": "1.0",
"MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
"RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
"Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.14.8 Příklad odpovědi

```

{
    "Status": "OK",
    "StatusExtendedCode": "A936CF",
    "ProtocolVersion": "1.0",
    "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
    "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}

```

5.15 Zaslání požadavku na stav facility vrstvy z BO na RXU

Pokud BO vyžaduje informaci o okamžitém stavu platných vysílaných a přijímaných zpráv na RXU, zašle zprávu [RxuItsFacilityStateRequest](#). Jednotka odpovídá zprávou [RxuItsFacilityStateResponse](#) obsahující result-kód operace a seznamem aktivních zpráv, kde property BtpPayload obsahuje bajty, dle standardu UPER serializované, facility-layer zprávy, která je v moment zpracování platná. Toto platí, jak pro zprávy které jednotka vysílá (samovolně nebo na povel z BO) – IsSource = true, nebo zprávy které přijímá od okolních ITS-G5 jednotek – IsSource = false.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuItsFacilityState/request	JSON	RxuItsFacilityStateRequest	0	ne
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuItsFacilityState/response	JSON	RxuItsFacilityStateResponse	1	ne

5.15.1 Příklad požadavku

```
{
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}
```

5.15.2 Příklad odpovědi

```
{
  "FacilityItems": [
    {
      "BtpSourcePort": 2001,
      "BtpDestinationPortInfo": 0,
      "BtpPayload": "AAEDBAU=",
      "Timestamp": "2019-04-03T09:30:30.9796153Z",
      "Expiration": "2019-04-03T09:30:31.9794905Z"
    },
    {
      "BtpSourcePort": 2002,
      "BtpDestinationPortInfo": 0,
      "BtpPayload": "AAEDBAUGBw==",
      "Timestamp": "2019-04-03T09:30:30.9799184Z",
      "Expiration": "2019-04-03T09:30:45.979918Z",
      "IsSource": true
    }
  ],
  "Status": "OK",
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}
```

5.16 Zaslání požadavku na získání systémových logů z BO na RXU

Pokud BO vyžaduje informaci o stavu zařízení, zašle zprávu [RxuSystemLogRequest](#). Jednotka odpovídá zprávou [RxuSystemLogResponse](#) obsahující result-kód operace a seznamem položek ze systémových logů.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuSystemLogRequest/request	JSON	RxuSystemLogRequest	1	ne
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuSystemLogRequest/response	JSON	RxuSystemLogResponse	1	ne

5.16.1 Úroveň záznamu logu

Úroveň záznamu logu `MinLevel` a `Entries[].Level` mohou nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota
Trace	0
Debug	1
Info	2
Warn	3
Error	4
Fatal	5

5.16.2 Příklad požadavku

```
{
  "MinLevel": "Warn",
  "Sources": [
    "System",
    "Component"
  ],
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}
```

5.16.3 Příklad odpovědi

```
{
  "Entries": [
    {
      "Timestamp": "2018-01-01T00:01:02Z",
      "Source": "System",
      "Level": "Error",
      "Text": "System has rebooted"
    },
    {
      "Timestamp": "2018-01-01T00:05:20Z",
      "Source": "Component.Battery",
      "Level": "Warn",
      "Text": "Battery level is low",
      "Payload": "RgI7x05IukGj2Kwcdopd8A=="
    }
  ],
  "Status": "OK",
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
}
```

```

    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
  }
}

```

5.17 Odeslání non-ITS-G5 detekcí vozidel (BT, WiFi, ...)

Pokud je k RSU jednotce připojena technologie pro detekování vozidel nebo zařízení, které není na bázi ITS-G5, např. Bluetooth, WiFi, magnetické smyčky, kamery, atd., RSU posílá výsledky měření na BO zprávou v dávce max. po 1 minutě od získání dat. Po ukončení konfigurovaného sčítacího intervalu na RSU jednotce musí být na BO odeslána zpráva [RxuGeneralDetectionUpdate](#). Server odpoví zprávou [RxuGeneralDetectionUpdateResponse](#) obsahující result-kód operace.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuGeneralDetectionUpdate/request	JSON	RxuGeneralDetectionUpdate	1	ne
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuGeneralDetectionUpdateResponse/response	JSON	RxuGeneralDetectionUpdateResponse	1	ne

