

ZPPRS a PBZ realizované v rozsáhlých objektech a tunelech firmou RCD Radiokomunikace

1 ZPPRS a RCD Radiokomunikace

Pro zajištění dostatečné úrovně rádiového signálu pro jednotky IZS v rozsáhlých objektech a tunelech je z důvodu problematického šíření rádiového signálu v těchto prostorech potřeba rádiový signál vytvořit, nebo alespoň posílit. Realizace pokrytí rádiovým signálem se provádí rádiovým vyzařovacím systémem (ZPPRS), který může být pasivní, nebo aktivní. Důležitou součástí obou typů ZPPRS jsou anténní systémy.

Anténním systémem je v případě rozsáhlých objektů vhodné rozmístění patřičného počtu příslušných antén. V případě tunelů je anténním systémem vyzařovací kabel, který vznikl na základě celosvětového vývoje a odstraňuje snad všechna negativa původních řešení na bázi tzv. dvoulinky. Vyzařovací kabel je širokopásmový, má předem definované a stále vysokofrekvenční parametry nezávislé na znečištění a času, je stálý a odolný vůči klimatickým změnám i tlakovému mytí, jeho montáž je proveditelná každou dostatečně odbornou firmou bez zvláštních nároků a přináší jistotu správné funkce celého systému v případě neočekávaných událostí a potřeby zásahu bezpečnostních složek.

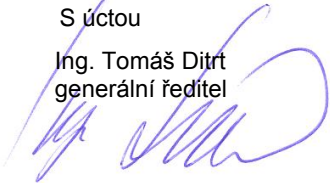
Společnost RCD Radiokomunikace je jako leader v oblasti návrhu, projektování a realizace ZPPRS spolehlivým partnerem generálních dodavatelů drtivé většiny rozsáhlých staveb na území České republiky. V návaznosti na zkušenosti HZS se snažíme navrhnout taková řešení, která odráží nejen potřeby HZS, ale zároveň korespondují s celosvětovým trendem v této oblasti, jež umíme na přání zákazníka doplnit vlastním vývojem.

Při projektování a realizaci ZPPRS je nezbytné vyhnout se riziku předem nedefinovatelných následků při použití nevyzkoušených návrhů a technologií. V této souvislosti si Vám jako odborníci v oblasti projektování a realizace vysokofrekvenčních technologií používaných pro bezpečnostní účely dovolujeme nabídnout naše služby.

RCD Radiokomunikace je tu pro Vás. Rádi Vám kdykoliv poskytneme praxí prověřené odborné informace nezbytné pro Vaše rozhodování.

S úctou

Ing. Tomáš Díttr
generální ředitel

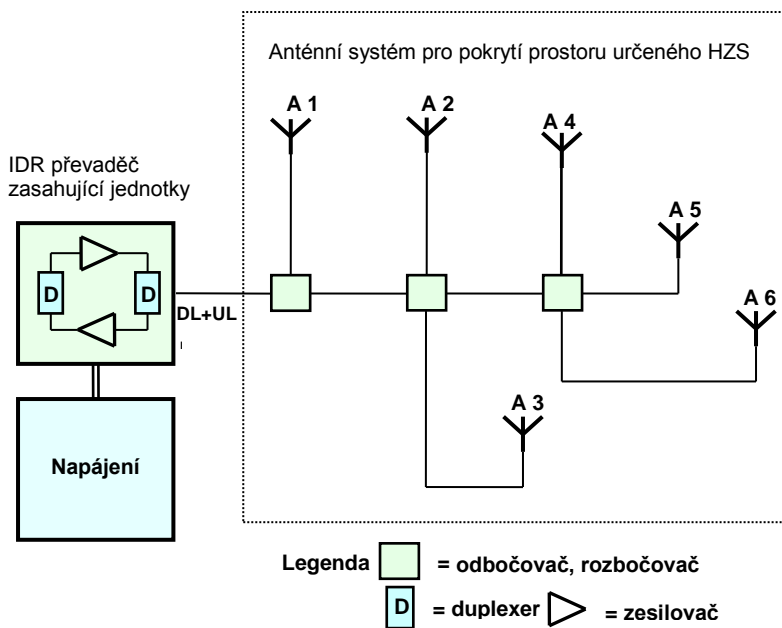


2 Pasivní vyzařovací systém

ZPPRS v rozsáhlých objektech řeší RCD Radiokomunikace převážně pasivním vyzařovacím systémem. Zasahující jednotka HZS veze s sebou k zásahu vlastní IDR převaděč. Ten se připojí k pasivnímu vyzařovacímu systému v objektu do jedné ze skříněk na vnější stěně objektu podle směru větru a ohniska požáru.

