

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta dopravní

Ústav letecké dopravy



Implementace celotělových skenerů do
procesu bezpečnostní kontroly na
letištích

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval: **Marian Slíva**

Vedoucí práce: **Lukáš Popek, MSc., doc. Ing. Andrej Lališ, Ph.D**

Rok: **2022**



K621 Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Marian Slíva

Studijní program (obor/specializace) studenta:

bakalářský – LED – Letecká doprava

Název tématu (česky): **Implementace celotělových skenerů do procesu bezpečnostní kontroly na letištích**

Název tématu (anglicky): Implementation of Security Scanners into Airport Passenger Security Processes

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cílem práce je navrhnout možnosti implementace a využití celotělových skenerů v procesu bezpečnostní kontroly cestujících na letištích a stanovit kritéria pro možnost srovnání a hodnocení jednotlivých návrhů.
- Vypracujte analýzu současného stavu základního přístupu k návrhu stanoviště bezpečnostní kontroly, procesům a využívání celotělových skenerů.
- Stanovte kritéria pro možnost srovnání a hodnocení jednotlivých variant uspořádání a využívání celotělových skenerů.
- Navrhněte možnosti implementace a využití celotělových skenerů v procesu bezpečnostní kontroly cestujících na letištích.
- Proveďte srovnání jednotlivých návrhů implementace celotělových skenerů.
- Navrhované řešení vyhodnoťte a ověřte.



- Rozsah grafických prací: Dle pokynů vedoucího práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ACI Smart Security Guidance Document - Passenger Screening
L 17 - Bezpečnost - Ochrana mezinárodního civilního letectví před protiprávními činy

Vedoucí bakalářské práce: **Lukáš Popek, MSc.**
doc. Ing. Andrej Lališ, Ph.D

Datum zadání bakalářské práce: **1. října 2020**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **8. srpna 2022**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Jakub Kraus, Ph.D.
vedoucí
Ústavu letecké dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Marian Slíva
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 2. prosince 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne: 8.8.2022



Marian Slíva

Poděkování

Děkuji především panu Lukášovi Popkovi, MSc. za vedení mé bakalářské práce, za všechny čas, který mi věnoval, trpělivost a za jeho cenné návrhy a rady, které tuto bakalářskou práci obohatily. Dále srdečně děkuji mé rodině a mým nejbližším přátelům za jejich morální podporu po dobu celého studia a za korekturu chyb bakalářské práce.



Marian Slíva

Název práce: Implementace celotělových skenerů do procesu bezpečnostní kontroly na letištích

Autor: Marian Slíva

Obor: Letecká doprava

Druh práce: Bakalářská práce

Vedoucí práce: Lukáš Popek, MSc.
Ústav letecké dopravy, Fakulta dopravní, České vysoké učení technické v Praze

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá analýzou současného stavu bezpečnostní kontroly na letištích a následným navržením implementací celotělových skenerů. Cílem bakalářské práce je najít několik řešení implementace a nastavit kritéria, podle kterých by bylo možné tyto implementace srovnávat. Je navrženo sedm různých implementací, které jsou následně analyzovány a porovnávány mezi sebou dle nastavených kritérií. Při vyhodnocování implementací bylo zjištěno, že nelze jednoznačně určit optimální řešení pro jakýkoliv typ letištního provozu. Proto jsou vybrány tři implementace, kdy každá z nich je v určitých ohledech výhodnější než jiné implementace. Provozovatel letiště má možnost si dle požadované úrovně bezpečnosti, propustnosti a finanční dispozice vybrat jednu z těchto tří implementací pro provoz na svém letišti.

Klíčová slova: ochrana civilního letectví před protiprávními činy, bezpečnostní kontrola na letišti, průchozí detektor kovu, celotělový skener

Title: Implementation of Security Scanners into Airport Passenger Security Processes

Author: Marian Slíva

Study program: Air transport

Type of thesis: Bachelor thesis

Supervisor: Lukáš Popek, MSc.

Abstract: The subject of the bachelor thesis is to analyze the current state of security checkpoints at the airports and to design new checkpoints by implementing full-body security scanners. The goal of the thesis was to find solutions of implementation and to set criteria for comparing the solutions. There are 7 designed implementations, analyzed, and then compared with each other according to the set criteria. The conclusion of the evaluation is that it's not possible to determine one optimal solution for any type of airport. Therefore 3 implementations were selected, each is preferable in certain aspects. From those implementations any airport authority can choose one implementation according to required level of security, passenger throughput and financial disposition.

Key words: aviation security, airport security check, walk through metal detector, full-body security scanner

Obsah

Seznam použitých zkratk	10
1 Úvod	11
2 Ochrana civilního letectví před protiprávními činy	12
2.1 Historický vývoj protiprávních činů	12
2.2 Evoluce bezpečnostní kontroly cestujících	13
2.2.1 Vznik bezpečnostní kontroly	13
2.2.2 Zařízení pro stopovou detekci výbušnin	15
2.2.3 Celotělové (bezpečnostní) skenery	16
3 Legislativa	18
3.1 Mezinárodní legislativa	18
3.1.1 Úmluva o mezinárodním civilním letectví	18
3.1.2 ICAO	18
3.1.3 ECAC	18
3.2 Evropská legislativa	18
3.2.1 Nařízení Evropského parlamentu a Rady	19
3.2.2 Nařízení Komise	19
3.3 Národní legislativa	20
3.3.1 Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví	20
3.3.2 Prováděcí vyhláška k zákonu o civilním letectví	21
4 Analýza současného stavu stanoviště bezpečnostní kontroly	22
4.1 Umístění stanoviště bezpečnostní kontroly	23
4.2 Rozmístění detekčních zařízení	24
4.3 Proces bezpečnostní kontroly	25
4.3.1 Příprava cestujícího ke kontrole	26
4.3.2 Průběh bezpečnostní kontroly	27
4.4 Výhody a nevýhody tradičního stanoviště bezpečnostní kontroly	28
5 Kritéria pro možnost srovnání implementací	29
5.1 Bezpečnost	29
5.2 Propustnost	29

5.3	Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků	30
5.4	Spokojenost z pohledu cestujících	30
5.5	Náklady	31
5.6	Prostorová náročnost	32
6	Možnosti implementace	33
6.1	Nároky na implementaci	33
6.2	Základní charakteristiky implementace	33
6.3	Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly (0. implementace)	34
6.4	Kombinace WTMD a SSc	35
6.5	Kombinace WTMD a SSc s přípravným WTMD	37
6.6	Samostatně stojící SSc	38
6.7	Příčné rozložení dvou SSc	40
6.8	Šikmé rozložení dvou SSc	41
6.9	Kombinace WTMD a dvou SSc	43
6.10	Sériové rozložení WTMD a SSc	44
6.11	Vyhodnocení a ověření implementací	46
7	Závěr	48
8	Reference	49
9	Seznam obrázků	51
10	Seznam tabulek	52

Seznam použitých zkratek

Zkratka	Anglický význam zkratky	Český význam zkratky
CAPEX	Capital Expenditures	Investiční náklady
ECAC	European Civil Aviation Conference	Evropská konference pro civilní letectví
ETD	Explosives Trace Detector	Zařízení pro stopovou detekci výbušnin
HHMD	Hand Held Metal Detector	Ruční detektor kovů
ICAO	International Civil Aviation Organization	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IED	Improvised Explosive Device	Nástražný výbušný systém
OPEX	Operating Expenses	Provozní náklady
SRA	Security Restricted Area	Vyhrazený bezpečnostní prostor letiště
SSc	Security Scanner	Celotělový skener
WTMD	Walk Through Metal Detector	Průchozí detektor kovů

1 Úvod

Ochrana civilního letectví před protiprávními činy je relativně mladým leteckým oborem. Plnohodnotným oborem se stala až v roce 1974, kdy Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) z důvodu nárůstu případů leteckého terorismu a následného tlaku velmocí nastavila první závazné standardy. Tyto standardy se objevily v příloze 17 Chicagské úmluvy. Od roku 1974 se tento obor v průběhu následujících desítek let dynamicky rozvíjí. Společenství zabývající se ochranou civilního letectví před protiprávními činy musí včas a dostatečně reagovat na vynalézavost samotných teroristů a v návaznosti na to musejí být přijímány stále přísnější bezpečnostní opatření. Důsledkem těchto opatření je též rozvoj dokonalejších technologií v oblasti bezpečnosti, jak na zemi, tak i ve vzduchu. Tato bakalářská práce se zabývá ochranou civilního letectví na zemi, konkrétně na stanovištích bezpečnostní kontroly na letištích.

Bezpečnostní kontroly na letištích začaly vznikat na letištích jako odezva na stále přibývajících teroristické útoky. Byla potřeba kontrolovat nejen zavazadla cestujících a vnášené předměty zaměstnanci, ale také se začalo kontrolovat samotné cestující za pomoci detekční techniky a fyzických kontrol. V průběhu let se technologie používané na stanovištích bezpečnostní kontroly stále zdokonalovaly. V současnosti je potřeba navrhovat stanoviště tak, aby nově navržená stanoviště jednak vyhověla mezinárodním standardům v oblasti letecké bezpečnosti, ale také aby zlepšovala úroveň bezpečnosti, zvýšily propustnost a spokojenost cestujících.

Relativně novým detekčním zařízením pro kontrolu osob se stal celotělový skener, který poskytuje při kontrole osob zatím nejvyšší úroveň bezpečnosti, protože dokáže oproti klasickému průchozímu detektoru kovu detekovat též nekovové předměty a jiné látky umístěné na těle nebo v oblečení kontrolované osoby. Pro provozovatele letišť se při implementaci celotělového skeneru naskýtá nová výzva v maximalizaci propustnosti a efektivity.

2 Ochrana civilního letectví před protiprávními činy

Bezpečnost v civilním letectví lze rozdělit na dvě složky: provozní bezpečnost (safety) a ochrana civilního letectví před protiprávními činy (security).

Ochrana civilního letectví před protiprávními činy se dosáhne kombinací všech bezpečnostních opatření, lidských a materiálních prostředků. Mezi protiprávní činy se řadí:

- protiprávní zmocnění se letadla nebo zničení letadla v provozu,
- držení rukojmích na palubě letadla nebo na letišti,
- násilné vniknutí na palubu letadla, držení zbraně nebo nebezpečného zařízení nebo materiálu s úmyslem jeho nezákonného použití na palubě letadla nebo na letišti,
- použití letadla v provozu za účelem způsobení smrti, vážného tělesného zranění nebo vážného poškození majetku nebo životního prostředí. (1)

2.1 Historický vývoj protiprávních činů

Civilní letectví prošlo za posledních 100 let své existence velkým rozvojem. Rozvoj s sebou přinášel jak pokrok v oblasti technologii, tak i změnu ve vnímání civilního letectví širokou veřejností. Protiprávní činy v letectví jsou brány širokou veřejností citlivě především z politicko-symbolických důvodů. Letecké společnosti jsou historicky brány jako symboly reprezentující jednotlivé státy. Útok na letecké společnosti je zpravidla brán taky jako útok proti národní suverenitě a z hlediska provedení teroristického útoku, jsou letiště místa vysoké koncentrace lidí a letadla navíc umožňují snadné udržení velkého počtu rukojmích minimálním počtem pachatelů. (2)

Jako první případ leteckého terorismu se uvádí událost z 21. února 1931, kdy ozbrojení revolucionáři obklopili dvoumístný letoun Fokker F7 společnosti Pan American Airways. Revolucionáři přesvědčovali pilota, aby rozhazoval letáky z letadla. To pilot odmítl, a byl proto držen 10 dní v zajetí. (2)

V září 1970 došlo k sérii pěti únosů, které později skončily zničením všech unesených letadel na bývalé základně britského vojenského letectva Dawson's Field v Jordánsku. Tento únos se měl stát nástrojem k propuštění palestinských bojovníků z izraelského zajetí. (2)

