

Aktivní zavazadla pro přepravu peněz a cenin

Active luggage for transporting money and valuables

Martin Buňka

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin BUŇKA**
Osobní číslo: **A10078**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Aktivní zavazadla pro přepravu peněz a cenin**

Zásady pro vypracování:

1. Popište principy zabezpečení zavazadla pro přepravu peněz a cenin.
2. Porovnejte technické parametry bezpečnostních zavazadel.
3. Vyjmenujte normy a předpisy pro zavazadla s ceninami.
4. Provedte měření elektromagnetické kompatibility aktivního zavazadla konkrétního typu.
5. Odhadněte další vývoj těchto systémů.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. FIDES DNES: Firemní zpravodaj Trade FIDES, a.s. Brno: ARTISHOCK, 2013, roč. 6, č. 3., 19 s. ISSN 1803-5841.
2. EXNER, Robert. TRADE FIDES, a.s. Odolné kufry: Popis technologie a software. 1. vyd. Brno, 2013, 21 s.
3. ČSN EN 50131-1 ed. 2 (334591) Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 1: Systémové požadavky. Praha: Český normalizační institut, 2007, 39 s.
4. ČSN EN 50130-4 ed. 2.(334590) Poplachové systémy Část 4: Elektromagnetická kompatibilita Norma skupiny výrobků: Požadavky na odolnost komponentů požárních systémů, poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů a systémů, CCTV, kontroly vstupu a přivolání pomoci. Praha: Český normalizační institut, 2012, 25 s.
5. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti II. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 122 s. ISBN 8073182319.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Rudolf Drga

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

25. února 2013

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. května 2013

Ve Zlíně dne 25. února 2013

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Bakalářská práce se zabývá technologií bezpečnostních zavazadel pro přepravu peněz a cenin. Shrnuje technické vybavení bezpečnostních zavazadel a principů jejich funkce, nastiňuje situaci na českém trhu a její ovlivnění chybějícími normativními podklady. V práci je proveden kvalifikovaný odhad o budoucím vývoji na poli bezpečnostních zavazadel. Jsou zde uvedena pravidla pro měření elektromagnetické kompatibility. Měření bylo provedeno v praktické části pro bezpečnostní zavazadlo zapůjčené od firmy Trade FIDES, a.s. dle možností laboratoří Fakulty aplikované informatiky a měřeného zavazadla.

Klíčová slova:

Bezpečnostní zavazadlo, přeprava peněz a cenin, elektromagnetická kompatibility.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with safety luggage technologies for money and valuables transport. It summarizes the technical equipment of the safety luggage and the principles of their function. Moreover, it outlines the situation on the Czech market and the influence of the lack of normative documents. The thesis provides a comprehensive assessment concerning the future development in the field of safety luggage. Furthermore, the rules for measuring electromagnetic compatibility are introduced here. The practical part of this thesis provides the measurement procedures and results performed on the security luggage borrowed from Trade FIDES, a.s. The measurements were dependent on the particular possibilities of the Faculty of Applied Informatics laboratories and the measured luggage characteristics.

Keywords:

Safety luggage, money and valuables transport, electromagnetic compatibility.

Děkuji pracovníkům Fakulty aplikované informatiky, především Ing. Rudolfu Drgovi, který vedl mou bakalářskou práci, a Mgr. Romanu Šteiglovi Ph.D. za možnost realizovat praktické měření. Poděkování dále patří firmě Trade FIDES, a.s. jmenovitě Ing. Václavu Lukášovi a Ing. Daliboru Svobodovi za odborné připomínky a zapůjčení měřeného zavazadla. Poděkování patří také Mgr. Romaně Šilhavé Ph.D. a Mgr. Jaroslavě Nesetové za poskytnutí konzultací týkajících se jazykové části práce. V neposlední řadě patří poděkování rodině a přítelkyni za podporu během studia.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 BEZPEČNOSTNÍ ZAVAZADLO	11
1.1 MECHANICKÉ ŘEŠENÍ BEZPEČNOSTNÍCH ZAVAZADEL.....	11
1.1.1 Bezpečnostní kufry.....	11
1.1.2 Bezpečnostní kontejnery	12
1.2 ELEKTRONICKÉ VYBAVENÍ ZAVAZADLA.....	12
1.2.1 Kinematické senzory	12
1.2.2 Hlídaní celistvosti pláště	12
1.2.3 Měření teploty	13
1.2.4 Hlídaní vlhkosti	13
1.2.5 Čtečka.....	13
1.2.6 Určení polohy.....	14
1.2.7 Lokální elektronické signalizační prvky	14
1.2.8 Elektronicky ovládaný zámek	15
1.3 MECHANISMY VYHODNOCUJÍCÍ ODCIZENÍ ZAVAZADLA.....	16
1.3.1 Trhací	16
1.3.2 Časový.....	17
1.3.3 Rádiový	17
1.3.4 Rádiový s přenosem na dohledové přijímací poplachové centrum.....	19
1.4 ZNEHODNOCUJÍCÍ MODULY	20
1.4.1 Dýmovníčky	21
1.4.2 Barvicí kapalina	21
1.4.3 Pyropatrony	22
1.5 KONSTRUKČNÍ CHARAKTER	22
1.5.1 Aktivní bezpečnostní zavazadla	22
1.5.2 Pasivní bezpečnostní zavazadla	23
1.6 SITUACE NA TRHU	23
1.6.1 Normativní a legislativní požadavky	23
1.6.2 Plchat.....	24
1.6.3 Matt	24
1.6.4 Trade Fides.....	24
1.6.5 Spinnaker.....	25
1.6.6 IQ-sec	25
1.6.7 ČBS Grál	25
2 ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA	27
2.1 ELEKTROMAGNETICKÉ RUŠENÍ.....	28
2.2 ELEKTROMAGNETICKÁ SUSCEPTIBILITA	28
PRAKTICKÁ ČÁST	30
3 MĚŘENÉ AKTIVNÍ BEZPEČNOSTNÍ ZAVAZADLO	31
3.1 STANDARDNÍ VYBAVENÍ.....	31
3.2 ZMĚNY OPROTI STANDARDNÍMU VYBAVENÍ	33
4 PODPŮRNÉ MĚŘÍCÍ PROSTŘEDKY	34

4.1	DEAKTIVÁTOR BEZPEČNOSTNÍHO ZAVAZADLA.....	34
4.2	DOHLEDOVÉ PŘIJÍMACÍ POPLACHOVÉ CENTRUM LAVIS SQL 2.2	34
4.3	FIDES DEVICE CONFIGURATOR (FDC)	35
4.4	EMC 32	35
4.5	ČÁSTEČNĚ BEZODRAZOVÁ KOMORA SAC 3	35
4.6	STOJAN FAM 4	36
4.7	ANTÉNA CBL 6112D	36
4.8	HARDWAROVÝ OVLADAČ FC-02.....	36
4.9	EMI TEST RECIVER ESU 8.....	36
5	MĚŘENÍ ELEKTROMAGNETICKÉ KOMPATIBILITY ZAVAZADLA.....	38
5.1	MĚŘENÍ EMI.....	38
5.1.1	Měření nízké frekvence.....	39
5.1.2	Měření vysoké frekvence	42
5.1.2.1	Efektivní vyzařovaný výkon.....	42
5.1.2.2	Hustota vrcholového výkonu	43
5.1.2.3	Kmitočtový rozsah.....	43
5.1.2.4	Rušivé emise	43
5.2	MĚŘENÍ EMS	44
5.2.1	Nastavení bezpečnostního zavazadla	44
5.2.2	Elektrostatický výboj	47
5.2.3	Odolnost elektromagnetickým polím.....	47
6	PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ BEZPEČNOSTNÍCH ZAVAZADEL	48
	ZÁVĚR	49
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	50
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	52
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	55
	SEZNAM OBRÁZKŮ	57
	SEZNAM TABULEK.....	58

ÚVOD

Logistika peněz a cenin je jednou z nejrizikovějších činností v průmyslu komerční bezpečnosti. To dokazuje vysoký počet promyšlených útoků na přepravce cenin. Přepravu lze provádět několika způsoby pomocí posílů, kteří přepravu provádějí pěšky nebo prostředky hromadné dopravy, dále pak přeprava vozidly běžnými, speciálními, částečně pancéřovanými, nebo plně pancéřovanými. Při všech těchto přepravách má potenciální pachatel jako motivaci hotové peníze a ceniny, což bývá důvodem pro bankovní loupežné přepadení. Při přepravě cenin je důvod přepadení stejný, ceniny se ovšem nacházejí v přístupnějším prostoru, než je objekt banky. Tato skutečnost činí přepravu peněz a cenin vysoce rizikovou. Přepadení přepravy cenin není typickým spontánně provedeným činem. Loupežné přepadení bývá předem naplánováno do nejmenších detailů a u pachatelů se dá předpokládat znalost režimových opatření a technického vybavení používaného pro transport. Ke zvýšení bezpečnosti přepravy se používají bezpečnostní zavazadla, která mají přepravované peníze a ceniny ochránit před útočníky i za cenu zničení svého obsahu.

Pro bezpečnost přepravy jsou voleny náhodně trasy a časy, aby bylo ztíženo potenciálním pachatelům její přepadení. Psychologickým efektem, který může odradit od útoku na přepravu cenin, je marnost útoku, kdy i v případě odcizení zavazadla získá útočník peníze nebo ceniny ve znehodnoceném stavu. Snížení počtu útoků může napomoci informovanost veřejnosti o bezpečnostních zavazadlech a stoupající kvalita těchto zavazadel. Hlavním cílem bezpečnostního zavazadla není obsah znehodnotit ale naopak ochránit.

Dalším nebezpečím pro přepravu peněz a cenin jsou vlastní zaměstnanci bezpečnostní firmy provádějící přepravu, kteří nemají dostatečné morální zásady. Tito zaměstnanci se potom mohou rozhodnout tato aktiva získat pro své osobní obohacení. Moderní funkční bezpečnostní zavazadla mají za cíl ochranu také před těmito nepoctivými zaměstnanci.

Jedním z požadavků na zkvalitňování image firmy provádějící přepravu je vybavení nejmodernějšími technickými prostředky. To znamená kromě vozidel přepravy, výstroje a výzbroje přepravců především bezpečnostní zavazadla.

Důležitým parametrem bezpečnostních zavazadel je elektromagnetická kompatibilita. Všechny předměty jsou potenciálními přijímači a vysílači elektromagnetických záření. Je nepřijatelné, aby bezpečnostní zavazadlo ovlivňovalo negativně své okolí nebo naopak, aby dokonce bylo samo ovlivňováno okolním prostředím.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZPEČNOSTNÍ ZAVAZADLO

Bezpečnostní zavazadlo (BZ) není definováno Českými státními normami (ČSN) ani Evropskými normami (EN). Tento pojem je tedy specifikován pouze v dokumentacích výrobců, v interních normách přepravců, v požadavcích pojišťoven a ve výukových materiálech vysokých škol. Dříve se tímto tématem zabýval také Kriminalistický ústav Praha.

Některé části bezpečnostního zavazadla a globální funkci lze zasystemizovat dle normy ČSN EN 50 131 Poplachové systémy- Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, jiné jako například požadavek na přístupové úrovně, napájení nebo na signalizaci odporují požadavkům této normy. Pojem BZ obsahuje navíc spoustu prvků, které v této normě nejsou obsaženy.[1]

1.1 Mechanické řešení bezpečnostních zavazadel

Mechanická konstrukce zavazadla bývá provedena robustně s použitím speciálního odolného materiálu s požadavkem na závěsy víka skryté uvnitř zavazadla. Vnitřek zavazadla může být zpevněn roštem z oceli, ocelové sítě, případně ocelové fólie. Toto řešení se využívá zejména u zavazadel z polymerních materiálů, které bývají vyráběny sendvičovou metodou. Prvkem pro zvýšení mechanické odolnosti proti průniku prořezáním je netkaná vysoko-pevnostní textilie, případně umělá kůže. Některá zavazadla mohou být připnuta speciálním poutacím prvkem k zápěstí kurýra, který zavazadlo přenáší, aby bylo zabráněno nečekanému vytržení zavazadla. Od poutacích pomůcek se ovšem ustupuje vzhledem k odhodlanosti útočníků získat obsah zavazadla bez ohledu na poranění kurýra. Důležitou součástí BZ je zámkový systém, který zamezuje neoprávněnému otevření zavazadla. Otevírání zámkového systému zavazadla bylo v minulosti řešeno mechanickými klíči, dnes je tento prvek řízen vnitřní elektronikou bezpečnostního zavazadla.[2]

1.1.1 Bezpečnostní kufry

BZ, která jsou určena zejména pro přenos cenin, se nazývají bezpečnostní kufry. Bezpečnostní kufry by měly zachovávat vzhled běžné tašky, kufru či kufříku pro snížení nápadnosti během přenosu. Tato zavazadla jsou určena pro přenos menších objemů peněz a cenin, například přenos tržby zaměstnancem firmy.[2]

1.1.2 Bezpečnostní kontejnery

Bezpečnostní kontejnery jsou speciálním druhem BZ určeným pro převoz cenin v pancéřovaných a částečně pancéřovaných vozidlech. U těchto zavazadel není požadavek na nenápadnost, spíše se dbá na vysokou inteligenci vnitřní elektroniky, mechanickou odolnost a dostatek úložného prostoru pro peníze a ceniny. [2]

1.2 Elektronické vybavení zavazadla

Bezpečnostní zavazadlo, zejména v provedení kontejner, bývá vybaveno mnoha elektronickými prvky, které mají za úkol poskytovat informace vyhodnocovací jednotce BZ a signalizovat vnitřní stavy. Prvky je potřeba volit velmi opatrně vzhledem k omezené kapacitě baterie BZ.

1.2.1 Kinematické senzory

Dávají vyhodnocovací jednotce zavazadla informaci, zdali je v pohybu, například zda je odnášeno po vyhlášení poplachu. K tomuto účelu se používají především gyroskopy. Ty měří momentovou sílu při změně úhlové rychlosti tělesa. Dnes jsou používány polovodičové, piezoelektrické nebo optické gyroskopy v podobě integrovaných obvodů, které obsahují mechanické mikrosoučásti a vyhodnocovací prvky.[3]

1.2.2 Hlídkání celistvosti pláště

Dalším důležitým zdrojem informací je kontrola celistvosti pláště BZ, která má vyhodnocovací jednotce předat informaci, nebylo-li do zavazadla proniknuto násilnou cestou, nebo v čase, kdy je zavazadlo zastřeženo.