Je možné samozřejmě navrhnout i aktivní vyzařovací systém s vnitřním převaděčem. Toto řešení se používá u silničních a železničních tunelů a v metru. U rozsáhlých objektů vítězí s ohledem na nízké investiční náklady pasivní vyzařovací systém.

2.1 Řešení pasivního vyzařovacího systému



Obrázek 1: Typické blokové schéma pasivního vyzařovacího systému s IDR převaděčem

2.2 Realizováno v objektech

Název	Uvedení do provozu
Office building Ostrava – Nordica	2009
Vysoká škola Báňská Ostrava – budova kolejí B	2011
Obchodní dům KIKA Ostrava	2011
Obchodní centrum Hornbach Ostrava	2011
OAB Biskupská Ostrava – kancelářské prostory	2011
Nová Karolina office Park – Ostrava	2012
Plynojem Ostrava – konferenční aula	2012
IQ centrum Ostrava – administrativní budova	2012
Obchodní dům BREDA Opava	2012
OC Nová Karolina nákupní galerie – Ostrava	2013
Superpočítačové centrum IT4I Ostrava	2013
Obchodní galerie Šantovka Olomouc	2013
Svět techniky Ostrava – návštěvní galerie	Ve výstavbě (Plánované uvedení do provozu v roce 2014)

2.3 Rozbočení VF signálu ke třem anténám pasivního vyzařovacího systému

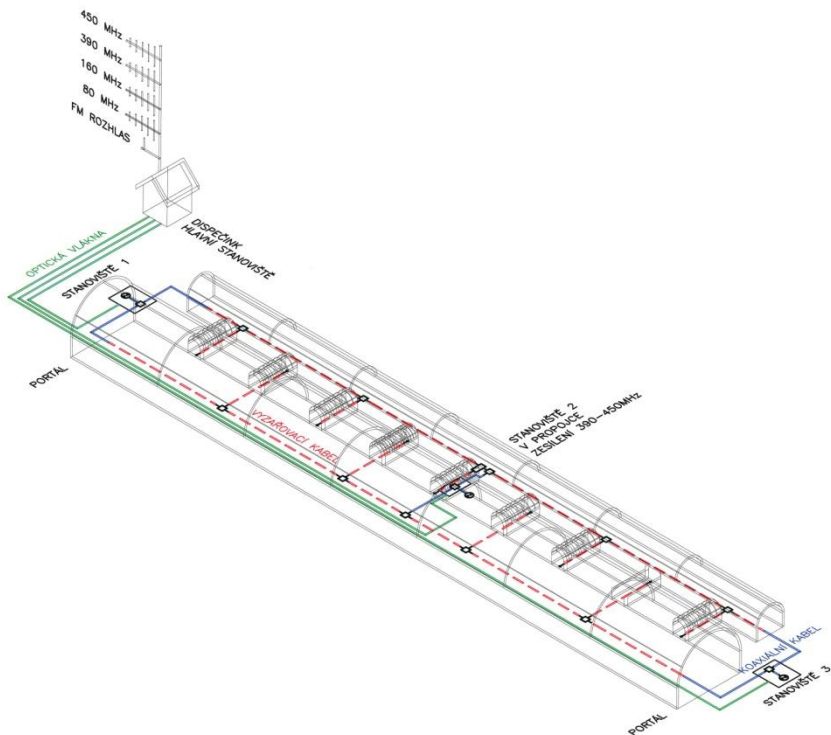


Obrázek 2: Anténa pasivního vyzařovacího systému v obchodním domě KIKA Ostrava

3 Aktivní vyzařovací systém

ZPPRS v silničních tunelech RCD Radiokomunikace dodává tzv. na klíč jako aktivní vyzařovací systém tvořený vyzařovacím kabelem a repeatery. Repeatery šíří tunelem více rádiových sítí včetně FM rádia, které vysílá dopravní informace pro řidiče. Nezbytnou součástí těchto řešení je i dálkový dohled funkceschopnosti rádiového vyzařovacího systému.

