

Posudek disertační práce

Student: Ing. Václav MACH
Název práce: Modernization of alarm detector used for the protection of glass panels
Studijní program: Inženýrská informatika
Školitel: doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.

Předložená disertační práce je zaměřena na technický popis konstrukce prototypu kombinovaného poplachového detektoru, tzv. Glass-break detektoru, který je určen k ochraně skleněných výplní a současně umožňuje komunikaci s běžnými poplachovými ústřednami. Vytvořený funkční prototyp je konstruován dle platné normy v nejvyšším bezpečnostním stupni.

Práce je (mimo úvodních kapitol, závěru a příloh) rozčleněna do šesti dílčích kapitol, které jsou postupně věnovány základním charakteristikám současných detektorů včetně akcelerometrů a senzorů kvality vzduchu, vícekomorových oken a technickému řešení aplikace detektoru pro tyto skleněné výplně, až po technické požadavky kladené na glass-break detektory. Součástí disertační práce je rozsáhlá rešerše dostupné literatury a zejména samotných detektorů, tedy současný State of the Art. Závěrečná pasáž je věnována popisu vývoje detektoru a jeho testování včetně kompletní technické dokumentace.

Autor v úvodu práce konkrétně specifikoval stanovený cíl včetně dílčích kroků a postupů, jakými tohoto cíle dosáhne. V diskusi a samotném závěru je po právu zhodnoceno, že cíle bylo dosaženo a současně je vyzdvihnut přínos pro praxi i vědní obor. Oba tyto přínosy jsou nezpochybnitelné.

Výsledný produkt je připraven k certifikaci a nabídce využití v praxi. Práce je doplněna obrazovou přílohou představující základní komponenty navrhovaného systému včetně aplikace na vícekomorový okenní systém.

Autor prokázal schopnost orientovat se v celé řadě moderních experimentálních technik a identifikovat výhody a vhodnost aplikovaných experimentálních postupů. Citovaná literatura, ze které autor čerpá vstupní informace, je z poslední doby a představuje skutečně současný stav. Seznam použité literatury je v práci správně uveden dle normy a počet citací je odpovídající.

Po formální stránce je práce vypracována velmi pečlivě a přehledně do logicky navazujících částí. Disertační práce je psána v anglickém jazyce, gramatickou stránku tedy nemohu zcela posoudit, to by příslušelo rodilému mluvčímu, avšak mohu konstatovat, že text je psán velmi srozumitelně.

Disertační práce má poněkud menší rozsah, než je u tohoto typu prací běžné, ale vzhledem ke skutečnosti, že stěžejním cílem práce je vytvoření „hmotného“ zařízení v podobě prototypu, a to

nejen v podobě návrhu, ale zejména konstrukce funkčního ověřeného zařízení, je textová část dostatečná.

V závěrečné části disertační práce je představena skutečně úctyhodná publikační činnost doktoranda od roku 2017, která zahrnuje zejména výsledky ve sbornících konferencí, ale je zde celá řada významných publikací v odborných časopisech indexovaných v databázích Web of Science a SCOPUS. U jednotlivých publikací by stálo za zvážení doplnit mentální podíly autora na daných článcích, avšak vzhledem k tomu, že u většiny publikací je ing. Mach prvním autorem, je jeho přínos dané publikaci jistě zásadní.

Z textu není zřejmé, zda už autor podal návrh na komercializaci navrženého prototypu jako duševního vlastnictví, resp. zda např. u Úřadu průmyslového vlastnictví nepodal patentovou přihlášku svého modelu. Zde je však velmi důležité, aby student/vynálezce svůj návrh dosud nepublikoval.

Velmi kladně hodnotím iniciativu ing. Macha ke zřízení zkušební laboratoře na FAI UTB tak, aby veškeré testování probíhalo dle požadavků aktuální standardizace.

Závěrem konstatuji, že disertační práce Ing. Václava Macha splňuje všechna požadovaná kritéria, zejména dokazuje jeho schopnosti tvůrčí vědecké práce i náležitě prezentace získaných výsledků, které nesou plné srovnání s mezinárodní úrovní. Proto práci vřele **doporučuji** k obhajobě.

V rámci diskuse prosím o zodpovězení následujících dotazů:

1. V tab. 14 jsou uvedeny minimální a maximální rozměry oken, pro které je možné detektor aplikovat. Jak se detektor bude chovat v případě nedodržení doporučených rozměrů?
2. Lze činnost detektoru rušit např. silným magnetickým polem?

V Ostravě, 21. 4. 2021

doc. RNDr.  Karla Barčová, Ph.D.

Fakulta bezpečnostního inženýrství
VŠB – Technická univerzita Ostrava

Názov práce: Modernizace poplachového detektoru určeného pro ochranu skleněných ploch

Predkladateľ: Ing. Václav Mach

Oponent: prof. Ing. Tomáš Loveček, PhD., Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva, Katedra bezpečnostného manažmentu

Študijný odbor/program: Inžinierska informatika/ Inžinierska informatika.

Predložená dizertačná práca má 82 strán a je rozdelená do 13 kapitol. Cieľom dizertačnej práce je navrhnúť a vytvoriť kombinovaný poplachový detektor určený pre ochranu sklenených plôch.

Súhlasím s tvrdením, že na trhu je medzera v detektoroch rozbitia skla stupeň 4. Tu sa vytvára priestor pre navrhnutý detektor.

V úvode Dzp je uvádzaná „Physical Security“ a „Technical Security“. Tu by som podotkol, že Physical Protection Systems (PPS) (zdroj: Garcia, 2001), je chápaný ako komplexný systém ochrany objektu a nie len strážna služba, tak ako autor uvádza. EZS/TPS (IAS) sú poplachové systémy (Alarm Systems), ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou PPS.