Nejznámějším případem únosu letadel je událost z 11. září 2001, kdy byla nad územím Spojených států amerických unesena 4 letadla za pomoci nožů. Letadla na linkách American Airlines 11 a United Airlines 175 byla následně použita ke koordinovanému útoku na budovy WTC 1 a WTC 2 Světového obchodního centra v New Yorku. Do budovy Pentagonu, sídla Ministerstva obrany Spojených států amerických ve Washingtonu D.C., narazilo letadlo linky American Airlines 77. Letadlo na lince United 93 se zřítilo na pole v Pensylvánii. Za tyto únosy byli zodpovědní teroristi z organizace Al-Káida. Tento čin si pečlivě začali plánovat ve 2. polovině 90. let 20. století. Útoky z 11. září si vyžádaly smrt téměř 3 000 lidí (na zemi i v letadlech) a dalších přibližně 400 000 lidí bylo vystaveno žíravému prachu a dalším toxickým látkám v prachu ze zřícení budov Světového obchodního centra. (2) (3)

V noci z 9. na 10. srpna 2006 zadržela britská policie více než 20 osob podezřelých z přípravy útoku proti minimálně 10 transatlantickým letům mezi Londýnem a USA nebo Kanadou. Útok měl být proveden za pomoci reakce tekutých výbušnin. (2)

Další z činů je ze dne 25. prosince 2009, kdy byla výbušná látka pronesena v botě teroristy na palubu letadla společnosti Delta Airlines v Amsterdamu. Díky shodě okolností, kdy se let zpozdil, nebyla výbušná látka iniciována. Pokud by se však teroristovi podařilo výbušnou látku iniciovat, způsobil by výbuch letadla a smrt 278 pasažérů. (4)

2.2 Evoluce bezpečnostní kontroly cestujících

Bezpečnostní kontrola cestujících, zavazadel a dalšího zboží, které je vnášeno nebo přiváženo do vyhrazeného bezpečnostního prostoru letiště (SRA), představuje jeden z nejdůležitějších pilířů ochrany civilního letectví. Precizní provádění bezpečnostní kontroly by mělo zabránit vnesení nebezpečných předmětů do SRA a následně pak na palubu letadla. (2)

Bezpečnostní kontrola je soubor opatření včetně detekční kontroly a fyzické kontroly, jimiž lze předejít tomu, aby zbraně, výbušniny a jiná nebezpečná zařízení, předměty a látky byly použity ke spáchání protiprávního činu.

Detekční kontrola je aplikace technických nebo jiných prostředků, které mají za úkol odhalit zbraně, výbušniny a jiná nebezpečná zařízení nebo látky, kterých je možno použít pro spáchání protiprávního činu. (1)

2.2.1 Vznik bezpečnostní kontroly

Palestinský letecký terorismus zásadním způsobem přispěl ke zrodu ochrany civilního letectví před protiprávními činy jako samostatné letecké odvětví. Únos letadla El-Al v roce 1968 přiměl ke zvýšení standardů ochrany letectví společnost El-Al a Izrael. Kromě opatření na palubách letadel byl novým prvkem také vznik nové bezpečnostní

jednotky a její spolupráce s leteckou společností. První velké globální dopady na leteckou bezpečnost však měly až únosy z roku 1970 a to z důvodu, že jimi bylo dotčeno mnohem více zemí. Únosy se navíc udály v době, kdy bylo letecké pirátství relativně novým jevem. Tomu odpovídala i úroveň letecké bezpečnosti. Detektory kovů se běžně nepoužívaly a v případě namátkové kontroly zavazadel, se podařilo únoscům na palubu letadla vnést zbraně ukryté na těle. V prosinci 1972 vydala FAA (Federal Aviation Administration) bezpečnostní instrukci, kterou nařídila leteckým společnostem zajistit prohlídky všech cestujících i jejich zavazadel. K detekci kovových předmětů se začaly používat průchozí detektory kovů (WTMD) a ruční detektory kovů (HHMD). (2)

Zprvu vypadaly WTMD jako tunely (Obrázek 1) a vyvolávaly tedy značný odpor cestujících. Dnešní moderní WTMD (Obrázek 2) jsou již z pohledu široké veřejnosti brány jako běžné detekční zařízení, které je možné spatřit na letištích po celém světě.



Obrázek 1 WTMD v San Francisku v roce 1973 (5)



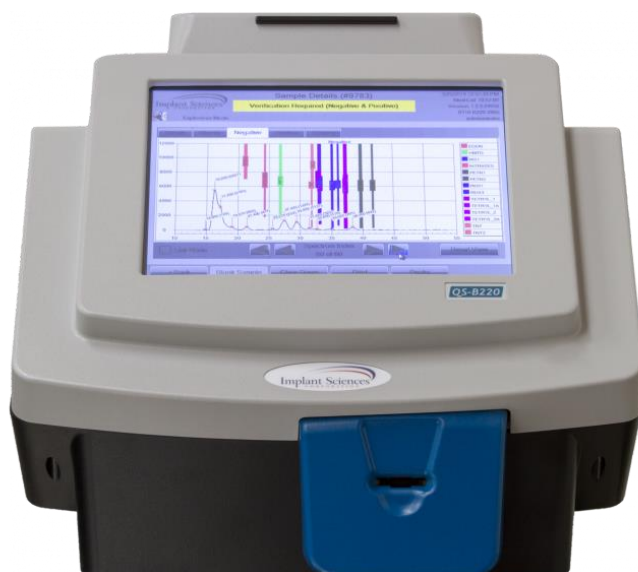
Obrázek 2 WTMD na letišti Chubu Centrair v Japonsku v roce 2018 (6)

2.2.2 Zařízení pro stopovou detekci výbušnin

Největší současnou hrozbou pro civilní letectví nejsou útočné zbraně, ale jsou jimi nástražné výbušné systémy (IED) nebo jejich části. V předchozí kapitole zmíněný WTMD dokáže sice detekovat kovové předměty, takže by na těle osoby byl schopen detekovat rozbušku nebo jiné kovové části IED, ale nedokázal by již detekovat nekovové části IED (trhavinu). K detekci přítomnosti nebo předchozí manipulace s trhavinou slouží zařízení pro stopovou detekci výbušnin (ETD). (7)

Zařízení pro stopovou detekci výbušnin (ETD) slouží jako pomocné detekční zařízení, které je schopno sbírat a analyzovat stopová množství částic a výparů na kontaminovaném povrchu a případně vyvolat alarm a indikovat tím alarm obsluze zařízení, pokud nějaké stopové částice výbušnin detekuje. (8)

ETD slouží jako dodatečné detekční zařízení a využívá se v případě namátkové kontroly nebo např. ke kontrole sádrové bandáže, ortopedických a dalších zdravotních pomůcek nebo tam, kde by mohl být jiný způsob kontroly neúčinný.



Obrázek 3 Zařízení ETD typu QS-B220 (9)

2.2.3 Celotělové (bezpečnostní) skenery

Dnešním standardem stanovišť bezpečnostní kontroly jsou celotělové skenery (SSc). Ty se začaly objevovat u bezpečnostních kontrol na letištích relativně nedávno. Celotělové skenery (SSc) jsou zařízení, které umožňují s dostatečnou mírou pravděpodobnosti detekovat předměty v oblečení nebo pod oblečením kontrolované osoby. Na rozdíl od průchozího detektoru kovu (WTMD) dokáže celotělový skener detekovat i nekovové předměty a tím přispívat ke zvyšování bezpečnosti. Pokud by tedy cestující měl u sebe IED nebo část IED, případně nějakou zakázanou tekutinu, tak je SSc schopno tyto zakázané předměty nebo látky detekovat.

Celotělové skenery je obecně možné rozdělit na skenery používající ionizující záření (rentgenové záření) a na skenery s neionizujícím zářením (milimetrové vlny). Skenery používající ionizující záření již není možné používat dle nařízení Komise (EU) č. 2015/1998.

V současnosti se celotělové skenery na mnoha světových letištích používají spíše jako sekundární zařízení k provádění detekční kontroly osob, avšak zvyšuje se počet letišť, která používají SSc jako primární zařízení. Se správnou implementací a obsluhou zařízení je možné dosáhnout propustnosti až 350 cestujících za hodinu přes jedno zařízení SSc.

Existují tři typické modely nasazení celotělových skenerů do provozu na letištích:

- celotělový skener jako sekundární detekční zařízení,
- celotělový skener v kombinaci s WTMD jako primární detekční zařízení,
- celotělový skener jako primární detekční zařízení.

Každé letiště si musí na základě různých kritérií (legislativa, hrozby v daném prostředí, požadavky regulátorů, trh a provozní omezení letiště) rozhodnout, který z těchto modelů zvolí jako vhodnější variantu pro použití na daném letišti. Pro příklad, velká mezinárodní letiště zvolí použití SSc jako primární detekční zařízení napříč celým stanovištěm bezpečnostní kontroly, zatímco ostatní letiště mohou investovat do nákupu několika bezpečnostních skenerů pouze pro kontrolu zlomku ze všech cestujících nebo pro kontrolu cestujících v rámci náhodných kontrol. Bezpečnostní pracovník na základě výstupu z algoritmu SSc buď vpustí cestujícího do SRA nebo podrobí cestujícího dodatečné kontrole. Na Obrázek 4 je možné vidět Celotělový skener L3 ProVision 2 využívající milimetrové vlny k detekční kontrole osoby. (10)



Obrázek 4 Celotělový skener L3 ProVision 2 (11)

3 Legislativa

Civilní letecká doprava má již od svého samého počátku mezinárodní charakter. Proto hrají značnou roli v její regulaci mezinárodní předpisy. Z důvodu členství České republiky v Evropské unii pak tvoří regulační rámec v oblasti security také evropská pravidla. (2)

3.1 Mezinárodní legislativa

Ochrana civilního letectví před protiprávními činy na mezinárodní úrovni započala podepsáním Chicagské úmluvy, čímž se ustanovilo ICAO.

3.1.1 Úmluva o mezinárodním civilním letectví

Úmluva o mezinárodním civilním letectví (Chicagská úmluva) byla podepsána v Chicagu dne 7. prosince 1944 a je základním mezinárodním předpisem pro oblast civilního letectví a má nemalý význam taky pro ochranu civilního letectví před protiprávními činy. Ustanovuje ICAO jako vrcholnou mezinárodní organizaci odpovědnou za rozvoj letectví a prosazování jednotlivých ustanovení úmluvy.

3.1.2 ICAO

Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) byla zřízena Chicagskou úmluvou v roce 1944 a ratifikovalo ji 193 států. Hlavním cílem ICAO je udržovat administrativní a odbornou složku (ICAO sekretariát) a zkoumat novou leteckou přepravní politiku a standardizační inovace. (2)

3.1.3 ECAC

Evropskou konferenci pro civilní letectví (ECAC) zakládalo v roce 1955 19 členských států a dnes jsou jejími členy 44 evropských států. Základním předpisem členských zemí pro oblast security je II. část Dokumentu 30. Předpis pochází z roku 1985. V dnešní době jsou různé standardy v oblasti security nejprve otestovány v členských státech ECAC a později jsou vkládány do Přílohy 17. Dokument 30 se navíc stal základem pro vybudování letecké bezpečnostní legislativy Evropské unie. (2)

3.2 Evropská legislativa

V rámci Evropské unie došlo k výrazné změně pohledu na bezpečnostní požadavky v civilním letectví teprve po 11. září 2001. Nařízení Evropského parlamentu a Rady

č. 2320/2002, kterým se stanoví společná pravidla v oblasti bezpečnosti civilního letectví bylo vydáno 16. prosince 2002 (zrušeno nařízením 300/2008 ze dne 11. března 2008). Na rozdíl od Dokumentu 30 ECAC už jednotlivá ustanovení nemají povahu doporučení, ale formu závazného mezinárodněprávního předpisu. Komise získala postupem času možnost za nedodržování stanovených standardů své členské státy finančně sankcionovat.

V oblasti ochrany civilního letectví před protiprávními činy jsou normy tvořené evropskou legislativou přímo aplikovatelné v české legislativě. To znamená, že na rozdíl např. od norem definovaných ICAO, není třeba je zvlášť provádět v národním právu. (2)

3.2.1 Nařízení Evropského parlamentu a Rady

Současně platné nařízení Evropského parlamentu a Rady je Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 300/2008 o společných pravidlech v oblasti ochrany civilního letectví před protiprávními činy a o zrušení nařízení č. 2320/2002 ze dne 11. března 2008 (dále jen „nařízení“).