3.1 Aktivní vyzařovací systém s vyzařovacím kabelem



Obrázek 3: Návrh řešení ZPPRS v silničním tunelu Branisko

3.2 Realizováno v silničních tunelech

Název	Délka	Uvedení do provozu
Strahovský tunel	2 004 m	1997
Pisárecký tunel	510 m	1998
Letenský tunel	423 m	2002
Tunel Branisko (Slovensko)	4 975 m	2003
Tunel Mrázovka	1 260 m	2004
Tunel Horelica (Slovensko)	605 m	2004
Tunel Valík	390 m	2006
Tunel Panenská	2 000 m	2006
Tunel Libouchec	480 m	2006
Tunel Hlinky	312 m	2007
Tunel Klimkovice	1 100 m	2008
Komoňanský tunel	1 900 m	2010
Lochkovský tunel	1 600 m	2010
Královopolský tunel	1 250 m	2012
Tunelový komplex Blanka: (Bubenečský tunel, Dejvický tunel a Brusnický tunel)	cca 6 400 m	Ve výstavbě (Plánované uvedení do provozu v roce 2014)

3.3 Umístění vyzářovacího kabelu pod stropem v tunelu



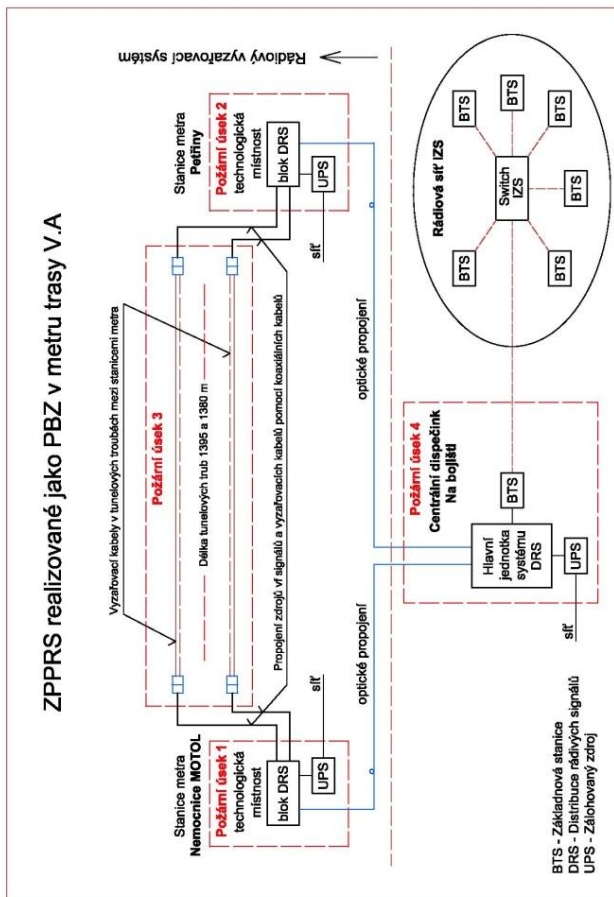
Obrázek 4: Instalace vyzářovacího kabelu v silničním tunelu Klimkovice

4 Aktivní vyzařovací systém realizovaný jako PBZ

RCD Radiokomunikace navrhla a zajistila tzv. na klíč ZPPRS ve všech 56 stanicích metra a připravila řešení pro rozšíření ZPPRS do všech tunelů metra v délce cca 130 km.

Jedná se, podobně jako u silničních tunelů, o aktivní vyzařovací systém tvořený vyzařovacím kabelem a soustavou repeaterů včetně dálkového dohledu.

4.1 Aktivní vyzařovací systém realizovaný jako PBZ v pražském metru



Obrázek 5: Aktivní vyzařovací systém realizovaný jako PBZ v metru na trase V.A

4.1.1 Plnění obecných požadavků na PBZ

- Nosné konstrukce vedou v kabelových roštích, v tunelech metra je vyzařovací kabel uložen na požárně odolných dvojháčcích.
- Vyzařovací kabel vyhovuje všem požadavkům norem řady ČSN EN 60332-1 (šíření plamene, opadávání hořících kapek a částic) i norem řady ČSN EN 61034-2 z hlediska toxicity produktů hoření a propustnosti kouře).
- Vyzařovací kabel je napájen z obou konců rádiovým signálem z nezávislých zdrojů a tím je zaručena funkčnost rádiového systému i při úplné destrukci části kabelu vlivem požáru v tunelu.
- Aktivní prvky rádiových vyzařovacích systémů jsou vybaveny UPS, které zaručují funkčnost systému po dobu 90 minut po přerušení dodávky elektrické energie.
- Rádiový vyzařovací systém je sledován dálkovým dohledovým systémem a je zajištěna pravidelná kontrola jeho parametrů.
- Servis zařízení je zajišťován trvalou službou HOTLINE. Doby zásahu jsou smluvně ošetřené a závisí na závažnosti poruchy.