Poplachové fólie proti odvrtání:

Jedná se o hustou síť elektrických vodičů zatavených ve fólii, která je přilepená na vnitřní stěny BZ. Při poškození stěny BZ dojde ke změně elektrické vodivosti přerušením vodiče nebo zkratem mezi vodiči. [4]

Optosnímač:

Snímač reaguje změnou svého vnitřního odporu na přítomnost světla v BZ. Jako snímače se používají polovodičové fotodiody a fototranzistory. Systém vychází z faktu, že v době, kdy je zavazadlo zastřeženo, tak nemá mít světlo do zavazadla přístup.[3]

Vibrační detektor:

Vibrační detektory slouží k detekci doprovodných projevů řezání nebo vrtání do stěny BZ. Detektor je tvořen elektromechanickým měničem a vyhodnocovací technikou. Nevýhodou při použití v BZ mohou být plané poplachy, kdy zavazadlo vibruje například při špatném ukotvení při jízdě autem. [4]

Magnetický kontakt:

Detektor zjišťující otevření víka BZ. Detektor je tvořen dvěma částmi upevněnými v těle a na víku zavazadla. Část detektoru umístěná v těle zavazadla je tvořena jazýčkovým feromagnetickým kontaktem a je ovlivňována permanentním magnetem umístěným ve víku BZ. Nevýhodou tohoto řešení může být zarušení vazby mezi částmi detektoru v silném elektromagnetickém poli, do kterého může BZ vstoupit. V takovém případě může vzniknout planý poplach, nebo nemusí být naopak skutečné otevření zavazadla detekováno. [4]

Mechanický kontakt:

Jedná se o mikrospínač, který detekuje otevření víka BZ. Využívá se v zapojení, které je za normálních okolností rozepnuto a při otevření zavazadla se spíná. Výhodou tohoto zapojení je nulový proudový odběr přizvářeném víku zavazadla, což je požadováno vzhledem k omezené kapacitě baterie.

1.2.3 Měření teploty

V některých případech může být požadováno měření teploty v BZ, zvláště při převozu cenin, které mohou být poškozeny kolísáním teplot. Nejpoužívanější jsou detektory na principu Seebeckova jevu vzhledem k jejich energetické nezávislosti. [3]

1.2.4 Hlídaní vlhkosti

Nadstandardním prvkem, může být instalovaný snímač vlhkosti uvnitř zavazadla, který bývá používán obzvláště při převozu uměleckých děl a historických materiálů, jež může poškodit vlhko.

1.2.5 Čtečka

Čtečka bezpečnostnímu zavazadlu umožňuje identifikovat uživatele, například pro otevření elektromagnetického zámku. V praxi jsou zavazadla vybavovány čtečkami radiofrekvenčních identifikačních (RFID) čipů. Biometrické čtečky nejsou vzhledem ke

své energetické náročnosti a napájení z baterie zavazadla obvyklým řešením. RFID čtečky se používají aktivně pasivní, to znamená, že čtečka je vysílačem elektrické energie, který nabíjí odpovídající čip. Čtečky mívají velký odběr, a proto jsou spínány v čase, kdy je třeba jejich použití. [5]

1.2.6 Určení polohy

U BZ, zvláště v případě jeho odcizení, může být požadován údaj o poslední známé poloze. Všeobecně uznávaným modelem Země pro určení polohy je model WGS 84, protože na rozdíl od geoidu je snáze matematicky popsitelný.

Družicové systémy

Výpočet polohy probíhá na principu triangulace pomocí údajů zaslaných z několika speciálních družic, obíhajících okolo Země. Používaným systémem je globální poziční systém (GPS) a do budoucna se počítá se zapojením evropského systému určování polohy Galileo.

Mobilní systémy

Pokud je systém BZ vybaven pro protokol použití globálního systému pro mobilní komunikaci (GSM), tak je možné zjišťování polohy také skrze GSM síť. Vyhodnocování pozice je založeno na základnových stanicích telefonní sítě, jejichž pozice je známá. Je mnoho metod určení polohy s rozlišením přesností od 35km až po 5m. [6]

1.2.7 Lokální elektronické signalizační prvky

Jedná se o elektronické prvky, které dávají blízkému okolí zavazadla, zejména jeho obsluze, informace o stavu zastřežení, stavu poplachu, baterie a další specifikované výrobcem konkrétního zavazadla pro daný typ. Tato signalizace pomáhá zabránit nechtěným znehodnocením obsahu.

Siréna:

Zvuková signalizace je používána zpravidla jako poslední varování před znehodnocením obsahu zavazadla, zároveň slouží k upoutání pozornosti okolí na útočníka. Akustická varování jsou realizována sirénami, jejichž principy jsou založeny na piezoelektrickém nebo dynamickém principu. [7]

Optický maják:

Upozorňuje na situaci zavazadla optickými jevy, blikáním a svícením nejrůznějších barevných světél. Současná optická signalizace BZ využívá xenonových výbojek a vysoce svítivých polovodičových LED diod. [7]

Displej:

Je pokročilou možností optické signalizace stavu zavazadla mimo jeho aktuální stav navíc umožňuje zobrazení instrukcí, jak se zavazadlem zacházet v krizových situacích, kdy nemusí být signalizace barvou diody zcela jasná a umožňuje tak obsluze se správně rozhodnout a zachránit obsah zavazadla.

1.2.8 Elektronicky ovládaný zámek

Zámkový systém zavazadla je kritickým prvkem, který umožňuje přístup k obsahu BZ a zároveň zamezuje přístupu neoprávněných osob a to i za použití hrubého násilí. Moderní bezpečnostní zavazadla nepoužívají mechanické zámky, ale používají zámky elektromechanické a elektromotorické. Činnost těchto zámků je řízena inteligentní vyhodnocovací částí zavazadla a není tedy možné jeho otevření v době střežení. Tyto zámky mají také schopnost automatického zamknutí.

Elektromotorické zámky:

Při obdržení příslušného signálu je motoricky posunuta háková závora, kterou je z těla zavazadla drženo jeho víko. Tyto zámky zůstávají v případě poruchy napájení v uzamčeném stavu a není tedy potřeba jejich permanentní napájení. Mechanická odolnost těchto zámků se udává okolo jedné tuny. [8]



Obr. 1: Elektromotorický zámek[8]

Elektromechanické zámky:

Jsou kombinací mechanického a elektromagnetického zámku. V BZ jsou používány zámky s elektromagneticky uzamykatelnou závorou. Zámek je po zaklapnutí mechanicky uzamčen a k odblokování protikusu, který bývá tvořen kolíkem, je použit magnetický impuls. Přídržná síla těchto zámků se uvádí přibližně čtvrtinová oproti elektromechanickým zámkům podobných rozměrů. [2]



Obr. 2: Elektromechanický zámek[2]

Elektromagnetické zámky:

Principem zámku je přidržení protikusu na straně víka elektromagnetem, který je tvořen cívkou a uložen v těle zavazadla. Nevýhodou těchto zámků je vysoký odběr, menší přídržná síla a uvolnění zámku v případě ztráty napájení. Tento typ zámku je tedy pro BZ nevhodný a je používán pouze ve výjimečných případech.

1.3 Mechanismy vyhodnocující odcizení zavazadla

V případě odcizení BZ by tento stav měl být identifikován zavazadlem dřív, než bude moci pachatel zavazadlo přemístit nebo dokonce se do něj začít násilně dobývat. K tomuto se používají mechanismy rozpoznávající vytržení z ruky kurýra nebo odcizení z prostoru.

1.3.1 Trhací

Nejstarším a nejjednodušším mechanismem, který rozpoznává odcizení BZ je mechanické spojení mezi vyhodnocující částí zavazadla, kde dojde k vytržení v případě odcizení, a zápěstím kurýra s fixním upevněním. Toto upevnění bývá dostatečně dlouhé, aby bylo

možné odložení zavazadla na podlahu a nezabraňovalo přitom vzpřímenému postoji kurýra. Při vytržení zavazadla z ruky kurýra dojde k vytržení spojky a k následné aktivaci vnitřního znehodnocujícího modulu. Tento způsob je nejlevnější a je využíván především u kufrů, ve kterých se předpokládá přeprava menších částek. Jeho nevýhodou je potencionální poranění kurýra v případě, kdy chce pachatel získat BZ bez vytržení mechanické spojky. [2]

1.3.2 Časový

System některých zavazadel spoléhá na časovou náročnost odcizení zavazadla a jeho přepravy z místa činu. Zavazadlo je ve vozidle upevněno ve své základnové stanici a připevněno konektorem. V tomto stavu je neaktivní a nehrozí iniciace znehodnocujícího modulu. V okamžiku, kdy BZ opustí základnovou stanici, dojde k započítání odpočítávání softwarově nastavitelného času. V tomto časovém úseku je nutné zavazadlo dopravit na místo určení a tam jej otevřít nebo vrátit do základnové stanice. V případě překročení časového rozmezí je uživatel varován a musí zavazadlo položit na zem, aby zabránil zničení obsahu zavazadla. Prodloužení času je možné současným přiložením RFID čipu kurýra a master čipu uloženého ve vozidle na čtečku zavazadla. Otevření zavazadla je možné pouze v případě současného přiložení zákaznického RFID čipu a čipu kurýra v neuplynulé bezpečnostní době. Jedná se o systém, který není schopen detekovat odcizení celého vozidla i se základnovými stanicemi nebo detekovat jsou-li odcizeny master čip a čip kurýra. U časového systému nelze v reálném čase řešit ani odcizení zákaznického RFID čipu. [9]

1.3.3 Rádiový

Rádiový systém BZ je založen na komunikaci mezi BZ a deaktivátory, které jsou bezdrátovými elektronickými hlídači BZ. Pokud se bezpečnostní zavazadlo dostane mimo dosah vysílače deaktivátoru, nebo pokud deaktivátor zakazuje BZ pohyb, je uživatel zavazadla vyzván zvukovým signálem k zastavení manipulace s BZ a uvedení do stabilizované polohy. Při neuposlechnutí a manipulaci se zavazadlem je aktivován modul, který znehodnotí obsah. [10]

Druhy deaktivátoru dle umístění

- Osobní deaktivátor – Jedná se o vysílač, který používá kurýr v případě přenosu zavazadla. Deaktivátor je malé velikosti a je připevněn k oděvu. Při odstranění deaktivátoru z oděvu je odvysílána stop-sekvence. Osobní deaktivátor je za normálních okolností vypnut a v případě, že má být použit, musí být aktivován prostřednictvím vozidlového nebo prostorového deaktivátoru[10]
- Vozidlový deaktivátor - Deaktivuje BZ umístěné ve vozidle, je napájen z energetické sítě automobilu a zálohován vlastní baterií. Bývá vybaven GPS modulem, aby byl schopen předávat informace o poloze i v případě pohybu vozidla, v mnoha případech je také možné jeho připojení na immobilizér vozidla. [10]
- Prostorový deaktivátor - Je umístěn na stabilním místě s pevně danými souřadnicemi. Tyto deaktivátory bývají umístěny v místech, kde se dá očekávat přenos zavazadel bez potřeby použití osobního deaktivátoru. Prostorové deaktivátory bývají instalovány do cílových prostor přepravy peněz a cenin. [10]

Druhy deaktivátorů dle použití

- Master deaktivátor – Některá BZ požadují pro své vypnutí nebo zapnutí Master deaktivátor. Je příznakem běžného deaktivátoru se zachováním všech funkcí, navíc vkládání a mazání povolených deaktivátorů z paměti zavazadla. Tento deaktivátor bývá zpravidla umístěn v sídle společnosti zajišťující přepravu[10]
- Otevírací deaktivátor - Je příznakem běžného deaktivátoru sloužícím jako jedna z nutných podmínek pro otevření BZ. [10]

Rádiovou komunikaci s deaktivátorem je možné na krátký okamžik v řádu vteřin vypnout, například aby bylo možné zavazadlo přepravit otočným kovovým boxem používaným na poštách.

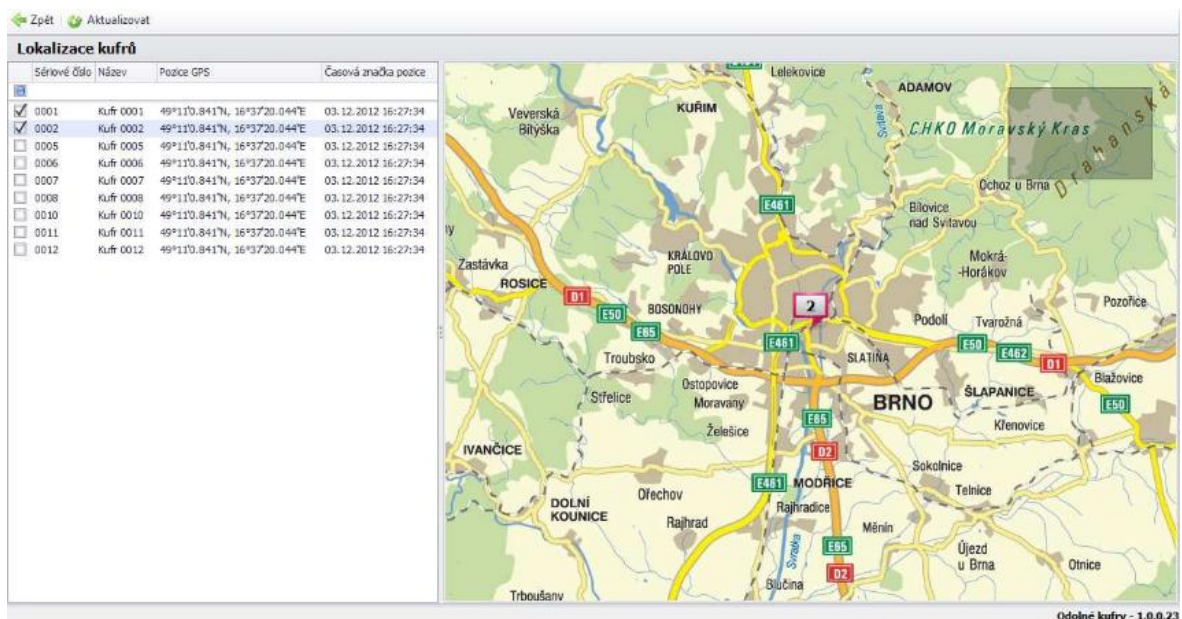
V případě napadení deaktivátor odvysílá stop-sekvenci, která zakáže všem zavazadlům v dosahu pohyb.