Nařízení bylo zpracováno s cílem zjednodušit, harmonizovat a vyjasnit stávající pravidla a zvýšit úroveň bezpečnosti. Účelem nařízení je ochrana osob a zboží v rámci Evropské unie. Nařízení se vztahuje na letiště sloužící civilnímu letectví, na provozovatele poskytující služby na těchto letištích, na subjekty dodávající zboží nebo poskytující služby na tato letiště nebo jejich prostřednictvím. V příloze č. 1 nařízení jsou definovány základní normy pro zabezpečení ochrany civilního letectví před protiprávními činy týkající se, mimo jiné, bezpečnosti letiště a dále standardy pro vybavení používané k bezpečnostní kontrole. (2)

3.2.2 Nařízení Komise

Nařízení Komise je z právního hlediska podobné Nařízení Evropského parlamentu a Rady, odlišný je pouze proces schvalování. Tento typ mezinárodního právního předpisu je rovněž přímo závazný pro všechny adresáty práv a povinností, jež norma zakládá.

Mezi současně platné nařízení Komise týkající se bezpečnostní kontroly osob patří:

- Nařízení Komise (ES) č. 272/2009 ze dne 2. dubna 2009: doplňují se jím základní normy ochrany civilního letectví před protiprávními činy stanové v příloze nařízení č. 300/2008, především pro oblast detekčních kontrol. Definuje povolené metody detekční kontroly pro jednotlivé kategorie osob a zboží.
- Nařízení Komise (ES) č. 185/2010 ze dne 4. března 2010: stanoví se jím prováděcí opatření ke společným základním normám letecké bezpečnosti. V nařízení lze nalézt podrobnosti provádění bezpečnostních kontrol cestujících. (2)

- Nařízení Komise (EU) č. 2015/1998 ze dne 5. listopadu 2015, kterým se stanoví prováděcí opatření ke společným základním normám letecké bezpečnosti. Toto nařízení stanovuje prováděcí opatření ke společným základním normám pro ochranu civilního letectví před protiprávními činy, jež ohrožují bezpečnost civilního letectví, jak je uvedeno v čl. 4 odst. 1 nařízení (ES) č. 300/2008, a obecná opatření doplňující tyto společné základní normy podle čl. 4 odst. 2 uvedeného nařízení, jsou stanoveny v příloze.
- Prováděcí nařízení Komise (EU) 2020/111 ze dne 13. ledna 2020, kterým se mění prováděcí nařízení (EU) 2015/1998, pokud jde o bezpečnostní vybavení v oblasti civilního letectví a o třetí země uznané jako země uplatňující bezpečnostní normy rovnocenné společným základním normám ochrany civilního letectví před protiprávními činy. Každé bezpečnostní vybavení může být nainstalováno pouze tehdy, pokud bylo uděleno označení „známka EU.“ Označení „známka EU“ výrobci umístí na bezpečnostní vybavení schválené Komisí a toto označení bude viditelné na jedné straně.

3.3 Národní legislativa

V oblasti ochrany civilního letectví před protiprávními činy existuje, mimo legislativu mezinárodní a legislativu evropskou, která je přímo použitelná na národní úrovni, na národní úrovni zákon o civilním letectví, prováděcí vyhláška Ministerstva dopravy České republiky k zákonu o civilním letectví, zvláštní právní předpisy, letecký předpis L 17 a národní bezpečnostní programy.

3.3.1 Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví

Základním národním ustanovením v České republice, týkající se civilního letectví je zákon č. 49/1997 Sb. Zákon upravuje podmínky provozování letišť, leteckých staveb, leteckých činností, ochrany civilního letectví před protiprávními činy a podmínky výkonu státní správy včetně sankcí za porušení tohoto zákona. (2)

Z hlediska ochrany civilního letectví před protiprávními činy je klíčová část osmá, která je této oblasti věnována. Udává obecnou povinnost každého, kdo vstupuje do míst sloužících k ochraně civilního letectví před protiprávními činy, aby svým počínáním nevystavil civilní letectví nebezpečí protiprávního činu, nebo aby takové chování jiným neumožnil. Dále udává povinnost fyzickým osobám, vůči kterým směřují příkazy od osob zajišťující ochranu civilního letectví před protiprávními činy, aby se těmito příkazy řídily. (2) (12)

3.3.2 Prováděcí vyhláška k zákonu o civilním letectví

Vyhláška Ministerstva dopravy ČR č. 410/2006 je podzákoným právním předpisem vydaným k provedení zákona o civilním letectví po změnách zákonem č. 225/2006 Sb. Vyhláška mimo jiné upřesňuje náležitosti bezpečnostních programů zpracovávaných provozovateli letišť a také stanoví způsob provádění bezpečnostní kontroly.

4 Analýza současného stavu stanoviště bezpečnostní kontroly

V současné době existují v Evropě i ve světě trendy na stanovištích bezpečnostních kontroly i při kontrolách samotných, které se promítají do většiny moderních letišť. Díky porozumění těmto trendům, ale i možným nedostatkům na letištích, mohou letiště zlepšovat své služby zákazníkům (cestujícím).

Před definováním umístění stanoviště bezpečnostní kontroly je potřeba z bezpečnostního hlediska definovat základní skupiny osob, které se mohou pohybovat po letišti:

- cestující: osoby přilétající na dané letiště nebo odlétající z daného letiště,
- osoby jiné než cestující: zaměstnanci vykonávající na letišti profesi spojenou s provozem letiště nebo s provozem leteckých společností,
- Policie České republiky, Celní správa České republiky a jiné bezpečnostní složky působící na letišti (např. Ostraha letiště): mají výjimky z bezpečnostních pravidel
- ostatní osoby: například osoby doprovázející cestující na/z letiště.

Terminál každého letiště obsahuje 3 základní bezpečnostní prostory:

- veřejný prostor: jedná se o provozovatelem letiště určenou část letiště, která není neveřejnou částí a zahrnuje všechny prostory letiště přístupné veřejnosti;
- neveřejný prostor: je provozovatelem určená neveřejná část letiště, sestává z pohybové a odbavovací plochy, přilehlého terénu a staveb nebo jejich částí a je od veřejného prostoru rozdělena služebními vchody nebo vjezdy, validátory palubních vstupenek nebo pasovou kontrolou; pohybují se zde tedy jen osoby oprávněné ke vstupu do daného neveřejného prostoru (cestující, osoby jiné než cestující k tomu oprávněné a bezpečnostní složky působící na letišti);
- vyhrazený bezpečnostní prostor (SRA): je podmnožinou neveřejného prostoru a jedná se o provozovatelem určenou tu část letiště, kde je vstup omezen normami ochrany civilního letectví před protiprávními činy, od ostatního neveřejného prostoru je dělen bezpečnostní kontrolou a mohou se zde pohybovat pouze ty skupiny osob, jež splnily pravidla bezpečnostní kontroly pro vstup do SRA. Taková oblast za běžných podmínek zahrnuje všechny prostory pro odlet cestujících mezi místem detekční kontroly a letadlem, rampu, prostory pro třídění a nakládku zavazadel, sklady zboží, aj. (1) (13)

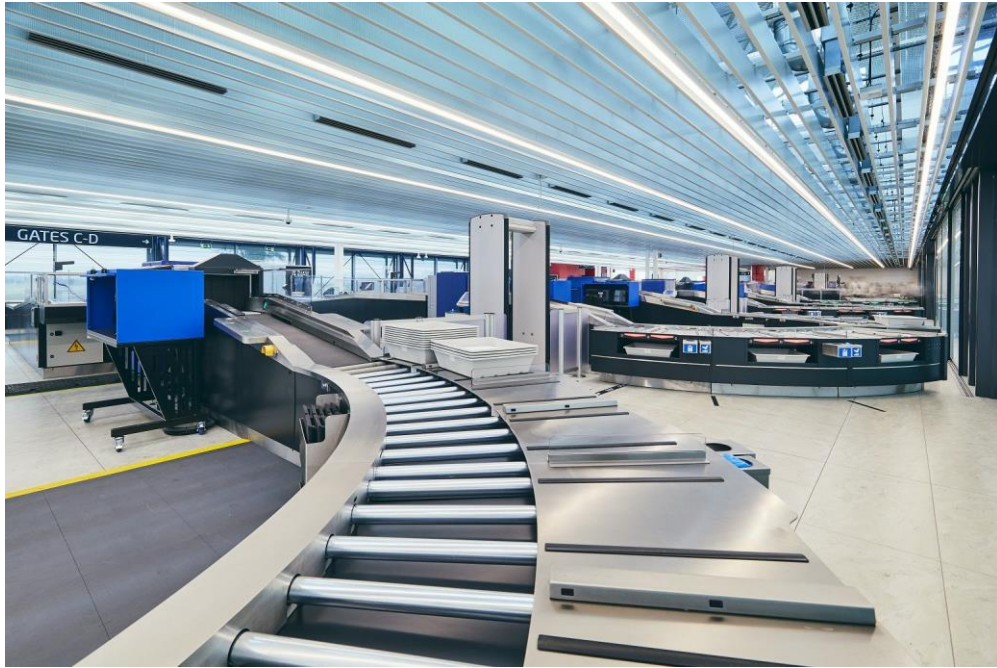
4.1 Umístění stanoviště bezpečnostní kontroly

Stanoviště bezpečnostní kontroly na letišti se tedy umísťuje na pomezí mezi neveřejným prostorem a vyhrazeným bezpečnostním prostorem.

Při navrhování nebo modernizování letiště je důležité vhodně navrhnout umístění bezpečnostní kontroly. Obecně existují tři základní konfigurace stanovišť bezpečnostní kontroly.

První konfigurací, jsou decentralizovaná stanoviště. Decentralizované stanoviště znamená, že pro jednu nebo více odletových čekáren (gates) existuje jedno stanoviště bezpečnostní kontroly, přičemž v rámci jednoho terminálu existuje více takovýchto stanovišť. Tato konfigurace je výhodná z hlediska různých nároků na bezpečnostní kontrolu ze strany leteckého dopravce a možnosti diferenciací kontroly pro jednotlivé odlety/destinace/aerolinky. Nevýhodami jsou vysoké nároky na počty bezpečnostních pracovníků a detekčních zařízení a také na vyhrazený prostor na letišti pro umístění stanoviště bezpečnostní kontroly.

V dnešní době je trendem druhá konfigurace, tedy centralizované stanoviště bezpečnostní kontroly. Takové stanoviště kontroluje všechny cestující v rámci jednoho nebo více terminálů podle stejných pravidel, bez ohledu na to, do jaké destinace cestující letí. Tato konfigurace je výhodná z hlediska lepší koordinace bezpečnostních pracovníků v rámci jednoho stanoviště, většího pohodlí z hlediska cestujících, nižšího počtu bezpečnostních zařízení nezbytných pro provádění kontrol (tedy menší náklady na pořízení zařízení a jejich údržbu) a nižší nároky na prostor na letišti. Nevýhodou může být potřeba kontrolovat větší počet osob a také větší množství zboží, protože se za kontrolou v prostorech SRA nacházejí také restaurace a obchody, jejichž zboží je potřeba kontrolovat. Další nevýhodou je nemožnost uplatnit diferenciaci cestujících. Obrázek 5 zobrazuje pohled na pracoviště centralizované bezpečnostní kontroly na Terminálu 2 na Letišti Praha. (2)



Obrázek 5 Centrální odbavovací bod Terminálu 2 Letiště Praha (14)

Další možnou konfigurací jsou semi-centralizovaná stanoviště. V tomto případě je zřízeno stanoviště bezpečnostní kontroly obsluhující více odletových čekáren nebo část terminálu.

Některá letiště umísťují bezpečnostní kontroly hned u vchodu do terminálu. Veřejnou částí terminálu je tedy pouze příletová část. V odletové části se pak nacházejí pouze osoby, které již prošly bezpečnostní kontrolou. Tyto bezpečnostní kontroly však neslouží jako náhrada za bezpečnostní kontroly při vstupu do SRA, ale slouží jako ochrana před vnesením větších zbraní nebo nástražných výbušných zařízení do prostor odletových částí terminálu. (13)

4.2 Rozmístění detekčních zařízení

Detekční kontrola osoby je součástí bezpečnostní kontroly a provádí se jako kontrola fyzická kontrola osoby a kontrola osoby technickými prostředky. Detekční zařízení jsou tedy zařízení určená k samotnému provádění detekční kontroly osoby. (12)

Detekční zařízení na stanovišti bezpečnostní kontroly by měla být rozmístěna tak, aby bylo stanoviště přehledné, jak pro cestující, tak pro bezpečnostní pracovníky. Detekční zařízení pro kontrolu osob i detekční zařízení pro kontrolu zavazadel by se neměla navzájem mezi sebou rušit. Zařízení by na druhou stranu neměla být umístěna příliš daleko od sebe z důvodu snadné dostupnosti z pohledu bezpečnostních pracovníků.

