

Budoucnost bezpečnostního zajištění mezinárodních letišť

The future of protective security of international airports

Bc. Jiří Doležel

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří DOLEŽEL**
Osobní číslo: **A09354**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Téma práce: **Budoucnost bezpečnostního zajištění mezinárodních letišť**

Zásady pro vypracování:

Cíl: Zpracovat analýzu problému ochrany mezinárodních letišť a budoucího vývoje.

- 1. Bezpečnostní analýza problému.**
- 2. Bezpečnostní rentgeny.**
- 3. Bezpečnostní scenery.**
- 4. Technologie Malintend-čtečky myšlenek**
- 5. Další nové technologie ochrany.**
- 6. Předpokládaný vývoj do roku 2030 a závěr.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **ŠČUREK, Radomír; ŠVEC, Pavel.** Ochrana letiště před protiprávními činy. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. 135 s. ISBN 978-80-7385-071-5.
2. **ŽIHLA, Zdeněk.** Provozování podniků letecké dopravy a letišť. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2010. 301 s. ISBN 978-80-7204-677-5.
3. **LAUCKÝ, Vladimír.** Bezpečnostní futurologie. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. 93 s. ISBN 978-80-7318-560-2.
4. **LAUCKÝ, Vladimír.** Technologie komerční bezpečnosti. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4.
5. **FRIEDMAN, George.** Příštích sto let : předpověď pro jednadvacáté století. Praha : Argo, 2010. 323 s. ISBN 978-80-257-0238-3.
6. **HURTA, Josef; LAUCKÝ, Vladimír.** Management bezpečnostního inženýrství. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2006. 172 s. ISBN 978-80-7318-412-5.
7. **LAUCKÝ, Vladimír.** Technologie komerční bezpečnosti. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4.
8. **LAUCKÝ, Vladimír.** Technologie komerční bezpečnosti II. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2007. 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.

Vedoucí diplomové práce:

JUDr. Vladimír Laucký

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

25. února 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

27. května 2011

Ve Zlíně dne 25. února 2011

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.

veditel ústavu

ABSTRAKT

Cílem mé práce bylo zpracování analýzy problému ochrany na mezinárodních letištích, dále pak nastínit možný vývoj v budoucnosti. V úvodu své práce jsem se zaměřil na obecnou problematiku bezpečnosti na letištích, zejména na hrozbu teroristických útoků, které jsou pro tyto nebezpečné skupiny v oblasti letecké dopravy vysoce efektivní demonstrací síly. V mé práci dále uvádím přehled a rozdělení bezpečnostních rentgenů, s ohledem na současný stav. Dle odborné literatury jsem dále pojednal problematiku bezpečnostních skenerů a detektorů, jenž využívají k odhalení nebezpečných předmětů a látek různé technologie. V kapitole čtečky myšlenek jsem se věnoval novým technologiím, jenž se do budoucna plánují využít v tomto směru. Možný vývoj bezpečnostní ochrany letišť a pohled do budoucna pak uzavírá moji práci.

Klíčová slova: letiště, bezpečnost, rentgen, skener, detektor, čtení myšlenek, drogy, výbušnina, terorismus

ABSTRACT

The aim of my work was to prepare an analysis of the problem of protection of the international airports, then to outline possible future trends. At the introduction of my work I focused on the general issue of security at the airports, especially the threat of terrorist attacks, which could high efficiency for these dangerous groups in the aviation field. In my dissertation I analyze available systems of security X-rays with regard to the contemporary situation. According to literature, I also treated the issue of security scanners and detectors, which use various technologies to detect dangerous objects and substances. In the chapter „Mind readers“ I focus on new technologies, which are being planned for the use in this area in the future. Possible development of airport security systems and some prediction for the future then close my work.

Keywords: airport, security, X-ray, scanner, detektor, mind reader, drugs, explosive, terrorism

Na tomto místě bych rád poděkoval JUDr. Vladimíru Lauckému, vedoucímu diplomové práce, za odborné vedení a motivaci při psaní této práce. Dále musím poděkovat pracovníkům Leteckého muzea v Olomouci, v neposlední řadě své přítelkyni za nesmírnou laskavost a trpělivost a také bych chtěl poděkovat rodičům za podporu po celou dobu mého studia.

Motto

„Všechny ideály nepotřebují jen křídla, ale i místo, odkud by mohly vzlétnout.“

Ernest Hemingway

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/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 diplomovou/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 – diplomovou/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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně _____

podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA PROBLÉMU	12
1.1 NOVODOBÝ TERORISMUS ZAMĚŘENÝ NA LETECKOU DOPRAVU.....	13
1.2 BEZPEČNOSTNÍ KONTROLA CESTUJÍCÍCH A PŘÍRUČNÍCH ZAVAZADEL.....	16
1.3 BEZPEČNOSTNÍ KONTROLA CESTOVNÍCH ZAVAZADEL ZAPSANÝCH PRO LET.....	20
1.4 BEZPEČNOSTNÍ KONTROLA OSTATNÍCH PŘEPRAVOVANÝCH PŘEDMĚTŮ	22
1.4.1 Nedoprovázená zavazadla	22
1.4.2 Pošta	23
1.4.3 Pošta a materiál leteckého dopravce.....	23
1.4.4 Náklad, kurýrní zásilky a expresní zásilky	24
2 BEZPEČNOSTNÍ RENTGENY	25
2.1 RENTGENY PRO KONTROLU OSOB	26
2.1.1 Bezpečnostní rentgeny osob ve vztahu k České republice	27
2.2 RENTGENY PRO KONTROLU ZAVAZADEL.....	34
2.3 RENTGENY PRO KONTROLU AUTOMOBILŮ.....	37
3 BEZPEČNOSTNÍ SKENERY A DETEKTORY	38
3.1 DETEKTORY KOVU NA LETIŠTI	38
3.2 MILIVIZE.....	42
3.3 DETEKTORY VÝBUŠNIN NA LETIŠTI	43
3.4 DETEKTORY RADIOAKTIVNÍCH LÁTEK NA LETIŠTI	51
3.5 DETEKTORY CHEMICKÝCH A TOXICKÝCH LÁTEK NA LETIŠTI.....	53
3.6 DETEKCE VÝBUŠNÝCH LÁTEK V OBJEKTECH POMOCÍ SLUŽEBNÍCH PSŮ.....	55
3.7 DETEKTORY BIOLOGICKÝCH MATERIÁLŮ.....	55
4 TECHNOLOGIE PRO ČTENÍ MYŠLENEK	58
4.1 VYSVĚTLENÍ POJMŮ	58
4.1.1 Malintent.....	58
4.1.2 FAST	58
4.2 TECHNOLOGIE FAST.....	58
4.3 DALŠÍ VYVÍJENÉ TECHNOLOGIE	60
5 PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ DO ROKU 2030	62
5.1 ZAVÁDĚNÍ BIOMETRIKY DO PROVOZU LETIŠŤ.....	62
5.2 ZAVÁDĚNÍ SYSTÉMU PŘEDBĚŽNÉHO HODNOCENÍ CESTUJÍCÍCH	63
5.3 ZAVÁDĚNÍ ZAŘÍZENÍ NA ČTENÍ MYŠLENEK.....	66
5.4 KOMERČNÍ LETY DO VESMÍRU JAKO MOŽNÉ HROZBY PRO LIDSTVO.....	66
ZÁVĚR	69

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	71
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	73
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	77
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	79
SEZNAM GRAFŮ.....	81

ÚVOD

Bezpečnostní ochrana mezinárodních letišť je dnes nedílnou součástí odvětví civilní letecké dopravy. V současné době, kdy nejrůznější teroristické organizace i jednotlivci mající nebezpečný potenciál, je bezpochyby nutnost každého státu, zajistit potřebnou ochranu při odbavování cestujících. Dlouhou dobu byly kontroly na letištích podceňovány, avšak po leteckých útocích na světové obchodní centrum v září 2001 se právě letecká doprava stala odvětvím, kde se bezpečnostní opatření provádí velmi důkladně a kde nové technologie rychle expandují. Potenciální hrozba je totiž obrovská, jedna osoba či jedno zavazadlo zde může způsobit smrt stovky nevinných lidí. V neposlední řadě by se mohlo jednat o nebezpečnou mediální demonstraci síly určité skupiny.

Ve své práci jsem se zaměřil na problematiku letištní bezpečnosti obecně a zanalyzoval jsem daný problém s ohledem na využití moderních technologií. Mezi nejefektivnější prostředky pro vyhledávání zakázaných látek a předmětů zde patří bezpečnostní rentgeny. V České republice je však užívání těchto zařízení pro kontrolu osob zakázáno Státním úřadem pro jadernou bezpečnost, jehož stanovisko v této práci uvádím. Do budoucna se jim však patrně nevyhneme a ve světě jsou na řadě mezinárodních letišť povoleny a využívají se. Další mou kapitolu tvoří bezpečnostní skenery a detektory, které pomáhají odhalovat nejrůznější zakázané předměty a látky, které by mohly ohrozit bezpečnost cestujících. Patří zde detektory kovu, detektory radioaktivních látek, výbušnin, chemických a toxických látek, biologických materiálů a milivize.

Samostatnou kapitolu pak tvoří zařízení pro čtení myšlenek. V závislosti na pohledu do budoucnosti jsem zmapoval současný vývoj a principy těchto nových technologií. Zde jsem byl nucen vycházet zejména ze zahraničních zdrojů, jelikož aktuální informace a technické podrobnosti u nás nejsou v současnosti relevantní. I když se tato část může jevit jako „hudba budoucnosti“, testování v provozu letecké dopravy je plánováno již za pár let.

Předpokládaný vývoj v bezpečnosti mezinárodních letišť bude dále směřovat k zavádění právě zařízení na čtení myšlenek, zavádění biometrických prvků a systému předběžného hodnocení cestujících na základě spuštění centralizovaného informačního bezpečnostního systému. Informace jsou dnes ukládány na různých místech a propojení databází např. CIA a protiteroristické centrály USA v současnosti neexistuje, proto bude nezbytným krokem centralizace dat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA PROBLÉMU

Zvyšující se frekvence letu a hrozba protiprávních činů zvýšila význam bezpečnostních opatření. Bezpečností v letecké dopravě v ČR se zabývá předpis L-17 (Ochrana mezinárodního civilního letectví před protiprávními činy). Bezpečnostní proces sleduje zajištění bezpečnosti cestujících, bezpečnost letadel a bezpečnost letištní infrastruktury. Ve všech těchto procesech lze narušit systém jednáním, které může ohrozit bezpečnost letadla protiprávními činy.

Protiprávní čin je každé jednání, které může mít nepříznivé důsledky pro bezpečnost civilní letecké dopravy. Bezpečnost osob před protiprávními činy je zajišťována především prostřednictvím bezpečnostních kontrol cestujících, zavazadel a zásilek, prostřednictvím technických zařízení a bezpečnostních služeb. Budovy letiště a letadla na ploše jsou chráněné technickými a režimovými prostředky, včetně bezpečnostních zón a architektonických úprav.

Letecké společnosti se řídí mottem: „letadlo vydělává jen v případě, že je ve vzduchu“. V souvislosti s tím je kladen požadavek o co nejrychlejší, nejefektivnější a komfortní odbavení. Jednotlivé procesy a položky odbavovacího procesu jsou uvedeny v Airport Handling manuálu, které si každé letiště vede a předkládá ke schválení státnímu dozoru v civilním letectví. Tato příručka stanovuje postupy, organizaci a procesy při odbavení letadel, cestujících, zavazadel, nákladu a pošty.

Bezpečnost letištních budov a infrastruktury má především charakter architektonického řešení a přístupových zón do jednotlivých objektů na letišti. Na každém letišti jsou stanoveny a bezpečnostními a stavebními prvky odděleny zóny, na které mají přístup jen autorizované a proškolené osoby. Mezi stavebně bezpečnostní prvky patří například přepážky, dveře na kódy, hlídané vjezdy, závory a brány. Zaměstnancům jsou vystavovány identifikační karty podle úrovně přístupu do letištních budov a na odbavovací plochu, či na vzletovou a přistávací dráhu.^[1]

1.1 Novodobý terorismus zaměřený na leteckou dopravu

Terorismus obecně můžeme chápat jako fenomén současného světa a jeden z důsledků globalizace. Jedná se o předem promyšlené politicky motivované násilí na civilních cílech páchané tajnými skupinami, většinou s cílem ovlivnit veřejnost. Klíčovými slovy v této definici jsou „civilní cíle“ a „ovlivnění veřejnosti“. Právě letecká doprava je pro splnění těchto podmínek příhodným nástrojem. Na letištích (popř. na palubách letadel) se kumuluje obrovské množství lidí, vyřazení letiště z provozu může výrazně ovlivnit chod země (se všemi ekonomickými důsledky) a bezpečnostní opatření, jakkoliv je jejich úroveň v současné době vysoká, se vyvíjejí především na základě již uplynulých událostí. Prakticky to tedy znamená, že teroristé budou vždy o krok napřed. Jako důkaz tohoto tvrzení nemusíme zacházet daleko do minulosti. Například pravidlo o tom, že odbavené zavazadlo nesmí odletět, aniž by jeho majitel nebyl na stejné palubě, se začalo uplatňovat důrazněji až po teroristickém útoku na americký Boeing 747 nad skotským Lockerbie v roce 1988. Do události ze září 2001 se jednalo o největší teroristický útok na občany USA. Na palubě amerického stroje společnosti Pan American World Airways při letu PA 103 z Londýna do New Yorku zemřelo 259 osob a dalších 11 přišlo o život na zemi v důsledku pádu jednotlivých částí letadla na zastavěnou oblast.



Obr. 1. Pohled na místo havárie v Lockerbie roku 1988 [21]

Až po teroristických útocích v New Yorku roku 2001 došlo k výraznému zpřísnění bezpečnostních kontrol na letištích a teprve po zmařených pokusech o napadení několika letadel na trase mezi Velkou Británií a USA v roce 2006 bylo omezeno i množství tekutin, které si s sebou cestující může vzít na palubu. Důkazem faktu, že teroristé budou vždy o krok dále, než bezpečnostní složky, je případ ze září 2009, kdy došlo k atentátu na saudskoarabského prince. Jeden z nejhledanějších členů teroristické organizace Al-Káida Abdulláh Hassn Asírí se dostal do těsné blízkosti svého cíle tak, že se přihlásil do programu rehabilitace radikálních bojovníků a šel se osobně princovi vzdát. Výbušninu do jeho kanceláře pronesl ukrytou v útrokách vlastního těla, čímž zmátl veškeré bezpečnostní kontroly, včetně průchodu bezpečnostním rámem. Detektory, stejné jako ty na letištích, neodhalily trhavinu ukrytou v konečnicku Asírího, který, i když nakonec zemřel pouze on, „vynalezl“ nový způsob oklamání bezpečnostních procedur, což může inspirovat další teroristy. Tím došlo k velkému znepokojení bezpečnostních expertů. Jeden z nich, Peter Neuman z Kings College of London, prohlásil : „Pokud je skutečně pravda, že detektory nedokázaly rozpoznat rozbušku v mužově těle, tak to znamená jediné – bezpečnostní rámy na letištích jsou zbytečné“. [18]

Další velká trhlina v bezpečnostních procedurách na letištích, která navíc vyvolala silnou diskuzi o nebezpečí leteckého terorismu, se objevila 25. prosince 2009, kdy došlo k naštěstí nepodařenému teroristickému útoku na letadlo americké společnosti Delta Air Lines, letící na lince z Amsterdamu do Detroitu. Nigerijec Umar Farek Abdul Mutallab, cestující do USA z Lagosu, pronesl na palubu stroje tekutinu a prášek. Chemikálii se krátce před přistáním pokusil pomocí injekční stříkačky spojit s práškem, což se mu však povedlo jen částečně. Následné plameny vyvolaly zákrok ostatních cestujících a posádky, která útočníka zneškodnila. Jak potvrdily pozdější informace americké televize CNN, trhavina, kterou disponoval Mutallab, by zničila i mnohem větší letadlo. Na palubě stroje letu NW 253 se nacházelo téměř 300 cestujících a členů posádky. Po útoku byly zjištěny souvislosti s teroristickou organizací Al-Kaidá, která se k útoku později přihlásila, a označila jej jako odvetu za americký útok v Jemenu, při kterém přišlo o život mnoho členů této skupiny.

I přesto, že letecké společnosti ročně investují do oblasti zabezpečení více, než 9,5 miliardy amerických dolarů, vyvolala tato událost další globální debatu o bezpečnosti na letištích, o dosavadních opatřeních i o tom, zda současné rentgenové rámy, které jsou schopné odhalit pouze kovové věci, jsou dostatečnou kontrolou.

Velká mezinárodní letiště ve Francii, Itálii, Nizozemí, Španělsku a Velké Británii přijala ihned dodatečná bezpečnostní opatření, která proceduru nástupu do letadla prodloužila až na tři hodiny. Ostatní státy se přidaly později. Na pražském mezinárodním letišti v Ruzyni došlo ke zvýšeným kontrolám letů do USA, avšak z obecného hlediska jsou zpřísněny i kontroly ostatních cestujících. Svoji roli v popsané události sehrály opět bezpečnostní rámy coby jeden z nejdůležitějších nástrojů, který může zabránit teroristickému útoku. Na základě uplynulých událostí některá velká mezinárodní letiště používají moderní náhradu za tyto rámy, která člověka doslova „zbaví šatů“ a odhalí jakoukoliv věc. Nové skenery však vyvolaly řadu debat zejména z důvodu etiky jejich použití a vlivu na lidské zdraví.

