

Výsledky z ověření přenosných a vozidlových radiostanic v režimu DMR Příloha k č.j. 12724/2015-O14

V rámci schvalovacího řízení přistoupila SZDC i k ověření funkcionalit a vzájemné kompatibility základní hovorové komunikace v režimu DMR. Ověření, formou testů, proběhlo na samotných radiostanicích, bez dalších síťových prvků. Testovány byly radiostanice zapůjčené od uvedených dodavatelů s radiostanicemi již provozovanými v síti SZDC. Jejich pořadová čísla pro testy jsou uvedena v tabulce 1. Hlubší ověření nadstavbových funkcionalit se předpokládá až na základě požadavků vyplývajících z cílové koncepce sítě v režimu DMR.

Číslo	Typ	Sériové číslo	DMR ID	Dodavatel
1	Hytera PD785G	10D09D1718	101	DCom, spol. s r.o.
2	Hytera PD705G	12608A0392	102	DCom, spol. s r.o.
3	Hytera MD785G	11D19A1760	103	DCom, spol. s r.o.
4	Motorola DP4601	821TQK0441	104	AlRadio Prague. s.r.o.
5	Motorola DP4601	821TQK0450	105	AlRadio Prague. s.r.o.
6	Motorola DP2600	867TPH1526	106	KOMS Mělník a.s.
7	Motorola DP2400	446TQXE954	107	KOMS Mělník a.s.
8	Motorola DM2600	776TQX1504	108	KOMS Mělník a.s.
9	Kirisun DP770	407014090000006	109	RScm-CZ s r.o.
10	Kirisun DP770	407014090000005	110	RScm-CZ s r.o.
11	Kirisun TM840G	412114090100181	111	RScm-CZ s r.o.
12	Hytera PD785G	14805A0559	112	Zapůjčena OŘ Olomouc
13	Hytera PD785G	14805A0560	113	Zapůjčena OŘ Olomouc

Tab. 1

DMR systém neumí bez řídicí stanice (typicky převaděč) rozlišit a synchronizovat provoz ve dvou timeslotech pouze na základě jejich výběru bez dalšího funkčního nastavení. Ověřované radiostanice byly proto nastaveny pro provoz v „Direktním modu“.

Test číslo 1

Cílem bylo ověření přímé hovorové komunikace mezi radiostanicemi pracujícími v 1. timeslotu.
U radiostanic byl nastaven kanál 1, timeslot 1, color kód 1, group call ID 1.

Test číslo 2

Cílem bylo ověření přímé hovorové komunikace mezi radiostanicemi pracujícími v 2. timeslotu.
U radiostanic byl nastaven kanál 1, timeslot 2, color kód 1, group call ID 1.

Radiostanice všech uvedených výrobců jsou schopné navzájem korektně komunikovat.

Test číslo 3

Cílem bylo ověření hovorové komunikace probíhající současně na jednom kanálu mezi skupinami radiostanic pracujících v 1. a 2. timeslotu. Vzhledem k principiální rozdílnosti funkcí „Pseudo Trunk“ a „Dual Capacity Direct Mode“ bylo jako první provedeno ověření mezi radiostanicemi téhož výrobce.

- **Radiostanice Hytera:** byly nastaveny do režimu Pseudo Trunk, přičemž radiostanice první skupiny měly nastaven timeslot a Color kód 1, radiostanice druhé skupiny timeslot a Color kód 2.
Ve všech kombinacích probíhající souběžná spojení byla bezproblémová.
- **Radiostanice Motorola:** byly nastaveny do režimu Dual Capacity Direct Mode, přičemž radiostanice první skupiny měly nastaven timeslot a Color kód 1, radiostanice druhé skupiny timeslot a Color kód 2.
Ve všech kombinacích probíhající souběžná spojení byla bezproblémová.
- **Radiostanice Kirisun:** současný SW radiostanice nenabízí žádný z výše uvedených režimů a nebyly tedy v tomto testu ověřovány.

Pro vzájemnou komunikaci radiostanic Hytera a Motorola se nepodařilo najít uspokojivé nastavení, které by zaručovalo vždy spolehlivé navázání spojení.

Test číslo 4

Cílem bylo ověření přímé šifrované hovorové komunikace mezi radiostanicemi pracujícími v 1. timeslotu se 40bitovým šifrovacím klíčem.

U radiostanic byl nastaven kanál 1, timeslot 1, color kód 1, group call ID 1, 40b šifrovací klíč. Bylo provedeno zkušební spojení mezi radiostanicemi podle tabulky 2.

Systém DMR umožňuje kromě délky šifrovacího klíče (40bitů, 256bit, ...) volit i dvě úrovně šifrování.

Pro test byla zvolena vyšší úroveň, označovaná u radiostanic Hytera - „Full“, u radiostanic Motorola a Kirisun - „Enhanced“.

Vysílající RDST	Přijímající RDST	Výsledek
1	3,4,5,9,10,11,12	OK
3	1,4,5,9,10,11,12	OK
4	1,3,5,9,10,11,12	OK
5	1,3,4,9,10,11,12	OK
9	1,3,4,5,10,11,12	OK
10	1,3,4,5,9,11,12	OK
11	1,3,4,5,9,10,12	OK

Tab. 2

Radiostanice 2, 6, 7, 8 umožňují pouze „Basic“ šifrování (nižší úroveň), proto nebyly testovány.