Bezpečnostní pracovníci musejí mít nad stanovištěm neustálý přehled a z toho důvodu je potřeba stanoviště koncipovat tak, aby zůstal dostatek prostoru pro umístění všech

potřebných detekčních zařízení a také pro samotné provádění detekční kontroly (fyzické kontroly osoby, dohledávání předmětů). (10)

Na Obrázek 6 je možné vidět tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly s konfigurací na dvě manuální tratě na kontrolu zavazadel rentgenovými zařízeními a dvěma WTMD. Na stanovišti se dále nachází zařízení pro stopovou detekci výbušnin (ETD) pro dodatečnou kontrolu cestujících.



Obrázek 6 Stanoviště bezpečnostní kontroly (15)

4.3 Proces bezpečnostní kontroly

Bezpečnostní kontrola je soubor různých opatření včetně detekční kontroly a fyzické kontroly, za pomoci kterých lze zabránit vnesení zbraní, výbušnin a jiných nebezpečných zařízení, předmětů a látek do vyhrazeného bezpečnostního prostoru letiště a jejich následné použití ke spáchání protiprávního činu. (1)

Dle zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví jsou pracovníci zajišťující ochranu civilního letectví oprávněni vydávat cestujícím příkazy k zachování bezpečnosti civilního letectví. Osoby, vůči kterým jsou tyto příkazy směřovány, jsou povinny se těmito příkazy řídit. (12)

Dle nařízení Komise (EU) č. 2015/1998 jsou cestující podrobováni detekční kontrole nejméně jedné z těchto metod:

- ruční prohlídkou;
- pomocí průchozího detektoru kovů (WTMD);
- pomocí psů cvičených ke zjišťování výbušnin;
- zařízením pro stopovou detekci výbušnin;
- bezpečnostními skenery, které nepoužívají ionizující záření;
- zařízením pro stopovou detekci výbušnin v kombinaci s ručním detektorem kovů.

4.3.1 Příprava cestujícího ke kontrole

Příprava cestujícího na bezpečnostní kontrolu na letišti začíná již před cestou na letiště (doma). Cestující se informace ohledně bezpečnostní kontroly dozví už při nákupu letenky, kdy musí souhlasit s přepravními podmínkami leteckého dopravce. Letečtí dopravci většinou informují cestující ohledně průběhu bezpečnostní kontroly a ohledně zakázaných látek a zboží, které není možné přepravovat na palubě letadla. Cestující si také mohou potřebné informace (detekční kontrola osob i zavazadel) může nastudovat na stránkách letiště.

Cestující po příchodu na letiště a po případném odbavení na check-in přepážkách procházejí přes validátory palubních vstupenek. Do neveřejného prostoru letiště tedy vstupují pouze osoby s platnou palubní vstupenkou. Dále jsou cestující nasměrováni k místu pro přípravu, kde jsou pracovníkem bezpečnostní kontroly vyzváni k odložení všech svých příručních zavazadel, k odložení svrchních oděvů a k vyjmutí všech kovových i nekovových předmětů z kapes. Na Obrázek 7 je možné vidět informační tabuli, která je umístěna před bezpečnostní kontrolou na Terminálu 2 Letiště Praha. (16)



Obrázek 7 Informační cedule před bezpečnostní kontrolou (zdroj: autor)

Díky správné přípravě cestujícího je zlepšená propustnost stanoviště, stejně tak i pohodlí cestujícího a dojde k úbytku alarmů způsobených například zapomenutými předměty v kapsách.

4.3.2 Průběh bezpečnostní kontroly

Samotný průběh bezpečnostní kontroly nastává poté, kdy je cestující připraven. Nemá tedy u sebe žádná zavazadla, odložil všechny svrchní oděvy a vyjmul vše z kapes. Cestující by měl vždy vyčkat pokynů bezpečnostních pracovníků a řídit se jimi. Nejprve je cestující podroben primární detekční kontrole za pomoci dostupných detekčních zařízení (WTMD, SSc) nebo je podroben celkové fyzické kontrole včetně kontroly obuvi.

V případě kontroly s použitím celotělového skeneru se kontroluje převážně jen ta část těla, kde by se mohl nacházet nějaký skrytý nebo zapomenutý předmět. Po dohledání všech předmětů a po uvážení bezpečnostního pracovníka je osoba následně vpuštěna do vyhrazeného prostoru letiště.

Další možností průběhu bezpečnostní kontroly nastává při použití průchozího detektoru kovu. WTMD signalizuje alarm v té oblasti, kde zaznamená větší množství kovu. Následuje fyzická kontrola osoby, případně kontrola osoby celotělovým skenerem. WTMD může mimo průchod s alarmem a průchod bez alarmu signalizovat ještě další výstup, který na základě specifického algoritmu vybírá osoby, u nichž je potřeba provést

sekundární detekční kontrolu. Ta se provede za pomoci zařízení pro stopovou detekci výbušnin, za pomoci celotělového skeneru nebo jako fyzická kontrola osoby.

Primární bezpečnostní kontrolou může být v případě nefunkčnosti jiných primárních detekčních zařízení také fyzická kontrola osoby, avšak taková kontrola by byla náročná jak z pohledu bezpečnostních pracovníků, tak z pohledu cestujících a došlo by i ke značnému snížení propustnosti stanoviště bezpečnostní kontroly. (16)

4.4 Výhody a nevýhody tradičního stanoviště bezpečnostní kontroly

Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly má svůj původ ze 70. let 20. století, kdy se začala zřizovat první stanoviště bezpečnostní kontroly jako reakce na stoupající letecký terorismus ve světě. Sestává ze dvou RTG tratí pro kontrolu zavazadel, mezi něž je umístěn jeden nebo dva WTMD (dle prostorových možností). WTMD má propustnost kolem 600–800 cestujících za hodinu, čímž umožňuje v poměrně krátkém čase odbavit velký počet cestujících. Obsluha WTMD je navíc z hlediska bezpečnostních pracovníků velmi snadná (WTMD vydává vizuální a akustický signál o přítomnosti kovových předmětů v dané oblasti kontrolované osoby). Z hlediska cestujících je průchod zařízením jednoduchý a většinou bezproblémový. Investiční náklady se odvíjejí od počtu WTMD (cena za jedno zařízení 200–300 tisíc Kč).

Jedinou, avšak zásadní, nevýhodou tradičního stanoviště je nízká úroveň poskytované bezpečnosti. To je způsobeno tím, že WTMD dokáže detekovat na kontrolované osobě pouze kovové předměty. Nekovové předměty a jiné látky jsou zařízením WTMD nedetekovatelné a mohly by být vneseny do SRA.

5 Kritéria pro možnost srovnání implementací

Aby bylo možné porovnávat navržené implementace mezi sebou, je potřeba definovat několik kritérií, které budou určujícími parametry každé implementace v praxi.

5.1 Bezpečnost

Jedním z nejdůležitějších kritérií pro srovnávání implementací je bezpečnost. Bezpečnost je v tomto případě brána jako ochrana civilního letectví před protiprávními činy (security). Letiště na celém světě přijímají různá opatření k ochraně cestujících před jakoukoliv hrozbou civilního letectví. Aby mohla být bezpečnost zajištěna na vysoké úrovni, je potřeba dosáhnout integrity mezi personálem (bezpečnostními pracovníky), technickými zařízeními (detekčními zařízeními) a nastavenými opatřeními k zajištění bezpečnosti. Bezpečnost každého stanoviště bezpečnostní kontroly je tedy dána použitím detekčních zařízení a jiných prostředků k provádění bezpečnostní kontroly. (17)

V následujících možnostech implementace může být úroveň bezpečnosti:

- nízká: použití pouze WTMD k provádění detekční kontroly (včetně přítomnosti ETD pro provádění dodatečných kontrol);
- střední: použití WTMD jako primární detekční zařízení a SSc jako sekundární detekční zařízení nebo použití WTMD i SSc jako primární detekční zařízení;
- vysoká: použití pouze SSc k provádění detekční kontroly.

5.2 Propustnost

Propustnost je jednotka udávající počet cestujících, které je schopno projít daným místem za jednotku času. Její jednotkou je počet cestujících za hodinu.

V praxi propustnost stanoviště bezpečnostní kontroly omezují ostatní komponenty celého systému odbavení cestujících na letišti. Letiště by tedy měla dbát na to, aby všechny komponenty v systému měly srovnatelnou propustnost. Například, pokud jsou cestující schopni projít relativně rychle bezpečností kontrolou vybavenou bezpečnostním skenerem, ale následně musí čekat na své kufry, pak je provozní efektivita bezpečnostního skeneru snížena a tím pádem je snížena i skutečná propustnost stanoviště. (10)

Obecně je v této bakalářské práci bráno, že propustnost zařízení WTMD je přibližně 600–800 cestujících za hodinu a propustnost zařízení SSc je přibližně 150–250 cestujících za hodinu.

Propustnost stanovišť bezpečnostní kontroly v následujících implementacích je charakterizována jako součet propustností přes primární detekční zařízení:

- nízká: propustnost je menší než 300 cestujících za hodinu (v případě použití pouze jednoho zařízení SSc na stanovišti);
- střední: propustnost je přibližně mezi 300–600 cestujícími za hodinu (v případě použití dvou zařízení SSc nebo v případě použití WTMD i SSc jako primární detekční zařízení);
- vysoká: propustnost je vyšší než 600 cestujících za hodinu.

5.3 Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků

Lidský faktor je v letectví nezanedbatelnou složkou. Stanoviště bezpečnostní kontroly nemohou být z bezpečnostních důvodů samoobslužná, a proto je vždy potřeba počítat se zapojením člověka do řízení procesů bezpečnostní kontroly.

S příchodem nových technologií do provozu jsou potřeba stanovit jak počáteční, tak aktualizací školení pro bezpečnostní pracovníky. Program k tomu stanovený bude kritickou součástí a bude potřeba jej rozložit v řádu týdnů/měsíců dopředu před implementací.

Použití bezpečnostních skenerů vytváří možnost cílené prohlídky cestujícího při vyvolání alarmu na osobě. Bezpečnostní pracovníci tedy nemusejí každého cestujícího, při vyvolání alarmu, kontrolovat úplnou fyzickou prohlídkou. Tato situace se zdá z pohledu bezpečnostních pracovníků výhodnější než v případě průchozích detektorů kovů, kdy při vyvolání alarmu musí provést úplnou fyzickou prohlídku osoby. (10)

Spokojenost bezpečnostních pracovníků bude tedy hodnocena na základě přehlednosti stanoviště bezpečnostní kontroly.

5.4 Spokojenost z pohledu cestujících

Letiště v dnešní době poskytují bezpečnostní kontroly na základě potřeb lidstva. Ochrana civilního letectví před protiprávními činy (security) se stala jedním z důležitých faktorů v sektoru civilního letectví. V posledních dekádách počet hrozeb pro civilní letectví značně stoupl. To vedlo k tomu, že se bezpečnostní kontroly na letištích značně zpřísnily. Procedury bezpečnostních kontrol tedy více zasahují do soukromí cestujících.

Důležité je v bezpečnosti civilního letectví udržitelnost, a proto se musí stanoviště bezpečnostní kontroly vytvářet, aby byly udržitelné. Toho se dá docílit analyzováním toho, jaký má proces bezpečnostní kontroly význam v lidské spokojenosti. V poslední době přibývá stížností cestujících na služby bezpečnostní kontroly. Zejména počet kontrolních bodů bezpečnostní kontroly, přístup bezpečnostních pracovníků k cestujícím a rozdílnost v citlivosti detekčních zařízení mohou způsobovat cestujícím různé obtíže. Odlišné bezpečnostní procesy na různých letištích mohou být též důsledkem negativního vlivu na spokojenost cestujících.