Několikrát zmiňovaný teroristický útok z 11. září 2001 podle mnohých změnil svět a pohled na něj. Devatenáct členů islámské teroristické organizace al-Kájda uneslo na území USA čtyři civilní letadla amerických leteckých společností American Airlines a United Airlines. Dvě z nich narazila do obou věží Světového obchodního centra v New Yorku, které se o několik desítek minut později zhroutily. Třetí zasáhlo budovu Ministerstva obrany USA Pentagon ve Washingtonu a čtvrté havarovalo po souboji cestujících a teroristů v Pensylvánii.



Obr. 2. Ground Zero - místo zkázy, New York 2001 [22]

Celková bilance útoku je hrozivá, zemřelo téměř tři tisíce lidí z devadesáti zemí světa. Teroristům se s pomocí chyb v nastavení amerického bezpečnostního systému podařilo dosáhnout svého cíle. Do té doby byl terorismus vnímán jako skoro okrajová součást života, která nás s největší pravděpodobností nemůže nijak ohrozit. 11. září 2001 jsme se však mohli díky „živým“ televizním přenosům stát přímými svědky opaku. Od té doby se s nebezpečím terorismu musí počítat každý den, a proto jsou nastavena přísná bezpečnostní opatření nejen v rámci letecké dopravy.

Následující léta a zejména další, nejen „letecké“ teroristické útoky (v Londýně, v Madridu, pokus o zničení několika letadel na cestě mezi Velkou Británií a USA, výše zmíněný „vánoční“ pokus o teroristický útok nebo poslední dvě události z Moskvy...) nutí experty vymýšlet stále nová a nová opatření, které zneprůjemňují lidem život, na druhou stranu jsou však pro jeho zachování bezpodmínečně nutná.^[1]

Podle zprávy amerických bezpečnostních úřadů za rok 2009, teroristé pro celém světě provedli 10 999 útoků, při kterých zemřelo 14 971 lidí. Ve statistikách jde o nejnižší číslo za posledních pět let. V roce 2006 to bylo 14 443 útoků, při kterých zemřelo 22 736 lidí.

Terorismus, a to nejen ten letecký, se stal již pevnou součástí našeho života, se kterou se musíme naučit žít. Jako běžní občané mu totiž jen těžko zabráníme či jej odstraníme z našich životů.

1.2 Bezpečnostní kontrola cestujících a příručních zavazadel

Bezpečnostní kontrolou pro cestující a jejich zavazadla je vždy myšlena a využívána detekční a fyzická kontrola. Všichni odlétající cestující (tj. cestující nastupující svůj let a transferovní cestující) musí být podrobeni bezpečnostní kontrole, aby bylo zabráněno vnesení zakázaných předmětů do SRA (Security Restricted Area) a na palubu letadla. Posádka letadla, letištní personál a ostatní osoby, které necestují, musí být kontrolovány stejným způsobem jako cestující, pokud procházejí do SRA, nebo jiným místem vstupují do letadla. Rovněž jejich a jimi vnášená zavazadla a ostatní předměty musí být kontrolovány stejně jako kabinová zavazadla cestujících.

Provozovatel letiště je povinen zajistit podmínky k provádění bezpečnostních opatření a vybavit letiště pro obchodní leteckou dopravu zařízeními, potřebnými k

provádění bezpečnostních kontrol, včetně zajištění možnosti detekční kontroly zapsaných zavazadel. Provozovatel letiště je povinen zajistit, aby všechna zavazadla, podléhající bezpečnostní kontrole byla předložena fyzické, nebo právnické osobě, provádějící bezpečnostní kontrolu v souladu s postupem uvedeným v bezpečnostním programu letiště. Provozovatel letiště je povinen zajistit, aby všechna doprovázená zapsaná zavazadla s výjimkou zapsaných zavazadel transferových cestujících, byly před naložením do letadla podrobeny bezpečnostní kontrole (pokud nebyla již dříve podrobena bezpečnostní kontrole v některé z členských zemí EU). Detekční kontrolou je myšlena kontrola s pomocí aplikace technických, nebo jiných prostředků, které mají za úkol odhalit nebezpečné předměty, kterých je možno použít pro spáchání protiprávního činu. Bezpečnostní kontrola kabinových zavazadel je vždy prováděna současně s bezpečnostní kontrolou cestujících. Při bezpečnostní kontrole osob a jejich kabinových zavazadel jsou využívána rentgenová zařízení, rámové detektory kovů, ruční detektory kovů a detektory výbušnin a nebezpečných chemických látek, nebo služební pes.

Detekční prohlídka osob je započata průchozím detektorem kovů, či jiným detektorem a je doplněna namátkovou fyzickou prohlídkou nejméně u 10 % z celkového počtu kontrolovaných osob. Tyto fyzické prohlídky jsou prováděny u všech osob, u nichž kontrola vyvolá poplašný signál.



Obr. 3. Průchozí detektor kovu a bezpečnostní rentgen zavazadel [23]

Prakticky je cestující před bezpečnostní kontrolou vyzván k předložení palubního lístku (kontrola správnosti letu) a předložení všech vnášených tekutin k provedení detekční kontroly; dále k odložení svrchní části oděvu (bunda, kabát či sako), která bude podrobena detekční kontrole samostatně přes detektor kovu. Poté je vyzván cestující k vyjmutí přenosného počítače a jiných větších elektrických přístrojů ze svého kabinového zavazadla, která budou samostatně podrobena detekční kontrole, zatímco cestující bude procházet přes detektor kovu. Kabinové zavazadlo je zavazadlo určené k přepravě letadlem v prostoru pro cestující.

Dále je cestující vyzván k odložení všech kovových předmětů (klíče, mince, mobilního telefonu, propisovací tužky, hodinky, atd.), odepnutí opasku. Někteří lidé mají také obavy z toho, aby rentgenová kontrola nepoškodila jejich fotografické filmy nebo elektronická zařízení. Pracovník ostrahy zkontroluje, zda obsah vyjmutých předmětů odpovídá požadavkům.

Detekční prohlídka kabinových zavazadel je prováděna kontrolou rentgenovým (RTG) zařízením a je doplněna o namátkově prováděnou fyzickou prohlídku u nejméně 10% ze všech kontrolovaných zavazadel. Příruční zavazadlo je kontrolováno RTG operátorem vybaveném pomocným systémem detekce výbušnin, a to opakovaně z různých úhlů podle potřeby. Zařízení umí rozlišit organické, neorganické a kovové předměty a každý typ znázornit jinou barvou. Dokonalá automatická detekce výbušnin ale s pásovým rentgenem možná není. Nejmodernější zařízení sice určují hustotu a protonové číslo materiálů v zavazadlech a snaží se označit výbušninám odpovídající látky, často však může docházet k falešným poplachům. Zjištěné parametry mnoha látek se totiž mohou shodovat s výbušninami, i když o ně nejde. Cestující dále prochází detekčním rámem. Je-li na některém přístroji zavazadlo, nebo cestující detekován jako podezřelý následuje provedení fyzické kontroly. Tyto fyzické prohlídky jsou prováděny u všech zavazadel a vnášených předmětů, u kterých obsluha rentgenového zařízení není schopna bezpečně rozpoznat, zda neobsahují předměty, které lze použít pro spáchání protiprávního činu.

Za fyzickou kontrolu je považována kontrola za pomoci ručního detektoru kovů, těsnými dotyky detektorem na oblečeném těle kontrolované osoby, hmatem ruky na oblečeném těle na volných částech oděvů i na odložených částech oděvů tak, aby takováto kontrola vedla k odhalení ukrytých předmětů v místech, kde je možné takové předměty pod oděvem, v kapsách a v záhybech oděvu ukrýt. Fyzickou kontrolu osob provádí osoba

stejného pohlaví. Fyzickou kontrolu vnášených věcí se rozumí kontrola všech vložených předmětů, jejich částí, vnitřního prostoru a obsahu zavazadel, včetně jejich balení a pomocných konstrukcí tak, aby mohla být zjištěna přítomnost všech nebezpečných předmětů, kterých lze použít ke spáchání protiprávního činu. Fyzická kontrola osob a fyzická kontrola věcí se provádí s použitím ochranných rukavic. Pokud po provedené kontrole přetrvává pochybnost o tom, zda cestující i nadále nemá u sebe zakázané předměty, je cestujícímu odmítnut vstup do SRA a jsou přivoláni příslušníci policie k provedení důkladné bezpečnostní prohlídky (osobní prohlídka).

Detekční i fyzické kontroly jsou oprávnění provádět pouze příslušníci Policie ČR a provozovatel letiště přímo, nebo prostřednictvím podnikající fyzické, nebo právnické osoby zajišťující civilní bezpečnostní služby, pokud tato osoba je držitelem oprávnění k takové činnosti. Subjekt, který provádí detekční kontroly i fyzické kontroly, je odpovědný za jejich kvalitu a účinnost a musí být pro tuto činnost pojištěn. Cestujícímu, který se odmítne podrobit detekční kontrole nebo fyzické kontrole svá kabinová nebo zapsaná zavazadla a jiné vnášené předměty nebo odmítne odevzdat zjištěné zakázané předměty, nesmí být provozovatelem letiště povolen vstup do SRA a musí být leteckým dopravcem vyloučen z přepravy. Odlétající cestující již podrobení bezpečnostní kontrole nesmí přijít do styku s cestujícími nebo jinými osobami, které dosud nebyly podrobeny bezpečnostní kontrole.

V případě, že látky (popř. i předměty) neodpovídají požadavkům, je cestující vyzván, aby je odstranil, může je předat svému doprovodu, který necestuje, nebo je musí přeložit do zapsaného zavazadla, či odhodit (vyhození do přistavených kontejnerů apod.). Poté je vpuštěn do prostoru rámového detektoru a jeho zavazadlo a vyložené osobní věci v plastové krabici jsou předány ke kontrole rentgenem (RTG) na posuvný pás. Pás je možné zastavovat a vracet. Pokud byl při průchodu detekován jakýkoliv kov, je cestující vyzván k podstoupení prohlídky pomocí ručního detektoru kovů. V případě, že mu byl v zavazadle zjištěn nebezpečný nebo jen podezřelý předmět, je obsluhou vyzván k jeho předložení, popř. aby se jej zbavil. I přes výzvy ostrahy, aby si cestující vyložili z příručního zavazadla tekutiny a podobné věci, pokud je v zavazadle mají, někteří cestující toto nerespektují. Přítomnost tekutin odhalí rentgen a cestující tyto předměty musí odstranit. Detektory jsou nastaveny tak, že jsou velice citlivé na kov. Často se stává, že reagují i na obal od žvýkaček nebo cigaret. Někdy se při kontrolách využívají i detektory stopových částic. Ty odebírají

vzorky buď nasáváním par v okolí prověřovaného objektu, nebo stěrem jeho povrchu. Tyto detektory mohou odhalit například plastické výbušniny.

Detekční i fyzická kontrola může být doplněna využitím zařízení pro detekci výbušnin a nebezpečných chemických látek, nebo může být využit služební pes Policie ČR. Při bezpečnostní kontrole osob a jejich kabinových zavazadel jsou využívána rentgenová zařízení, rámové detektory kovů, ruční detektory kovů a detektory výbušnin a nebezpečných chemických látek, potažmo služební pes. Cestující se po provedené bezpečnostní kontrole odebere do SRA a vyčká na odlet. V tomto prostoru může být prováděna namátková kontrola na chemické látky pomocí služebního psa Policie ČR.^[1]

1.3 Bezpečnostní kontrola cestovních zavazadel zapsaných pro let

Doprovázené, nebo tzv. zapsané zavazadlo je zavazadlo, které podal osobně cestující k odbavení na místě k tomu určeném. Zavazadlo je přepravováno v nákladovém prostoru toho letadla, ve kterém je přepravován i cestující, který toto zavazadlo odbavil, ale nemá k němu přístup po celou dobu přepravy až do výdeje zavazadla po ukončení přepravy. Po odbavení cestujícího probíhá odbavení jejich zapsaných zavazadel. Jde o samostatný proces spočívající v označení zavazadla a předání cestujícímu zavazadlového lístku. Zavazadlo pak pokračuje na pásu přes bezpečnostní kontrolu. Pokud splňuje bezpečnostní požadavky, je volně, nebo v kontejneru naloženo do letadla. V tomto procesu je z bezpečnostního hlediska nutné zabránit neautorizované manipulaci s těmito zavazadly. K bezpečnostní kontrole zapsaných zavazadel jsou využívány detekční a fyzická kontrola. Bezpečnostní kontrola zapsaných zavazadel se provádí v třídírně zavazadel ve vícecestupňovém režimu.

Nejdříve je provedena automatická detekce výbušnin rentgenovým zařízením, toto je

1. stupeň detekční kontroly. V praxi kolem 80 % zavazadel projde pouze tímto stupněm prohlídky. Automatická detekce spolehlivě zjistí, že nemohou obsahovat větší množství výbušnin. Tato spolehlivost a rychlost detekce jsou rozhodujícím faktorem, proč jsou rentgeny základem prvního stupně prohlídky. Jenom u zbylých přibližně 20 % zavazadel je nutno provádět další stupeň prohlídky zavazadla operátorem rentgenového zařízení, tedy

2. stupeň detekční kontroly. Pro počítačové zpracování stačí většinou používat rentgenové snímky zavazadla již pořízené po prvním stupni. Lze říci, že při druhém stupni prohlídky je dalších zhruba 19 % zavazadel shledáno nezávadnými. Tedy pouze kolem 1 % zavazadel postupuje k třetímu stupni kontroly s využitím detektoru výbušnin a nebezpečných chemických látek, popřípadě s možností využití služebních psů.



Obr. 4. Namátková kontrola zavazadel za pomoci služebního psa [24]

Přes 1. a 2. stupeň detekční kontroly procházejí všechna zapsaná zavazadla (tedy automatická detekce výbušnin rentgenovým zařízením a prohlídka zavazadla operátorem rentgenového zařízení). Třetím stupněm a fyzickou kontrolou procházejí zapsaná zavazadla cestujících, u nichž nebylo na 1. a 2. stupni bezpečně stanoveno, že neobsahují předměty a látky, kterými je možno spáchat protiprávní čin. Pro třetí stupeň prohlídky se v současné době jako nejvhodnější jeví ruční odběr stopových částic nasáváním či stěrem pro některý z detektorů stopových částic, které se nehodí pro první stupeň detekce kvůli delší době detekce a požadavku ruční práce. Tato metoda je provozně drahá a vzhledem k monotónní činnosti může být nespolehlivá. Tyto detektory stopových částic většinou odhalí i důkladně zamaskované výbušniny. Čtvrtým stupněm prohlídky pak může být urovnání nejasnosti s majitelem zavazadla či povolání policejních pyrotechniků.

Fyzická kontrola se provádí u všech zapsaných zavazadel, u nichž nebylo bezpečně stanoveno, že neobsahují předměty a látky, kterými je možno spáchat protiprávní čin. Přičemž fyzickou kontrolou zapsaných zavazadel se rozumí kontrola všech zapsaných zavazadel, jejich částí, vnitřního prostoru a obsahu, včetně jejich balení a pomocných konstrukcí tak, aby mohla být zjištěna přítomnost všech nebezpečných předmětů, kterých lze použít ke spáchání protiprávního činu. Fyzická kontrola se provádí vždy za přítomnosti majitele zavazadla.^[1]

1.4 Bezpečnostní kontrola ostatních přepravovaných předmětů

1.4.1 Nedoprovázená zavazadla

Nedoprovázená zavazadla musí být umístěna v chráněném a odděleném prostoru do té doby, než bude zjištěno, že neobsahují zakázané předměty. Za zřízení takového prostoru odpovídá provozovatel letiště. Letecký dopravce je povinen zajistit, aby o každém nedoprovázeném zavazadle byl před nakládkou do letadla proveden záznam, ve kterém budou uvedeny podrobnosti o tomto zavazadle a jeho bezpečnostních kontrolách, včetně případného důvodu pro neprovedení dodatečné bezpečnostní kontroly. Pokud je prováděna bezpečnostní kontrola, záznam schvalují a bezpečnostní kontroly se účastní zástupci Policie ČR a leteckého dopravce nebo jím pověřeného poskytovatele služeb při odbavovacím procesu na letišti. Pokud je nutné provést po detekční kontrole otevření zavazadla a fyzickou kontrolu, je prováděna za účasti zástupců Policie ČR, orgánu celní správy a leteckého dopravce nebo jím pověřeného poskytovatele služeb při odbavovacím procesu na letišti. Letecký dopravce, který přijímá nedoprovázené zavazadlo k přepravě od jiného leteckého dopravce, musí před jeho přepravou vyžadovat písemné potvrzení o dodržení bezpečnostních opatření pro nedoprovázená zavazadla.^[2]

1.4.2 Pošta

Provozovatel letiště je povinen zajistit podmínky a možnosti k provádění bezpečnostních kontrol pošty a vybavit letiště pro obchodní leteckou dopravu potřebnými zařízeními pro tuto kontrolu. Letecký dopravce, poštovní orgán nebo poskytovatel služeb při odbavovacím procesu na letišti odpovídá za předložení pošty k bezpečnostní kontrole v souladu s postupem uvedeným v Bezpečnostním programu letiště. Poštovní orgán, od kterého je leteckým dopravcem přebírána pošta k přepravě, musí být pro zaslání pošty schválen Úřadem pro civilní letectví, nebo příslušným odpovědným orgánem cizího státu a splňovat požadavky na bezpečnostní opatření stanovené Národním bezpečnostním programem. Poštovní orgán zaměstnává pouze řádným nábořem přijaté a vhodně vycvičené pracovníky a zajišťuje ochranu pošty před neoprávněnými osobami po dobu, kdy je v jeho opatrování. Pošta je leteckým dopravcem převzata k letecké dopravě jen tehdy, jestliže neobsahuje žádné zakázané předměty a byla podrobena jedné z bezpečnostních kontrol sestávající z fyzické kontroly, nebo detekční kontrole rentgenovým zařízením, nebo detekční kontrole v simulační komoře, nebo detekční kontrole jinými provozními, technickými nebo biosenzorovými prostředky schválenými úřadem pro civilní letectví jako ekvivalentní způsob detekční kontroly (například detektory výbušnin nebo psy vycvičenými pro zjišťování výbušnin). Bezpečnostní kontroly nemusí být uplatňovány u zásilek označených jako materiál pro záchranu života. Transferovou poštu přicházející leteckou dopravou z členských zemí EU není třeba podrobovat bezpečnostním kontrolám, pokud je chráněna před neoprávněnými zásahy v místě tranzitu.^[2]