Obr. 3: Deaktivátor

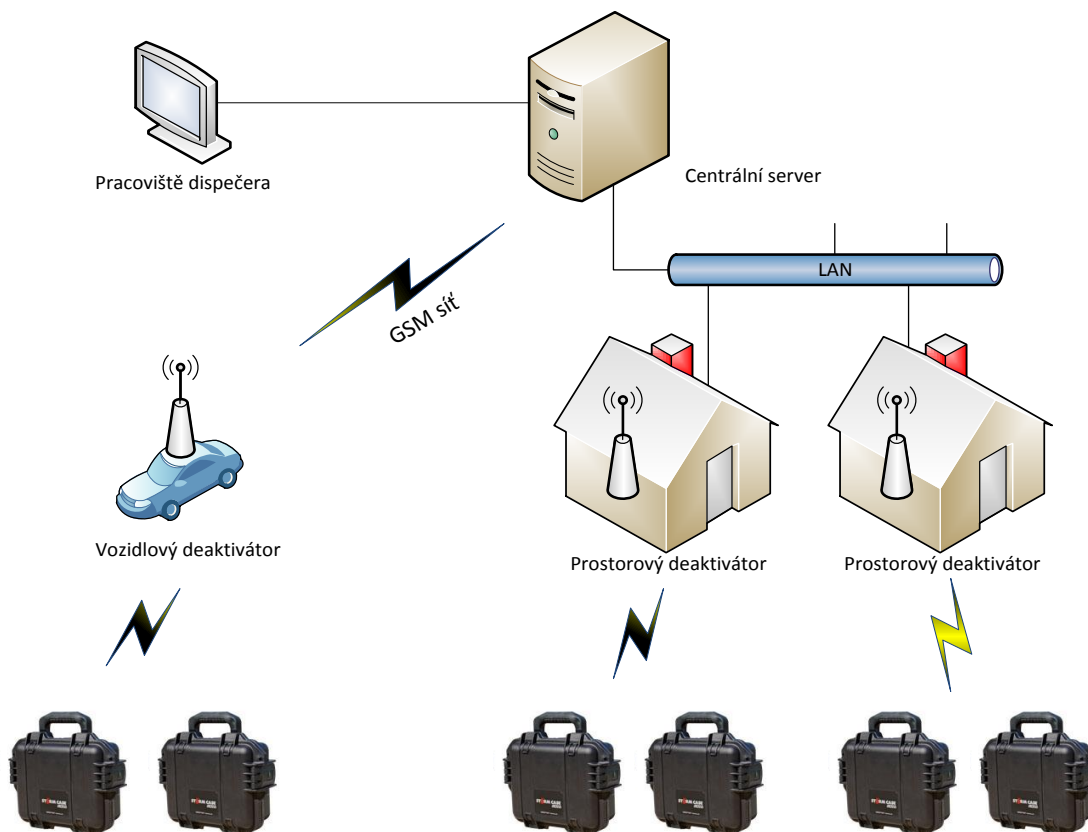
1.3.4 Rádiový s přenosem na dohledové přijímací poplachové centrum

Rádiová komunikace s deaktivátorem doplněná o přenos na dohledové přijímací poplachové centrum (DPPC) je nejmodernějším zavazadlovým systémem pro přepravu peněz a cenin. Využívá se především pro přepravu bezpečnostními kontejnery. Zavazadlo komunikuje s deaktivátorem podle výše uvedených principů. Vše je doplněné o možnost komunikace deaktivátoru s DPPC, například po síti ethernet, prostřednictvím GSM nebo po soukromých rádiových sítích. Při této komunikaci deaktivátor předává na DPPC veškeré vnitřní informace jako stav baterie, teplotu, vlhkost, počet připojených BZ, souřadnice GPS atd. Naopak z DPPC je možné aktivně měnit například parametry požadované pro otevření BZ nebo blokovat v paměti BZ deaktivátory nebo RFID čipy, které by byly odcizeny. [11]



Obr. 4: Dohledové přijímací poplachové centrum Latis [11]

Využití komunikace deaktivátoru s DPPC není povinné a může být odstaveno například v železobetonových konstrukcích, ve kterých komunikace může kolabovat. To je také výhodou nepřímé komunikace s DPPC, v místech kde není signál GSM by nebylo možné rozeznat, zdali se jedná o sabotáž zrušením, nebo zdali se BZ dostalo do míst bez signálu GSM.



Obr. 5: Schéma komunikace s DPPC[12]

1.4 Znehodnocující moduly

V případě odcizení bezpečnostního zavazadla je požadováno znehodnocení přepravovaných finančních hotovostí a cenin. Z tohoto důvodu obsahují BZ prvky, které mají za úkol neodstranitelným způsobem přepravované ceniny a finanční hotovosti označit, v případě datových nosičů zabránit jejich přečtení, čehož dosahují likvidací těchto nosičů. Je důležité, aby byly moduly schopny znehodnotit také mince a zlato. Hotovost ovšem musí být vždy značená tak, aby bylo zjistitelné následující: počet bankovek, měna a nominální hodnota.

„Síťové tašky jsou určeny pro transport hotovosti v bezpečnostních boxech při použití barvicích dýmových patron. Síťového materiálu přepravních tašek je použito záměrně

z důvodu snadnějšího přístupu barviva k obsahu, není tedy potřeba používat tepelných patron k roztavení plného plastového obalu.“[2] V současné době někteří přepravci opět používají neperforované tašky z polyetylenu s minerálními plnidly nebo z polypropylenu a je tedy třeba tomuto upravit také požadavky na barvicí moduly používané v BZ. [13]



Obr. 6: Neperforovaná taška G4S

1.4.1 Dýmovničky

Dýmovnička, někdy nazývaná nesprávně jako dýmovnice, je barvicí modul, který po své iniciaci expanduje do svého okolí barevné zplodiny hoření. Zplodiny se nesmazatelným způsobem usazují na chráněných předmětech. Hoření dýmovničky je doprovázené velkým množstvím tepelné energie, přičemž teplota kouře je minimálně 160°C. Takto vysoká teplota stačí na propálení polyetylenové tašky s teplotou tání 120-135°C a umožní tak prostoupení kouře k ceninám. Dýmovničky nelze dle údajů výrobců používat v uzavřených nevětraných prostorách, ve kterých se pohybují lidé, například vozidlo přepravy.[14]

1.4.2 Barvicí kapalina

Jedná se o systém se vstřikem speciální kapaliny na bázi inkoustu. Aby došlo k obarvení obsahu bezpečnostního zavazadla v případě potřeby, bývají zavazadla vybavena dutými jehlami, které propíchnou plastový obal cenin. Těmito jehlami zároveň dojde ke vstříknutí barvy.

1.4.3 Pyropatrony

V případě převozu datových médií nebo tajných dokumentů, které nesmí být přečteny neoprávněnou osobou, jsou BZ vybavena pyropatronami podobnými dýmovičkám. Jedná se o těleso, které při své iniciaci začne hořet. Jeho cílem však není tvorba zplodin, ale vytvoření velkého tepla, které obsah propálí, popřípadě nenávratně poškodí převážena datová média.

1.5 Konstrukční charakter

Je důležitým parametrem BZ, který mnohdy rozhoduje o nalezitelnosti odcizeného obsahu zavazadla. Předložení znehodnoceného bývá požadováno pojišťovnami k úplnému plnění pojistné smlouvy.

1.5.1 Aktivní bezpečnostní zavazadla

Jedná se o zavazadla, která se při neoprávněné manipulaci aktivně brání útočnickovi a to i za cenu zranění útočníka nebo nevinné osoby. Mezi obrannými prvky jsou využívány sirény s hlukem nad 145dB, které mimo upozornění na útočníka působí bolest a mohou poškodit sluchové orgány. Alternativou je vysoké napětí vyvedené na kovové části BZ, zejména pak držadlo. Možností obrany jsou také plyny dráždivého charakteru unikající ze zavazadla nebo horké zplodiny pyropatron a dýmoviček unikající směrem na místa, za která lze zavazadlo nést. Hlavním cílem aktivních zavazadel je donutit útočníka k odhození zavazadla. [2]



Obr. 7: Ventil horkých plynů směřující na držadlo

1.5.2 Pasivní bezpečnostní zavazadla

Jsou to zavazadla vybavená signalizačními prvky, které nemají za cíl poškození zdraví v případě aktivace. Jedná se o světelné majáky a sirény s hlasitostí mezi 90-125dB. Zavazadla mohou být vybavena také chemickou nástrahou mající za cíl pachatele označit. [2]

1.6 Situace na trhu

Situace na českém trhu s BZ je ovlivňována požadavky na zavazadla. Požadavky jsou v České republice určovány pouze obecnými právními předpisy, požadavky pojišťoven a samotnými přepravními firmami. Velké přepravní společnosti typu G4S, Loomis atd. mají pojištění přepravovaných cenin uzavřené s nadnárodními pojišťovacími korporacemi, které své požadavky na bezpečnostní zavazadla nesdělují.

1.6.1 Normativní a legislativní požadavky

Normativní podklady pro bezpečnostní zavazadla na českém trhu chybí. Velmi hrubě lze vycházet z normy ČSN EN 50 131 o požadavcích na poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, tato norma ale neodpovídá plně požadavkům na bezpečnostní zavazadlo. Normu nebylo možné dohledat ani mezi Evropskými normami, z nichž jsou České státní normy přejímány.[1]

Dalším podkladem pro kvalitu a funkčnost bezpečnostních zavazadel jsou požadavky pojišťoven. Z nich například pojišťovna Kooperativa požaduje použití BZ, které má pevné stěny, je vybavené barvicím modulem, sirénami a výrobce jej označil jako vhodné pro přepravu peněz a cenin.[15]

Dalším podkladem pro bezpečnostní zavazadla je zákon 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky stanovující technické požadavky v souvislosti s mírou ohrožení zdraví nebo bezpečnosti osob, majetku nebo životního prostředí, popřípadě jiných veřejných zájmů. [24]

Samostatnou kategorií přepravy je přeprava utajovaných informací. Ta je definována zákonem 412/2005 Sb. o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti. Tento zákon definuje osoby, které mohou přepravu provádět. Zákon umožňuje přepravu utajovaných informací v přenosných schránkách v závislosti na stupni utajení. Podrobnosti ke schránkám jsou součástí prováděcího právního předpisu. Tento prováděcí předpis se ovšem nepodařilo dohledat. [16]

1.6.2 Plchot

Firma Plchot je největším výrobcem BZ na českém trhu. Vyrábí BZ zaměřená zejména na přenos cenin svépomocí. V nabídce firmy je velké množství kabelek, pánských a dámských kuffíků, ledvinek a spisovek, u kterých je dbáno především na nenápadnost během přenosu. Bezpečnostní zavazadla dělí do několika řad. [17]

Prestige

Jedná se o kožené bezpečnostní kufry v pánském i dámském provedení vybavené zdvojenými bezpečnostními systémy. BZ je vybaveno možností dálkového ovládní. [17]

Special

Jde o řadu nenápadných malých BZ v podobě dámské kabelky, spisové tašky nebo ledvinky na břicho. Tato zavazadla jsou vhodná zejména pro přenášení tržeb menších provozoven. [17]

Standard

Jsou to plastová BZ, jejichž výhodou je především nízká váha a možnost vyrobit BZ ve velikosti podle požadavků zákazníka. [17]

1.6.3 Matt

Firma Matt je společnost, která se zabývá obchodem s BZ a výrobou BZ, jichž nabízí široké portfolio. Na webových stránkách o svých produktech zveřejňuje pouze ceny a údaj, že veškerá BZ jsou atestována akreditovanou zkušebnou Testalarm. Firma na kontakt neodpovídá, a tak nebylo možné zjistit více informací o jejich výrobcích. [18]

Samotný pojem atestováno ovšem z pohledu bezpečnosti téměř nic neznamená. „Zařízení je atestováno. Vysvětlení: Zařízení odpovídá normám na kvalitu hutního materiálu“ [19]

1.6.4 Trade Fides

Společnost Trade FIDES vyvíjí a vyrábí vlastní technologie a umožňuje tak realizaci specifických zákaznických požadavků. BZ se zaměřují na přepravu peněz a cenin převozem.