Nejvíce obsáhlá definice spokojenosti nabízená Kotlerem a Kellerem z roku 2006 definuje spokojenost jako „osobní pocit potěšení nebo zklamání, které je výsledkem porovnání chování nebo výsledku nějakého produktu a jeho/její očekávání.“ Cestující jsou zákazníci společností zapojení do sektoru letectví a jejich spokojenost je velmi důležitá pro udržitelnost úspěchu. Existuje mnoho faktorů, které mají vliv na spokojenost cestujících a kvalita služeb bezpečnostní kontroly je jeden z těchto faktorů. (17)

Dle Bezzery a Gomese existuje vztah mezi službou bezpečnostní kontroly nabízenou na letištích a spokojeností cestujících. Čekací doba v každém kontrolním bodě bezpečnostní kontroly je důležitým determinantem spokojenosti cestujících. Ve studii od Bogicevice a dalších je uvedeno, že problémy u bezpečnostní kontroly jsou jedním z hlavních faktorů ovlivňující celkovou spokojenost cestujících. (17)

Spokojenost (pohodlí) z pohledu cestujících bude tedy hodnocena objektivně na základě počtu kontrolních bodů bezpečnostní kontroly a přehlednosti stanoviště z pohledu cestujících.

5.5 Náklady

Položka náklady udává, kolik bude potřeba vynaložit prostředků, ať už finančních nebo provozních, ke správnému fungování každé implementace. V tomto případě je možné rozdělit náklady na investiční a provozní.

Investiční náklady (CAPEX) představují výdaje společnosti na fyzický majetek. Jedná se tedy o náklady, které jsou dlouhodobého charakteru a zahrnují náklady na pořízení majetku, stavební vylepšení apod. V tomto případě je společností provozovatel letiště, který nakupuje zařízení k provádění detekční kontroly cestujících na stanovišti bezpečnostní kontroly. Náklady investiční budou na pořízení SSc přibližně 4–6 milionů Korun českých a na pořízení WTMD přibližně 200–300 tisíc Korun českých.

Provozní náklady (OPEX) jsou náklady potřebné na každodenní výdaje společnosti. Mezi každodenní výdaje patří nájemné, mzdy a poplatky, režijní náklady atd. V rámci stanoviště bezpečnostní kontroly tyto náklady zahrnují počet pracovníků bezpečnostní

kontroly potřebných k obsluze detekční zařízení. Náklady se tedy zvyšují v případě zvyšujícího se počtu bezpečnostních pracovníků na stanovišti. (18)

5.6 Prostorová náročnost

Kritérium prostorová náročnost udává, jaký zábor místa má stanoviště bezpečnostní kontroly v oblasti kontroly osob. Prostorovou náročnost můžeme pro lepší porovnávání implementací rozdělit na šířku a délku, protože každé stanoviště je jinak členěné a má jinak rozmístěné detekční zařízení.

Prostorová náročnost je důležitým aspektem při navrhování stanoviště bezpečnostní kontroly. Letiště je sice velké jako celek, ale bezpečnostní kontrola není komerčně výdělečná, a proto je snahou prostor pro provádění bezpečnostní kontroly co nejvíce zmenšit (např. na úkor komerčních prostor, které jsou pro letiště výdělečné).

6 Možnosti implementace

Návrh a konfigurace bezpečnostní kontroly jsou klíčovými prvky pro efektivitu, propustnost a v neposlední řadě i pro spokojenost cestujících. Je nutné brát v ohled, že návrh stanoviště je individuální proces a že to, co platí na jednom letišti, nemusí nutně platit pro jiné letiště. Každé oddělení plánování bezpečnostní kontroly by mělo brát v potaz všechny prvky daného letiště a podle toho se zaměřit na priority vhodné pro plánování nových stanovišť nebo rozvoj stanoviště stávajícího. (19)

6.1 Nároky na implementaci

Osvědčené postupy dříve diktovaly použití jednoho průchozího detektoru kovu (WTMD) pro každé 2 tratě pro RTG kontrolu zavazadel. Avšak s rozvíjejícími se technologiemi a stále přísnějšími nařízeními příslušných orgánů je nutné implementovat na stanoviště bezpečnostní kontroly alternativní technologie kontroly cestujících, jako jsou bezpečnostní skenery (SSc). Implementací SSc se mohou změnit nároky na prostor pro provádění detekční kontroly cestujících. Nedodržení těchto nároků může mít negativní vliv na průchodnost cestujících přes stanoviště bezpečnostní kontroly.

Trendem v posledních letech se stalo implementování různých komponent konceptu Smart Security jako jsou automatické tratě pro kontrolu zavazadel, automatický přepravník beden pro ukládání zavazadel a osobních předmětů při přípravě cestujících. Implementací těchto komponent se tratě stávají delší a širší. Avšak při zohlednění zvyšující se propustnosti cestujících, což umožňují nové technologie na trhu (CT technologie pro kontrolu zavazadel), začínají být stanoviště jako celek užší. (19)

6.2 Základní charakteristiky implementace

Implementací bezpečnostního skeneru dojde ke zvýšení bezpečnosti, jelikož SSc dokážou najít kovové i nekovové předměty skryté v oblečení nebo pod oblečením kontrolované osoby. Aby však skutečně došlo ke zvýšení bezpečnosti je potřeba vyškolit bezpečnostní pracovníky ohledně správného používání nového detekčního zařízení.

SSc může být použito také jako sekundární detekční zařízení. Využít je jej v tomto případě možné při dohledávání předmětů nebo provádění dodatečných kontrol cestujících. Zmenší se tak časová náročnost provádění dodatečných kontrol.

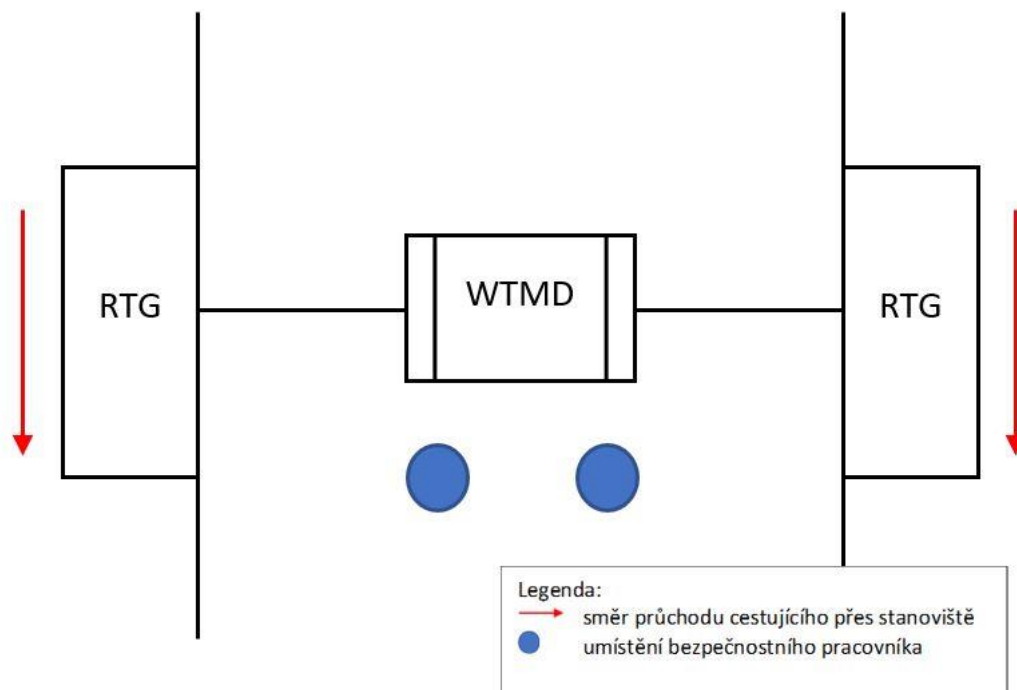
V závislosti na zvýšení propustnosti kontroly zavazadel za pomoci automatických tratí je potřeba zvýšit i propustnost kontroly cestujících.

Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků by se mohla zvýšit s ohledem na minimalizaci úplných fyzických kontrol. Bylo by však potřeba, aby se při výcviku bezpečnostních pracovníků dbalo na komunikaci s cestujícími způsobem, který by vytvořil klidnější zážitek cestujícího na stanovišti bezpečnostní kontroly.

Z pohledu cestujících dojde při implementaci SSc a dostatečně přehledném stanovišti ke zvýšení spokojenosti.

6.3 Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly (0. implementace)

Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly sestává ze dvou RTG tratí pro kontrolu zavazadel, mezi něž se umístí jeden nebo dva WTMD. Pro možnost srovnání variant implementace je toto stanoviště nazvané 0. implementací (jedná se o stanoviště, kde nebylo implementováno zařízení SSc).



Obrázek 8 Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly

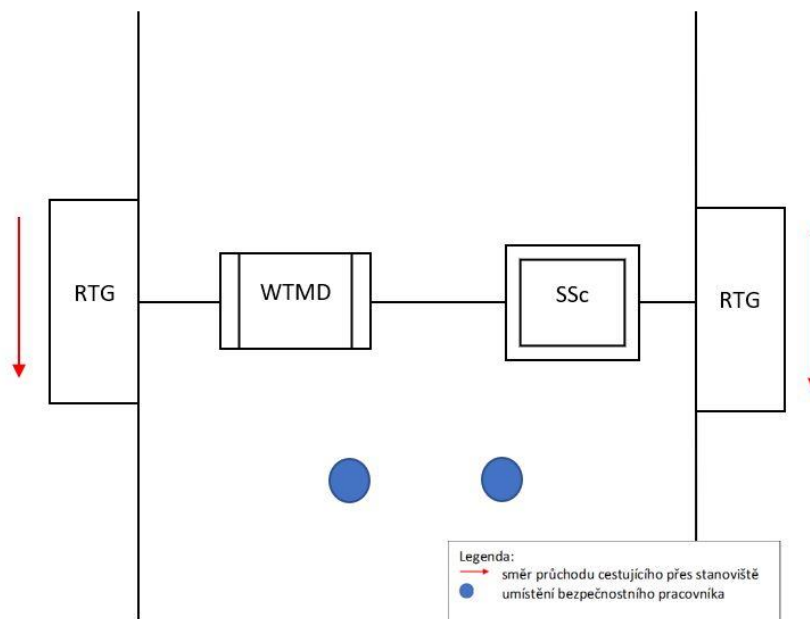
Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly		
Primární detekční zařízení	WTMD	
Sekundární detekční zařízení	-	
Úroveň bezpečnosti	NÍZKÁ	
Propustnost	VYSOKÁ	
Prostorová náročnost	délka	NÍZKÁ
	šířka	NÍZKÁ
Výhodnost pro manuální trať	ANO	
Výhodnost pro automatickou trať	ANO	
Investiční náklady	NÍZKÉ	
Min. počet bezpečnostních pracovníků	2	
Spokojenost z pohledu cestujících	VYSOKÁ	
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků	VYSOKÁ	

Tabulka 1 Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly

Jak si je možné všimnout v tabulce výše, tak tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly je dle většiny parametrů v zelené barvě. To značí výhodnost této implementace v daných parametrech a taky fakt, že se dodnes stále používá na mnoha světových letištích. Z důvodu využití pouze WTMD jako primárního detekčního zařízení a absence zařízení SSc však toto stanoviště poskytuje nízkou úroveň bezpečnosti. Na stanovišti může být umístěno zařízení ETD k provádění namátkových kontrol na odhalení výbušných látek, coby částí IED. Tím se sice trochu zvýší úroveň bezpečnosti, avšak stále není možné dohledat nekovové předměty nebo jiné látky umístěné na kontrolované osobě.

6.4 Kombinace WTMD a SSc

První implementací SSc do procesu bezpečnostní kontroly je umístění jednoho zařízení SSc vedle stávajícího zařízení WTMD. Zařízení WTMD zůstává primárním detekčním zařízením. SSc se stává detekčním zařízením sekundárním, tzn. slouží k dohledávání předmětů na osobě nebo k provedení dodatečné nebo namátkové kontroly. Cílem této implementace je jednoznačně zvýšení úrovně bezpečnosti, protože všechny dodatečné nebo namátkové kontroly jsou prováděny zařízením SSc a na těchto osobách jsou tedy detekovány i jiné než jen kovové předměty.