1.4.3 Pošta a materiál leteckého dopravce

Materiál přepravovaný vlastními letadly musí být podroben bezpečnostním kontrolám předtím, než je umístěn na palubu letadla. Před nakládkou na palubu letadla musí být podrobena bezpečnostní kontrole každá služební pošta nebo materiál zasílaný poskytovatelem služeb při odbavovacím procesu na letišti nebo poskytovatelem jiných služeb leteckému dopravci.^[2]

1.4.4 Náklad, kurýrní zásilky a expresní zásilky

Provozovatel letiště je povinen zajistit podmínky k provádění bezpečnostních opatření a vybavit letiště pro obchodní leteckou dopravu zařízeními, potřebnými k provádění bezpečnostních kontrol, včetně zajištění možnosti bezpečnostní kontroly nákladu, kurýrních zásilek a expresních zásilek. Letecký dopravce nebo jím pověřený poskytovatel služeb při odbavovacím procesu na letišti odpovídá za předložení nákladu, kurýrních zásilek a expresních zásilek k bezpečnostní kontrole v souladu s postupem uvedeným v Bezpečnostním programu letiště. Zásilky musí být podrobeny fyzické kontrole sestávající z detekční kontroly rentgenovým zařízením, nebo detekční kontrolou v simulační komoře, nebo detekční kontrolou jinými provozními, technickými nebo bio-senzorovými přístroji. Jestliže vzhledem k povaze zásilky nemůže být žádný z výše uvedených prostředků a způsobů bezpečnostní kontroly uplatněn, může být tato kontrola nahrazena dočasným skladováním. Jakmile jsou bezpečnostní opatření, provedena, ať již uvnitř, nebo mimo území letiště, musí být zajištěna nepřetržitá dostatečná ochrana tohoto nákladu až do doby, kdy je náklad naložen na palubu letadla, a dále až do doby jeho odletu. Transferový náklad, přicházející leteckou dopravou z členských zemí EU není třeba podrobovat bezpečnostním kontrolám, pokud je chráněn před neoprávněnými zásahy v místě tranzitu.^[2]

2 BEZPEČNOSTNÍ RENTGENY

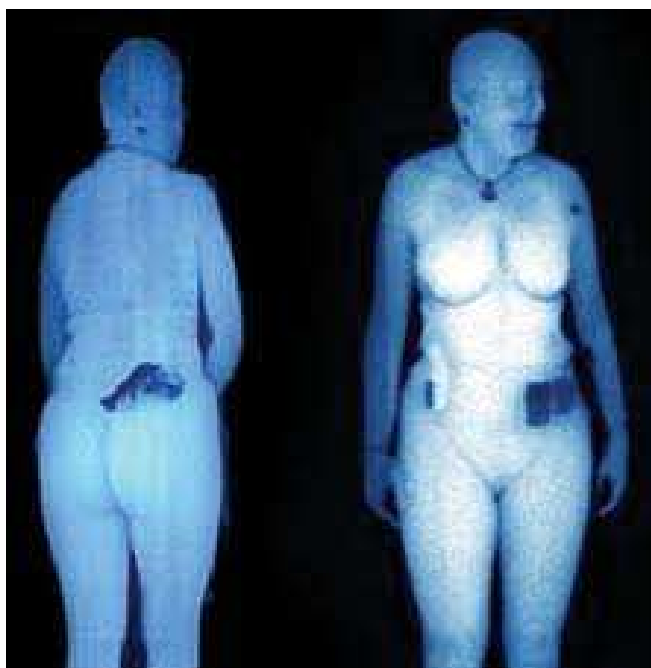
Rentgenování je jeden ze zásadních způsobů bezpečnostního prověřování předmětů. Spolu s využíváním ostatní techniky a metod detekce umožňuje zjištění a vyhodnocení obsahu předmětů, což snižuje riziko při zneškodňování nástražných systémů. Rentgeny jsou základem bezpečnostní prohlídky cestujících, jejich zavazadel, poštovních zásilek a nákladních kontejnerů i osobních automobilů na letišti. Podle určení a velikosti se jedná o přenosné rentgeny, kde zdroj rentgenového záření, detekční část a zobrazovací část jsou samostatné jednotky. Zdroj záření a detekční část jsou na protilehlé straně kontrolovaného předmětu. Kontrolovaný objekt je zdrojem ozařován v jednom okamžiku. Detekční část tvoří plochu na druhé straně. Dále lze na letišti využít ke kontrole komorové rentgeny s ručním vkládáním. U těchto rentgenů tvoří zdroj rentgenového záření a detekční část spolu s komůrkou pro kontrolovaný objekt jeden celek. Kontrolované předměty se do komory vkládají a vyndávají ručně. Kontrolovaný objekt je zdrojem ozařován v jednom okamžiku a detekční část tvoří plochu na druhé straně.^[26]

Další kategorii tvoří pásové rentgeny, kde se kontrolované předměty pohybují po dopravníkovém pásu skrz tunel. Zdroj rentgenového záření a detekční části se nacházejí po stranách tunelu. Zdroj ozařuje kontrolovaný objekt v tenké rovině kolmé na pohyb dopravníkového pásu a detekční část tvoří pruh na protilehlé straně. U rentgenů se zpětným rozptylem probíhá v této rovině tenký paprsek, detekční část pro zpětné rozptýlení tvoří plochu na straně zdroje. Skenování v podélném směru zajišťuje pohyb zavazadla po pásu. Pásové rentgeny díky skenovacím principům umožňují automaticky detekovat také nebezpečné látky, výbušniny a drogy. Při bezpečnostních kontrolách letiště se používají také rentgeny na kontejnery a vozidla. Tyto přístroje mají podobný skenovací princip jako rentgeny pásové, nákladní kontejner, automobil je skenován plynulou rychlostí. V neposlední řadě se na letištích využívají rentgeny na osoby, kde je zdroj rentgenového záření s detekční částí ve společné skříni a kontrolovaná osoba se k této skenovací jednotce postaví nejprve čelem a pak zády. Je možné i nenápadné turniketové provedení. V bezpečnostní praxi jsou nejčastěji využívány pyrotechnické rentgeny. Jejich principem je využití schopností pronikání rentgenových paprsků i přes neprůhledné materiály, a proto jsou používány ke kontrole zavazadel a podezřelých předmětů bez jejich otevření. Rentgenové záření je pohlcováno prohlíženým předmětem v závislosti na charakteru látky, ze které je vyroben. Rentgenové záření je více pohlcováno látkami s větším atomovým

číslem, tedy materiály obsahující kovy pohlcují rentgenové záření více, a proto se jeví na stínítku rentgenového zařízení jako tmavší. V rentgenových zařízeních dochází k převodu neviditelného záření na viditelné na stínítku nebo pomocí elektronických prvků. Můžeme je dále dělit na stabilní a přenosné. Při běžném výkonu služby je nutné využívat všechny technické možnosti rentgenových přístrojů, jako je regulace intenzity záření, rozlišování organických a anorganických materiálů, zvětšování části obrazu, případně zvýrazňování, možnost rentgenování ze tří směrů.

2.1 Rentgeny pro kontrolu osob

V České republice jsou tyto rentgeny známy pod pojmem svlékací skenery. Jedná se o systém absolutní bezkontaktní kontroly osob. Tyto rentgeny osobu prozařují a dávka ozáření při prohlídce je pod $2,5 \mu\text{S}$. Stejnou dávku obdrží cestující od slunce za dvě hodiny letu ve výšce kolem 10 km. Prozáření osoby je nutné také pro vyhledávání kontrabandu ukrytého v tělních dutinách. Pro vyhledávání zbraní a předmětů ukrytých pod oděvem stačí rentgeny skenující povrch osoby úzkým a slabým rentgenovým paprskem a zobrazující zpětně rozptýlené (Comptonovo) záření. Toto záření v podstatě tělem osoby ani neprojde a dávka ozáření je jen $0,05 \mu\text{S}$. Nevýhodou je, že je nutné osobu snímkovat zepředu i zezadu.



Obr. 5. Výsledný obraz bezpečnostního rentgenu osob [25]

Mezi výhody rentgenu pro osobní prohlídky patří rychlost kontroly, zachování bezpečnostních požadavků při kontrole, kontrola bez kontaktu s kontrolními pracovníky a schopnost detekovat nebezpečný předmět bez ohledu na jeho složení. Systém zobrazuje výsledky kontroly na vzdáleném monitoru již po třech vteřinách. Profil detekovaných předmětů pokrývá spektrum od plastických hmot po kovové zbraně či jiné předměty i velmi malých rozměrů (např. žiletky, grafitové drátky, narkotika apod.).

V roce 2009 byl na mezinárodní letišti v Manchesteru nasazen právě tolik diskutovaný svlékáci skener, konkrétně Rapiscan Secure 1000. Pasažéři mají dosud možnost volby. Buď dobrovolně projdou tímto zařízením, kde si kontroloři mohou prohlédnout jejich poprsí stejně důkladně jako genitálie a další intimní zákoutí, nebo je čeká tradiční způsob kontroly, zahrnující i odkládání svršků a přejíždění cizích rukou po těle.

Firma Rapiscan tvrdí, že 19 z 20 pasažérů dává přednost jejich skeneru před tělesnou inspekcí od hlavy k patě. To je ale jen malá útěcha tváří v tvář faktu, že s novou technikou získává řada lidí přístup k intimnostem, jaké si nedovolil běžně zjišťovat ani totalitní stát. Výrobci ujišťují, že naskenované obrázky se za pár minut automaticky smažou.

V Kanadě už ale vypukl skandál, když letištní úřady začaly záběry kontrolovaných osob kopírovat. Vznikly obavy, že po zavedení svlékáci skenerů bude možné touto cestou přiřazovat k obrázkům i konkrétní jména.

Zavedení svlékáci skenerů má podporu EU i unijních vlád. Zejména USA pak tuto novou technologii velmi podporují a jejich agentura pro dopravní bezpečnost má zájem alespoň o 150 takovýchto zařízení. Evropská komise plánuje do roku 2012 zavedení na všech letištích, která odbaví více než 10 miliónů cestujících ročně. Menší letiště mají mít podle návrhu komise na instalaci nových skenerů o dva roky více.

2.1.1 Bezpečnostní rentgeny osob ve vztahu k České republice

Stanovisko Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) k instalaci a používání bezpečnostních rentgenů pro účely kontroly osob:

„Rentgenové přístroje pro účely bezpečnostní kontroly osob jsou předmětem odborných diskusí již po mnoho let a dosud nebyl k jejich používání nikde zakotven jednotný mezinárodně uznávaný názor a postup. Z hlediska radiační ochrany se jedná o

expozici obyvatelstva ionizujícímu záření. Základní principy radiační ochrany vyžadují, aby jakákoliv expozice, tedy jakékoliv zavedení nového zdroje ionizujícího záření do praxe, bylo zdůvodněno čistým přínosem pro společnost nebo jednotlivce. Zdůvodnění používání zdroje ionizujícího záření spočívá také v tom, že je prokázána neexistence metody umožňující dosažení srovnatelného účelu a nevyužívající ionizujícího záření. Pokud je toto zdůvodnění provedeno s kladným výsledkem, je dále požadována optimalizace radiační ochrany a dodržování legislativně stanovených limitů pro různé skupiny osob. K záměrnému ozáření osob dochází v současné době pouze při použití zdrojů ionizujícího záření v lékařství, kde přináší prokazatelný přínos pro vyšetřovanou nebo léčenou osobu, ale i tam je doporučováno využít alternativní metody bez použití ionizujícího záření v co nejvyšší možné míře.

Vzhledem k tomu, že podle současných mezinárodních doporučení (viz např. Doporučení ICRP č. 103/2007) není možné vyloučit negativní účinek záření na zdraví člověka ani u velmi malých dávek (závislost tzv. stochastických účinků na dávce je lineární a bezprahová), je třeba, aby i takové ozáření podléhalo stanoveným pravidlům radiační ochrany. Navíc i proto, že se jedná o ozáření velké skupiny osob, všech věkových skupin a obou pohlaví (tedy i žen v reprodukčním věku a eventuelně těhotných).

V současné době není stále i přes snahu zainteresovaných mezinárodních organizací k dispozici jednotné doporučení, jak postupovat při schvalování a používání přístrojů pro bezpečnostní kontrolu osob (v současné době se připravuje norma IEC týkající se technických požadavků na tato zařízení). Každá země a její státní orgány musí tedy zaujmout vlastní stanovisko a přístup a regulovat používání těchto zařízení v souladu se svými platnými právními předpisy.

V roce 2008 se objevil ze strany Evropské komise návrh na zařazení bezpečnostních skenerů osob do standardního vybavení evropských letišť. Tento návrh vyvolal velmi bouřlivé reakce (často negativní) ze strany mnoha členských zemí vyjádřené ústy jejich poslanců v Evropském parlamentu. Reakce byla vyvolaná zejména proto, že členské země EU nikdo o tomto záměru předem neinformoval a problematiku s nimi nediskutoval. Mnoho členských zemí vidí při zavádění bezpečnostních skenerů stále mnoho nevyřešených a nezodpovězených otázek – zejména se jedná o nevyjasněné potenciální zdravotní účinky při používání těchto zařízení a je zde také mnoho závažných otázek vztažených k etice, ochraně lidských práv a ochraně osobnosti vzhledem k tomu, že tato

zařízení odhalují při kontrole intimní detaily kontrolovaných osob. Výsledkem této reakce bylo pozastavení realizace návrhu a vyvolání veřejné diskuse k danému tématu. Byl vytvořen dotazník, jehož cílem bylo shromáždění všech relevantních názorů k používání bezpečnostních skenerů osob v civilní letecké dopravě. Otázky se týkaly technických, praktických, zdravotních, etických a dalších aspektů daného problému. Předmětem diskuse byly i přístroje využívající jiné záření než ionizující (tepelné, vysokofrekvenční).

SÚJB zaslal své vyjádření k dané problematice s uvedením závěru, že pokud existuje alternativní metoda nevyužívající ionizující záření a poskytující srovnatelnou informaci použitelnou v rámci kontroly osob prováděné pro zvýšení bezpečnosti letecké dopravy, pak je nutno považovat použití rentgenového přístroje pro tyto účely za nezdůvodněné.

Již před několika lety SÚJB zahájil interní diskusi na téma zdůvodnitelnosti použití rentgenového záření pro účely bezpečnostních kontrol osob, a ta vedla k závěru, že tyto rentgeny budou podléhat regulaci ze strany SÚJB, a jsou tedy klasifikovány jako jednoduché zdroje. SÚJB také oslovil v této věci Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo vnitra, Ministerstvo dopravy, Úřad pro ochranu osobních údajů a Úřad pro civilní letectví za účelem společné diskuse k tématu a stanovení jednotného postupu.^[1]

Dne 6.2.2009 se na základě výzvy SÚJB uskutečnilo jednání za přítomnosti představitelů Ministerstva dopravy, Úřadu pro ochranu osobních údajů (ÚOOÚ) a Úřadu pro civilní letectví (ÚCL). Problematika byla velmi detailně prodiskutována a byly vyjasněny kompetence jednotlivých orgánů státní správy v této oblasti.

- Ministerstvo dopravy přispělo k vyjasnění situace informací o tom, že v současné době nelze tyto bezpečnostní systémy instalovat na letištích bez souhlasného vyjádření Evropské komise, pak ale pouze ve zkušebním režimu na dobu určitou. Dodržování tohoto režimu potom podléhá kontrole Komise. K tomu, aby toto povolení mohlo být vydáno je však nutné splnit všechny podmínky vyplývající z národní legislativy. Případný žadatel v České republice by se tedy musel prokázat povolením SÚJB k používání zdroje ionizujícího záření, osvědčením o technické způsobilosti bezpečnostních zařízení vydané ÚCL a konečným kladným vyjádřením Ministerstva dopravy. Dále je také samozřejmě nutné prokázat vhodnost daného letiště pro tento zkušební provoz – tzn. dostatek prostoru pro instalaci zařízení, neomezení dosavadního pohybu osob, atd...
- Zástupci ÚOOÚ v diskusi uvedli, že jejich kompetence se dotýká pouze nakládání s osobními a citlivými údaji – tzn. zejména jejich uchovávání, ale např. i jejich přesun pomocí dálkového přenosu dat – což může u některých systémů nastat. ÚOOÚ necítí kompetenci se vyjadřovat k problematice pořizování snímků tímto způsobem kontrolovaných osob a k etickým problémům nebo k problémům ochrany lidských práv s tím spojených. Zástupci ovšem také informovali o plánovaném společném jednání ÚOOÚ jednotlivých členských zemí v průběhu února 2009 a uvedli, že na pořadu jednání je i tato problematika. V době jednání však nebyli schopni uvést, v jakém duchu se jednání bude odehrávat a zda bude přijato nějaké společné stanovisko specificky k této problematice.
- Zástupci SÚJB informovali přítomné zástupce zúčastněných státních institucí o svém dosavadním postupu v této věci. Doposud SÚJB vydal 4 povolení k distribuci těchto přístrojů s tím, že v každém povolení je uvedena již zmíněná klasifikace zdroje jako jednoduchý a uvedena podmínka zavazující distributora informovat případné zájemce o používání, že tento přístroj podléhá povolení SÚJB a že bude vyžadováno zejména detailní zdůvodnění použití přístroje pro dané účely.