5.17.1 Identifikátory technologií

Identifikátor	Popis
WIFI	Detekce pomocí Wi-Fi
BT	Detekce pomocí Bluetooth
CAMERA	Detekce pomocí kamer
LOOP	Detekce pomocí elmag smyček

5.17.2 Příklad požadavku

```

{
  "Result": {
    "Data": [
      {
        "DeviceId": "A0-D3-C1-4F-B7-80",
        "Timestamp": "2018-01-01T00:01:02+00:00",
        "Technology": "WIFI",
        "Position": {
          "Latitude": 50.001,
          "Longitude": 15.001
        }
      },
      {
        "DeviceId": "1AX-8883",
        "Timestamp": "2018-01-01T00:01:02+00:00",
        "Technology": "CAMERA",
        "Position": {
          "Latitude": 50.001,
          "Longitude": 15.001
        }
      }
    ]
  }
}

```

```

        "Heading": 182.0
    },
    {
        "Timestamp": "2018-01-01T00:01:02+00:00",
        "Technology": "LOOP",
        "Position": {
            "Latitude": 50.001,
            "Longitude": 15.001
        },
        "Speed": 80.0,
        "Heading": 182.0,
        "Classification": "1",
        "AxleCount": 2
    }
]
},
"ProtocolVersion": "1.0",
"MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
"RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
"Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.999Z"
}

```

5.17.3 Příklad odpovědi

```

{
    "StatusExtendedCode": "A936CF",
    "StatusText": "OK",
    "ProtocolVersion": "1.0",
    "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
    "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
    "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.999Z"
}

```

5.18 Odeslání logovací zprávy z RXU jednotky na backoffice

V případě potřeby může jednotka zaslat logovací zprávu s libovolným obsahem na backoffice a tato bude uložena. Smyslem funkcionality je zasílání důležitých zpráv nebo zasílání ladících zpráv po krátký úsek času.

Logovací zpráva je odeslána pomocí [RxuLogUpdate](#). Server odpoví zprávou [RxuLogUpdateResponse](#) obsahující result-kód operace.

Směr komunikace	Topic	Formát	Payload	QoS	Retained
RXU -> BO	RXU/{rxuid}/RxuLogUpdate/request	JSON	RxuLogUpdate	1	ne
BO -> RXU	RXU/{rxuid}/RxuLogUpdate/response	JSON	RxuLogUpdateResponse	1	ne

5.18.1 Úroveň záznamu logu

Úroveň záznamu logu `Entries[].Level` mohou nabývat následujícího výčtu

StatusType	Hodnota
Trace	0
Debug	1
Info	2
Warn	3
Error	4
Fatal	5

5.18.2 Příklad požadavku

```
{
  "Entries": [
    {
      "Timestamp": "2018-01-01T00:01:02Z",
      "Source": "System",
      "Level": "Error",
      "Text": "System has rebooted"
    },
    {
      "Timestamp": "2018-01-01T00:05:20Z",
      "Source": "Component.Battery",
      "Level": "Warn",
      "Text": "Battery level is low",
      "Payload": "RgI7x05IukGj2Kwcdopd8A=="
    }
  ],
  "Status": "OK",
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.9997625+00:00"
}
```

5.18.3 Příklad odpovědi

```
{
  "StatusExtendedCode": "A936CF",
  "StatusText": "OK",
  "ProtocolVersion": "1.0",
  "MessageId": "{388F2508-8D79-417C-A886-6F297EA05006}",
  "RxuId": "2a127c6f-8686-453a-b6b3-59f2db5fec34",
  "Timestamp": "2018-12-31T12:59:59.999Z"
}
```

===== KONEC DOKUMENTU =====