Obrázek 9 Kombinace WTMD a SSc

Kombinace WTMD + SSc		
Primární detekční zařízení	WTMD	
Sekundární detekční zařízení	SSc	
Úroveň bezpečnosti	STŘEDNÍ	
Propustnost	VYSOKÁ	
Prostorová náročnost	délka	NÍZKÁ
	šířka	STŘEDNÍ
Výhodnost pro manuální trať	ANO	
Výhodnost pro automatickou trať	ANO	
Investiční náklady	STŘEDNÍ	
Min. počet bezpečnostních pracovníků	2	
Spokojenost z pohledu cestujících	VYSOKÁ	
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků	VYSOKÁ	

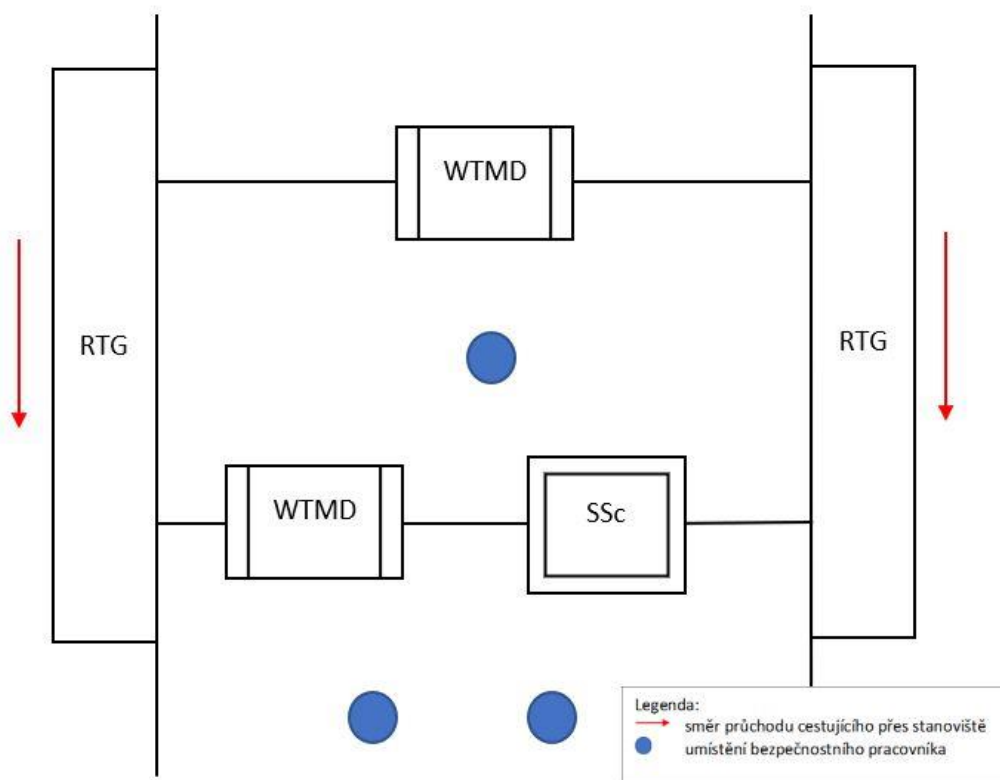
Tabulka 2 Kombinace WTMD a SSc

Propustnost tohoto stanoviště zůstává stejná jako u tradičního stanoviště, avšak zvyšují se investiční náklady pořízením zařízení SSc ke stávajícímu zařízení WTMD.

Toto stanoviště bezpečnostní kontroly je možné spatřit např. na Centrálním odbavovacím bodu Terminálu 2 letiště Praha.

6.5 Kombinace WTMD a SSc s přípravným WTMD

Další možností implementace je umístit před zařízení WTMD a SSc další zařízení WTMD. První (přípravný) WTMD, kterým cestující projdou, tedy slouží k lepší koordinaci cestujících pracovníky bezpečnostní kontroly. Přípravný WTMD tedy neslouží jako detekční zařízení k provádění samotné bezpečnostní kontroly, ale pouze jako možnost, jak omezit počet alarmů na následných detekčních zařízeních (cestující si například zapomene předmět v kapse nebo je požádán o sundání obuvi).



Obrázek 10 Kombinace WTMD a SSc s přípravným WTMD

Kombinace WTMD + SSc s přípravným WTMD		
Primární detekční zařízení		WTMD, SSc
Sekundární detekční zařízení		-
Úroveň bezpečnosti		STŘEDNÍ
Propustnost		VYSOKÁ
Prostorová náročnost	délka	VYSOKÁ
	šířka	STŘEDNÍ
Výhodnost pro manuální trať		NE
Výhodnost pro automatickou trať		ANO
Investiční náklady		STŘEDNÍ
Min. počet bezpečnostních pracovníků		3
Spokojenost z pohledu cestujících		STŘEDNÍ
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků		VYSOKÁ

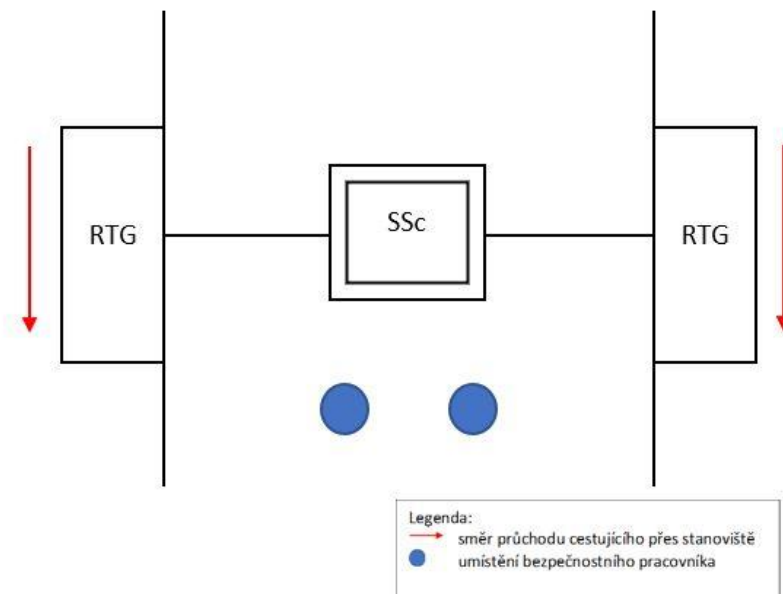
Tabulka 3 Kombinace WTMD a SSc s přípravným WMTD

Z tabulky je patrné, že v případě této implementace dochází k rapidnímu zvýšení prostorové náročnosti a ke zvýšení nákladů investičních (nákup jednoho SSc a jednoho WTMD ke stávajícímu WTMD) i provozních (zvýšení počtu bezpečnostních pracovníků na stanovišti). Dále se sníží spokojenost cestujících z důvodu, že každý cestující musí vždy procházet dvěma detekčními zařízeními.

Tato implementace je již používána na Centrálním odbavovacím bodu Terminálu 2 Letiště Praha.

6.6 Samostatně stojící SSc

Z hlediska implementace je možné též nahradit WTMD z tradičního stanoviště bezpečnostní kontroly jedním SSc. Dojde ke zvýšení úrovně bezpečnosti, avšak je potřeba také počítat s nižší propustností, takže použitelnost této implementace je omezena například na stanoviště pro business cestující nebo stanoviště, kde procházejí pouze zaměstnanci letiště a posádky letadel.



Obrázek 11 Samostatně stojící SSc

Samostatně stojící SSc		
Primární detekční zařízení	SSc	
Sekundární detekční zařízení	-	
Úroveň bezpečnosti	VYSOKÁ	
Propustnost	NÍZKÁ	
Prostorová náročnost	délka	NÍZKÁ
	šířka	NÍZKÁ
Výhodnost pro manuální trať	ANO	
Výhodnost pro automatickou trať	NE	
Investiční náklady	STŘEDNÍ	
Min. počet bezpečnostních pracovníků	2	
Spokojenost z pohledu cestujících	VYSOKÁ	
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků	VYSOKÁ	

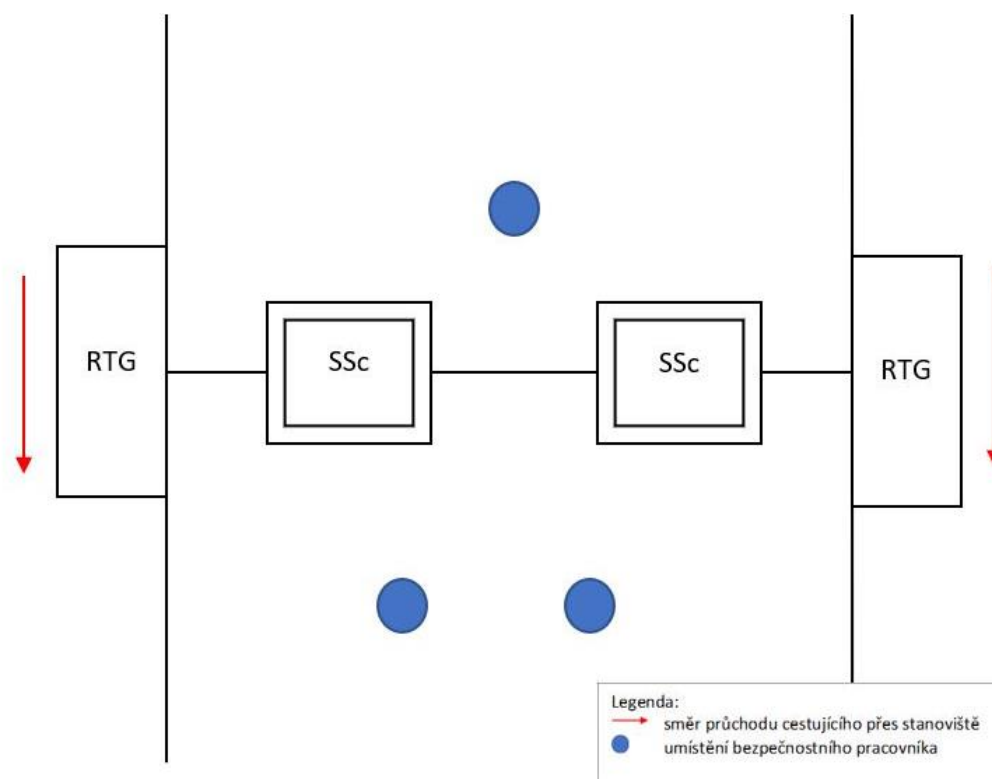
Tabulka 4 Samostatně stojící SSc

Toto rozložení stanoviště nemůže být též použito v případě automatické tratě, která poskytuje z hlediska kontroly zavazadel vyšší propustnost a nízká propustnost v kontrole cestujících by způsobila ztrátu potenciálu automatické tratě.

Samostatně stojící SSc se používá např. na VIP odbavení Terminálu 1 Letiště Praha.

6.7 Příčné rozložení dvou SSc

V některých případech nemusí být jedno zařízení SSc dostačující pro propustnost a plynulost stanoviště bezpečnostní kontroly. Proto byl přidán mezi 2 tratě pro kontrolu zavazadel ještě jeden SSc. Pro každou trať na kontrolu zavazadel je tedy určen jeden SSc, kam cestující zamíří hned po přípravě před průchodem bezpečnostní kontrolou. Před oběma SSc je umístěn další pracovník bezpečnostní kontroly, který koriguje tok cestujících skrz oba SSc.