SÚJB při jednání uvedl, že bude při posuzování žádosti brát v úvahu především, zda použití rentgenového zařízení za účelem bezpečnostní kontroly osob bude pro konkrétní podmínky zdůvodněno.

Pro toto zdůvodněné použití pak bude dále brát v úvahu zda:

- bude zaměřeno cíleně pouze na vybrané (podezřelé) osoby,
- bude stanoven věkový limit takto kontrolovaných osob,
- je prováděna evidence kontrolovaných osob a jakým způsobem,
- pro konkrétní účel použití bude činnost optimalizována jak vzhledem k radiačním pracovníkům obsluhujícím rtg zařízení, tak pro kontrolované osoby
- nebudou překročeny limity ozáření pro tyto osoby stanovené ve vyhlášce č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů;
- kontrolované osoby budou uživatelem informovány (příp. prokazatelně s ohledem na podmínky používání) o:
 - dávce záření, kterou kontrolovaná osoba při jedné kontrole na daném konkrétním rtg zařízení obdrží,
 - použitým způsobu provádění kontroly pomocí rentgenového záření a též o radiačním riziku s kontrolou spojeném,
 - celkové dávce záření, kterou může jedna osoba při daném způsobu kontroly obdržet v jednom roce.

Kontrolovaná osoba musí mít také možnost tuto kontrolu odmítnout a podrobit se kontrole alternativní metodou – např. osobní prohlídce. Tato podmínka je zatím zakotvena v návrzích některých relevantních mezinárodních doporučení a samozřejmě přispívá ke zpochybnění významu této kontroly – navíc jsou-li vzata v úvahu i další omezení věková (pravděpodobně osoby pouze starší 18 let) a ve vztahu k pohlaví (pouze muži za účelem preventivní ochrany těhotných žen).

Nicméně SÚJB bude každé jednotlivé případy dané aplikace posuzovat z výše uvedených hledisek. SÚJB bude vždy u každého konkrétního rentgenového zařízení požadovat, aby bylo bezpečné (dle § 23 výše uvedeného zákona typově schválené) a aby z pohledu radiační ochrany jeho vlastnosti a parametry jeho budoucí uživatel doložil za

účelem posouzení dávek, které pro konkrétní zdůvodněné použití obdrží jak osoby při kontrole, tak i v jeho okolí. Takže SÚJB projedná s každým budoucím uživatelem, který se na něj předběžně před zakoupením přístroje obrátí, konkrétní účel a rozsah používání, možné podmínky používání atd.

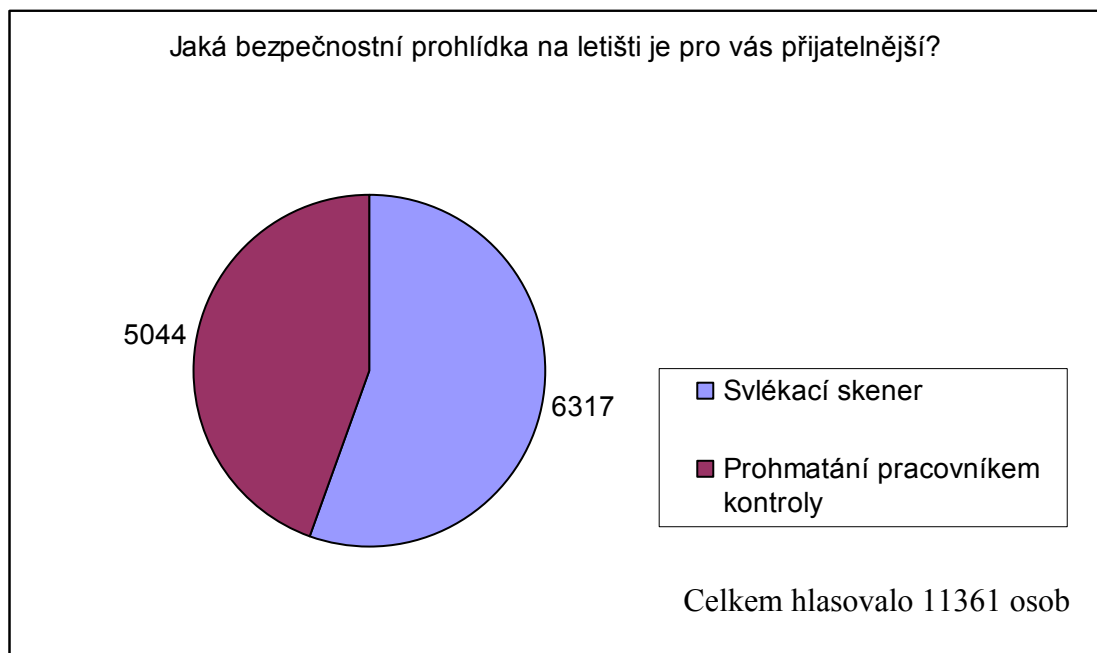
Dávky, které obdrží osoby při jedné kontrole, jsou dávky získané v neprospěch jejich zdraví - efektivní dávka se pohybuje od 0,1 do 10 μSv na kontrolu (v závislosti na použitém principu prozařování). Pro srovnání: tato dávka představuje přibližně 1 až 100 % dávky obdržené během hodiny letu v obvyklé cestovní výšce; 0,5 až 50% dávky obdržené při jednom běžném rentgenovém vyšetření hrudníku a je zhruba stejná jako dávka z výpustí dobře provozované jaderné elektrárny, kterou by člověk obdržel, kdyby se celý rok zdržoval těsně za jejím plotem. Z hlediska radiační ochrany se samozřejmě jedná o dávky velmi malé. Nelze ale hovořit o dávce zanedbatelné, pokud bude u některých jednotlivců docházet k opakovaným expozicím, což není nereálný předpoklad vzhledem k různým teroristickým hrozbám na různých místech, a tedy možnosti masivnějšího zavádění tohoto způsobu kontroly do života společnosti. SÚJB bude rozhodovat vždy při používání těchto kontrolních zařízení pouze ze svého pohledu, tedy z hlediska radiační ochrany a na základě platných právních předpisů.

Účastníci diskuse byli také seznámeni formou prezentace s alternativními systémy sloužícími k bezpečnostní kontrole osob na letištích a využívající buď pasivní detekce záření vyzařovaného lidským tělem, nebo aktivní ozáření kontrolované osoby vysokofrekvenčním zářením a následnou detekcí zpětně rozptýleného záření. Diskuse se týkala pouze přístrojů zajišťujících bezpečnostní kontrolu povrchu těla osob. Všichni zúčastnění se shodli na tom, že lze tyto systémy pro daný účel považovat za dostatečnou alternativu rentgenového zařízení.

V závěru diskuse se účastníci jednání shodli na tom, že v současné době se nelze při vyjádření k této problematice opřít o jednoznačné stanovisko ať už na evropské, nebo mezinárodní úrovni. Jeví se jako logické vyčkat vyhodnocení veřejné diskuse organizované EK k této problematice.

SÚJB ústy svých zástupců vyjádřil názor, že s ohledem na existující alternativní metody nevyužívající ionizující záření pro bezpečnostní kontrolu osob na letištích v současné době hodnotí tento způsob použití zdrojů ionizujícího záření jako nezdůvodněný a takto se bude k případným žádostem také vyjadřovat.“^[20]

Za zmínku pak jistě stojí anketa provedená serverem novinky.cz



Graf 1. Názor české veřejnosti na svlékačí skenery [36]

2.2 Rentgeny pro kontrolu zavazadel

Pro kontrolu příručních zavazadel a předmětů odložených kontrolovanou osobou se používá pásový rentgen. Rentgenový snímek je vyhodnocován obsluhou a současně automaticky na základě barevného rozlišování organických, anorganických a kovových materiálů. Automatická detekce předmětů s vysokou hustotou (střelné zbraně, ruční granáty apod.) na základě vyhodnocení monochromatického obrazu je nepřesná a slouží jako pomůcka operátora.



Obr. 6. Výstupní obraz z rentgenu zavazadel [26]

Tyto rentgeny od zdravotnických rentgenů a rentgenů na kontrolu materiálu mají řadu odlišností. Rentgen je použit podobný, jako pro nedestruktivní kontrolu, obvykle cca 150kV. Pro detekci se používá jednořádkový polovodičový detektor. Protože zkoušený předmět se pohybuje konstantní rychlostí, počítač může z jednořádkového detektoru rekonstruovat celý obraz. Proti rozptýlenému záření je svazek velice úzce vystíněn kolimátorem. Základní odlišnost je především v zobrazení. Při normální rentgenové kontrole se používá černobílé zobrazení. U bezpečnostních rentgenů nejsou velké nároky na malá rozlišení, avšak výrazně musí být zobrazeny především plochy, kde je záření více absorbováno. Proto se používají i monitory barevné, různým úrovním šedí jsou přiřazeny barvy (pseudobarevné zobrazení). To znamená, že je možné velice rychle indikovat předměty s vysokou absorpcí (např. zbraně). Je možné určité úrovně zčernání (barvy) doplnit alarmem. Mezi parametry patří co možná nejmenší expozice z důvodu minimálního poškození citlivým materiálů na RTG záření (Např. filmy). Dnes se používají zařízení, která mají obvykle dva monitory. Na jednom je zobrazení černobílé a na druhém barevné. Důležitou součástí je digitalizace snímků a zpracování v reálném čase včetně automatické archivace.

Existuje značné množství druhů průmyslových a vojenských výbušnin, které mají logicky různé hustoty a protonová čísla, a vždy se najde spousta látek, především organického původu, jejichž hustota a průměrné protonové číslo se budou shodovat s nějakým druhem výbušniny. Navíc na rentgenu musí být pro automatickou detekci nastavena hustota daného druhu plastické výbušniny s určitou tolerancí, neboť i modelováním plastické výbušniny se mění její hustota. Při prohlídkách zavazadel nakládaných do zavazadlových prostorů letadel se počet falešných poplachů pohybuje kolem 20 % z celkového počtu zavazadel.[⁸]

U vyhodnocování rentgenových obrazů kontrolovaných zavazadel je problém monotónnost. K tomu se ještě přidává časový stres v provozní špičce. Pokud není rentgen vybaven automatickou projekcí nebezpečných položek nebo nejsou dostatečně často nasazovány cvičné nástražné výbušné systémy, přidává se k tomu malá motivace k práci. Důležitý je i výcvik obsluhujícího personálu, který by měl mít nejen praxi ve vyhodnocování rentgenových obrazů zavazadel s neškodnými položkami, ale i praktické znalosti rentgenových obrazů nástražných výbušných systémů a zbraní a znalosti možných způsobů jejich technického maskování. Nejčastěji v České republice využívané rentgeny na zavazadla jsou například SCAN 10080 EDtS zajišťující automatické odhalení výbušnin, výkonnost až 1800 zavazadel za hodinu v rychlosti 0.5 m/sec. Je používán na prvním stupni detekční kontroly.



HI-SCAN 10080 EDtS © Smiths Heimann

Obr. 7. Bezpečnostní rentgen SCAN 10080 EDtS. [26]

Je vhodný i pro velká zavazadla, má konfiguraci víceúrovňového přístupu, kdy je obraz odmítnutých zavazadel z prvního stupně automaticky převedený na pracovní stanici operátora pro prohlídku na druhém kontrolním stupni.

Ve třetím detekčním stupni je vhodné využít zařízení HI-SCAN 100100V. Jedná se o univerzální rentgenový systém pro největší různorodost rozměrů zavazadel, vynikající obrazová prezentace díky optimálnímu rentgenovému snímání, výjimečná obrazová kvalita s novou HiTraX technologií a rozměry tunelu 1000 mm x 1000 mm. To dovoluje detekci objemných i malých položek bez jakékoliv ztráty rentgenové obrazové kvality, penetrace až 35 mm oceli.



HI-SCAN 100100V © Smiths Heimann

Obr. 8. Rentgenový systém HI-SCAN 100100V [26]

2.3 Rentgeny pro kontrolu automobilů

Zde se používají největší rentgeny 450 kV. Při vjezdu automobilů do neveřejné zóny letiště je vhodné použít automobilní skenovací systém. Nákladní automobily není možné skenovat najednou. Skenovací systém vozidlo prozařuje v jednom místě, prozařovaný objekt je v klidu a rentgen s detektorem se pohybuje. Systém je umístěn na nákladním automobilu.^[1]

3 BEZPEČNOSTNÍ SKENERY A DETEKTORY

V následujícím textu jsou podrobně rozebrány další bezpečnostní systémy a prostředky ochrany letišť, zejména pak proti teroristickým hrozbám a rizikům. Popsány jsou i principy zde použitých technologií, jenž dokáží s úspěšností odhalit různé zbraně, chemikálie, výbušniny a potažmo drogy. V kombinaci několika těchto zařízení se pak jedná o minimalizaci možných rizik s vysokou úspěšností.

3.1 Detektory kovu na letišti

Bezpečnostní prohlídky obecně sestávají z použití průchozího detektoru kovů, rentgenu, ručního detektoru kovů a detektoru stopových částic výbušnin. Průchozí detektor kovů vydává zvukový a optický signál při přítomnosti kovového předmětu větších rozměrů (obecně elektricky vodivého tělesa) u kontrolované osoby. To slouží především pro vyhledávání střelných zbraní a větších zbraní chladných. Při vyšší nastavené citlivosti lze vyhledávat i elektrické zdroje roznětných částí výbušných systémů. U modernějších přístrojů optický signál zároveň indikuje přibližnou výši polohy detekovaného předmětu, případně i stranu či střed těla. Osoba, u které detektor při průchodu vydá signál, je požádána obsluhou, aby se pokusila dotyčný kovový předmět nalézt, vyndat a položit do košíku na pás rentgenu.

Z hlediska principu lze detektory kovů rozdělit do pěti hlavních skupin. V první skupině jsou detektory s vyváženou indukčností. Zde elektronika napájí budící cívku, kolem které vzniká střídavé magnetické pole. Druhá cívka, snímací, umístěná v tomto poli je nastavena a elektronicky vyvážena tak, aby na výstupu vyhodnocovacích obvodů bylo bez přítomnosti kovu nulové napětí. Libovolný kovový předmět způsobí rozvážení a příslušnou odezvu k upozornění obsluhy na jeho přítomnost. Jedná se o princip, se kterým jsou dosahovány velmi dobré výsledky prakticky ve všech oblastech profesionálního použití.

Druhou skupinu tvoří pulsní detektory, které vysílají směrem k zemi magnetické impulsy a přijímají odezvu způsobenou přítomným kovovým předmětem. Tato odezva je vyvolána vířivými proudy vznikajícími ve všech kovech, které jsou v dosahu vysílaných magnetických impulsů. Tyto detektory jsou citlivé na malé kovové předměty a použitelné i

do velkých hloubek. Hlavními oblastmi využití jsou minohledačky, hledače kabelů v zemi a "hledače pokladů".

Do třetí kategorie patří detektory založené na rozladění indukčnosti. V klidu je přístroj vyvážen a přítomností kovového předmětu dojde ke změně indukčnosti hledací cívky. Tato změna je elektronicky vyhodnocena a signalizována obsluze. Existuje řada různých provedení pracujících na tomto principu, použitelných tam, kde není požadována větší citlivost.

Ve čtvrté kategorii jsou zařazeny detektory se záznějovým oscilátorem. Používají se dva oscilátory blízkých frekvencí, jejichž rozdílem vzniká slyšitelný zázněj. Hledací cívka je indukčností jednoho z oscilátorů, který se přiblížením cívky ke kovu rozladí a tím dojde ke změně tonu zázněje. Vzhledem k jednoduchosti konstrukce je tento princip využíván u lacinějších hledačů pokladů, instalace ve zdi atd. Pro profesionální použití není vhodný.

Pátou skupinu zastupuje magnetometr, který vyhodnocuje změny v intenzitě magnetického pole země vyvolané přítomností jen železných předmětů. Používá se hlavně při archeologickém průzkumu a hledací systém může dosahovat úctyhodných rozměrů.^[8]

Nejnámějším využitím průchozích detektorů kovů je detekce zbraní. Při ní se citlivost přístroje nařídí tak, aby reagoval i na nejmenší typy zbraní, které chceme detekovat. Nastavovat vyšší citlivost není technický problém, ale detektor pak ztrácí efektivnost, neboť počet falešných poplachů je vysoký. Ty jsou vyvolávány různými kovovými součástmi oděvů prohlížených osob a různými kovovými předměty v jejich kapsách. Užitečným doplňkem průchozího rámu jsou ruční detektory. Slouží pro přesné dohledání polohy kovové položky na těle osoby v případě pozitivní detekce průchozím detektorem. Kontrola se provádí skenováním po povrchu celého těla z těsné vzdálenosti.

Princip obou detektorů je shodný. Oba detektory využívají vlastního magnetického pole. Jejich základem jsou cívky schopné vytvářet v prostoru kontroly budící časově proměnné magnetické pole a snímat magnetické pole z tohoto prostoru, v případě přítomnosti kovů (obecně vodičů) různě proměněné. Detektory registrují nejen feromagnetické kovy (magnetická ocel), ale i neferomagnetické kovy (hliník, nemagnetická ocel, zlato) a jsou schopny registrovat i tvrdá feromagnetika (trvalé magnety).^[8]

Někdy se vyskytují i nedostatky ve využívání stávající techniky. Například, když je u kontrolované osoby ručním detektorem kovů dohledán kovový předmět, který předtím vyvolával signály při několikanásobném průchodu rámovým detektorem kovů, často se stává, že kontrolovaná osoba je automaticky puštěna dále. V blízkosti kovového nalezeného předmětu se ale může ukrývat další větší kovový předmět. Ručním detektorem kovů se sice mohou docela přesně vyhledat kovové předměty, těžko se ale odhaduje jejich velikost. Velikost signálu je totiž u nich daleko více závislá na proměnlivé vzdálenosti mezi detektorem a kovovým předmětem, než na velikosti předmětů. A drobných kovových předmětů mívají kontrolované osoby u sebe bezpočet. Osoba by i po nalezení předmětu měla znovu projít průchozím detektorem kovů, neboť teprve negativní detekce tímto detektorem zaručuje, že nemá u sebe žádný větší kovový předmět, který by mohl být například malou střelnou zbraní. Naopak, když má průchozí detektor kovů nastavenou příliš vysokou citlivost, což vede k vysokému počtu falešných poplachů a obsluha detektoru k němu ztrácí důvěru.