4.1.2 Plnění specifických požadavků na PBZ

Základním požadavkem na rádiový vyzařovací systém je zajistit v požadovaném prostoru dostatečnou úroveň vysokofrekvenčního signálu pro spolehlivou komunikaci složek IZS. V případě, že je rádiový vyzařovací systém navíc realizován jako požárně bezpečnostní zařízení, přistupuje další požadavek a to, aby byla zajištěna jeho funkčnost i v případě požáru.

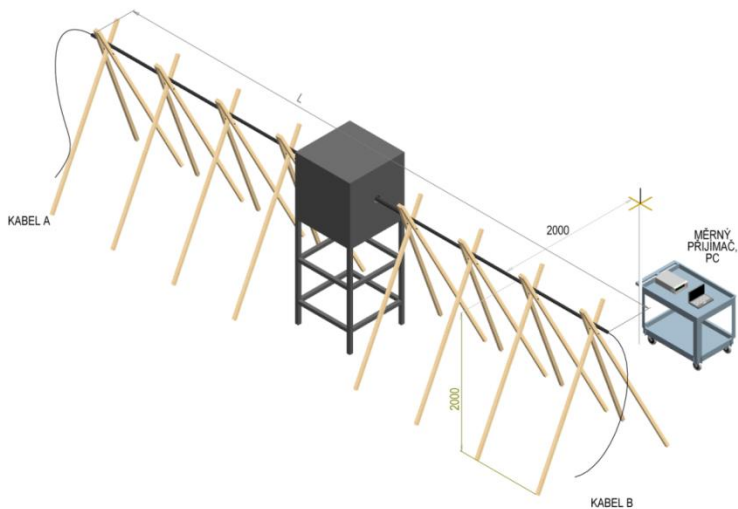
V současné době neexistuje žádná norma nebo jiný právní předpis, který by definoval, jak se má prokazovat funkčnost rádiových vyzařovacích systémů v případě požáru. Z toho důvodu se někdy v praxi setkáváme s tím, že je rádiový vyzařovací systém chybně posuzován z hlediska funkčnosti při požáru podle normy ČSN IEC 60331-23. Tento přístup je zcela nesprávný, protože zmíněná norma je určena pro komunikační kabely, kde se jejich funkčnost správně prokazuje zachováním integrity kabelu.

V případě rádiových vyzařovacích systémů je však situace zcela odlišná. Splnění, či nesplnění normy ČSN IEC 60331-23 nikterak nevyovídá o funkčnosti rádiového vyzařovacího systému jako celku. Základním stavebním prvkem rádiového vyzařovacího systému je vyzařovací kabel, který, pokud je správně napájen (zapojen), dokáže plnit svoji funkci i v případě, kdy dojde k jeho přerušení nebo zkratu. Proto musí být při projektování rádiových vyzařovacích systémů zařazených do kategorie PBZ splněny, mimo jiné, následující požadavky:

1. Napájet vyzařovací kabel koherentním rádiovým signálem z obou jeho stran. Tím je zaručeno, že i v případě zkratu či poškození vyzařovacího kabelu bude rádiový signál vyzařován před i za místem poškození.

2. Nastavit úroveň koherentního rádiového signálu na jednotlivých koncích vyzařovacího kabelu tak, aby i v případě poškození kabelu v blízkosti některého z konců, byla úroveň rádiového signálu přicházejícího z protějšího konce dostatečná i v místě poškození kabelu.

Aby bylo tedy možné prokázat funkčnost rádiového vyzařovacího systému při požáru a prakticky ověřit výše zmíněná tvrzení, byla v RCD Radiokomunikace vypracována metodika zkoušek označená RCM 110 00. Princip metodiky spočívá v měření vyzářeného vysokofrekvenčního výkonu (podle normy ČSN EN 61196-4) podél vyzařovacího kabelu, který prochází pecí. V té je udržována teplota 750°C po dobu 90 minut (podle požadavků ZP27). Topologie měřícího pracoviště je uvedena na následujícím obrázku.