Obrázek 12 Příčné rozložení dvou SSc

Příčné rozložení dvou SSc		
Primární detekční zařízení		SSc
Sekundární detekční zařízení		-
Úroveň bezpečnosti		VYSOKÁ
Propustnost		STŘEDNÍ
Prostorová náročnost	délka	NÍZKÁ
	šířka	STŘEDNÍ
Výhodnost pro manuální trať		ANO
Výhodnost pro automatickou trať		ANO
Investiční náklady		VYSOKÉ
Min. počet bezpečnostních pracovníků		3
Spokojenost z pohledu cestujících		VYSOKÁ
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků		STŘEDNÍ

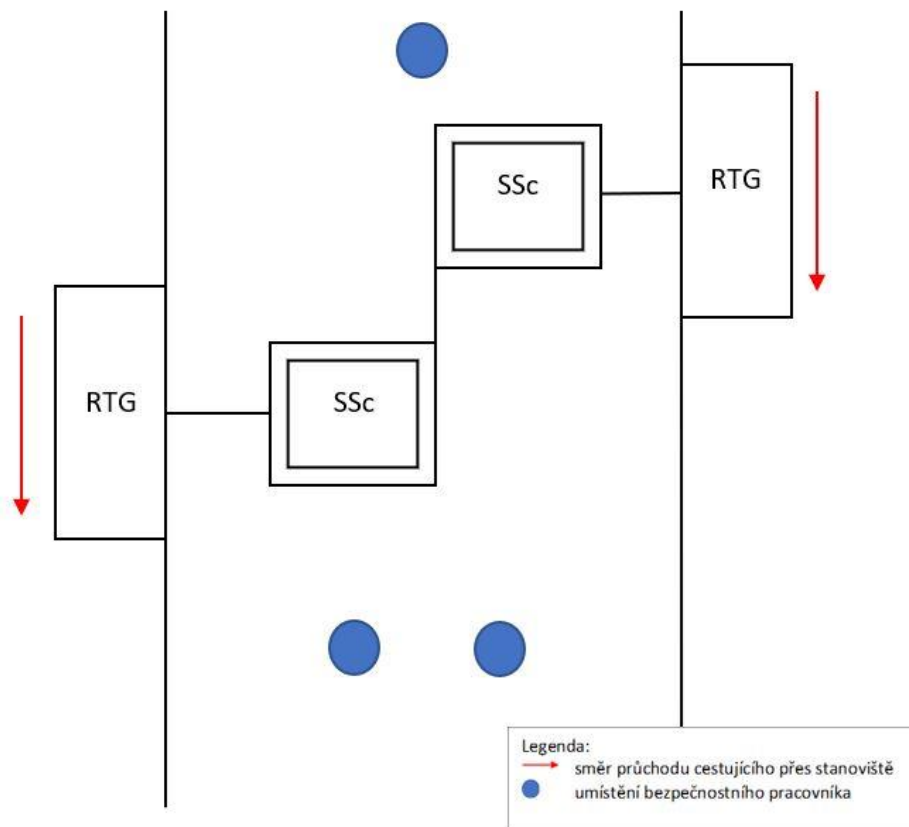
Tabulka 5 Příčné rozložení dvou SSc

V případě příčného rozložení dvou SSc zachováváme oproti samostatně stojícímu SSc úroveň bezpečnosti a zároveň jsme schopni zvýšit propustnost a plynulost provozu. Investiční náklady se oproti implementaci v kapitole 6.6 zvýší o 100 %.

V současnosti se tato implementace již používá na mezinárodních letištích ve Frankfurtu a v Mnichově.

6.8 Šikmé rozložení dvou SSc

Šikmé rozložení SSc má oproti příčnému rozložení dvou SSc za cíl jediný, a to zmenšit prostorovou náročnost na šířku. Prostorová náročnost na délku se ale tím pádem zvýší, a proto tato implementace již není vhodná pro manuální trať na kontrolu zavazadel.



Obrázek 13 Šikmé rozložení dvou SSc

Šikmé rozložení dvou SSc		
Primární detekční zařízení		SSc
Sekundární detekční zařízení		-
Úroveň bezpečnosti		VYSOKÁ
Propustnost		STŘEDNÍ
Prostorová náročnost	délka	STŘEDNÍ
	šířka	NÍZKÁ
Výhodnost pro manuální trať		NE
Výhodnost pro automatickou trať		ANO
Investiční náklady		VYSOKÉ
Min. počet bezpečnostních pracovníků		3
Spokojenost z pohledu cestujících		VYSOKÁ
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků		NÍZKÁ

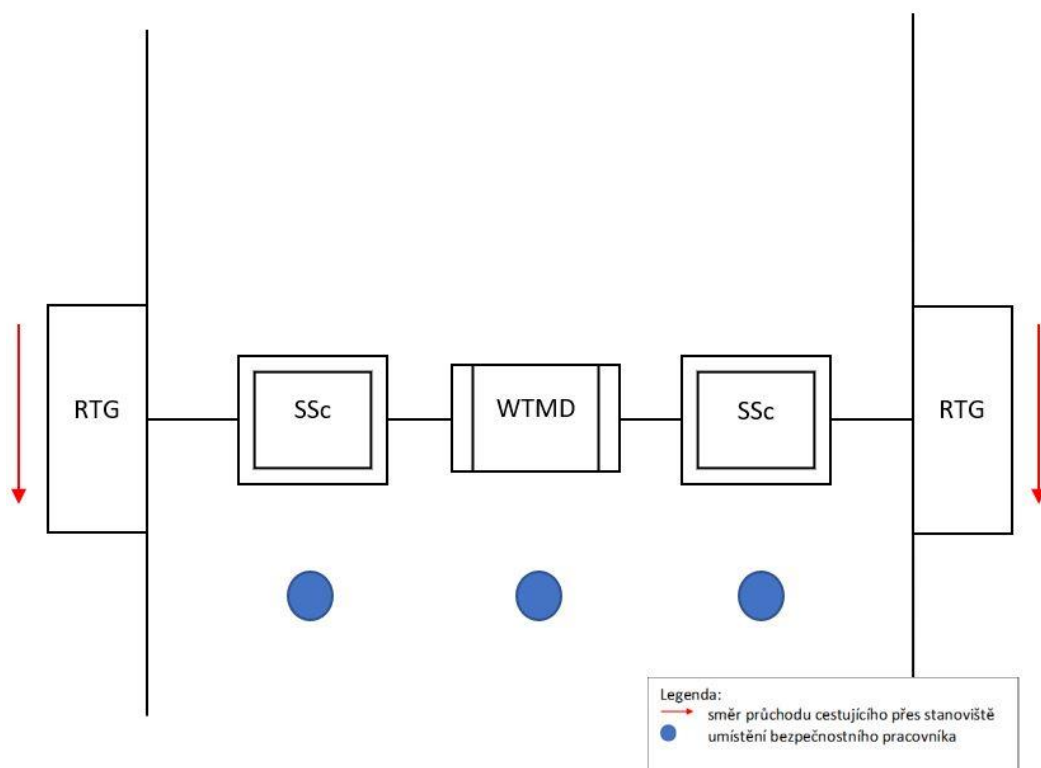
Tabulka 6 Šikmé rozložení dvou SSc

V tomto případě dojde sice ke snížení prostorové náročnosti, avšak spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků je nízká z důvodu malé přehlednosti stanoviště a nutnosti přecházet od jednoho detekčního zařízení k druhému z důvodu dodatečných

fyzických kontrol. Je tedy jednoznačně potřeba zvýšené pozornosti bezpečnostních pracovníků.

6.9 Kombinace WTMD a dvou SSc

Tato implementace upravuje implementaci v kapitole 6.5. WTMD je umístěn mezi dvěma SSc a slouží jako primární detekční zařízení. Při vyvolání alarmu nebo pro vyřešení dodatečné kontroly pak slouží sekundární detekční zařízení SSc. Cílem je snížit prostorovou náročnost na délku, umožnit tak použitelnost pro manuální tratě a zároveň zvýšit přehlednost na pracovišti a plynulost provozu.



Obrázek 14 Kombinace WTMD a dvou SSc

Kombinace WTMD + 2x SSc		
Primární detekční zařízení	WTMD	
Sekundární detekční zařízení	SSc	
Úroveň bezpečnosti	STŘEDNÍ	
Propustnost	VYSOKÁ	
Prostorová náročnost	délka	NÍZKÁ
	šířka	VYSOKÁ
Výhodnost pro manuální trať	ANO	
Výhodnost pro automatickou trať	ANO	
Investiční náklady	VYSOKÉ	
Min. počet bezpečnostních pracovníků	3	
Spokojenost z pohledu cestujících	STŘEDNÍ	
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků	VYSOKÁ	

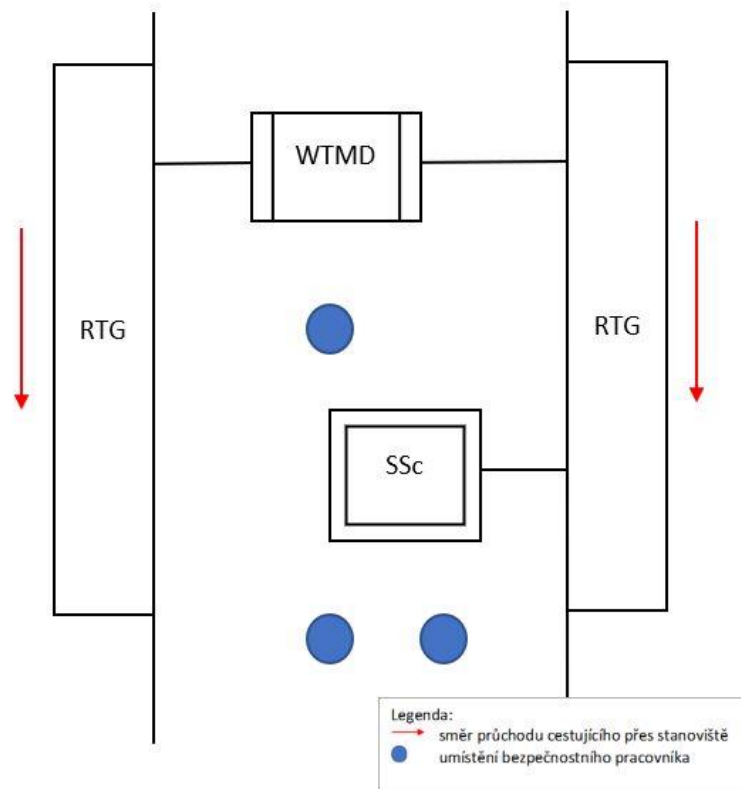
Tabulka 7 Kombinace WTMD a dvou SSc

Z důvodů výhodnosti pro manuální i automatické tratě a vysoké propustnosti má tato implementace širokou použitelnost na letištích. Nevýhodou mohou být však vysoké investiční i provozní náklady.

6.10 Sériové rozložení WTMD a SSc

Dalším z možných rozložení detekčních zařízení je sériové rozložení. Při tomto rozložení je z pohledu průchodu cestujícího nejprve umístěn WTMD, který slouží jako primární detekční zařízení. Toto zařízení obsluhuje jeden pracovník bezpečnostní kontroly, který na základě zavedených provozních postupů následně instruuje cestujícího, zdali může pokračovat do SRA nebo bude podroben dodatečné kontrole v sekundárním detekčním zařízení (SSc), které obsluhují další 2 bezpečnostní pracovníci. Při této implementaci je však nutné klást velký důraz na komunikaci mezi pracovníky bezpečnostní kontroly.

Sériové rozložení je často používáno ve Spojených státech amerických, kde bezpečnostní kontrolu na letištích zajišťuje agentura TSA (Transportation Security Administration).



Obrázek 15 Sériové rozložení WTMD a SSc

Sériové rozložení WTMD a SSc		
Primární detekční zařízení	WTMD	
Sekundární detekční zařízení	SSc	
Úroveň bezpečnosti	STŘEDNÍ	
Propustnost	VYSOKÁ	
Prostorová náročnost	délka	VYSOKÁ
	šířka	NÍZKÁ
Výhodnost pro manuální trať	NE	
Výhodnost pro automatickou trať	ANO	
Investiční náklady	STŘEDNÍ	
Min. počet bezpečnostních pracovníků	3	
Spokojenost z pohledu cestujících	STŘEDNÍ	
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků	STŘEDNÍ	

Tabulka 8 Sériové rozložení WTMD a SSc

Oproti ostatním implementacím, kde je použit WTMD i SSc má sériové rozložení výhodu v prostorové náročnosti na šířku. Avšak tato implementace má dle nastavených kritérií vyšší provozní náklady a nižší spokojenost cestujících i bezpečnostních pracovníků,

protože stanoviště bezpečnostní kontroly je málo přehledné (zařízení SSc částečně zakrývá výhled bezpečnostním pracovníkům).

6.11 Vyhodnocení a ověření implementací

Za použití základních zásad a nároků pro navrhování stanovišť bezpečnostní kontroly bylo navrženo 7 implementací. V každé nově navržené implementaci se objevuje alespoň jedno detekční zařízení SSc.

Obecně lze tvrdit, že nejlepší parametry (bez úrovně bezpečnosti) má 0. implementace, tedy tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly. Avšak v dnešním civilním letectví je stále potřeba zvyšovat úroveň bezpečnosti, a proto je potřeba počítat s implementacemi, které mají alespoň střední úroveň bezpečnosti, tedy zařízení SSc je používáno alespoň jako primární detekční zařízení na stanovišti.