EZGF-5

Jedná se o bezpečnostní kontejner založený na rádiové komunikaci s deaktivátory využívající poznatky z předchozí generace BZ.[10]

SAFE-7

Toto BZ má, moderní konstrukci využívající rádiovou komunikaci s deaktivátory doplněnou o komunikaci s DPPC. BZ má širokou variabilitu doplnění o vnitřní vyhodnocovací elektroniku.[12]

1.6.5 Spinnaker

Spinnaker je přední britská firma zabývající se výrobou elektronických systémů peněžní ochrany pro přepravu a skladování v hotovosti. [20]

iBox

Bezpečnostní zavazadlo je založeno na časovém principu. Bezpečnostní zavazadla firmy spinnaker používá také jedna z největších firem zabývajících se přepravou peněz a cenin v Čechách a na Slovensku.[20]

1.6.6 IQ-sec

Je to belgická firma, která v devadesátých letech získala velký podíl na českém trhu jako hlavní dodavatel BZ pro firmu G4S. K těmto zavazadlům se nepodařilo dohledat bližší technické údaje[22]

1.6.7 ČBS Grál

Česká bezpečnostní služba (ČBS) Grál se zabývá primárně převozem a ochranou cenin. Pro svoji potřebu firma vyvinula několik speciálních bezpečnostních kontejnerů.[21]

Kontejner na převoz peněz CR-01

Toto BZ je proti odcizení hlídáno trhacím mechanismem, dále je vybavené elektromechanickým zámkem ovládaným čtečkou RFID karet.[21]

Kontejner na převoz peněz CR-02

Pokračujícím vývojem CR-01 vznikla druhá generace kontejneru CR-02. Hlavní vylepšení spočívá v prodloužení doby provozu BZ na baterii a ve zvýšení odolnosti zámkového systému, která je způsobena nahrazením elektromechanického zámkového systému systémem elektromotorickým.[21]

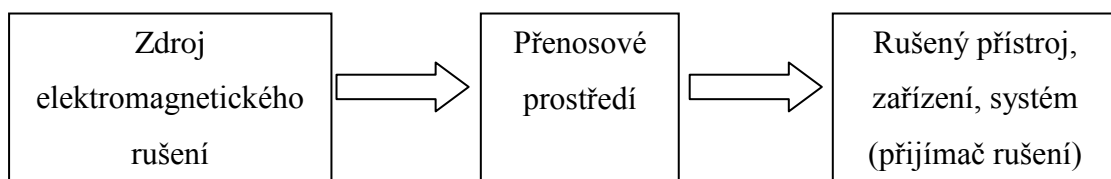
Logický kontejner na převoz peněz 2M-03

Bezpečnostní zavazadlo na časovém principu. V roce 1999 byl logický kontejner oceněn cenou Křišťálová koule kriminalistiky a také získal ocenění na PRAGOALARMU 2000. Bezpečnostní zavazadlo 2M-03 je důkazem, že ani ocenění nejsou zárukou dobrého prodeje. Sériová výroba kontejneru nebyla nikdy spuštěna, zařízení bylo vybaveno mnoha bezpečnostními prvky, které nikdo nevyžadoval a tyto prvky neúměrně zvedaly cenu BZ.
[22]

2 ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) je schopnost systému nebo zařízení správně fungovat v prostředí, ve kterém působí i jiné zdroje elektromagnetických signálů, ať už přírodní nebo umělé. Naopak jejich vlastní provoz nesmí ovlivňovat své okolí nepřijatelnou úrovní elektromagnetických signálů, které by byly schopny rušit okolní zařízení. [23]

Veškerá elektronická a elektrická zařízení jsou zdroji elektromagnetických rušení a zároveň jsou ohrožena emisemi zařízení ve svém okolí.



Obr. 8: Základní schéma elektromagnetické kompatibility[24]

Zdroje elektromagnetického rušení mohou být elektrická a elektronická zařízení, popřípadě úmyslně generovaná rušení. Dalšími zdroji rušení mohou být přírodní zdroje zastoupené například atmosférickými poruchami, blesky, činností slunce nebo geomagnetickými bouřemi. Přenosové prostředí je veškeré médium, kterým se elektromagnetické rušení šíří do svého okolí prostřednictvím napájecích, signálových a datových vodičů, zemnění, stínění, atmosférických plynů a parazitními elektromagnetickými vazbami. Rušení je přijímáno především citlivými elektronickými zařízeními, měřicími přístroji, automatizační a informační technikou a dalšími. [24]

Legislativní požadavky spojené s elektromagnetickou kompatibilitou jsou:

- Nařízení vlády č.616/2006 Sb. O technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility.
- Nařízení vlády č.17/2003 Sb. Stanovující technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí.
- Nařízení vlády č.426/2000 Sb. Stanovující požadavky na rádiová a telekomunikační zařízení.

2.1 Elektromagnetické rušení

Elektromagnetické rušení neboli také interference (EMI) je proces, při kterém se elektromagnetický signál přenáší ze zdroje přenosovým prostředím do rušených systémů. Zkoumání EMI se zabývá zdroji rušení a jejich příčinami. [23]

Prvotním cílem měření EMI je porovnání naměřených hodnot se stanovenými limitními hodnotami, takzvanými mezemi rušení. Principy měření jsou stanoveny metodickými normami. Měření se provádí ve zkušebnách v podobě bezodrazových nebo částečně bezodrazových komor nebo na zkušebních stanovištích v otevřeném prostoru. Primárním měřicím přístrojem pro zjišťování EMI je selektivní mikrovoltmetr. Měření EMI se prakticky provádí pouze v pásmu 150kHz až 6GHz, protože mimo toto pásmo se nepředpokládá ohrožení rozhlasového a televizního vysílání, telekomunikačních služeb a činnosti dalších přístrojů. U zkoušených zařízení jsou aplikovány pouze použitelné zkoušky, to znamená, že pokud zkoušené zařízení nemá například síťové napájení, bude měření vyzařování do napájecí sítě vynecháno. Z důvodu širokého dynamického rozsahu jsou jednotky měření stanoveny v decibelech (dB). Ve vztahu k měření EMI se jedná o dB/ μ V popřípadě dB/ μ A. Referenční hodnotou k naměřeným hodnotám je u napětí 1 μ V a u proudu 1 μ A. Pro získání skutečných hodnot EMI a opakovatelnost měření jsou stanoveny podmínky z oblasti šumu, uspořádání měřeného zařízení s maximálním vyzářením, umístění měřeného zařízení, provozní podmínky měřeného zařízení, nejistoty měření. Z všeobecných podmínek je stanoveno, že úroveň šumu pozadí musí být o 6dB nižší než jsou stanovené meze měření. Pro měření EMI záření se používají bikonické antény pro frekvence 30 MHz až 300MHz, logaritmicko-periodické antény 200MHz až 1GHz a horní antény pro pásma 1 až 40 GHz. Měření elektromagnetického rušení šířeného vedením se ověřuje měřeními na síťových svorkách a telekomunikačních portech pro frekvence 150kHz-30MHz. [25]

2.2 Elektromagnetická susceptibilita

Elektromagnetická susceptibilita (EMS) je odolnost zařízení nebo systému vůči vnějšímu rušení. Jedná se o schopnost pracovat bez poruch nebo přesně definovaným přípustným vlivem v elektromagnetickém prostředí. EMS se zabývá technickými opatřeními, která si kladou za cíl zvýšení odolnosti přijímače rušivých signálů, a odstraňováním důsledků rušení bez ohledu na jeho zdroj. [23]

Pro testování elektromagnetické odolnosti jsou stanoveny testy a s nimi spojené testovací úrovně a požadavky na funkčnost měřeného zařízení. Měření mají za úkol ověřit schopnost správné funkce měřeného objektu v běžném elektromagnetickém prostředí. Postupy měření odolnosti jsou specifikovány základními normami pro jednotlivé prvky měření. Z hlediska vlastností měřených objektů lze některé testy vynechat, například měření odolnosti indukovaného soufázového rušení v případě, že je zařízení napájeno z baterie. Veškerá měření musí být prováděna v režimu, ve kterém se očekává nejmenší odolnost elektromagnetickému rušení. Výsledky zkoušek jsou podkladem pro posouzení shody výrobku. [26]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 MĚŘENÉ AKTIVNÍ BEZPEČNOSTNÍ ZAVAZADLO

Měřeným bezpečnostním zavazadlem je kontejner Safe 7 zapůjčený od firmy Trade FIDES, a.s, která je zároveň výrobcem tohoto BZ. Jedná se o aktivní bezpečnostní zavazadlo robustní mechanické konstrukce s variabilitou vnitřního elektronického vybavení.

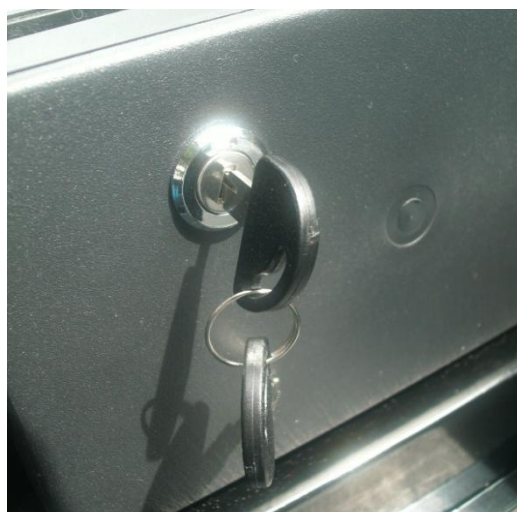


Obr. 9: Bezpečnostní kontejner Safe 7

3.1 Standardní vybavení

Tělo BZ je tvořeno vrstveným materiálem odolným vůči mechanickému poškození. Zavazadlo má několik režimů, které jsou přepínány pomocí aktivačního klíče. Zavazadlo je vybaveno zdvojeným gyroskopickým snímačem pro zvýšení spolehlivosti. Hlídkání celistvosti pláště je proti jeho porušení střeženo vnitřním poplachovým polem a dalšími systémy, které nelze v bakalářské práci zveřejnit z důvodu ochrany know-how. Safe 7 je vybaven spínanou čtečkou ID 20. Čtečka je aktivní pouze v případě vyžádání její aktivace stiskem tlačítka a to pouze po dobu 5 vteřin, mimo tento interval je napětí odpojeno. Toto provedení spoří baterii. Na základě vyhodnocení interních pravidel rozhodne řídicí jednotka BZ o možnosti otevření zavazadla a případně sepne elektromechanický zámek. Pravidla otevření BZ jsou stanovena tabulkou. K určování polohy BZ je využíván GPS modul umístěný v deaktivátoru a rádiově tuto informaci BZ předávající. Lokálně BZ

signalizuje svůj stav sirénou s hlučností 95dB a diodou umístěnou vedle ovládacího tlačítka.



Obr. 10: Aktivační klíč

Tabulka 1: Režimy zavazadla

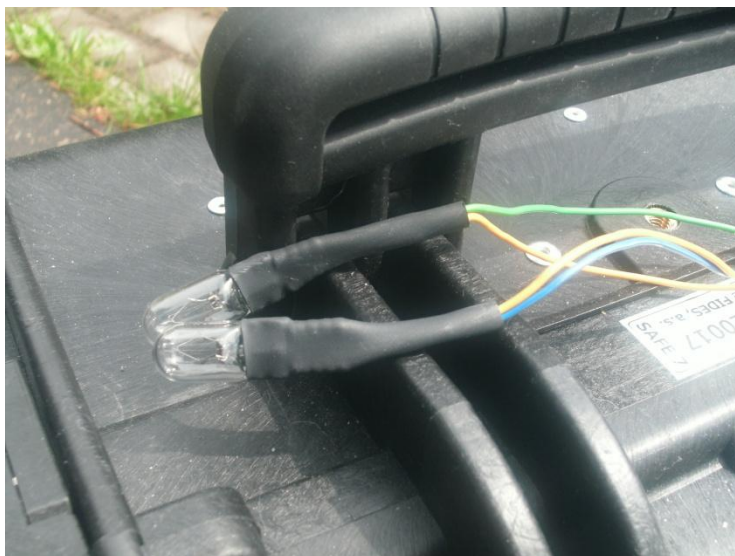
Poloha klíče	Název	Význam	Podmínky otevření
Poloha č. 1	Vypnuto	BZ je vypnuto, v tomto stavu neprobíhá žádné vyhodnocování a odpálení dýmovniček není možné.	Stisk tlačítka
Poloha č. 2	Pohotovostní režim	BZ je v režimu plného vyhodnocování s omezenou komunikací s deaktivátorem, odpálení dýmovniček nehrozí	Stisk tlačítka a přiložení RFID identifikátoru zadaného v systému
Poloha č. 3	Plný režim	Režim určený pro převoz peněz a cenin. V tomto režimu probíhá plné vyhodnocování, probíhá plná komunikace s deaktivátorem a je možné odpálení dýmovniček	Stisk tlačítka, přiložení RFID identifikátoru zadaného v systému a přítomnost otevíracího deaktivátoru

Systém zavazadla je koncipován jako rádiově komunikující s deaktivátorem doplněný o komunikaci na DPPC. Standardně osazovanými znehodnocujícími moduly do tohoto

zavazadla jsou dýmovníčky. Aktivní obrana vůči pachateli je tvořena horkými zplodinami dýmovníček, jejichž ventil je vyveden přímo pod madlem zavazadla.

3.2 Změny oproti standardnímu vybavení

Oproti standardní verzi byly provedeny změny ve vybavení zavazadla. Ve standardní verzi je zavazadlo vybaveno vnitřním polepem poplachovou folií proti odvrtání, ta je ve verzi pro měření EMC odstraněna. Folie tlumí vyzařované signály, a protože je možné pořídit také BZ bez folie, byla vybrána pro měření právě tato varianta. Další změnou oproti standardní verzi je odpojení dýmovníček, aby bylo zamezeno jejich odpálení při testech. Na jejich místo byly připojeny žárovky se shodnými parametry zápalníku dýmovníček. V případě, kdy by tedy mělo dojít k odpálení dýmovníček, dojde pouze k rozsvícení zmíněných žárovek. Měřený vzorek je pouze vývojovou verzí zavazadla Nabíjení neprobíhá přes nabíjecí konektor, ale přímým nabíjením baterie, která musí být na nabíjení vyjmuta ze zavazadla.



Obr. 11: Náhrada znehodnocujícího modulu žárovkami

4 PODPŮRNÉ MĚŘÍCÍ PROSTŘEDKY

K měření elektromagnetické kompatibility je potřeba mnoho prvků, které budou v případě měření vyzařovaného rušení toto rušení měřit a v případě měření odolnosti budou monitorovat stav měřeného BZ. Prvkem měření je také prostředí, ve kterém měření probíhá.

4.1 Deaktivátor bezpečnostního zavazadla

BZ Safe 7, které je měřeným objektem, ke své deaktivaci používá několik druhů deaktivátorů. Pro měření byl použit typ Safe 7 VD. Tento deaktivátor předává informace, které obdrží z BZ na DPPC Latis. K předávání informací na DPPC Latis lze použít Ethernet, GSM síť komunikující přes paketový systém mobilní sítě (GPRS) nebo zasíláním krátkých textových zpráv (SMS), analogové telefonní spojení, nebo komunikaci přes rádiovou síť Morse.