Tato nižší úroveň šifrování, která má omezený rozsah předem nadefinovaných šifrovacích klíčů, není pro použití na železnici dostatečná.

Dále byl šifrovací kód na vysílací radiostanici změněn o 1 bit, na ostatních radiostanicích byl signál přijímán nesrozumitelně a nebyl ani vzdáleně podobný lidské řeči (tabulka 3).

Vysílající RDST	Přijímající RDST	Výsledek
1	3,4,5,9,10,11,12	OK
3	1,4,5,9,10,11,12	OK
4	1,3,5,9,10,11,12	OK
9	1,3,4,5,10,11,12	OK
11	1,3,4,5,9,10,12	OK

Tab.3

Test číslo 5

Cílem bylo ověření přímé šifrované hovorové komunikace mezi radiostanicemi pracujícími v 2. timeslotu se 40bitovým šifrovacím klíčem.

Jak již bylo uvedeno u testu 1 a 2, pouhá změna timeslotu nestačí pro rozlišení dvou radiostanic. Z tohoto důvodu nebylo ověření provedeno.

Test číslo 6

Cílem bylo ověření přímé šifrované hovorové komunikace mezi radiostanicemi pracujícími v 1. timeslotu s 256bitovým šifrovacím klíčem.

U radiostanic byl nastaven kanál 1, timeslot 1, color kód 1, group call ID 1, 256b šifrovací klíč. Bylo provedeno zkušební spojení mezi radiostanicemi podle tabulky 6.

Vysílající RDST	Přijímající RDST	Výsledek	Poznámka
1	3	OK	9,10,11 - nefunguje
3	1	OK	9,10,11 - nefunguje
9	10,11	OK	1,3 - nefunguje
10	9,11	OK	1,3 - nefunguje
11	9,10	OK	1,3 - nefunguje

Tab. 6

Radiostanice 2,4,5,6,7,8 umožňují pouze 40bit „Basic“ šifrování (nižší úroveň) a nebyly tedy ověřovány. U radiostanic 12,13 jde o volitelnou funkci a pro potřeby testů nebylo 256bitové šifrování povoleno.

- Šifrovaná komunikace mezi radiostanicemi Hytera 1 a 3 proběhla bezproblémově.
- Radiostanice Motorola dodané k testu 256bitové šifrování neumožňují.
- Šifrovaná komunikace mezi radiostanicemi Kirisun 9,10 a 11 proběhla bezproblémově.
- Při pokusech o komunikaci mezi radiostanicemi Hytera a Kirisun byl přenos zkreslený a nesrozumitelný. Chování odpovídalo rozdílnému šifrovacímu klíči.

Dále byl šifrovací kód na vysílací radiostanici změněn o 1 bit, na ostatních radiostanicích byl signál přijímán nesrozumitelně a nebyl ani vzdáleně podobný lidské řeči (tabulka 7).

Vysílající RDST	Přijímající RDST	Výsledek
1	3	OK
3	1	OK
9	10,11	OK
10	9,11	OK
11	9,10	OK

Tab. 7

Test číslo 7

Cílem bylo ověření přímé šifrované hovorové komunikace mezi radiostanicemi pracujícími v 2. timeslotu s 256bitovým šifrovacím klíčem.

Shodná situace s testem číslo 5. Pouhá změna timeslotu nestačí pro rozlišení dvou radiostanic. Z tohoto důvodu nebylo ověření provedeno.

Test číslo 8

Cílem bylo ověření přenosu SMS zpráv.

U radiostanic byl nastaven kanál 1, timeslot 1, color kód 1, group call ID 1

Test byl proveden s radiostanicemi vybavenými displejem a uvedenými v tabulce 8. Jeho podstatou bylo ověření přenosu SMS. Jedna z testovaných radiostanic byla použita pro odeslání SMS a na všech ostatních byla SMS přijímána. SMS byly odesílány postupně podle adresace radiostanic dle jejich DMR ID.

Vysílající RDST	Přijímající RDST	Výsledek	Poznámka
1	3,9,10,12,13	OK	
3	1,9,10,12,13	OK	
9	1,3,10,12,13	OK	Radiostanice 9 - SMS nastaveny na: Defined data type 2
10	4,5,6,8,9,11	OK	Radiostanice 10 - SMS nastaveny na: IP data
4	5,6,8,9,10,11	Nespolehlivé	Pozn. 1
5	4,6,8,9,10,11	Nespolehlivé	Pozn. 1

Tab. 8

Pozn. 1: přenos se jeví jako nespolehlivý. První SMS je přenesena bezproblémově, ale při opakovaném odeslání z radiostanice 4 na radiostanici 5 nebo 6 tato vůbec nepřijde, nebo přijde se značným zpožděním. Další radiostanice Motorola 5,6 a 8 se chovají podobně. Radiostanice Kirisun 9,10,11 přijímají SMS z radiostanic Motorola vždy bezproblémově.

U radiostanic Kirisun je možné volit ze 3 standardů pro odeslání SMS. U radiostanice 9 byl nastaven standard pro spolupráci s radiostanicemi Hytera. Radiostanice 1,3 a 9 spolupracovali bezproblémově. U radiostanice 10 byl nastaven SMS standard pro spolupráci s radiostanicemi Motorola. Odeslání ze stanice 10 na všechny ostatní radiostanice bylo bezproblémové.