Provozovatel letiště, který bude požadovat vysokou úroveň bezpečnosti a bude ochoten poskytnout vysoké investiční náklady na zřízení stanoviště bezpečnostní kontroly, pak je optimálním řešením implementace příčné rozložení dvou SSc. Propustnost bude přibližně 300–500 cestujících za hodinu a investiční náklady se budou pohybovat v rozmezí 8–12 milionů Kč (cena se odvíjí od daného typu SSc).

V případech, kdy provozovatel letiště bude disponovat nižšími financemi ke zřízení stanoviště bezpečnostní kontroly, bude počítat se střední úrovní bezpečnosti a zároveň si bude chtít zachovat vysokou propustnost, potom je vhodným řešením implementace kombinace WTMD a SSc. Propustnost bude vyšší než 600 cestujících za hodinu a investiční náklady za pořízení detekčních zařízení budou cca 5,5 milionů Kč.

Menší letiště však mohou, z důvodu požadované nízké prostorové náročnosti stanoviště a nízké propustnosti, přistoupit k implementaci samostatně stojícího SSc. Pak se cena odvíjí od ceny SSc, tedy mezi 4–6 miliony Kč.

Ověření je z důvodu finanční a časové náročnosti pro sestavení stanoviště bezpečnostní kontroly dle každého navrhovaného řešení nutno provést pouze teoreticky. Byla provedena konzultace s managementem Bezpečnostní kontroly Letiště Václava Havla Praha. Hodnocení je dle konzultace nejefektivnější pro dané potřeby a navrhovaná řešení jsou ve světě běžně používána. Příčné rozložení se v současnosti používá na mezinárodních letištích ve Frankfurtu a v Mnichově. Kombinace WTMD a SSc je používána pro dvě RTG tratě na centrálním odbavovacím bodě na Terminálu 2 letiště Praha. Samostatně stojící SSc je používán na VIP Terminálu 1 letiště Praha nebo na některých stanovištích bezpečnostní kontroly v USA.

V Tabulka 9 jsou vybrané 3 implementace pro lepší přehlednost a jejich vzájemné jednoznačné porovnání seřazeny dle propustnosti od nejvyšší po nejnižší. Je možné si všimnout, že oproti ostatním implementacím mají tyto implementace v zelené oblasti 5 a více parametrů, což značí jejich jednoznačnou výhodnost z pohledu daných kritérií.

Název implementace		Kombinace WTMD + SSc	Příčné rozložení dvou SSc	Samostatně stojící SSc
Primární detekční zařízení		WTMD	SSc	SSc
Sekundární detekční zařízení		SSc	-	-
Úroveň bezpečnosti		STŘEDNÍ	VYSOKÁ	VYSOKÁ
Propustnost		VYSOKÁ	STŘEDNÍ	NÍZKÁ
Prostorová náročnost	délka	NÍZKÁ	NÍZKÁ	NÍZKÁ
	šířka	STŘEDNÍ	STŘEDNÍ	NÍZKÁ
Výhodnost pro manuální trať		ANO	ANO	ANO
Výhodnost pro automatickou trať		ANO	ANO	NE
Investiční náklady		STŘEDNÍ	VYSOKÉ	STŘEDNÍ
Min. počet bezpečnostních pracovníků		2	3	3
Spokojenost z pohledu cestujících		VYSOKÁ	VYSOKÁ	VYSOKÁ
Spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků		VYSOKÁ	STŘEDNÍ	VYSOKÁ

Tabulka 9 Porovnání vybraných implementací

7 Závěr

Cílem práce bylo navrhnout řešení pro implementaci celotělového skeneru do procesu bezpečnostní kontroly na letištích.

Bakalářská práce nejprve definuje ochranu civilního letectví před protiprávními činy. Poskytuje základní historický přehled protiprávních činů a na něj navazující evoluci bezpečnostní kontroly cestujících. Dále je v práci zmíněna mezinárodní, evropská a národní legislativa týkající se ochrany civilního letectví před protiprávními činy, konkrétně stanoví bezpečnostní kontroly na letištích a bezpečnostní kontrolou cestujících.

Následně byla provedena analýza současného stavu stanoviště bezpečnostní kontroly. Běžně se na světových letištích stále používá tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly, které sice poskytuje výhody ve všech stanovených kritériích, avšak poskytuje nízkou úroveň bezpečnosti z důvodu použití pouze WTMD jako detekčního zařízení. Je tedy potřeba implementovat nové zařízení SSc, které dokáže detekovat též nekovové předměty a jiné látky, které by mohly být umístěny na kontrolované osobě.

Pro srovnání a hodnocení jednotlivých variant implementace musela být stanovena kritéria. Těmito kritérii jsou bezpečnost, propustnost, náklady (CAPEX i OPEX), prostorová náročnost, spokojenost z pohledu bezpečnostních pracovníků a spokojenost z pohledu cestujících. Dále musely být stanoveny nároky na implementaci a základní charakteristiky implementace.

Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly bylo bráno jako 0. implementace a navrženo bylo celkem 7 implementací, z nichž některé se již na světových letištích používají. Těmito implementacemi jsou: kombinace WTMD a SSc; kombinace WTMD a SSc s přípravným WTMD; samostatně stojící SSc, příčné rozložení dvou SSc, šikmé rozložení dvou SSc, kombinace WTMD a dvou SSc; sériové rozložení WTMD a SSc.

Při vyhodnocování implementací bylo zjištěno, že nelze ze všech navržených implementací nalézt jednoznačně optimální řešení, které by vyhovovalo pro každý druh provozu. Provozovatel letiště se tedy musí rozhodnout podle svých finančních možností, požadované propustnosti stanoviště a prostorových možností, pro kterou implementaci se rozhodne z vybraných tří řešení. Kombinace WTMD a SSc zachovává vysokou propustnost, příčné rozložení dvou SSc zvyšuje úroveň bezpečnosti na úkor propustnosti a samostatně stojící SSc zachovává vysokou úroveň bezpečnosti, je určen pro provoz s nízkou propustností a letiště s menší plochou určenou pro provoz bezpečnostní kontroly.

8 Reference

1. Úřad pro civilní letectví. L 17. *Ochrana mezinárodního civilního letectví před protiprávními činy*. Praha : Ministerstvo dopravy České republiky, 2020.
2. Koverdynský, Bohdan. *Letecká security*. Cheb : Svět křídel, 2014. ISBN – 978-80-87567-51-7.
3. Centers for Disease Control and Prevention. *World Trade Center Health Program*. [Online] [Citace: 15. Březen 2022.] https://www.cdc.gov/wtc/training/healthRisks/911_Health_Risks.pdf.
4. Richard Esposito, Scott Mayerowitz. Man Attempts to Set Off Explosives on Detroit-Bound Airplane. *ABC News*. [Online] 25. Prosinec 2009. [Citace: 15. Březen 2022.] <https://abcnews.go.com/Travel/explosives-northwest-airlines-plane-amsterdam-detroit/story?id=9423871>.
5. Young, Bill. Transport Security International. *Metal Detection Technology: walk-through, hand-held, hand-worn, stepped upon and sat on*. [Online] 23. Červen 2018. [Citace: 22. Březen 2022.] <https://www.tsi-mag.com/metal-detection-technology-walk-through-hand-held-hand-worn-stepped-upon-and-sat-on/>.
6. KYODO NEWS. Metal detectors to combat gold smuggling at central Japan airport. *KYODO NEWS*. [Online] 10. Duben 2018. [Citace: 24. Duben 2022.] <https://english.kyodonews.net/news/2018/04/d29c16abcd8d-metal-detectors-to-combat-gold-smuggling-at-central-japan-airport.html>.
7. TSA. Explosive Trace Detection Usage Expanded: Give Us A Hand. *U.S. Department of Homeland Security*. [Online] 18. Únor 2010. [Citace: 21. Březen 2022.] <https://www.dhs.gov/blog/2010/02/18/explosive-trace-detection-usage-expanded-give-us-hand>.
8. Parker, Dr. Laura. Explosive Trace Detection. *Department of Homeland Security Science & Technology Directorates Tech Talk*. místo neznámé : Department of Homeland Security, 8. Březen 2021.
9. QS-B220 Operation and Maintenance. *DSA Detection*. [Online] [Citace: 26. Říjen 2021.] <https://dsadetection.com/qs-b220-operator-training.html>.
10. Airports Council International. *Smart Security Guidance Document: Passenger Screening*. místo neznámé : Airports Council International, 2019.
11. US TESTING EQUIPMENT, LTD. L3 PROVISION 2. *US TESTING EQUIPMENT*. [Online] [Citace: 26. Říjen 2021.] <https://ustesting.com/product/provision-2-2/>.

12. Zákon 49/1997 Sb., o civilním letectví.
13. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, Ústav letecké dopravy . Metodika pro tvorbu bezpečnostních programů mezinárodních letišť. *VG20132015130*.
14. Letiště Praha, a. s. Tisková zpráva: Letiště Praha dnes slavnostně otevřelo nové stanoviště bezpečnostní kontroly. *Letiště Praha*. [Online] 11. Červen 2018. [Citace: 07. Listopad 2021.] <https://www.prg.aero/letiste-praha-dnes-slavnostne-otevrelo-nove-stanoviste-bezpecnostni-kontroly>.
15. M-Production. Airport security check in passenger terminal. *Adobe Stock*. [Online] [Citace: 21. Březen 2022.] <https://stock.adobe.com/cz/images/airport-security-check-in-passenger-terminal/142901601>.
16. Letiště Praha, a. s. Bezpečnostní pravidla. *Letiště Praha*. [Online] [Citace: 26. Říjen 2021.] <https://www.prg.aero/bezpecnostni-pravidla>.
17. Güres, Nuriye & Yılmaz, Harun & Arslan, Seda & Durmuscelebi, Cemal & Yüksel, Cevher & Ünsal, Hacı. Researching the Satisfaction Levels of Passengers for Security. Richmond Hill, Kanada : Canadian Center of Science and Education, 16.. Srpen 2017. Sv. 9, 5. ISSN 1918-719X E-ISSN 1918-7203.
18. Ross, Sean. CAPEX vs. OPEX: What's the Difference? *Investopedia*. [Online] 30. Březen 2021. [Citace: 6. Duben 2022.] <https://www.investopedia.com/ask/answers/112814/whats-difference-between-capital-expenditures-capex-and-operational-expenditures-opex.asp>.
19. Airports Council International. *Smart Security Guidance Document: Checkpoint Design and Automation*. 2019.

9 Seznam obrázků

Obrázek 1 WTMD v San Francisku v roce 1973	14
Obrázek 2 WTMD na letišti Chubu Centrair v Japonsku v roce 2018.....	15
Obrázek 3 Zařízení ETD typu QS-B220.....	16
Obrázek 4 Celotělový skener L3 ProVision 2	17
Obrázek 5 Centrální odbavovací bod Terminálu 2 Letiště Praha	24
Obrázek 6 Stanoviště bezpečnostní kontroly	25
Obrázek 7 Informační cedule před bezpečnostní kontrolou.....	27
Obrázek 8 Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly	34
Obrázek 9 Kombinace WTMD a SSc	36
Obrázek 10 Kombinace WTMD a SSc s přípravným WTMD	37
Obrázek 11 Samostatně stojící SSc.....	39
Obrázek 12 Příčné rozložení dvou SSc.....	40
Obrázek 13 Šikmé rozložení dvou SSc	42
Obrázek 14 Kombinace WTMD a dvou SSc	43
Obrázek 15 Sériové rozložení WTMD a SSc.....	45

10 Seznam tabulek

Tabulka 1 Tradiční stanoviště bezpečnostní kontroly	35
Tabulka 2 Kombinace WTMD a SSc	36
Tabulka 3 Kombinace WTMD a SSc s přípravným WMTD.....	38
Tabulka 4 Samostatně stojící SSc.....	39
Tabulka 5 Příčné rozložení dvou SSc	41
Tabulka 6 Šikmé rozložení dvou SSc.....	42
Tabulka 7 Kombinace WTMD a dvou SSc	44
Tabulka 8 Sériové rozložení WTMD a SSc	45
Tabulka 9 Porovnání vybraných implementací	47