Obr. 9. Průchozí detektor kovů PMD2 [26]



Obr. 10. Ruční detektor kovu FlatScan 27 [26]

Na letištích mohou být k bezpečnostní kontrole použity přístroje k detekci malých kovových objektů ukrytých v tělních dutinách. Tato kontrola umožňuje důkladnější kontrolu dutiny ústní, dutiny břišní, anální a vaginálních dutin, noh, lýtek a chodidel. Anténní soustava je zabudována v dřevěném křesle. Přístroj je schopen detekovat ocelovou kuličku cca 4 mm v průměru v těle osoby.

Stolní detektory, označované mnohdy jako detektory dopisních bomb, nebo elektronické detektory pošty lze na letištích využít k bezpečnostní kontrole drobných zásilek. Tyto přístroje detekují u nástražných výbušných systémů jejich rozdílné systémy, baterie, drátky. Tyto přístroje jsou využívány nejčastěji ve spojení s nakloněnou rovinou, kdy se horním otvorem vhazují zásilky do skluzu detekčního tunelu a spodním otvorem vypadnou. Světelná a zvuková signalizace oznamuje výsledek kontroly. Tyto prostředky (detektory kovu) však nejsou schopny detekovat elektricky nevodivé, nebo nemagnetické předměty. Zobrazování nekovových zbraní u osob umožňují rentgeny na osoby a milivize.^[1]

3.2 Milivize

Jedná se o pasivní zobrazování elektromagnetického vlnění tepelného sálání těles, především lidského těla, v oblasti vlnových délek na rozhraní infračerveného záření a radiových vln kolem 3 mm. Pro bezpečnostní prohlídku osob je nejvhodnější provedení milivize jako „brány“, kdy se před její kamerovou částí kontrolovaná osoba zastaví, pořídí se její obraz zepředu a pak se, podobně jako u rentgenu na osoby, otočí pro zobrazení zezadu. Je možné provedení milivize jako pozorovací a monitorovací kamery umístěné na motorické hlavě pro kontrolu osob pohybujících se v okolí přes 30 m, například v prostorách letiště. Toto provedení se může použít i pro prohlídku plynule za sebou jdoucích až 60 osob za minutu.



Obr. 11. Detekční zařízení na bázi milivln EQO [26]

Drobné chladné zbraně nelze ale dobře rozlišit od malých součástí oděvu. Tyto malé zbraně však nejsou příliš nebezpečné z hlediska ohrožení celého letadla, zvláště pokud předpokládáme další, dnes již běžně dostupná a nepříliš ekonomicky náročná bezpečnostní opatření, jako například pilotní kabina s balisticky odolnou bezpečnostní přepážkou a s

biometrickou identifikací, uzavřený televizní okruh, tísňové hlásiče a utajený bezpečnostní pracovník s elektrickým vystřelovacím taserem v kabině pro cestující. U keramických střelných zbraní lze předpokládat, kromě obtížné dostupnosti, i horší parametry (počet ran, přesnost, spolehlivost) a hlavně vysokou hustotu materiálu, výrazněji absorbujícího jak milimetrové vlny, tak rentgenové záření. Protože lze u nich předpokládat i nezanedbatelné rozměry, půjde zřejmě pro jejich zobrazení na pozadí lidského těla nastavit jednoduchý pomocný alarm pro obsluhu na základě počítačového zpracování obrazu.

3.3 Detektory výbušnin na letišti

Detektory jsou vybaveny odběrem vzorků nasáváním par z těsného okolí kontrolovaného objektu, ale i stěrem povrchu tohoto objektu, což je důležité pro detekci plastických výbušnin, protože jejich typické výbušné složky jako pentlit, nebo hexogen mají i při pokojových teplotách minimální tenzi par a ze zvlášť studených zavazadel se prakticky vůbec neodpařují. Podle Montrealských dohod ratifikovaných v roce 1998 se všechny plastické a gelové výbušniny značkují přidáním látek, které mají vysokou tenzi par. Nejrozšířenější detektory stopových částic založené na principu spektrometrie pohyblivostí iontů, mají však potíže s detekcí značkovacích látek, protože plazmagramy pohyblivostí jejich iontů nejsou výrazné. Také existují zásoby neoznačovaných plastických výbušnin (Semtex) a do budoucna nelze vyloučit ilegální výrobu neoznačovaných výbušnin. V případě přímého kontaktu s podezřelým předmětem lze určovat všechny průmyslově vyráběné výbušniny. Bez kontaktu jen některé. Detektory jsou ve většině případů přenosné přístroje pracující na principu detekce, vyhodnocení a signalizace par a mikroskopických částic výbušnin. Podle druhu zpracování vzorku se používají detektory analyzující páry, nebo analyzující částice a jejich kombinace. Po elektronické stránce je u všech současně vyráběných detektorů použit mikroprocesor se širokou databází hledaných látek a pro analýzu vzorku jsou používány fyzikální a chemické metody, jejichž výsledky jsou porovnávány s informacemi uloženými v paměti. K analýze částic jsou využívány soupravy filtrů s barevnou reakcí na výbušniny. Filtry se umístí do speciálního vysavače, kdy částičky hledané látky jsou po nasátí prachu z kontrolovaného předmětu zachyceny na filtru a ten změnou barvy reaguje. Nejvhodnější je kombinovat stěr povrchu a nasávání okolního vzduchu. Nasátý vzduch obsahuje povrchový prach, který obsahuje hledané částice a páry. Účinnost detekce se zvýší zahřátím povrchu

kontrolovaného objektu tepelným zářičem až na 67 °C, což se kontroluje infračerveným senzorem. Méně finančně náročnou je detekce chemickou reakcí, tzv. mokrou cestou. Tyto prostředky jsou ve formě souprav činidlových roztoků, nebo souprav sprejů. Filtračním papírem či lepicí páskou se z povrchu kontrolovaného objektu sejme prach, na který se kapátkem nanese chemikálie. Podle výsledných zbarvení a porovnání se vzorkovníkem se určí přítomnost nebezpečných částic. Pro vyhledávání výbušnin u osob je vhodné použít také průchozí kabinkové detektory stopových částic s automatickým odběrem vzorků. V nich jsou kontrolované osoby ovívány proudem vzduchu, který je sbírán k analýze, nebo je využíváno přirozeného proudění par kolem lidského těla vzhůru, což je méně obtěžující. V těchto kabinkách může být zabudován detektor kovů.

Vhodné je využít detektory analyzující částice automatickým provozem. Jedná se o tunelový průchozí rám, kam osoba i se zavazadlem vejde a je ofukována proudem teplého vzduchu, který je pak nasáván a analyzován. Detektor lze umístit v diskrétním provedení u přechodových prostor zvenčí do objektu. Lze například využít průchozí detektor par a částic EntryScan, jenž je určen k detekci a identifikaci drog a výbušnin.



Obr. 12. Detektor výbušnin a drog EntryScan [27]

Zachycuje a detekuje stopy C4, RDX, PETN, Semtex, HMX, TNT a dynamitu včetně identifikace kokainu, heroinu, marihuany, PCP, LSD, extáze a dalších drog. Jakmile osoba vstoupí pod rám detektoru, jsou pomocí přirozeného proudění vzduchu, způsobeného teplotou lidského těla, z povrchu těla sejmuty páry a částice, které se shromáždí a analyzují nad hlavou prověřované osoby. Tato technologie nabízí stonásobné zvýšení citlivosti oproti předchozím detektorům.[⁸]

Na Holandském letišti Schiphol byl nasazen do ostrého provozu skener celého těla, který umožní letištní kontrole zjistit, zda u sebe nemá pasažér nebezpečné předměty. Systém nazvaný „Security Scan“ nahradí tradiční detektory kovů, kterými musí každý pasažér ještě před vstupem do letadla projít. Skener je vlastně kabina, která umožní během tří vteřin zjistit, zda u sebe nemá pasažér nebezpečné předměty. Alarmem upozorní nejen na kovy, ale i na plastové či keramické výrobky. Na obrazovce obsluhy se zobrazí tělo pasažéra, jeho obličej však vidět není. Data nejsou po ukončení kontroly shromažďována. Skener využívá vysokofrekvenční rádiové vlny a mezi zařízením a kontrolovaným nedojde k žádnému fyzickému kontaktu. Každý má navíc možnost si vybrat, zda projde regulární kontrolou spočívající v průchodu bezpečnostním rámem a v tělesné prohlídce, nebo jestli se nechá zkontrolovat skrze skener.

V provozních podmínkách letiště je využíván také ruční přenosný detektor par a výbušnin MO-2M, který je navržen ke kontrole ručních zavazadel, resp. analýze vzorků vzduchu vzatého z povrchu, nebo vnitřku nezaplombovaných zavazadel. Může být uplatněn v širokém rozsahu aplikací, jako je kontrola osob, zavazadel, dopravních vozidel i velkých ploch. Díky uvedenému přístroji je možná kontrola poštovních zásilek, prověrka oděvu a rukou podezřelých osob, pyrotechnické prohlídky kanceláří, obchodů a automobilů, hledání výbuchových zplodin na místě výbuchu neznámého předmětu a při primárním vyhodnocení zajištěných stop z místa výbuchu. Využívá technologii pod názvem Non Linear Dependence of Ion Mobility on Electric Field (NLDM). NLDM technologie byla využita k vývoji extrémně vysoce citlivých zařízení malých rozměrů o minimální hmotnosti pro detekci par a výbušnin v reálném čase vzorkování. Princip detekce je založen na bázi nelineární mobility iontů ve střídavém elektrickém poli a spočívá v separaci iontů se shodnou mobilitou během jejich toku vzduchem. Vzduch z povrchu kontrolovaného objektu je pumpován do hlavy analyzátoru, kde je ionizována beta

zářením tritia. Vzniklé ionty jsou v separační komoře tříděny na základě jejich rozdílné mobility. Ion, který koresponduje s výbušninou, je detekován a shromažďován v kolektoru analytické jednotky, kde je zesílen. Upozornění na přítomnost výbušniny dostane obsluha vizuálním a akustickým signálem. Součástí detektoru je LCD display, který zobrazuje druh detekované výbušniny. Detektor umožňuje detekci průmyslových trhavin na bázi Ng, TNT, PETN, RDX a značkových i nezačkových plastických trhavin včetně trhaviny Semtex.



Obr. 13. Přenosný detektor par a výbušnin MO-2M [28]

Dalším detektorem je plynový chromatograf ECHO. Jedná se o přenosný analytický přístroj s rychlým časem analýzy a vysokou citlivostí. Používá se pro určení místa kontaminace výbušninou a v ekologii. Zde uvedený plynový chromatograf pomáhá mapovat místa s pesticidy, herbicidy, halogenuhlovodíky, nitrosloučeninami a detekci drog. Nosným plynem je argon technické čistoty. Analýza je provedena okolo 30 až 50 s, chromatograf umožňuje použití technologie chromatografické polykapilární kolony. Její vnitřní část je složena z tisíce velmi krátkých paralelních kapilár. Každá použitá kolona je selektivní pro danou aplikaci. Vzorky plynu či kapaliny jsou do ECHO chromatografu zaváděny injekční stříkačkou nebo pomocí předkoncentrátoru.



Obr. 14. Přenosný chromatograf ECHO [29]

Další z vhodných detektorů je IONSCAN 500DT, který je schopen zjistit široký okruh substancí. Je schopen detekovat výbušniny a narkotika během jednotlivé analýzy při zachování vysoké citlivosti. Přístroj umožňuje simultánní odhalení výbušnin a narkotik, přes 40 substancí objevených a identifikovaných během 8 sekund, detekované výbušniny: RDX, PETN, NG, TNT, HMX, TATP a další. Detekované narkotika: kokain, heroin, benzedrin, methamfetamin, MDA, THC a další. Je citlivý na výbušniny (picogram) a narkotika (nanogram), velký dotykový barevný displej a ergonomická konstrukce, ukládání dat do vnitřní paměti o kapacitě 40 GB, disponuje zabudovanou tiskárnou pro tisk výsledků a USB konektorem, možnost připojit k PC a rozšířit možnosti.



Obr. 15. Detektor výbušnin a drog IONSCAN 500DT [26]

Pro automatizovanou kontrolu zavazadel pohybujících se po pásu se výborně bude hodit tunelový detektor povrchových stopových částic pracující na principu optické analýzy hoření vybuzeného skenovacím laserovým paprskem. Laserový paprsek skenuje povrch kontrolovaného zavazadla a stačí ohřát pouze povrchové mikročástice. Ty, pokud jsou

hořlavé, shoří tzv. mikro hořením. Optické senzory pak registrují světelné záblesky. U mikro částeček výbušnin je při dané intenzitě záblesku jeho trvání podstatně kratší než u ostatních hořlavých mikro částeček. Tato metoda je vhodná i pro detekci částeček plastických výbušnin ulpělých na povrchu kontrolovaného zavazadla, je plně automatizovaná a nedochází ke ztrátám mikro částeček cestou do vlastní analyzační části, jak je tomu u ostatních detektorů stopových částic.[²⁶]

Ultrazvukové detektory pneumatik a nádrží se používají pro detekci úkrytových prostorů v palivových nádržích a pneumatikách, ve kterých se může do prostorů letiště dostat materiál použitelný k páčání protiprávních činů. Ke stěně nádrže, nebo pneumatiky se přiloží čidlo, jenž vyšle ultrazvukový puls, který se šíří kovem, gumou, kapalinou i vzduchem. Na vzájemném rozhraní těchto látek se ale odráží. Časový odstup mezi vysláním signálu a jeho přijetím odpovídá vzdálenosti, kterou urazil a odhalí tak skrytý předmět uvnitř.

Mikrovlňné detektory slouží k vyhledávání výbušnin, zbraní a jiných nebezpečných látek ukrytých v nekovových materiálech na základě detekce anomálií v nich.

Gama detektory jsou malé ruční přístroje určené pro detekci ukrytých látek (prášků a drog) s vyšším obsahem atomů nižšího protonového čísla v nepřístupných prostorech (dveře automobilů, prahy, pneumatiky). Přístroj vysílá při přejíždění po objektu gama záření. Pokud se v blízkosti detektoru nachází látka s nižším protonovým číslem, dochází ke zpětnému Comptonovu rozptylu záření, které je zachyceno. Dosah je cca do 18 cm.

Neutronová aktivační analýza gama záření. Tyto detektory bombardují kontrolovaný objekt neutrony o nízké energii. Mezi neutrony a jádru určitých prvků probíhá jaderná reakce produkující gama záření charakteristické vlnové délky odpovídající danému prvku. Toto záření je pak detekováno. V současné době se vyrábějí přístroje detekující současně jádra stacionární tunel. Detekuje široký sortiment výbušnin, chemické a biologické látky, byť rozlišovací schopnost přístroje však není příliš velká, na malé množství slouží ruční přístroj. Nevýhodou je škodlivost záření živým tvorům, potraviny a zboží však znehodnoceno není.

Pomocí metody jaderné elektrické kvadrupólové rezonance můžeme prostřednictvím elektromagnetických polí v oblasti rádiových vln zjišťovat zastoupení některých atomových jader nacházejících se v daných chemických vazbách ve zkoumaném prostoru, a to bez ohledu na jejich rozložení v tomto prostoru. Při detekci výbušnin se vyhledávají jádra dusíku nacházející se v chemických vazbách například pentritu, hexogenu nebo TNT. Při jaderné kvadrupólové rezonanci vyšle vysílač do prostoru zavazadla složitý pulz rádiových vln o nízké intenzitě. Původní klidová orientace os rotací atomových jader zkoumaných látek je tímto pulzem narušena. Jak se jádra následovně snaží sama sebe zpětně srovnat, produkují kolem sebe svůj vlastní charakteristický rádiový signál, jako ozvěnu typickou vždy pro daný druh látky. Tento signál je zachycován přijímačem a bezprostředně analyzován počítačem. Přístroj pátrá po protaženém jádru atomu dusíku N14, který se nachází ve výbušninách (či drogách). Vlivem prostředí sousedních atomů dochází k mírnému posunu rezonanční frekvence. Velikost tohoto posunu závisí na typu prostředí, můžeme z něj usuzovat na typ molekuly, a tedy i typ látky, jestli se jedná o PETN, RDX atd. Analýzou, trvající průměrně 5 sekund, se nepoškozuje magnetická média. Počet druhů výbušnin detekovatelných touto metodou je ale zatím omezený. Kapalné výbušniny nepůjde vůbec detekovat. Jaderná elektrická kvadrupólová rezonance se zatím využívá jen pro prohlídku velkých zavazadel určených do nákladových prostorů letadla v pásovém tunelovém provedení. Její předností je automatická a poměrně spolehlivá detekce určitého sortimentu výbušnin bez ohledu na jejich tvarování (včetně tenkých pláští), pozměněnou hustotu nebo průměrné protonové číslo.