Obr. 12: Deaktivátor Safe 7 VD

4.2 Dohledové přijímací poplachové centrum Latis SQL 2.2

Latis SQL verze 2.2 (databázový dotazovací jazyk) je soubor softwarů, sloužících jako DPPC. Mimo jiné lze Latis použít také jako dispečerské pracoviště pro příjem informací z deaktivátoru, který zprostředkovává informace z BZ. Z širokého portfolia softwarů DPPC Latis je použit pouze interface pro zpracování příchozích informací LTNI, administrační nástroj Latis administration tool (LAT), operátorský přehledový software

Latis operator workstation (LOW) se zásuvným modulem zavazadel a také databáze MS SQL, na které celý systém pracuje.

4.3 Fides Device Configurator (FDC)

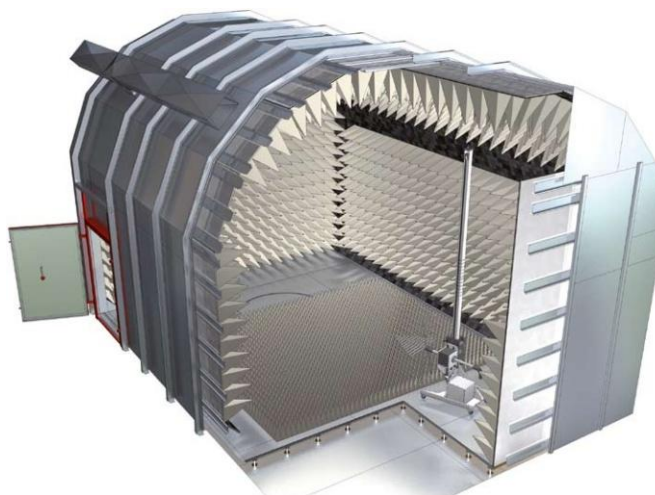
FDC je software pro nastavení správné funkce deaktivátoru a konfiguraci komunikačních cest na DPPC.

4.4 EMC 32

Software firmy Rohde&Schwarz slouží jako uživatelské rozhraní pro nastavení testů EMC a zobrazení výsledků měření EMI.

4.5 Částečně bezodrazová komora SAC 3

Pro zlepšení parametrů bylo zvoleno měření v částečně bezodrazové komoře SAC 3. Komora je vybavena filtrovaným napájením 230V a 400V, průchozími panely osazenými BNC a optickým kabelem. Standardním vybavením komory je osvětlení, uzemnění, zdvojená podlaha a otočný stůl. Po stěnách komory jsou umístěny absorbéry zabraňující odrazům signálů. [27]



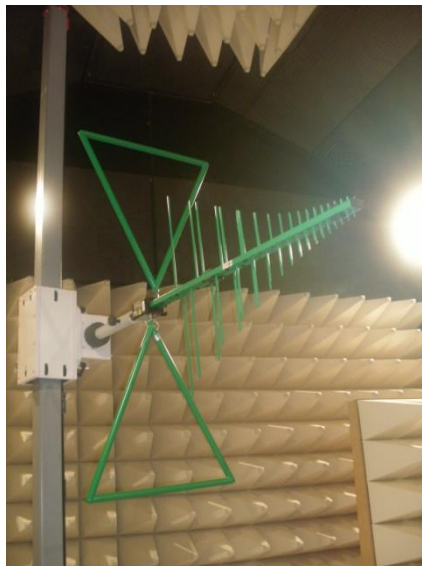
Obr. 13: Částečně bezodrazová komora SAC3[27]

4.6 Stojan FAM 4

Pro upevnění antény slouží stojan FAM4. Stojan je plně bezodrazový, určený mimo jiné pro bezodrazové komory. Umožňuje pohyb antény bez otevření komory ve výšce 1-4 m a natáčení antény do horizontální a vertikální polarizace. [27]

4.7 Anténa CBL 6112D

Jde o Bilogarithmicko periodickou anténu pro měření EMI na frekvencích 30 MHz-2GHz. Impedance antény je 50Ω . Anténa je složena ze dvou částí. Dipól antény zachycuje nižší frekvence a logaritmická část je pro zachycení frekvencí vyšších. Tato kombinace umožňuje měření do pásma 2GHz bez nutnosti anténu měnit.



Obr. 14: Anténa CBL 6112D

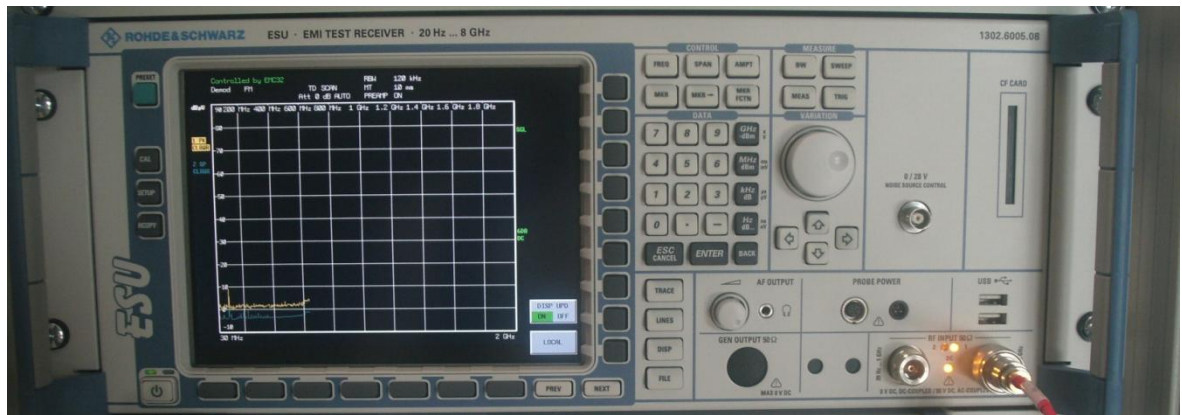
4.8 Hardwarový ovladač FC-02

FC-02 je hardwarový ovladač, který podle potřeby ESU 8 dává pokyn k otáčení stolem, na němž je umístěno měřené zařízení. Také dává pokyn pro pohyb antény na stojanu. Umožňuje tak automatizaci a tím odstraňuje prostor pro lidskou chybu a není také potřeba zastavovat měření pro ruční změny poloh zařízení v bezodrazové komoře.

4.9 EMI test reciver ESU 8

Pro příjem a zpracovávání signálu byl vybrán přijímač ESU 8. Tento přijímač lze nastavovat ručně nebo prostřednictvím softwaru EMC 32 umístěného na osobním počítači.

Softwaru EMC 32 také předává veškeré svá vypočtená data. ESU 8 vyhodnocuje data o frekvencích 20Hz až 8GHz.



Obr. 15: EMI test receiver ESU 8

5 MĚŘENÍ ELEKTROMAGNETICKÉ KOMPATIBILITY ZAVAZADLA

Bezpečnostní zavazadlo nespadá pod žádnou konkrétní normu, a proto tedy nebylo možné řídit měření kompatibility podle jedné konkrétní normy.

5.1 Měření EMI

Norma 61000-6-3 je kmenovou normou, která doporučuje, co měřit, a udává maximální hodnoty, nezabývá se ale dopodrobna měřícími požadavky. Specifikuje pouze požadavek, aby byl měřený předmět v režimu s nejvyšším předpokládaným vyzářeným výkonem. To je v případě BZ režim plné funkce s ovládacím klíčem v poloze číslo 3. Podle normy nebyl vytvořen ani protokol o měření, aby nebylo možné použít výsledky měření pro komerční účely. Měřitelné parametry podle normy jsou uvedeny v tabulce Emise.[28]

Tabulka 2: Emise[28]

Vstup/výstup	Kmitočtový rozsah	Meze
Krytem přístroje	30 MHz-230 MHz	30dB QP v 10 m /40 dB ve 3 m
	230 MHz – 1000 MHz	37 dB QP v 10 m /47 dB ve 3 m
Střídavé (AC) napájení nízkého napětí	0 kHz – 2 kHz	Hodnota není uvedena
	0,15 MHz – 0,5 MHz	66 dB QP
	0,5 MHz – 5 MHz	56 dB QP
	5 MHz – 30 MHz	60 dB QP
	0,15 MHz – 30 MHz	Uvedeny v základní normě
Stejnoseměrné (DC)napájení	0,15 MHz – 0,5 MHz	79 dB QP
	0,5 MHz – 30 MHz	73 dB QP
Telekomunikační síťový	0,15 MHz – 0,5 MHz	84 dB (μ V) QP 40 dB (μ A) QP
	0,5MHz – f30MHz	74 dB (μ V) QP 30 dB (μ A) QP

Kvazivrcholová hodnota (QP) se spočítá z níže uvedeného vzorce měřením alespoň 5 kusů nebo minimálně 5 opakování měření na jednom měřeném zařízení.[28]

$$QP = x + k \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x)^2} [28]$$

x ...aritmetický průměr vzorků dat

k ...činitel necentrálního rozdělení z tabulky

n ...počet vzorků dat

x_i ...hodnota i -tého údaje ve vzorku

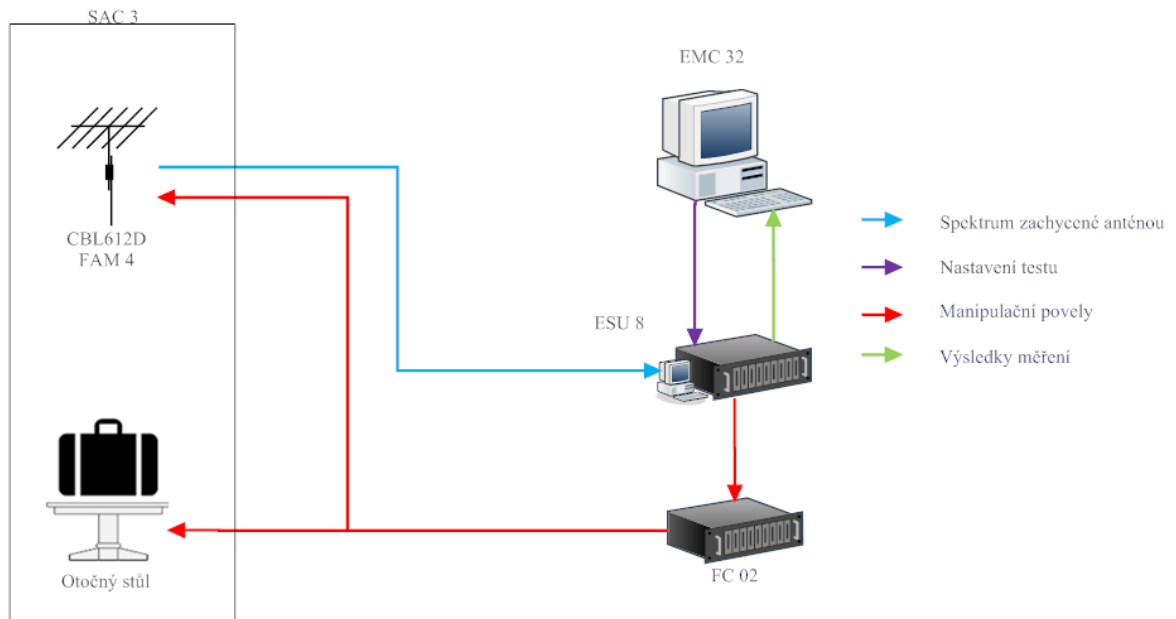
Tabulka 3: Činitel necentrálního rozdělení[28]

n	5	6	7	8	9	10	11	12
k	1,52	1,42	1,35	1,30	1,27	1,24	1,21	1,20

Zařízení podléhá měření záření, jež vystupuje krytem přístroje. Další měření nepřípadají v úvahu vzhledem k tomu, že je zařízení v aktuální podobě napájeno baterií, která se nabíjí mimo BZ. Zařízení není vybaveno ani metalickým komunikačním rozhraním, je tedy vyloučeno i toto měření.

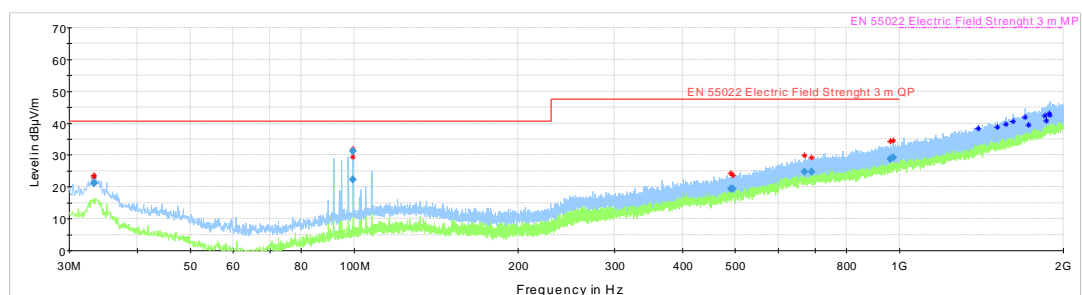
5.1.1 Měření nízké frekvence

Měření probíhalo v částečně bezodrazové komoře SAC 3. Měřené zavazadlo bylo umístěno na otočném stole ve výšce 1m. K měření byla použita anténa CBL 6112D umístěná na stojanu FAM 4 ve vzdálenosti 3m od BZ měřeného na otočném stole. Výsledky měření byly zpracovávány přijímačem ESU 8 a zobrazovány skrze software EMC 32. Skrze tento software bylo také celé měření nastaveno.