Obrázek 6: Topologie měřícího pracoviště podle RCM 110 00

Měření podle zmíněné metodiky bylo provedeno dne 28.8.2013 v Požární zkušebně PAVUS, a.s. ve Veselí nad Lužnicí. Výsledky měření jsou uvedeny v protokolu požární zkušebny PAVUS Pr-13-2.101n. Z výsledků měření jednoznačně vyplývá, že i když došlo v průběhu hoření ke zkratování jednotlivých vodičů vyzařovacího kabelu, výsledná úroveň výkonu vyzářeného vysokofrekvenčního pole se téměř nezměnila.

Dalším praktickým měřením, které proběhlo dne 16.8.2013, bylo měření výkonové úrovně podél vyzařovacího kabelu nainstalovaného v tunelové troubě

pražského metra. Metodiku měření vypracovala RCD Radiokomunikace ve spolupráci s DP Praha pod označením RCM 108 00. Metodika je založena na předpokladu, že nejhorší případ z hlediska šíření vysokofrekvenčního signálu, který může při požáru nastat, je zkrat nebo přerušení kabelu. Tento předpoklad je podložen teoretickou studií katedry elektromagnetického pole ČVUT v Praze, kterou si RCD Radiokomunikace nechala pro tento účel vypracovat. Na kabelu bylo provedeno simulované poškození vlivem požáru prakticky realizované jako zkrat a přerušení kabelu. Naměřené výsledky jednoznačně potvrdily předpoklad, že vysokofrekvenční signál se šíří daleko za poškozené místo.

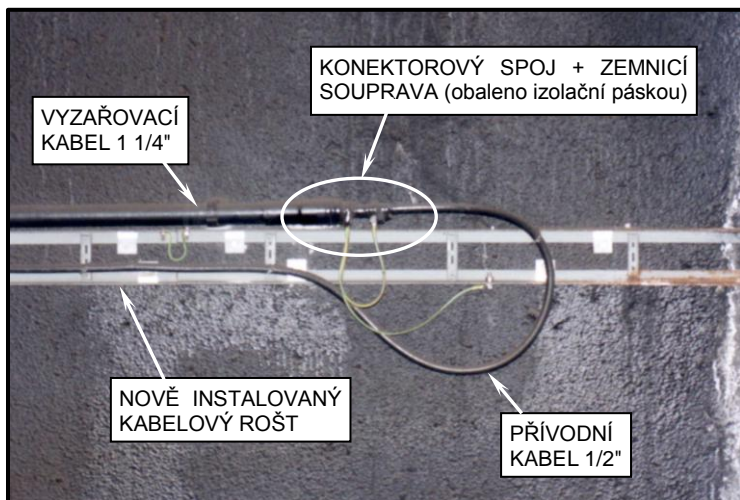
Dvě výše popsaná měření prakticky potvrdila, že vhodně navržený rádiový vyzařovací systém na bázi vyzařovacího kabelu spolehlivě plní svoji funkci i při požáru, tedy splňuje požadavky kladené na PBZ.

4.2 Realizováno v metru

RCD instalovala v roce 1997 v tunelové troubě mezi stanicemi I.P.Pavlova a Muzeum C vyzařovací kabel jako pilotní projekt pro celé metro a provádí na něm pravidelně již 15 let měření. Měření potvrzují stabilitu všech parametrů vyzařovacího kabelu bez jakékoliv údržby a potvrzují vyzařovací kabel jako nejlepší řešení ZPPRS a PBZ v tunelech.

V nové části pražského metra na trase V.A, která má být dokončena na přelomu roku 2014/2015, realizuje RCD Radiokomunikace na základě požadavku HZS rádiový vyzařovací systém jako PBZ.

4.3 Připojení vyzařovacího kabelu



Obrázek 7: Detail připojení přívodního kabelu 1/2" na vyzařovací kabel ve stanici I.P.Pavlova

5 Kontakty



Obrázek 8: Sídlo společnosti RCD Radiokomunikace ve Starém Hradišti u Pardubic



Staré Hradiště 26
533 52 Staré Hradiště
www.rcd.cz

Ing. Tomáš Ditrt, tel: 725 058 463, e-mail: ditrt@rcd.cz
Ing. Libor Daněk, tel: 725 039 773, e-mail: danek@rcd.cz