Jako perspektivní pro prohlídku velkých zavazadel se jeví metoda rentgenové difrakce. Při ní je operátorem v kontrolovaném zavazadle vytipována a označena podezřelá položka. Nad ni pak najede zdroj tenkého svislého rentgenového paprsku a pod ni detekční soustava se zaslepeným středem, kam dopadá zeslabený svislý paprsek. Detekovány jsou pak difrakční kroužky. Úhel difrakce je závislý na vlnové délce rentgenového paprsku a vzájemné vzdálenosti meziatomárních rovin materiálu zkoumané položky. Rentgenovou difrakcí můžeme tedy rozlišovat druhy materiálů. Nevýhodou je jenom delší doba a pouze bodové ověření druhu materiálu.[¹]

3.4 Detektory radioaktivních látek na letišti

Detekce radioaktivních materiálů vychází z předpokladu, že radioaktivní materiál je zdrojem charakteristického jaderného záření, které je dostatečně pronikavé a stačí ho pasivně registrovat na známých principech. Detektory by se ale měly umisťovat dále od bezpečnostních rentgenů, neboť pokud rentgenem právě kontrolované zavazadlo obsahuje velké množství materiálu s nízkým průměrným protonovým číslem (voda apod.), je tento materiál silným zdrojem rentgenového Comptonova záření, které se šíří všemi směry a může u detektorů radioaktivních materiálů vyvolávat falešné poplachy. Zdrojem falešných poplachů bývají též osoby, které nedlouho před bezpečnostní prohlídkou prodělaly lékařské vyšetření využívající radioizotopy.^[11]

Radioaktivní látky nejsou zjistitelné lidskými smysly a musí být zjišťovány objektivními prostředky detekce. Nejstarším principem detekce je zčernání fotografické emulze. Tento princip využíváme v osobní dozimetrii. Předmětem dozimetrie je sledování radiační energie, přenesené na prostředí, kterým záření prochází. Podle změn vyvolaných v prostředí se předpokládá množství energie vyzářené ze zdroje, nebo množství energie pohlcené v prostředí. Radiační změny mohou být různé povahy: fyzikální, chemické a biologické. Běžně užívaným a levným prostředkem osobní dozimetrie je filmový dosimetr, který dává spolehlivé výsledky v expozici beta, gama a X záření. Skládá se z filmu citlivého na ionizující záření, který je uzavřen v krabici z umělé hmoty. Uvnitř krabice je několik filtrů z různě silného měděného a olověného plechu, které slouží pro detekci záření různého druhu a energie.

Geiger - Müllerova trubice patří mezi nejdůležitější detektory radioaktivního záření. Pracují v napěťové oblasti nárazové ionizace, čímž se dosahuje $10^3 - 10^8$ násobného zesílení původního, radiací vyvolaného ionizačního efektu. Takové zesílení umožňuje počítání jednotlivých ionizujících částic, nebo kvant. Geiger - Müllerova trubice je naplněna vhodným plynem. Jedná se většinou o inertní plyn (helium, argon), po vniknutí ionizující částice vzniká interakce s molekulou plynu na kladný iont a volný elektron. Ve velmi silném elektrickém poli GM trubice, kde katodou je plášť trubice a anodou vodič umístěný v ose trubice, vzniknou lavinovité výboje a trubicí protéká elektrický proud, dokud výboj trvá, tedy dokud částice ionizují inertní plyn. Je tedy nutno výboj „zhasnout“. Zhasínání se provádí elektronickým obvodem, nebo přidáním samozhášecího plynu,

většinou halogenu. Počet zhášení a nových výbojů je přímo úměrný počtu částic, které vniknou do trubice.^[30]



Obr. 16. Geiger - Müllerova trubice [30]

Ionizační komory jsou detektory, jejichž pracovní oblastí je úsek nasyceného ionizačního proudu. Radioaktivní záření, které je též nazýváno jako ionizační záření, má tu vlastnost, že vytváří iontové páry, což se využívá v ionizačních komorách pro jeho detekci, ionizační účinek radioaktivního záření na organismus je však nežádoucí. V ionizačních komorách jsou umístěny elektrody, na které je vloženo napětí a po ionizaci prostředí, většinou vzduchu, nebo inertního plynu, protéká nasycený ionizační proud, pro který je charakteristické, že všechny ionizované páry se dostanou k elektrodám. Pro svoji jednoduchost je ionizační komora mnohostranné měřicí zařízení, vhodné pro detekci všech druhů záření, které vyvolává primární či sekundární ionizaci. Ionizační komory mají rozličný tvar a rozličnou velikost, podle druhu plynové náplně. Společným znakem všech ionizačních komor je dvojice elektrod a plášť. Kovový plášť může být jednou z elektrod a druhá elektroda je pak umístěna uvnitř pláště. Ionizační komory mohou být také řešeny jako průtokové detektory. Všechny ionizační komory jsou vhodné pro měření záření alfa a beta. Rozměry ionizačních komor na měření alfa záření jsou malé, což je dáno malým dosahem alfa záření (menší než 0,1 m). Měřený vzorek se umísťuje většinou dovnitř komory. Komory pro měření beta záření jsou větší a vzorky mohou být umístěny vně komory. Na měření gama záření se používají ionizační komory, jejichž plášť je současně katodou a je vyroben z materiálu s vysokým protonovým číslem. Gama zářiče se umísťují

vně komory. Komory bývají přetlakové, plní se vzduchem, nebo inertním plynem pod velkým tlakem. ($1,5 \cdot 10^6 \text{Pa}$).^[1]

Při ochraně letišť jsou využívány signalizátory ionizačního záření, které jsou schopny identifikovat zdraví škodlivé ionizující záření v daném prostoru, např. dozimetr PTF - 02 a Testima R1. K bezpečnostní prohlídce se využívají také mobilní pyrotechnické RTG přístroje. Snímky mohou být zobrazovány na fotomateriál např. RTG Polaroid, na zobrazovací zařízení s TV okruhem nebo zobrazení snímku po přenesení do počítače. Toto umožňuje např. RTG FOX RAY.

3.5 Detektory chemických a toxických látek na letišti

V bezpečnostní praxi se využívá řada detekčních přístrojů na běžně se vyskytující plyny a páry (zemní plyn, aceton, hexan, toluen a další). Nejčastěji jsou zastoupeny explozimetry na principu katalytických senzorů, explozimetry s kombinací senzorů katalytických a tepelně vodivostních, explozimetry s infračervenými senzory, s polovodičovými senzory (pro vyhledávání menších úniků hořlavých plynů či par) a expoizimetry s fotoionizačními senzory pro měření koncentrací látek z hlediska jejich toxicity (sledování krátkodobého expozičního limitu nebo časově vázaného průměru koncentrace). V současné době jsou pro detekci bojových chemických látek jednotky Hasičského záchranného sboru vybaveny chemickým průkazníkem CHP-71.



Obr. 17. Chemický průkazník CHP-71 [31]

Měřený vzduch je nasáván membránovým čerpadlem do průkazníkových trubiček, kde v případě kontaminace dochází ke kolorimetrické reakci náplně s bojovou látkou. Následná změna zbarvení trubičky a její porovnání s etalonem indikuje přítomnost otravné látky.[³¹]

V budoucnu se však počítá z nahrazení těchto detektorů novými detektory na principu IMS technologie, tedy principu pohyblivostní spektrometrie. Tato metoda se stále více prosazuje u bezpečnostních přístrojů pro detekci stopových částic výbušnin nebo drog pro svoji dostatečnou citlivost a selektivnost při současné rychlosti a kompaktnosti. Metoda je založena na efektu snímání spektra, které vznikne díky různé pohyblivosti iontů ve vícenásobném elektrickém poli. Zkoumaný vzorek je vystaven ozáření americiem (²⁴¹Am), které způsobí jeho ionizaci. Uvnitř elektrického pole se ionty pohybují charakteristickou rychlostí a jsou zaznamenávány jako krátkodobé impulsy, které vyhodnotí speciální software v závislosti na čase a amplitudě. Získané hodnoty vyhodnotí přístroj ve své knihovně vzorků a odešle na obrazovku vyhodnocovací jednotky. IMS detektor lze využít jako přenosný anebo jako součást stacionárního systému ochrany budovy. Pro organizace je vhodný stacionární systém, který má pevně instalovaná sběrná místa na vstupech vzduchu do budovy (klimatizace, topení, větrání), která průběžně nasávají vzorky vzduchu k detektorům. Měřicí systémy předávají naměřenou koncentraci plynu na elektrický signál, jež je monitorován centrální jednotkou. V případě zjištění výskytu bojových chemických plynů je spuštěna varovná signalizace v dispečinku bezpečnostního manažera. Ve stejném okamžiku jsou automaticky spuštěna ekvivalentní protiopatření (vypnutí ventilačního systému, hermetické uzavření bezpečnostních klapek). Přístroj detekuje 8 druhů látek z 16 odběrných míst současně. Předpokládá se, že tvůrce nástražného systému s chemickou otravnou látkou i kombinovaného systému s klasickým nástražným výbušným systémem se bude snažit chemickou otravnou látku utěsnit před předčasným unikáním z důvodu vydírání nebo očekávání vhodného okamžiku iniciace pro maximální efekt. Pomalým uvolňováním látky se tak prodlouží doba možné detekce.

Na rozdíl od problematické detekce par plastických výbušnin, jejichž výbušné složky pentrit nebo hexogen mají při běžných teplotách nedostatečnou tenzi par, je u otravných látek vyšší těkavost a tím i vyšší koncentrace jejich par v okolí nástražného systému. Detekční soupravy na chemickém principu mají nízké pořizovací náklady. Nevýhodou je nízká citlivost, zdouhavější a náročnější manipulace a obtížnější odečítání naměřených hodnot (určování zbarvení apod.). Vyrábějí se jak ruční detektory, tak i automatizované

kabinkové detektory. Pro letiště je vhodné provedení v podobě varovného hlásiče nebezpečných chemických látek na zed' či do dispečinku ostraHy.[⁸]

3.6 Detekce výbušných látek v objektech pomocí služebních psů

Jedním z účinných prvků protiteroristických opatření jsou speciálně vycvičení psovodi se psy. Jejich posláním je předcházet teroristickým útokům, pomáhat při vyhledávání výbušnin a podílet se na likvidaci jednotlivých teroristů. Úkolem je především provádět vyhledávání nastražených výbušnin v objektech, kontrolovat dopravní prostředky s cílem zjistit nedovolenou přepravu výbušnin a vyhledávat ukryté zbraně. Pomocí útočných psů likvidovat jednotlivé útočníky, provádět speciální hlídkování na letišti, vyhledávat nelegálně přepravované osoby v nákladu.

Jednu kategorii tvoří psi pracující na základě svých čichových schopností. Molekuly sublimující těkavé výbušné látky vzlínají vzhůru a díky tomu pes přesně označí uložení výbušného prostředku. Je zde však také riziko v terénu s kompaktní zeminou a s porostem, kde molekuly těkavé látky výbušniny mohou vyvěrat na povrch v jiném místě, než je výbušný prostředek uložen. Při výcviku psů používaných pro vyhledávání výbušnin se používají průmyslové a vojenské výbušniny, nebo černý prach a bezdýmné prachy.

Další kategorii psů tvoří hlídkoví - útoční psi. Takto vycvičený pes má díky svým přirozeným vlastnostem a schopnostem šanci, že při zákroku proti střílejícím teroristům nebude včas objeven nebo zasažen. To je dáno jeho schopností dobře se orientovat i za snížené viditelnosti, rychle překonávat překážky a prodírat se těžko průchodným terénem. Při rychlém běhu proti střílejícímu pachateli skýtá malou terčovou plochu a je terčem horizontálně i vertikálně pohyblivým. I pro mnoho jinak dobře připravených osob může být pes překvapivým a stresujícím prvkem. Upoutání pozornosti teroristy na psa dává šanci zásahové jednotce, která může využít čas k manévřům pohybem, nebo střelbou.

3.7 Detektory biologických materiálů

Komplikovanější je detekce biologických zbraní. Pro tento účel je nejvhodnější hmotnostní spektrometrie, nejlépe hmotnostní spektrometrie s iontovou pastí a s pomocnou plynovou chromatografií. Tyto přístroje mají vynikající citlivost a obrovsky široké analyzační schopnosti. Existují v mobilním a přenosném provedení. Jsou však velmi drahé

(v řádech několika milionů korun), vyžadují vysoce odbornou obsluhu a doba analýzy je delší (kolem tři minut, při hlubší analýze až 15 minut). Detektory biologických látek nejsou dosud z finančního hlediska na letištích běžné. Česká republika má k dispozici několik pevných i mobilních detektorů na zjištění biologických látek v rámci armády. Jedná se o přístroje na principu hmotnostní spektrometrie s iontovou pastí a pomocnou plynovou chromatografií. Přístroje mají vynikající citlivost. Z detektorů dostupných na našem trhu lze jmenovat biologický analyzátor RAPID, pracující na porovnávání sekvencí deoxyribonukleové kyseliny, nebo ALEXETER vyhodnocující barevnou reakci protilátek do 15 min, oba umožňují propojení s počítačem. K rychlé detekci biologických látek do 5 min slouží cenově dostupný detektor BOOSTRIPS a další.



Obr. 18. Biologický analyzátor ALEXETER [32]

Z hlediska prevence před chemickými a biologickými látkami je vhodné ve všech prostorech letiště udržovat přetlak, vytlačující vzduch směrem z terminálu, čímž se zabrání rozšíření nebezpečné látky. Je také možná filtrace vzduchu v částech, které nelze ihned evakuovat. V souvislosti s hrozbou pandemie chřipky ptáků (SARS) byly v některých objektech na letištích využívány termokamery, odhalující v davu osoby se zvýšenou

tělesnou teplotou. Systém již pracuje ve zkušebním provozu na letišti ve Francii. Pořízený tepelný obraz je digitálně analyzován a porovnáván s předchozími obrazy uloženými v paměti. Pokud jsou výstupy totožné, nebo změny vykazují povolené limity, kamera a celý systém setrvávají v normálním režimu. Pokud jsou zjištěny nadlimitní odchylky, je změna vyhodnocena jako mimořádná situace.

Specifická detekce je možná na základě nanesení vzorku na destičku detekčního prostředku, kde se posléze objeví vyhodnocení. Reakce určuje původce. Na současném trhu jsou dva přístroje. Jedná se o R.A.P.I.D. systém a RAZOR EX systém.

R.A.P.I.D systém. (Ruggedized Advanced Pathogen Identification Device) je přenosný systém běžící v reálném čase určen k identifikaci biologických agens. Zařízení je schopno identifikovat patogeny v relativně krátké době po aplikaci vzorku a vody, osobní počítač vyhodnotí vzorek. Práce s detektorem nevyžaduje znalost systému ani speciální výcvik.

RAZOR EX Systém. Systém detekuje a identifikuje biologické látky. Je kompaktní, odlehčený, odolný proti poškození a nezávislý na externích zařízeních.



Obr. 19. Kompaktní detekční systém pro biologické látky RAZOR EX [33]

4 TECHNOLOGIE PRO ČTENÍ MYŠLENEK

4.1 Vysvětlení pojmů

V následujících řádcích bych rád uvedl na pravou míru dva pojmy, jenž jsou často brány jako dva různé systémy či technologie.

4.1.1 Malintent

Jedná se o termín používaný při označení tzv. technologie pro čtení myšlenek. Nejedná se však o konkrétní systém. V českém názvosloví bychom mohli hledat termín jako „špatný úmysl“. V praxi jde o soubor dat získaný nějakou technologií, např. FAST (viz. níže), který se dále zpracovává a vyhodnocuje jako informace, udávající potencionální ohrožení danou osobou.

4.1.2 FAST

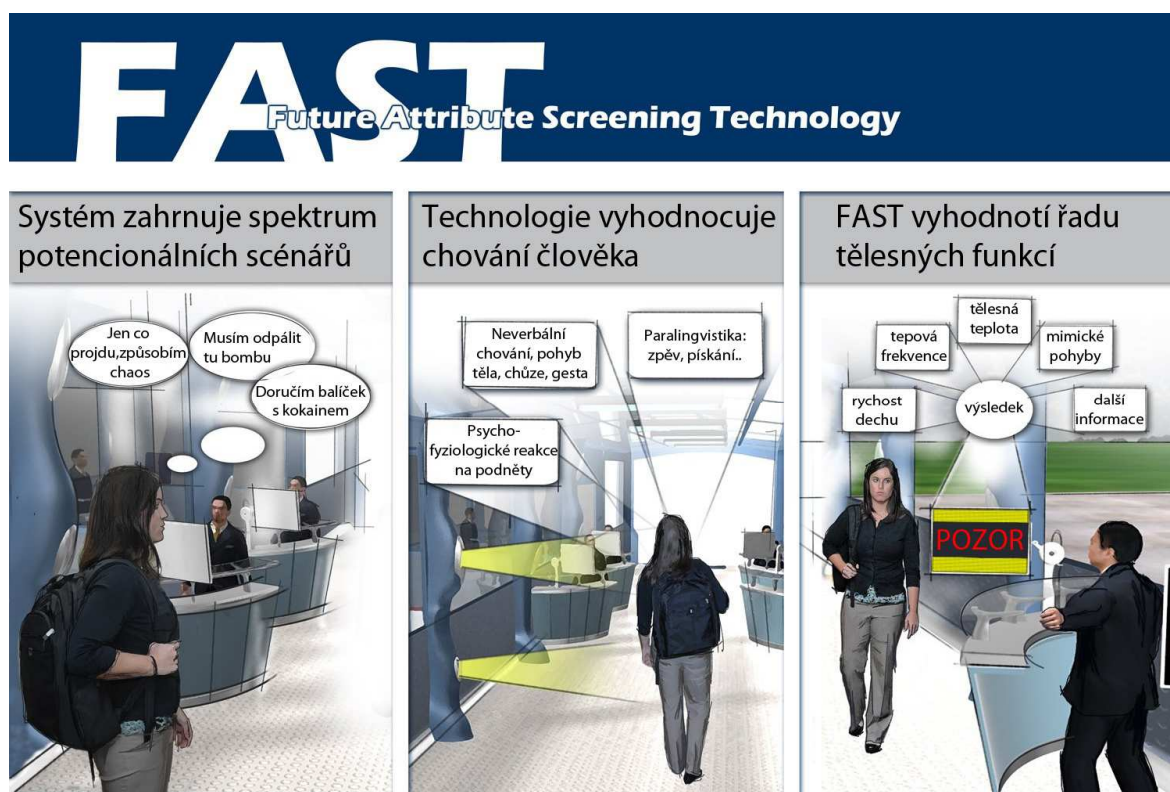
Zde se již jedná o konkrétní systém, využívaný pro získávání potřebných informací o dané osobě. Popis tohoto systému si však zaslouží samostatnou kapitolu, ve které je rozebrán podrobněji.