Obr. 16: Schéma použité pro měření do 1 GHz

Software EMC 32 obsahuje mnoho přednastavených testů, které kopírují požadavky norem. Pro měření byl zvolen test „Electric field strength with scan“, který vzhledem k nekomerčnímu měření poskytuje dostatečnou přesnost a umožňuje zkrátit čas měření. Zvolený měřicí test byl nastaven na 12 měření a skenování. Měření se skládala z měření ve dvou výškách (1 a 4 metry), třech pozicích natočení stolu se zavazadlem po 120° a vertikální a horizontální polarizací antény. Tím vznikl podklad pro závěrečné podrobné skenování zaměřující se na problematická místa vzhledem k mezím normy. Měření bylo spíše orientační, a proto byly použity meze pro normu ČSN EN 55022 se zařízením kategorie B, která již byla ve vybavení software EMC 32 a má totožné limity kvazivrcholových hodnot ve vzdálenosti 3 metry, nebylo tedy nutné složité zadávání veškerých parametrů normy nové.[31]

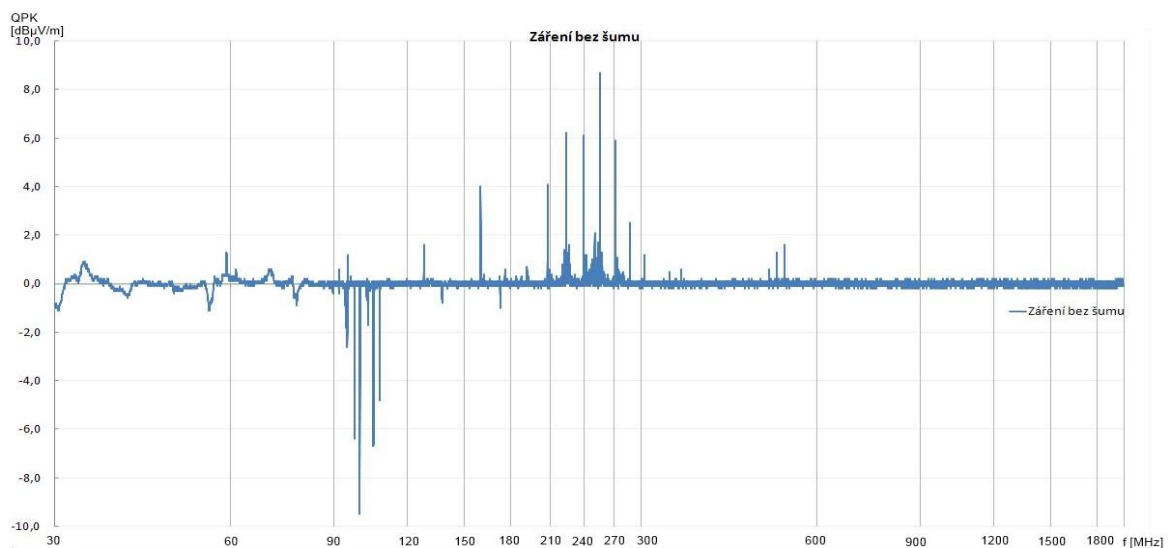


Obr. 17: Naměřené hodnoty vyzařování do 2 GHz

Vztah naměřených výsledků měření a frekvencí je zanesen do grafu s logaritickým měřítkem frekvencí zobrazeným na obrázku „Naměřené hodnoty vyzařování do 2GHz“.

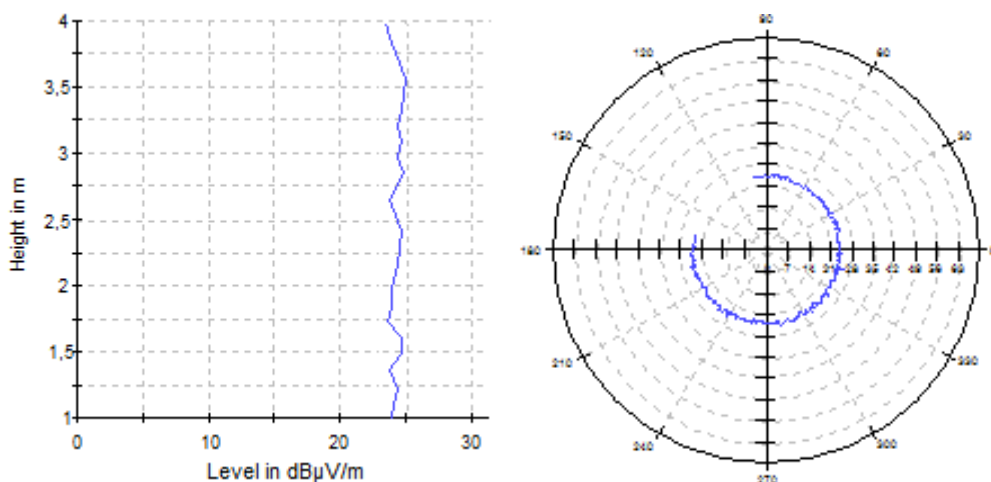
Modrou barvou jsou zaneseny maximální naměřené hodnoty, které sloužily jako podklad pro skenování vytipovaných hodnot. Zelenou barvou jsou zaneseny výpočty QP hodnot. Jak lze z grafu vyčíst, vypočtené kvazivrcholové hodnoty se nepřibližují ani vzdáleně mezi normy ČSN EN 55022 a nejsou tak ohroženy ani požadavky normy ČSN EN 61 000-6-3. Z grafu je jasně patrné zvýšení naměřených hodnot v pásmu 90-110 MHz, v němž vysílají frekvenčně modulovaná (FM) rádia.

Dále proběhlo orientační rychlé skenování kvazivrcholových hodnot v horizontální poloze ve výšce jednoho metru. Od těchto hodnot byly následně odečteny hodnoty, které byly naměřeny se stejnými parametry a prázdnou bezodrazovou komorou. Vznikly tak údaje informující o dění v BZ.



Obr. 18: Vyzářené hodnoty do 2 GHz s potlačením pozadím

Na obrázku „Vyzářené hodnoty do 2 GHz s potlačeným pozadím“ je zobrazen výsledek odečtu hodnot pozadí od hodnot rychlého skenování BZ. Na grafu je patrná nepřesnost v pásmu FM rádií, kdy byly při měření prázdné komory naměřeny vyšší hodnoty než při měření zavazadla, a při následném odečtu tedy vznikly záporné údaje. Další výraznou částí je pásmo od 220 MHz do 280 MHz. V tomto pásmu pracuje procesor a paměť zavazadla. Frekvence procesoru a paměti v tomto pásmu jsou ideálním řešením vzhledem ke spotřebě energie, která s frekvencí roste, přičemž dokáže spolehlivě vyhodnocovat veškeré údaje a řídit činnost BZ v reálném čase.



Obr. 19: Vyzařovací charakteristika

Hodnoty, které byly vytipovány jako potenciálně nebezpečné, byly změřeny podrobným skenováním v různých výškách a natočení stolu. Vzorové výsledky byly zaneseny do vyzařovacích diagramů. Na obrázku „Vyzařovací charakteristika“ je zobrazena závislost vyzářeného rušení na výšce, ve které probíhá měření a na natočení stolu s umístěným zavazadlem. Měření ukázalo, že výška ani směr vyzařování nejsou relevantní a hodnoty záření jsou do všech směrů téměř totožné.

5.1.2 Měření vysoké frekvence

Praktické měření nebylo možné provést z důvodu chybějící vysokofrekvenční kabeláže, která by spojovala anténu s vyhodnocující jednotkou. Bezpečnostní zavazadlo komunikuje s deaktivátorem na frekvenci 2,4GHz. Z toho důvodu BZ podléhá také normě ČSN ETSI 300 328 zabývající se rádiovými zařízeními a systémy. Tato norma určuje požadavek na měření do šestinásobku používaného pásma. BZ je vysílačem signálu, a proto pro něj platí požadavky na efektivní vyzářený výkon, hustotu vrcholového výkonu, kmitočtový rozsah a rušivé emise. Všechny tyto požadavky musí být splněny.[29]

5.1.2.1 Efektivní vyzářovaný výkon

Jedná se o celkový výkon vysílače. Tento výkon musí být menší nebo roven 100mW odpovídající (-10dBW)přičemž výkon (P) se spočítá dle následujícího vzorce. [29]

$$P = B + G + 10 \log \frac{1}{x}$$

B je naměřená střední hodnota výstupního výkonu vysílače určená širokopásmovým RF měřičem. G je zisk anténní soustavy a x je činitel plnění. [29]

5.1.2.2 Hustota vrcholového výkonu

Hustota vrcholového výkonu je nejvyšší úroveň okamžitého výkonu ve W/Hz. Pokud je přenos modulován metodou FHSS musí být výkon omezen na 100mW, v jiných případech modulace je omezení na 10mW. Hustota vrcholového výkonu se určuje spektrálním analyzátozem v kombinaci s měřičem radio-frekvenčního výkonu. [29]

5.1.2.3 Kmitočtový rozsah

Kmitočtový rozsah je rozsah, ve kterém se může pohybovat komunikace, jedná se o pásmo 2,4 až 2,4835 GHz.[29]

5.1.2.4 Rušivé emise

Jedná se o rušivé záření mimo povolený kmitočtový rozsah. Bezpečnostní zavazadlo svůj vyzařovaný rušivý výkon vyzařuje skrze konstrukci zařízení. Meze BZ jsou dány následujícími tabulkami. [29]

Tabulka 4: Meze vysílače pro úzkopásmové rušivé emise[29]

Kmitočtový rozsah	Mez při provozu	Mez při pohotovostním režimu
30 MHz až 1 GHz	-36 dBm	-57 dBm
1 GHz až 12,75 GHz	-30 dBm	-47 dBm
1,8 GHz až 1,9 GHz 5,15 GHz až 5,3 GHz	-47 dBm	-47 dBm

Tabulka 5: Meze vysílače pro širokopásmové rušivé emise[29]

Kmitočtový rozsah	Mez při provozu	Mez při pohotovostním režimu
30 MHz až 1 GHz	86 dBm/Hz	-107 dBm/Hz
1 GHz až 12,75 GHz	80 dBm/Hz	-97 dBm/Hz
1,8 GHz až 1,9 GHz 5,15 GHz až 5,3 GHz	-97 dBm/Hz	-97 dBm/Hz

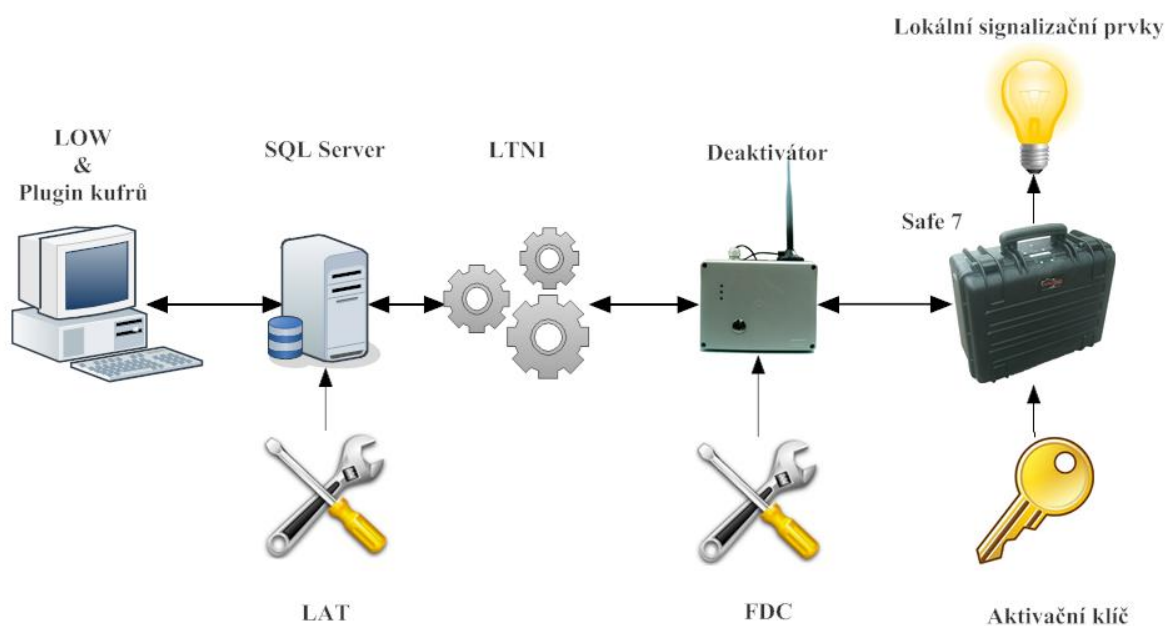
5.2 Měření EMS

Pro měření elektromagnetické odolnosti byla zvolena norma pro měření elektromagnetické odolnosti poplachových systémů ČSN EN 50 130-4. Z této normy byly vynechány body, které není možné na BZ měřit, například odolnost napájením nebo vstupy a výstupy zavazadla, protože všechna tato jsou integrovanou součástí BZ, případně nejsou součástí zkušební verze. Měření bezpečnostní zavazadla je v testovací verzi a nabíjení jeho baterie probíhá mimo BZ. K samotnému měření elektromagnetické odolnosti nedošlo z důvodu absence kamery v bezodrazové komoře, kterou by bylo možno monitorovat stav zavazadla. [30]

5.2.1 Nastavení bezpečnostního zavazadla

Pro měření elektromagnetické odolnosti je potřeba neustále kontrolovat stav zavazadla. K tomu je potřeba správně nastavit informační výstup ze zavazadla. Přenosová cesta pro měření byla zvolena pomocí deaktivátoru Safe 7 VD po síti LAN na DPPC Latis 2.2.