4.2 Technologie FAST

V roce 2009 americká vláda, potažmo ministerstvo vnitřní bezpečnosti, oznámilo experimentování s technologií pro zjištění nepřátelského úmyslu. Prototyp systému má označení jako FAST (Future Attribute Screening Technology) a prověřuje cestující na základě přírodních signálů, jako je tep, dýchání, momentální výrazy obličeje a „ošívání se“. FAST Systém využívá celou řadu senzorů, od jednoduchých fotoaparátů až po složité zobrazovače, původně vyvinuté společností Nintendo pro herní systém Wii. Termální zobrazovací zařízení měří teplotu obličeje, lasery sledují reakce očí a mimických svalů a další přístroje měří srdeční tep a zvýšené dýchání. V praxi je cestující počítačem navíc dotázán na několik otázek a jsou sledovány jeho reakce.

Systém měl 78 % úspěšnost v testech, kde byli instruováni herci, aby vědomě jednali podezřele. Kritici tohoto zařízení namítají, že technologie by do budoucna mohla narušit jejich soukromí a mají obavu, že by data mohly např. odhalit onemocnění, o kterém jste nevěděli. Systém by také mohl nahrávat různorodým organizacím, kterých je v USA nespočet a mohlo by se pak stát, že při pohledu na „krátkou sukni“ bude dotyčný muž obviněn z nekalých úmyslů. Scanner také dokáže odlišit člověka se zločinnými úmysly od někoho, kdo je nervózní třeba jen proto, že nestíhá letecký spoj.

Výzkumníci však doufají, že tato technologie bude připravena pro testování na letištích v roce 2012.



Obr. 20. Technologie FAST v praxi [Vlastní tvorba, vycházeno z internetových zdrojů]

4.3 Další vyvíjené technologie

Na formulování myšlenek se podílí miliony navzájem propojených neuronů. Moderní skenery mohou podrobně zmapovat aktivní body v mozku při vnímání konkrétních optických obrazců, nebo akustických vjemů. Měření mozkové aktivity je prováděno už řadu let. Vědci proto mohou sledovat spojení činností s konkrétními centry v mozku. Díky zdokonalení metody funkční magnetické rezonance dnes vědci umí rekonstruovat jednoduchý zrakový vjem, nebo zjistí, jaký zvuk zkoumaná osoba slyší.



Obr. 21. Vědci studují snímky mozku pořízené za pomoci magnetické rezonance [34]

Na Kalifornské univerzitě v Berkeley mají prototyp přístroje na čtení myšlenek. Tento přístroj váží dvanáct tun a díky silnému magnetickému poli najde v krevním barviva molekuly, které se aktuálně podílejí na předávání kyslíku. Spotřeba kyslíku odráží aktivitu neuronů, proto lze získat přesnou mapu mozkové činnosti.

V případě, že by se podařilo pomocí mozkových impulzů dekodovat optické a akustické vjemy, vědci by mohli sledovat vznik myšlenek, nebo dokonce číst sny zkoumané osoby. Tento přístroj by měl mnoho praktických uplatnění. Přístroj by mohl pomoci při léčbě chronických bolestí, depresí, závislostí, epilepsii a úzkostí díky analýze mozkových impulzů, které ovlivňují podvědomé chování. Nabízí se zde i možnost

komunikace s ochrnutými pacienty, kteří nejsou schopní řeči, ale jsou při vědomí. Přístroj na čtení myšlenek by přinesl větší průkaznost výpovědi. Usnadnil by vyšetřování případů, neboť by mohl prokázat obviněnému, že zná místo činu. Pro nejbližší budoucnost vědci plánují vyřešit, jak mozek kóduje jednoduchá sdělení v podobě kratičkových vět.

Skenování mozku pro tyto analýzy však není možné bez vědomí zkoumané osoby, je zde nutný přímý kontakt s určitým zařízením a o využití ke kontrole cestujících tak v brzké době nemůže být řeč.

Dalším možným způsobem se jeví skenování mozku pomocí infračerveného záření. Tým vědců na Pensylvánské univerzitě vysílá infračervené záření přes lebku do mozku. Tam se odráží, vnější senzory je zachycují a analyzují změny, které naznačují aktivitu různých mozkových tkání, především podle množství krve, které do nich právě vtéká.

V tomto případě je však možné paprsky vysílat tak, aby dotazovaný vůbec nevěděl, že jej zkoumá nějaký detektor. Zjišťování pravdomluvnosti je zatím složité, ovšem přístroj by měl na dálku odhalit třeba v řadě čekajících cestujících ty, kteří jsou nervózní. A na ně se pak bezpečnostní agenti zaměří. Ostatně americké ministerstvo obrany vypsallo zakázku na sestavení automatického přístroje, který zjistí na dálku, zda má člověk, který se třeba blíží k vojenské kontrole, nepřátelské úmysly.

V případě úspěchu by jistě netrvalo dlouho a takovéto zařízení by si od armády USA našlo rychlou cestu pro zavedení na letištích a dalších veřejných prostorech s výskytem většího množství osob.

5 PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ DO ROKU 2030

V posledních letech je patrný radikální posun v metodách a technologiích používaných k ochraně letištních terminálů a letadel proti teroristickým útokům. Tento trend bude i nadále jednou z nejvíce se rozvíjejících oblastí technologického pokroku v systémech zabezpečení. Vědecké týmy vyvíjí nové materiály i technologie, často známé doposud pouze ze sci-fi filmů. S ohledem na politickou a národnostně-kulturní situaci ve světě bude i nadále zavádění nových metod součástí našeho života.

5.1 Zavádění biometriky do provozu letišť

Připravuje se identifikace osob prostřednictvím strojově čitelných kódů a biometrických parametrů v cestovních dokladech, zejména pomocí otisků prstů. Vývoj směřuje k zavedení systému iBorders, který sceluje rezervační systémy aerolinií, státu a cestovních kanceláří a navádí je na celosvětový distribuční systém GDS (Global Distribution System), spojený se sítí SITA. Tento systém obsahuje potřebná data o odlétávajících, tranzitních a přilétávajících cestujících a lze ho využít na celý odbavovací proces.



Obr. 22. Demontrace rozpoznání oční rohovky pro systém iBorders [35]

V systému je využita evidence potřebná pro registraci a kontrolu cizinců při vstupu do jednotlivých států tzv. ETA (Elektronic Traveler Authorization). Jde vlastně o dotazník, tzv. příletová vstupní karta, kterou je nutné vyplnit před vstupem do země. Vyplněný dotazník se zpracuje a elektronicky uloží pro další využití. Do budoucna bude dotazník

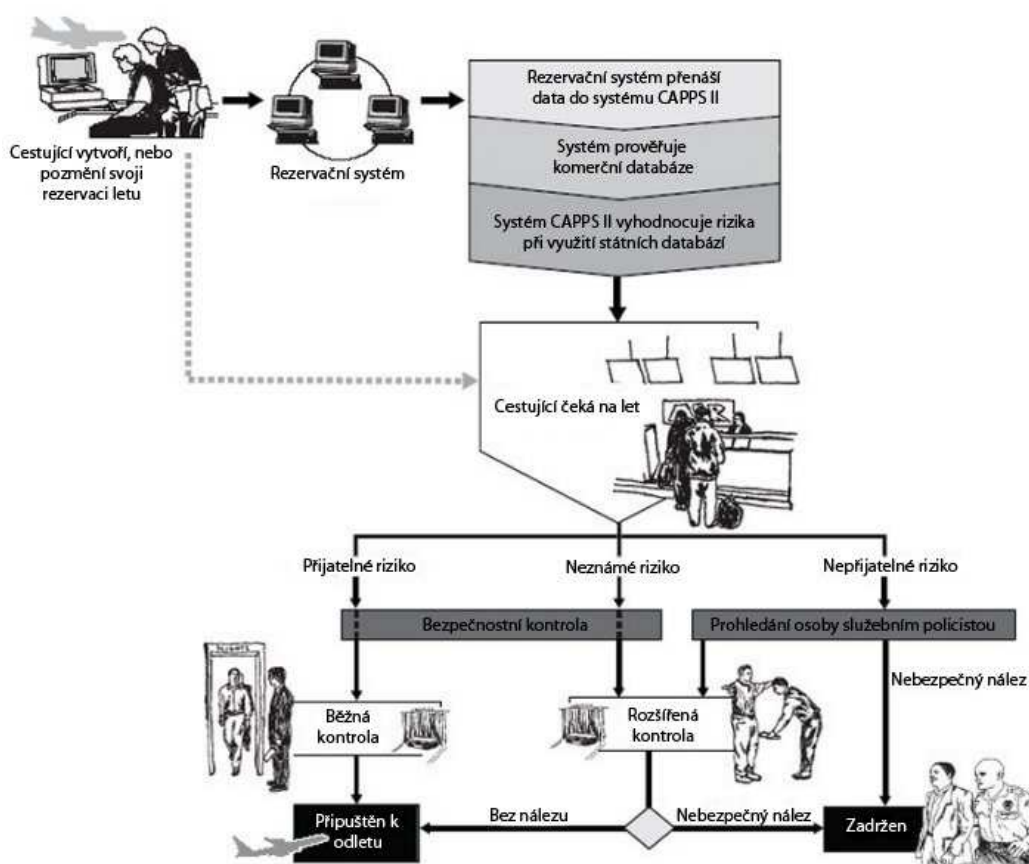
ETA obsahovat i biometrické údaje. Po příchodu cestujícího na letiště a načtení jeho letenky u odbavení budou jeho údaje aktivovány v systému iBorders, ten vyšle parametry do odbavovacího systému tzv. Departure Control System (DCS). K identifikaci cestujícího a srovnání jeho identifikačních parametrů uložených v systému iBorders může být využito načtení lidské tváře (parametry lebky), dále načtení otisků prstů, načtení oční rohovky. Údaje budou také uloženy na identifikačním průkazu cestujícího. Při shodě s fyzickou skutečností, daty na identifikační kartě a údaji v iBorders systému bude cestujícímu vydán barevně nebo jinak označený palubní lístek. Dále samolepící označení zavazadel a oděvu cestujícího s opticky rozpoznatelnými, kterými cestující sám označí sebe a svá příruční zavazadla a při průchodu letištěm, či odbavení zavazadel bude automaticky kontrolována poloha cestujícího a jeho zavazadel pomocí radiových vln. Poloha je ověřována duálně prostřednictvím infračervených čteček čárového kódu. Dodatková kontrola polohy cestujícího může být provedena identifikací polohy podle signálu vydávaného z mobilního telefonu při přechodu přes kontrolní jednotky. S plným zavedením těchto technologií se počítá do 10 let.^[1]

5.2 Zavádění systému předběžného hodnocení cestujících

Vzhledem k rostoucím nárokům na bezpečnost letiště se klade důraz na vývoj a zavádění integrovaného bezpečnostního systému, který je napojen na odbavovací, bezpečnostní a vyhledávací systémy (SITA). Nyní letecké společnosti předávají jen jméno, datum narození a podrobnosti o příletu a odletu cestujících kvůli imigračním kontrolám. Nový systém má za úkol shromáždit všechna data o cestujících z různých zdrojů dopravců, aby bylo možné provést identifikaci cestujících a jejich zavazadel. Tato data by měla být uchovávaná pro bezpečnostní složky (cizinecká policie) a byla průběžně doplňována podle aktivit cestujícího a využívána při následných odbaveních.

Prvním systémem hodnocení cestujících v letecké dopravě z hlediska možných rizik násilných činů, byl systém CAPPS (počítačový systém předběžného hodnocení cestujících), vytvořený ve druhé polovině 90. let minulého století v USA. Tento systém byl založen na analyzování údajů o cestě, které běžně shromažďují letecké společnosti. Současně se objevily úvahy o zavedení osobních dokladů s biometrickými údaji. Byly navrhovány tzv. „neinvazivní senzory“, resp. skenery mozkové aktivity, umístěné na bezpečnostních rámech, s jejichž pomocí by bylo možné zjistit, zda někdo z cestujících

neplánuje něco protiprávního. Systém CAPPS byl provozován FBI (Federální úřad pro vyšetřování USA) a FAA (Federální úřad pro letectví USA) a do plného provozu byl spuštěn v roce 1997. Pokud byl některý z cestujících vybrán jako potenciální bezpečnostní hrozba, byla jeho zavazadla podrobena důkladnější kontrole. Cestující sám žádnou podrobnější prohlídkou neprocházel. To se ukázalo být slabinou systému CAPPS, protože ten 11. září 2001 správně identifikoval většinu atentáčníků jako potenciální hrozbu, ale protože jejich zavazadla prošla kontrolou bez problémů, byli všichni vpuštěni na palubu letadel. Po útocích z 11. září 2001 bylo zřejmé, že dosavadní bezpečnostní systémy v letecké dopravě jsou snadno překonatelné. Proto byl navržen systém CAPPS II, jehož podstata spočívala v tom, že údaje o cestujícím, získané při koupi letenky, jsou porovnány s údaji, uloženými ve státních a komerčních databázích. Přitom by se ověřovala totožnost, zjišťovaly se předchozí kriminální aktivity, ale také to, zda daný cestující nemá možné vazby na teroristy. Přesný algoritmus je utajen. Ve výsledku je cestující s pomocí barevné škály ohodnocen z hlediska možné rizikovosti a toto hodnocení se zasílá zpět letecké společnosti.



Obr. 23. Systém CAPPS II [Vlastní tvorba, vycházeno z internetových zdrojů]

Návrh na zavedení systému CAPPS II počítá s procházením řady databází, obsahujících soukromé údaje, čímž vzbuzuje protesty ochránců lidských práv, zavedení tohoto systému bylo proto v srpnu 2004 pozastaveno. Na začátku roku 2005 byl CAPPS II nahrazen novým programem „Bezpečný let“, který má úkoly podobné jako CAPPS II. Vzhledem k pokračujícím obavám z narušování soukromí však ani tento program není plně funkční a jeho zavedení je v plánoováno pouze v USA na konec roku 2011.[¹]

S ohledem na budoucnost je třeba zavedení centralizovaného systému, jelikož doposud informace např. v USA takto pojaty nebyly. Hlášení např. dostala ambasáda USA v Nigérii, ta to předala CIA a kde to zanesli pouze do své databáze. I když osoba, která byla takto hlášena, byla již na seznamu lidí možno spjatých s terorismem a řádně zanesena americkou protiteroristickou centrálou. Informace tak nebyly na jednom místě, ba naopak jednotlivé společnosti si informace nesdělovaly pro vzájemnou rivalitu.

Na světě existuje řada organizací či státních institucí, které sbírají nejrůznější data o lidech. V Londýně se například úspěšně testuje systém, který sleduje chování řidičů podle rozpoznané poznávací značky na základě záznamů o jejich přestupcích. Na celém světě pak jistě existuje velká řada podobných databází. Z mého pohledu je jen otázkou času, kdy dojde k postupné centralizaci i těchto dat.

5.3 Zavádění zařízení na čtení myšlenek

V předchozí kapitole jsem se věnoval tzv. čtečkám myšlenek a tudíž se nabízí fakt, že budou i tyto technologie postupně zaváděny do běžného provozu letišť. S ohledem na možný vývoj do roku 2030 by se pak mohlo jednat o bezkontaktní přístroje, které budou sledovat chování osob v součinnosti s kamerovým systémem. Pokud by tato technologie měla být dále rozvíjena, systém by mohl umět vyhodnotit nebezpečné úmysly i u osoby pohybující se např. v davu. Takovéto zařízení by jistě bylo velmi náročné na systém pro zpracování a vyhodnocování informací, avšak pokrok v počítačových technologiích je obrovský. Nabízí se pouze otázka, jestli by se takovéto technologie nakonec neinstalovaly i na jiných místech a člověk se tak nestal jakousi loutkou, která neuchrání své tajemství ani ve vlastní hlavě. Možnost zneužití takového zařízení pro manipulaci s lidmi by si ve světě jistě našla uplatnění.

5.4 Komerční lety do vesmíru jako možné hrozby pro lidstvo

I když se přímo nejedná o bezpečnost na letištích, s budoucností letecké dopravy je tato krátká futurologická studie úzce spojena. V současné době jsou již úspěšně vyvíjeny a testovány soukromé raketoplány, určené pro komerční účely a dokonce se přijímají rezervace. Dostupnost takového letu není nereálná, jelikož cena se pohybuje okolo čtyř milionů korun.

Raketoplán tak staví Jeff Bezos, zakladatel revolučního internetového knihkupectví Amazon.com, který do svého soukromého projektu Blue Origin New Shepard investuje vydělané miliardy. Jeho lety by měly být nízkonákladové, tedy dostupné běžným lidem. V terminologii leteckého cestovního ruchu by se dalo říci, že chce nabízet low-cost lety do vesmíru. Prototyp jeho neobvyklého plavidla už byl úspěšně otestován v texaské poušti. Konkurenci pak nachází v podobě miliardáře Richarda Bransona, majitele obchodního impéria Virgin, který chystá komerční lety do vesmíru s lodí SpaceShipTwo. Jedná se o větší a modernizovanou variantou lodi SpaceShipOne, která 21. června 2004 jako první soukromý stroj vyletěla do vesmíru a sice do výšky těsně nad 100 kilometrů. Právě na takové výlety má SpaceShipTwo vozit turisty, kteří na vrcholu parabolické dráhy zažijí několik minut stavu beztlíže.

SpaceShipTwo se zatím do vesmíru nepodívala. Nosný letoun WhiteKnightTwo pokřtěný po Bransonově matce Eve ji vynesl do výšky 13 700 metrů, kde se Enterprise odpoutala a po patnácti minutách bezmotorového klouzavého letu přistála na letišti v kalifornské Mohavské poušti. Na palubě byli dva piloti. Let měl otestovat stabilitu stroje a správné funkce všech palubních přístrojů. Loď pojme kromě dvou pilotů i šest pasažérů. Komerční lety do vesmíru by mohly být zahájeny do dvou let, Virgin Galactic už prodala 370 letenek v ceně 200 tisíc dolarů. Startovat se bude z nově budovaného kosmodromu v Novém Mexiku, později i z dalšího kosmodromu ve Švédsku.



Obr. 24. Soukromý raketoplán SpaceShipTwo se odpoutává od nosného letadla [37]

Představme si však, že by si pro takovýto výlet vybrala nějakého nenápadného člena určitá teroristická organizace. Jaké hrozby by mohlo přinést, kdyby byl na takovouto loď za letu spáchán únos? Při předpokladu, že let nebude předprogramován a bude možné převzít ruční řízení stroje, by eventuelní škody mohly být obrovské. Například některé vojenské

satelity, užívané pro detailní snímkování a sledování zemského povrchu, mohou být umístěny na oběžné dráze již ve výšce od 200 km. Pokud by tak potenciální narušitel například uškrtil posádku, případné navedení raketoplánu za účelem kolize by mělo nedozírné následky. Takovýto scénář je však opravdu hudbou budoucnosti, i když tou samotné dobývání vesmíru před pár desítkami let také bylo. Při vizi do roku 2030, což je téměř dvacet let od současnosti, si však takovouto myšlenku můžeme připustit.



Obr. 25. Vizualizace výbuchu satelitu po srážce s komerčním raketoplánem [38]

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo shrnutí prostředků bezpečnostní ochrany mezinárodních letišť a zaměření pozornosti na nové technologie, jež se do tohoto systému budou implementovat. S ohledem na současné světové dění jde o aktuální problematiku, úzce spojenou s vývojem nejmodernějších technologií a postupů.

Ve své práci jsem se nejprve zaměřil na obecnou analýzu významu zabezpečení letecké dopravy s ohledem na možné hrozby v podobě světového terorismu. Dále jsem uvedl jednotlivá rozdělení kontroly v rámci osob a předmětů, jež mají jasně daná pravidla a liší se v použitých prostředcích a technologiích. Tyto kontroly jsem detailně zmapoval a popsal a v podobě konkrétních technických řešení jsem je uvedl v jednotlivých hlavních kapitolách.

Samostatnou kapitolu pak tvoří bezpečnostní rentgeny, které patří mezi nejeфекtivnější způsoby možné kontroly předmětů i cestujících. Popsal jsem tři hlavní typy dle použití, a sice rentgeny pro kontrolu osob, pro kontrolu zavazadel a pro kontrolu automobilů. Za zmínku rozhodně stojí zákaz užívání bezpečnostních rentgenů pro kontrolu osob v České republice, který vydal Státní úřad pro jadernou bezpečnost a jehož stanovisko je v práci citováno.

Velkou část práce jsem věnoval dalším bezpečnostním detektorům a skenerům užívaným v procesu kontroly osob a zavazadel, jako jsou detektory kovu, milivize, detektory výbušnin, radioaktivních, chemických a toxických látek, detektory biologických materiálů a zmínil jsem i kynologickou ochranu.

S ohledem na budoucnost a možný vývoj v následujících letech tvoří samostatnou kapitolu tzv. čtečky myšlenek. Zde jsem nejprve vysvětlil pojem Malintent, který bývá často zaměňován za technologii FAST. Způsobů jak získávat informace o tom, co si člověk myslí, je několik a každému z nich se v této práci věnuji samostatně.

V poslední části je pak popsán předpokládaný vývoj do roku 2030. Zejména se zmiňuji o nových technologiích, plánu zavedení biometrické ochrany a o nutnosti vytvoření centralizovaného informačního bezpečnostního systému pro předběžné hodnocení cestujících, kterým by došlo k propojení databází mnoha organizací, jež zanášejí např. data o lidech podezřelých ze spolupráce s terorismem. Zavádění nových technologií je závislé na výsledcích z jejich testování v běžném provozu, proto nelze přesně říci, jakým směrem

se bude bezpečnostní ochrana letišť ubírat. Vytvořením futurologického scénáře o možném teroristickém útoku ve vesmíru pak uzavírám pohled do budoucnosti.

Při psaní této práce jsem zjistil, že mnoho článků uvedených na internetu v českém jazyce nemá odborný základ, jelikož informace jsou často vytržené z kontextu či jinak zkreslené. Proto jsem čerpal z oficiálních zdrojů, zejména pak u nových technologií, které jsou stále ve vývoji. Jelikož jsem příznivcem letectví, práce pro mě byla velkým přínosem a znalosti takto získané bych rád v dalších letech rozvíjel.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The aim of this thesis was to summary of safety and protection of international airports to focus on new technology, which is in the scheme will be implemented. Given current world events for the current problems, closely associated with the development of advanced technologies and practices.

In my work, I first focused on the general analysis of the importance of security for air transport with respect to the possible threat of global terrorism. Furthermore, I said each division within the control of persons and objects, which have clearly defined rules and differ in the means and technologies. These controls I mapped and described in detail in the form of specific technical solutions is the mention of the main chapters.

A separate chapter consists of security X-rays, which are among the most effective ways possible to control subjects and passengers. I described the three main types according to usage, and although X-rays to check people in to check your luggage and checking cars. Worth noting is definitely ban the use of X-rays to check the safety of persons in the Czech Republic, which gave the State Office for Nuclear Safety and whose opinion is cited in the work.

A large part of my work dedicated detectors and other security scanners used in process control on persons and luggage such as metal detectors, milivize, explosives detectors, radioactive, chemical and toxic substances, biological materials, detectors, and did I mention the canine protection.

With regard to the future and potential developments in the coming years, a separate section called the reader ideas. Here I first explained the concept Malintent, which is often confused with FAST technology. Ways of getting information about what one thinks is more, each of which is devoted to this work alone.

The last part describes the outlook for 2030. In particular, I mention the new technologies, the introduction of biometric protection plan and the need for a centralized information security system for a preliminary assessment of passengers who would have to link the databases of many organizations that clogs such as data on people suspected to cooperate with terrorism. The future of new technologies is dependent on the results of their testing in normal operation, therefore, can not say exactly what direction it will take

airport security protection. Futurologist scenario of possible terrorist attacks in the universe, then conclude with the outlook.

In writing this work I discovered that many of the articles listed on the internet in the czech language, not a professional basis as information is often taken out of context or otherwise distorted. Therefore I have drawn from official sources, particularly for new technologies that are still under development. Since I am a fan of aviation, works for me personally was a great help and the knowledge thus gained would like to develop in the coming years.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠČUREK, Radomír; ŠVEC, Pavel. *Ochrana letiště před protiprávními činy*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. 135 s. ISBN 978-80-7385-071-5.
- [2] ŽIHLA, Zdeněk. *Provozování podniků letecké dopravy a ležišť*. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2010. 301 s. ISBN 978-80-7204-677-5.
- [3] LAUCKÝ, Vladimír. *Bezpečnostní futurologie*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. 93 s. ISBN 978-80-7318-560-2.
- [4] FRIEDMAN, George. *Příštích sto let : předpověď pro jednadvacáté století*. Praha: Argo, 2010. 323 s. ISBN 978-80-257-0238-3.
- [5] HURTA, Josef; LAUCKÝ, Vladimír. *Management bezpečnostního inženýrství*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2006. 172 s. ISBN 978-80-7318-412-5.
- [6] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2010. 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4.
- [7] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2007. 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.
- [8] TUREČEK, J. *Technické prostředky bezpečnostních služeb II : Detektory pro bezpečnostní prohlídku osob, zavazadel a zásilek*. Praha : PA ČR, 1998. 100 s. ISBN 80-85981-81-5.
- [9] JANÍČEK, M.: *Pyrotechnická ochrana před terorismem*. Praha : Educa Consulting, 2002. ISBN 80-90-2089-67.
- [10] KELLER, Ladislav; KOLOUCH, Václav. *Nehody dopravních letadel v Československu (2.)*. Praha : Svět křídel, 2009. 336 s. ISBN 978-80-86808-71-0.
- [11] KUBA, Jaroslav. *Výzkum a vývoj transienčních rentgenových laserů*. Praha : ČVUT, 2006. 28 s. ISBN 80-01-03563-8.
- [12] ŽIHLA, Zdeněk. *Letecká doprava I*. Praha : Vysoká škola obchodní, 2007. 157 s. ISBN 80-86841-049.
- [13] ŽIHLA, Zdeněk. *Technologie a řízení letecké dopravy*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2000. 141 s. ISBN 80-7194-291-X.

- [14] PRUŽINA, Vladislav; ČECHOVÁ, Miloslava; TRUSKA, Oldřich. *Létání beze strachu*. Praha : Smart Press, 2008. 144 s. ISBN 978-80-87049-19-8.
- [15] PRUŠA, Jiří. *Svět letecké dopravy*. Praha : Galileo CEE Service ČR, 2007. 315 s. ISBN 978-80-239-9206-9.
- [16] TŮMA, Jan. 100 největších zajímavostí o letecké dopravě. Praha : Columbus, 2007. 112 s. ISBN 80-7249-173-3.
- [17] DUNSTAN, Simon. *Blesková operace izraelských speciálních jednotek - Útok na letiště v Entebbe v roce 1976*. Praha: Grada, 2010. 64 s. ISBN 978-80-247-34026.

Internetové zdroje:

- [18] Fly Mag : Mezinárodní letecký terorismus – bezpečnost v letecké dopravě (2. část), [online], [cit. 2011-04-11]. Dostupné z WWW:
<http://www.flymag.cz/article.php?id=4703>
- [19] Peter Greenberg : New FAST Airport Security Screening Technology: Innovative or Invasive?, [online], [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW:
<http://www.petergreenberg.com/2009/10/07/new-fast-airport-security-screening-technology-innovative-or-invasive/>
- [20] Státní úřad pro jadernou bezpečnost : Používání bezpečnostních rentgenů pro kontrolu osob, [online], [cit. 2011-05-02]. Dostupné z WWW:
http://www.sujb.cz/?c_id=937
- [21] Lilac Sunday : Fool Britannia, [online], [cit. 2011-04-21]. Dostupné z WWW:
<http://lilacsunday.blogspot.com/2010/12/fool-britannia.html>
- [22] Respekt Discussion : List of names of 125 Israeli spies picked up 9/11, [online], [cit. 2011-04-18]. Dostupné z WWW: <http://respect-discussion.blogspot.com/2010/09/list-of-names-of-125-israeli-spies.html>
- [23] A Useless Procedure or Preventative Measure? : Airport security saves lives, [online], [cit. 2011-04-22]. Dostupné z WWW:
<http://reynolds22.edublogs.org/2011/04/06/airport-security-saves-lives-2/>
- [24] Visualryan Photos : Baggage check in the airport, [online], [cit. 2011-04-22]. Dostupné z WWW: <http://visualrian.com/images/item/168825>

- [25] Generation Next : Proroguing Parliament – “routine constitutional matter”, [online], [cit. 2011-04-23]. Dostupné z WWW:
<http://www.sagennext.com/2010/01/page/6/>
- [26] Zandz : Products, [online], [cit. 2011-04-23]. Dostupné z WWW:
<http://www.zandz.hu/?Products&pid=115&lang=eng>
- [27] Defelice industrial design. : Ion Track Instrument, [online], [cit. 2011-04-28]. Dostupné z WWW:
http://www.defeliceindustrialdesign.com/ion_track_instruments.htm
- [28] Responder Knowledge Base Partners : MO-2M Hand Held Explosive Detector, [online], [cit. 2011-04-28]. Dostupné z WWW:
https://www.rkb.us/pictureviewer.cfm?content_id=138492
- [29] Institute of petroleum geology and geophysics : Portable Gas Chromatograph, [online], [cit. 2011-04-28]. Dostupné z WWW:
<http://www.ipgg.nsc.ru/en/Pages2/Portable-Gas-Chromatograph.aspx>
- [30] Helago : Geiger-Müllerova trubice, [online], [cit. 2011-04-28]. Dostupné z WWW: <http://www.helago-cz.cz/product/geiger-mullerova-trubice/>
- [31] Armatex : Přístroj CHP-71, [online], [cit. 2011-05-05]. Dostupné z WWW:
<http://www.armatex.cz/chp-71.php>
- [32] Wikipedia : Biothreat detection lateral flow reader from Alexeter Technologies, [online], [cit. 2011-05-06]. Dostupné z WWW:
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Biothreat_detection_lateral_flow_reader_from_Alexeter_Technologies.jpg
- [33] Military suppliers and news : Biological Weapons Detection, [online], [cit. 2011-05-06]. Dostupné z WWW : http://www.armedforces-int.com/gallery/biological-weapons-detection/razor-ex-2_01.html
- [34] Daily Mail : Paedophilia a result of faulty wiring, scientists suggest, [online], [cit. 2011-05-13]. Dostupné z WWW : <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-497015/Paedophilia-result-faulty-wiring-scientists-suggest.html>
- [35] SITA : Biometrics – facing the future, [online], [cit. 2011-05-14]. Dostupné z WWW : <http://www.sita.aero/content/biometrics-%E2%88%92-facing-future>

- [36] Novinky.cz : Cestující na letišti mají volbu: buď svlékací skener, nebo ohmatání, [online], [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW :
<http://www.novinky.cz/zahranicni/evropa/182675-cestujici-na-letisti-maji-volbu-bud-svlekaci-skener-nebo-ohmatani.html>
- [37] Tree Hugger : Virgin Galactic Unveils the World's Largest All Carbon Composite Aircraft, WhiteKnightTwo, [online], [cit. 2011-05-11]. Dostupné z WWW :
<http://www.treehugger.com/files/2008/07/virgin-galactic-unveils-largest-carbon-composite-aircraft-white-knight-two.php>
- [38] Strange Cosmos : Secret satellite photos of shuttle explosion, [online], [cit. 2011-05-19]. Dostupné z WWW:
<http://www.strangecosmos.com/content/item/8979.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAPPS	Computer Assisted Passenger Prescreening System
CIA	Central Intelligence Agency
CNN	Cable News Network
ČR	Česká republika
DCS	Departure Control Systém
ETA	Elektronic Traveler Authorization
EU	European Union
FAA	Federal Aviation Administration
FAST	Future Attribute Screening Technology
FBI	Federal Bureau of Investigation
GDS	Global Distribution System
ICRP	International Commission on Radiological Protection
IEC	International Electrotechnical Commission
IMS	Ion Mobility Spectrometry
LCD	Liquid crystal display
LSD	Lysergic acid diethylamide
NLDM	Non Linear Dependence of Ion Mobility on Electric Field
PCP	Phenylcyclohexyl piperidine
PETN	Pentaerythritol tetranitrate
RDX	Research Department Explosive
RTG	Rentgen
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome
SITA	Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques
SRA	Security Restricted Area

SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
TNT	Trinitrotoluene
USA	United States of America
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
ÚOOÚ	Úřad pro ochranu osobních údajů

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Pohled na místo havárie v Lockerbie roku 1988</i>	<i>13</i>
<i>Obr. 2. Ground Zero - místo zkázy, New York 2001</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 3. Průchozí detektor kovu a bezpečnostní rentgen zavazadel</i>	<i>17</i>
<i>Obr. 4. Namátková kontrola zavazadel za pomoci služebního psa</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 5. Výsledný obraz bezpečnostního rentgenu osob</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 6. Výstupní obraz z rentgenu zavazadel</i>	<i>34</i>
<i>Obr. 7. Bezpečnostní rentgen SCAN 10080 EDtS</i>	<i>36</i>
<i>Obr. 8. Rentgenový systém HI-SCAN 100100V</i>	<i>37</i>
<i>Obr. 9. Průchozí detektor kovu PMD2</i>	<i>40</i>
<i>Obr. 10. Ruční detektor kovu FlatScan 27</i>	<i>41</i>
<i>Obr. 11. Detekční zařízení na bázi milivln EQO</i>	<i>42</i>
<i>Obr. 12. Detektor výbušnin a drog EntryScan</i>	<i>44</i>
<i>Obr. 13. Přenosný detektor par a výbušnin MO-2M</i>	<i>46</i>
<i>Obr. 14. Přenosný chromatograf ECHO</i>	<i>47</i>
<i>Obr. 15. Detektor výbušnin a drog IONSCAN 500DT</i>	<i>48</i>
<i>Obr. 16. Geiger - Müllerova trubice</i>	<i>52</i>
<i>Obr. 17. Chemický průkazník CHP-71</i>	<i>53</i>
<i>Obr. 18. Biologický analyzátor ALEXETER</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 19. Kompaktní detekční systém pro biologické látky RAZOR EX</i>	<i>57</i>
<i>Obr. 20. Technologie FAST v praxi</i>	<i>59</i>
<i>Obr. 21. Vědci studují snímky mozku pořízené za pomoci magnetické rezonance</i>	<i>60</i>
<i>Obr. 22. Demonstrace rozpoznání oční rohovky pro systém iBorders</i>	<i>62</i>
<i>Obr. 23. Systém CAPPS II</i>	<i>64</i>
<i>Obr. 24. Soukromý raketoplán SpaceShipTwo se odpoutává od nosného letadla</i>	<i>67</i>

Obr. 25. Vizualizace výbuchu satelitu po srážce s komerčním raketoplánem 68

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1. Názor české veřejnosti na svlékací skenery</i>	<i>33</i>
---	-----------