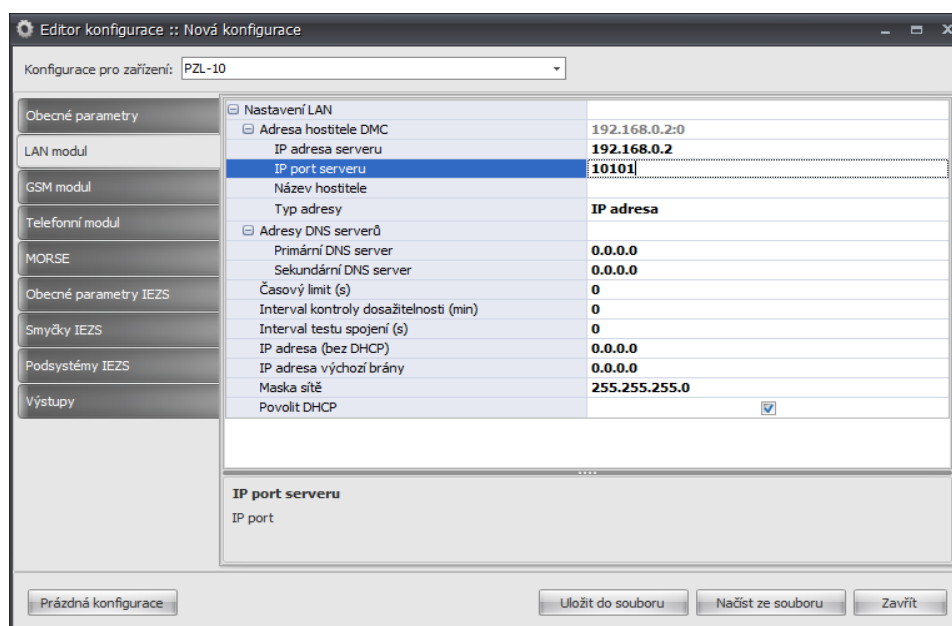
Norma ČSN EN 50 130- 4požaduje po každém testu funkční zkoušky. V případě absence příslušné evropské normy na provedení výrobku. To je případ i bezpečnostního zavazadla, na kterém musí být ověřeny veškeré funkce zavazadla, což je prováděno automaticky skrz systém Latis po přepnutí aktivačního klíče BZ do pozice číslo 2. [30]



Obr. 20: Schéma pro funkční zkoušky BZ

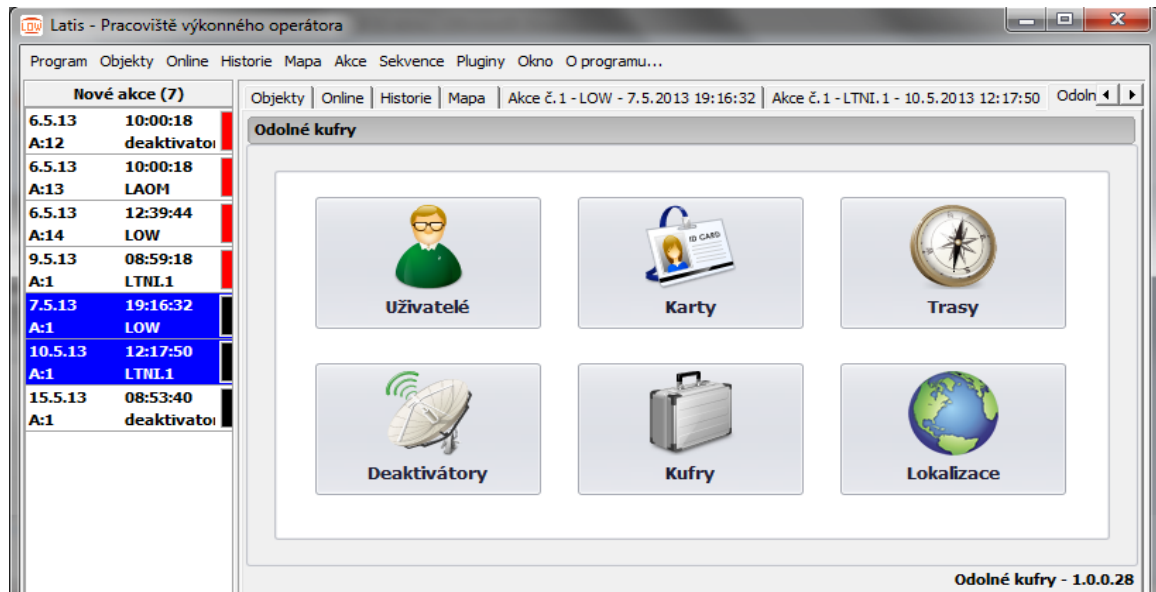
Po připojení deaktivátoru na napájení a po zapnutí elektroniky kontejneru, které proběhne otočením aktivačního klíče v kontejneru do pozice číslo 3, dojde ke vzájemnému spárování komunikace. Dále je potřeba nasměrovat deaktivátor na DPPC. Po připojení deaktivátoru prostřednictvím LAN k počítači se softwarem Fides Device Configurator a po spuštění tohoto software dojde k automatickému vyhledání zařízení. Prostřednictvím Fides Device Configurator je potřeba nastavit připojenou technologii na „Deaktivátor“, vyhledávací identifikační kód pro DPPC a síťové parametry pro připojení. Parametry pro připojení, jež je potřeba nastavit, jsou:

- Adresa serveru DPPC, na který budou výsledky poslány
- Komunikační port
- Adresu deaktivátoru, již můžeme nejen nastavit, ale i povolit její automatické získání pomocí automatické konfigurace (DHCP).



Obr. 21: Fides Device Configurator

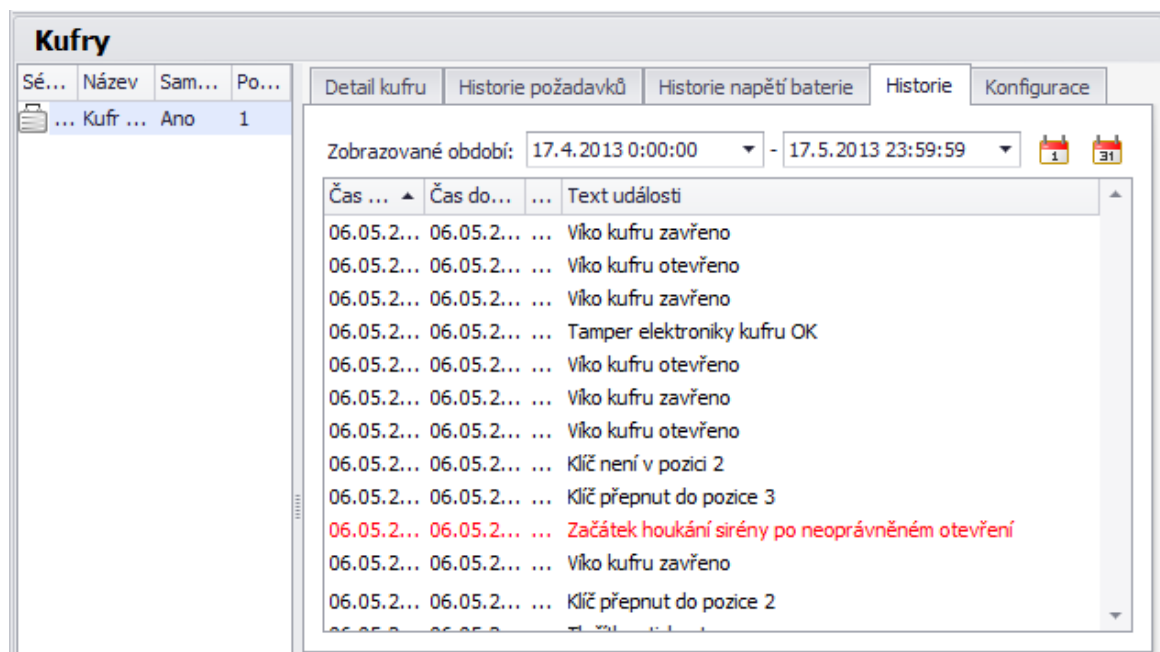
Na straně DPPC Latis 2.2 je potřeba nastavit rozhraní LTNI ukládající příchozí data do databáze. Komunikační port se musí shodovat s portem, který byl nastaven ve Fides Device Configurator. Založení objektu zavazadla a deaktivátoru proběhne v databázi automaticky. Je třeba ale nastavit objekty jako aktivní v administračním nástroji systému Latis a v tomto nástroji je potřeba také zaktivovat plugin Odolných kufrů pro operátorské pracoviště.



Obr. 22: Latis-Odolné kufry

V operátorském softwaru v pluginu správy odolných kufřů je pro monitorování potřeba vytvořit trasu, do které bude přidán použitý deaktivátor, a následně přidělit trasu zavazadlu. Kromě toho je nutné také přidat uživatele, kartu a nastavit deaktivátor jako otevírací, aby bylo možné ověřit plnou funkčnost BZ.

Samotné monitorování údajů ze zavazadla se zobrazuje v pluginu odolných kufřů v modulu pro správu kufřů v záložce „Historie“. Důležitým ukazatelem je také záložka „Historie napětí baterie“, ve které se zobrazuje stav napětí baterie v průběhu měření.



Obr. 23: DPPC Latis-Odolné kufry-Historie

Celou monitorovací soustavu je potřeba doplnit převodníkem z metalického ethernetu na optické vlákno, protože to je jediný použitelný výstup z bezodrazové komory, ve které měření probíhá.

5.2.2 Elektrostatický výboj

Účelem zkoušky je prokázání odolnosti BZ vůči elektrostatickým výbojům. Při zkoušce se působí elektrostatickými výboji na části zařízení, která jsou běžně přístupné. Elektrostatický výboj má ověřit odolnost zařízení vůči výboji způsobenému lidským tělem. Zkušební zařízení a postup zkoušky odolnosti je popsán normou ČSN EN 61 000-4-2. Zkouška se provádí 10 výboji pro každé zkušební napětí přímo a stejným počtem nepřímo proti vazební desce ze všech směrů BZ. Měření se provádí bezkontaktně pro napětí 2 kV, 4 kV, 8 kV a bezkontaktně napětí 6 kV. Jedná se o zkušební napětí naprázdno, tedy bez protékajícího proudu. Interval mezi výboji je minimálně jedna sekunda. Během testu nesmí na zařízení dojít k žádnému poškození nebo změně stavu, například k špatnému vyhodnocení některého interního vstupu nebo změně stavu výstupu. Toto měření bylo možné absolvovat i bez použití kamery. Hrozba odpálení dýmovniček umístěných v BZ ovšem tomuto testu zamezila. Dýmovničky jsou pevně přidělány k tělu zavazadla a není možné jejich vyjmutí. Ačkoliv nebyly připojeny jejich palníky, zůstávalo zbytkové nebezpečí iniciace dýmovniček zůstalo. Z tohoto důvodu nebylo možné test provést. [30]

5.2.3 Odolnost elektromagnetickým polím

Test má prokázat odolnost BZ vůči elektromagnetickým polím. Během zkoušky na BZ působí elektromagnetické záření pole o rozsahu 80 MHz až 2,7 GHz. Na BZ působí amplitudově modulované sinusové signály. Pokud BZ obsahuje také detektory signálů s frekvencí nižší než 10 Hz, musí být použita také pulzní modulace. Postup se řídí normou ČSN EN 61 000-4-3. Zkouška musí být provedena tak, aby maximální plocha plošné desky směřovala směrem ke zkušební anténě. Intenzita pole, kterému, je BZ při zkoušce vystaveno je 10 V/m. Během expozice se vzorek sleduje, aby bylo možné zjistit jakoukoliv změnu stavu. Je tedy třeba pravidelně tvořit přestávky, aby mohla být navázána radiová komunikace na DPPC. Pro radiová zařízení je totiž povolena v komunikačních pásmech ztráta komunikace dle ETSI EN 301 489. [30]

6 PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ BEZPEČNOSTNÍCH ZAVAZADEL

Do budoucna lze předpokládat, že vývoj BZ se bude dále dělit podle požadavků pro bezpečnostní kontejnery a požadavků pro bezpečnostní kufry. Obojí zavazadla ovšem pravděpodobně budou mít jako společný cíl prodloužení provozu na baterii bez dobíjení, čehož lze dosáhnout větší kapacitou použité baterie a snížením spotřeby elektroniky BZ především použitím moderních energeticky úsporných prvků. Dalším společným parametrem bude pravděpodobně snižování ceny BZ související se snižováním cen elektroniky.

U bezpečnostních kufrů lze předpokládat zejména posun v mechanickém řešení, ve směru k nenápadnosti BZ. Dále je zde jistý potenciál zpřístupnit zavazadla širokému spektru lidí. Většina obchodníků totiž přepravuje důležité smlouvy a dokumenty v obyčejných kufrech, které brání odcizení obsahu maximálně použitím kódového zámku. Malí obchodníci, kteří odnášejí tržby do finančních ústavů, nepoužívají dokonce téměř žádné zabezpečení.

U bezpečnostních kontejnerů lze očekávat vývoj ve směru použití deaktivátorů nebo jiné způsoby komunikace s DPPC. Lze zde následně očekávat, že BZ budou rozvíjet vlastní vyhodnocující inteligenci a veškeré řízení přepravy cenin bude řešit software, který bude odstraňovat prostor pro lidskou chybu. Například výběr vhodné trasy pro přepravu cenin by mohl systém obstarávat sám třeba na základě informací o hustotě dopravy a dalších parametrech.

ZÁVĚR

Přeprava peněz a cenin vždy zůstane rizikovou činností. Použitím vhodných technických prostředků lze toto riziko minimalizovat. Minimalizace rizik je jedním ze základních požadavků pojišťoven. Pojišťovny nesoucí riziko, jež plyne z pojištění přepravy, by tedy měly požadovat po svých pojištěncích používání nejnovějších technických prvků s důrazem na nová bezpečnostní zavazadla.

Při aktivním zjišťování informací o bezpečnostních zavazadlech jsem navštívil centrálu přepravce cenin Loomis v Bratislavě a seznámil se s některými údaji, které byly v bakalářské práci zveřejněny. Dále jsem se žádostí o uveřejnění požadavků na bezpečnostní zavazadla kontaktoval množství pojišťoven pracujících v oboru pojištění přepravy peněz a cenin. Ze šesti oslovených pojišťoven své požadavky sdělila pouze pojišťovna Kooperativa. Taktéž oslovené firmy zabývající se prodejem a výrobou zavazadel nereagovaly na dotazy zasílané na kontaktní adresy. Z výrobní praxe se tedy staly oporou bakalářské práce zejména obsahy webových sídel a materiály poskytnuté firmami Trade FIDES a ČBS Grál.

V teoretické části práce byly shrnuty prvky používané u moderních bezpečnostních zavazadel a jejich principy. Dále byla stručně představena situace na trhu, normativní a legislativní požadavky a konkrétní zavazadla. V teoretické části byl vytvořen podklad pro měření elektromagnetické kompatibility, mimo jiné vysvětlením pojmů elektromagnetické odolnosti a elektromagnetického rušení.

V praktické části byl představen bezpečnostní kontejner, který byl zvolen jako objekt měření elektromagnetické kompatibility. Uvedl jsem prvky použité k měření. Byly orientačně naměřeny a graficky znázorněny hodnoty vyzařování od 30MHz do 1GHz ve vzdálenosti třech metrů od zavazadla, které odpovídaly zvolené normě. Dále bylo provedeno a popsáno nastavení bezpečnostního zavazadla, přenosové cesty a dispečerského pracoviště, které bylo potřebné pro funkční zkoušky a monitorování stavu. Praktické měření vyšších frekvencí vyzařování a elektromagnetické odolnosti nebylo z technických důvodů provedeno. Plánované testy byly popsány pouze teoreticky. Elektromagnetická kompatibilita zavazadla může být ovlivněna, je-li zavazadlo naplněno mincemi, nebo drahými kovy. V poslední části byl proveden kvalifikovaný odhad předpokládaného vývoje na poli bezpečnostních zavazadel.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

Money and valuables transport will always be a risk. The use of appropriate technical could minimize the risks. The risk minimisation of the basic requirements of companies. Insurance companies enduring the risks arising from the transport should therefore require clients to use the latest safety technical means with the emphasis on new security luggage.

During the active research on safety luggage I visited Loomis in Bratislava, the valuables transporters headquarters, and discovered certain data in this thesis. Furthermore, I contacted six companies working in the field of aimed at money and valuables transport and I requested the publication of particular safety luggage requirements. However, the only company which notified its demands was Kooperativa. Noticeable that even the safety luggage producers and sellers did not to my inquiries, even though I sent my queries to official contact addresses. Therefore, as far as the production practice is concerned, the results are based on the particular web sites contents and materials and provided by the companies Trade FIDES and ČBS Grál.

The theoretical part of this thesis summarises the methods, elements and principles used in the modern safety luggage production. Moreover, it briefly introduces the current market situation, normative and legislative requirements and particular safety luggage products. The bases for measuring the electromagnetic are also introduced here, including the explanation of the electromagnetic susceptibility and electromagnetic interference.

The practical part introduces both the safety container which was chosen as the object of electromagnetic measurement and the particular measuring means. Within this, the particular landmarks for measurements are and all the values are graphically illustrated. The amount of radiation moved within the of 30MHz to 1GHz at a distance of 50 meters from the luggage, which the selected, given standard. Additionally, this part the description of the luggage security, transmission routes and the centre for functional testing and monitoring. Practical measurement of high frequency radiation and electromagnetic has not been conducted due to technical reasons. The planned tests are described only theoretically. Electromagnetic of luggage may be affected filling

the luggage by coins or precious metals. Finally, a qualified estimate of the expected developments in the field of security luggage is provided.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČSN EN 50131-1 ed. 2 (334591) *Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 1: Systémové požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2007, 39 s.
- [2] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 122 s. ISBN 8073182319.
- [3] HRUŠKA, František. *SENZORY: Fyzikální principy, úpravy signálů, praktické použití*. Zlín, 2011. ISBN 978-80-7454-096-7. Skripta. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [4] IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu I*. 3. Vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 123 s. ISBN 978-80-7318-850-4
- [5] ČEHOVSKÝ, Jaroslav. *RFID čipy a jejich zabezpečení*. Zlín, 2009. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, Ústav elektrotechniky a měření. Vedoucí práce Ing. Rudolf Drga.
- [6] KOPP, Michal. *Metody určení polohy mobilního zařízení v síti GSM*. Praha. Dostupné z: http://radio.feld.cvut.cz/personal/mikulak/MK/MK06_semestralky/UrceniPolohyvGSM_KoppM.pdf. Semestrální práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta elektrotechnická.
- [7] KOCIÁN, Adam. *Signalizační prvky pro bezpečnostní systémy*. Zlín, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, Ústav bezpečnostního inženýrství. Vedoucí práce JUDr. Vladimír Laucký.
- [8] ASSA ABLOY. *Elektromechanické uzamykací systémy*. Praha, 2013. Katalog. Dostupné z: [http://www.assaabloy.cz/PageFiles/131179/Katalog Elektromechanických uzamykacích systémů 2013.pdf](http://www.assaabloy.cz/PageFiles/131179/Katalog_Elektromechanických_uzamykacích_systémů_2013.pdf)
- [9] PANÁČEK, Richard. TRADE FIDES, a.s. *Spinnaker iBox*. Brno, 2013. Email.
- [10] TRADE FIDES, a.s. *EZGF-5*. Brno, 2001. Návod.
- [11] EXNER. TRADE FIDES, a.s. *Odolné kufry: Popis technologie a software*. Brno, 2013, 21 s.

- [12] *Fides DNES: Firemní zpravodaj Trade FIDES, a.s.* Brno: ARTISHOCK, 2013, roč. 6, č. 3., 19s. ISSN 1803-5841.
- [13] HŘIBOVÁ, Martina. *Pytel na ceniny*. Zlín, 2013. Výsledek měření
- [14] D-TECHNIK. *Dýmovička technická: DT 35 T/or.* Jablunka, 2009. Technická dokumentace.
- [15] KOOPERATIVA. *Pojistné podmínky pro pojištění podnikatelských rizik –TREND* 7. 2011.
- [16] Česká republika. 412/2005 Sb. *Zákon o ochraně utajovaných informací a bezpečnostní způsobilosti*. In: Praha, 2005.
- [17] PLCHOT, s.r.o. *Bezpečnostní kufry* [online]. 2009 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: <http://bezpecnostni-kufry.webnode.cz/>
- [18] Agentura Matt: *Bezpečnostní zavazadla. Bezpečnostní zavazadla* [online]. 2006, 3. 12. 07 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: http://www.matt.cz/cz/bezpecnostni_zavazadla/
- [19] URBAN, Miroslav. *Prokazování kvality poplachových systémů*. In: *Security magazín*. 110. Vyd. Praha: Security media, 2012, s. 48-49. ISSN 1210-8723.
- [20] SPINNAKER INTERNATIONAL LIMITED, Saltash, Cornwall. *Spinnaker International Limited – Intelligent Cash Protection Systems* [online]. [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: <http://www.spinnaker.co.uk/>
- [21] ČBS GRÁL, s.r.o. *Zabezpečení cenin* [online]. 2011 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: http://www.gral-cbs.cz/Zabezpeceni_cenin/
- [22] ČBS GRÁL, s.r.o. *Logický kontejner 2M-03*. 2013. Email.
- [23] SVAČINA, Jiří. *Elektromagnetická kompatibilita: principy a poznámky*. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické, 2001, 156 s. ISBN 8021418737
- [24] VALOUCH, Jan. *Elektromagnetická kompatibilita poplachových systémů: Legislativní a technické požadavky*. In: *Security magazín*. 106. Vyd. Praha: Security media, 2012, s. 32-36. ISSN 1210-8723.
- [25] VALOUCH, Jan. *Elektromagnetická kompatibilita poplachových systémů: Měření elektromagnetických emisí*. In: *Security magazín*. 108. Vyd. Praha: Security media, 2012, s. 20-24. ISSN 1210-8723.

- [26] VALOUCH, Jan. Elektromagnetická kompatibilita poplachových systémů: Testování a měření elektromagnetických parametrů. In: *Security magazin*. 107. Vyd. Praha: Security media, 2012, s. 24-29. ISSN 1210-8723.
- [27] FRANKONIA. *Anechoic Chambers/RF-Shield Rooms*. Germany, 2011. Dostupné z: http://www.emcia.org/documents/ECMPartner/Anechoic_Chambers.pdf
- [28] ČSN EN 61000-6-3 ed.2 (333432) *Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 6-3: Kmenové normy – Emise – Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu*. Praha: Český normalizační institut, 2007, 18 s.
- [29] ČSN ETSI EN 300 328 ed.2 (875021) *Elektromagnetická kompatibilita a rádiové spektrum (ERM) – Širokopásmové přenosové systémy – Zařízení pro přenos dat pracujících v pásmu ISM 2,4 GHz a používající techniky modulace s rozprostřeným spektrem*. Praha: Český normalizační institut, 2001, 31 s.
- [30] ČSN EN 50130-4 (334590) *Poplachové systémy Část 4: Elektromagnetická kompatibilita Norma skupiny výrobků: Požadavky na odolnost komponentů požárních systémů, zabezpečovacích systémů a systémů přivolání pomoci*. Praha: Český normalizační institut, 1997, 19 s.
- [31] ČSN EN 55022 (334290) *Zařízení informační techniky – Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení – Meze a metody měření*. Praha: Český normalizační institut, 2007, 39 s.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

x	Aritmetický průměr vzorku dat.
$^{\circ}$	(Stupeň) Úhlová jednotka.
μA	(Mikroampér) Dílčí jednotka elektrického proudu rovna 10^{-6}A
μV	(Mikrovolt) Dílčí jednotka napětí rovna 10^{-6}V
A	(Ampér) Základní jednotka elektrického proudu
B	Sřední hodnota výstupního výkonu vysílače
BNC	(Bayonet Neill – Concelman connector) Radiofrekvenční konektor pro koaxiální kabel.
BZ	Bezpečnostní zavazadlo.
ČSN	Česká státní norma
ČBS	Česká bezpečnostní služba
dB	(Decibel) Logaritmičké vyjádření poměru dvou hodnot.
dBm	Logaritmičký poměr výkonu vztažený k 1 mW.
dBW	Logaritmičký poměr výkonu vztažený k 1 W.
DPPC	Dohledové přijímací poplachové centrum.
EMC	(Electromagnetic compatibility) Elektromagnetická kompatibilita.
EMI	(Electromagnetic interference) Elektromagnetické vyzařování.
EMS	(Electromagnetic susceptibility) Odolnost elektromagnetickému rušení.
EN	Evropská norma
ETSI	(European Telecommunications Standards Institute) Evropský telekomunikační standardizační institut.
FDC	(Fides device configurator) Konfigurační software firmy Fides.
G	Zisk anténní soustavy
GHz	(Gigahertz) Jednotka frekvence řádu 10^9 Hz.
GPRS	(General Packet Radio Service) Protokol umožňující přenos dat sítí GSM

GPS	(Global Positioning System) Družicový systém pro určování geografické pozice.
GSM	(Groupe Spécial Mobile) Standard pro mobilní komunikaci.
Hz	(Hertz) Jednotka SI pro frekvenci udávající počet cyklů za jednu sekundu.
k	Činitel necentrálního rozdělení z tabulky
kHz	(Kilohertz) Jednotka frekvence řádu 10^3 Hz.
Km	(Kilometr) Jednotka délky řádu 10^3 m.
kV	(Kilovolt) Násobná jednotka napětí rovna 10^3 V
LAN	(Local Area Network) Místní počítačová síť.
LAT	(Latis Administration Tool) Administrační nástroj pro správu systému Latis.
LOW	(Latis Operator Workstation) Operátorský monitorovací software systému Latis.
LTNI	(Latis Network Interface) Síťové rozhraní DPPC Latis.
m	(Metr) Základní jednotka délky.
MHz	(Megahertz) Jednotka frekvence řádu 10^6 Hz.
mW	(Miliwatt) Dílčí jednotka výkonu rovna 10^{-3} W.
n	Počet vzorků dat.
QP	Kvazivrcholová hodnota.
RFID	(Radio Frequency Identification) Identifikace pomocí bezdrátové elektromagnetické komunikace na rádiových frekvencích.
SAC	(Semi-anechoic chambers) Částečně bezodrazová komora.
SMS	(Short message service) Služba zasílání krátkých textových zpráv.
SQL	(Structured Query Language) Strukturovaný jazyk používaný v databázích.
V	(Volt) Jednotka elektrického napětí
W	(Watt). Jednotka výkonu.
x	Činitel plnění
x_i	Hodnota i-tého údaje ve vzorku dat
Ω	(Ohm) Jednotka elektrického odporu.

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBR. 1: ELEKTROMOTORICKÝ ZÁMEK[8]	15
OBR. 2: ELEKTROMECHANICKÝ ZÁMEK[2]	16
OBR. 3: DEAKTIVÁTOR	19
OBR. 4: DOHLEDOVÉ PŘIJÍMACÍ POPLACHOVÉ CENTRUM LATIS [11]	19
OBR. 5: SCHÉMA KOMUNIKACE S DPPC[12]	20
OBR. 6: NEPERFOROVANÁ TAŠKA G4S	21
OBR. 7: VENTIL HORKÝCH PLYNŮ SMĚŘUJÍCÍ NA DRŽADLO	22
OBR. 8: ZÁKLADNÍ SCHÉMA ELEKTROMAGNETICKÉ KOMPATIBILITY[24]	27
OBR. 9: BEZPEČNOSTNÍ KONTEJNER SAFE 7	31
OBR. 10: AKTIVAČNÍ KLÍČ	32
OBR. 11: NÁHRADA ZNEHODNOCUJÍCÍHO MODULU ŽÁROVKAMI	33
OBR. 12: DEAKTIVÁTOR SAFE 7 VD	34
OBR. 13: ČÁSTEČNĚ BEZODRAZOVÁ KOMORA SAC3[27]	35
OBR. 14: ANTÉNA CBL 6112D	36
OBR. 15: EMI TEST RECIVER ESU 8	37
OBR. 16: SCHÉMA POUŽITÉ PRO MĚŘENÍ DO 1 GHZ	40
OBR. 17: NAMĚŘENÉ HODNOTY VYZAŘOVÁNÍ DO 2 GHZ	40
OBR. 18: VYZAŘENÉ HODNOTY DO 2 GHZ S POTLAČENÍM POZADÍM	41
OBR. 19: VYZAŘOVACÍ CHARAKTERISTIKA	42
OBR. 20: SCHÉMA PRO FUNKČNÍ ZKOUŠKY BZ	44
OBR. 21: FIDES DEVICE CONFIGURATOR	45
OBR. 22: LATIS-ODOLNÉ KUFRY	46
OBR. 23: DPPC LATIS-ODOLNÉ KUFRY-HISTORIE	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Režimy zavazadla	32
Tabulka 2: Emise[28].....	38
Tabulka 3: Činitel necentrálního rozdělení[28]	39
Tabulka 4: Meze vysílače pro úzkopásmové rušivé emise[29]	43
Tabulka 5: Meze vysílače pro širokopásmové rušivé emise[29]	43