Zároveň z pohľadu terminológie k EZS/TPS by bolo vhodnejšie sa odkazovať na medzinárodne platné normy a nie odbornú literatúru (napr. odkaz na [4], [5]).

S tvrdením, že steny sú normálnou silou neprekonateľné a jediným spôsobom vniknutia do objektu sú dvere a okná, by sa dalo polemizovať, obzvlášť ak hovoríme o stupni zabezpečenia 4. úrovne. Okrem steny, prestup narušiteľa do chráneného priestoru môže byť aj cez strechu, a to rozobratím škridle a následne prestupom cez schody do podkrovia, prípadne priamo cez sadrokartón.

Nesúhlasím s autorom, že najviac narušiteľov prekonáva okná. Podľa štatistík u rodinných domov sú to terasové dvere a u bytov vstupné dvere. U rodinných domov ide predovšetkým o prekonanie mechanizmu dverí, a nie o rozbitie trojskla, resp. štvorskla, ktoré je pomerne komplikované.

„State of Art“ je rozpracovaný na 1,5 strane a bez záverov (aj keď v ďalšej kapitole sú ciele práce), čo považujem prinajmenšom za nešťastne/ambiciózne nazvanú kapitolu.

Autor v práci navrhuje vlastný pasívny detektor rozbitia skla, ktoré ale dnes vytlačajú aktívne detektory z dôvodu ceny, menšej náročnosti na montáž (kabeláž) a schopnosti chrániť viaceré sklenené tabule súčasne. Oceňujem ale samotný návrh detektora a ideu, ktorej sa autor držal. Návrh je však veľmi komplikovaný a inštalácia do okien už existujúcich budov skoro nemožná. Otázne je, kadiaľ by bolo vedené napájanie. Muselo by to byť zavedené už vo výrobe, preto by bolo potrebné upravovať výrobný program, čo by vyvolalo finančné náklady. Otázna by bola ekonomická efektívnosť takejto investície.

Formálne pripomienky:

- Obrázok č.1 v čierno-bielom prevedení, má zníženú vypovedajúcu hodnotu. Bolo ho vhodné prekresliť z pôvodného zdroja. Na druhej strane informácie uvedené v grafe potvrdzujú opodstatnenosť cieľa práce.
- Členenie práce na 13 kapitol je pomerne komplikované. Znížil by som ich počet, a to napríklad zlúčením 5 a 6 kapitoly.

Práca je písaná prehľadne, zrozumiteľne a jednotlivé časti na seba logicky nadväzujú. Autor v práci preukázal dobrú teoretickú ale aj praktickú znalosť v problematike, čo dokazuje aj jeho aktívne publikovanie svojich výsledkov na vedeckých IEE konferenciách a v impaktovaných časopise (Przegląd Elektrotechniczny).

Predložená práca má teoretický ako aj praktický prínos pre daný odbor. Uchádzač preukázal schopnosť a pripravenosť na samostatnú vedeckú a tvorivú činnosť v oblasti výskumu alebo vývoja a je schopný získané vedomosti aplikovať tvorivým spôsobom v praxi.

Stav realizácie prototypu je využiteľný na podanie ako úžitkový vzor, resp. patent. Autor realizoval testy a potvrdil, že navrhnutý detektor zodpovedá technickej norme.

Na základe vyššie uvedeného musím skonštatovať, že **predložená práca spĺňa požiadavky kladené na dizertačnú prácu a preto ju odporúčam na obhajobu.**

V Žiline dňa 10.04.2021

prof. Ing. Tomáš Loveček, PhD.

doc. Ing. Jaromír Škuta, Ph.D.

Katedra automatizační techniky a řízení

Fakulta strojní

VŠB – Technická univerzita Ostrava

ul. 17. listopadu 15

708 33 Ostrava – Poruba

tel.: 59 732 4119

e-mail: jaromir.skuta@vsb.cz

Oponentský posudek disertační práce

Autor: **Ing. Václav Mach**

Téma: **Modernizace poplachového detektoru určeného pro ochranu skleněných ploch**
Modernization of alarm detector used for the protection of glass panels

Školitel: **doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.**

Oponentský posudek je vypracován na základě jmenování děkana Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně do funkce oponenta disertační práce Ing. Václava Macha ze dne 24.3.2021.

Hodnocení disertační práce

Předložena disertační práce Ing. Václava Macha obsahuje 82 stran textu s vloženými obrázky a tabulkami, včetně příloh. Práce je psána v anglickém jazyce. Autor v práci použil 41 domácích i zahraničních publikací včetně norem k dané problematice, které jsou uvedeny v seznamu literatury a na něž jsou v práci použité odkazy. Je autorem resp. spoluautorem 29 publikací, které jsou uvedeny v seznamu „Vlastní publikace autora“.

Předložená disertační práce se zabývá aktuální tematikou v oblasti ochrany a zabezpečení budov. Konkrétně modernizaci (návrhem) poplachového detektoru určeného pro ochranu skleněných ploch. K řešení tohoto problému využívá moderních technologií, jako jsou jednočipové počítače, I2C, LAN, MEMS a moduly komunikující s použitím meziobvodové komunikace I2C.

Celou disertační práci lze rozdělit do pěti základních částí:

- Rešeršní část týkající se moderních detektorů rozbití skla.
- Část definující cíle disertační práce.
- Rozbor a popis technických prostředků použitých pro řešení cílů disertační práce.
- Praktický návrh a realizace vyvíjeného senzoru.
- Základní testování funkce senzoru s ohledem na požadavky norem a bezpečnostních tříd.

Po úvodní kapitole, která popisuje obecně řešenou problematiku, autor v práci popisuje stupně zabezpečení a typické způsoby narušení objektu přes skleněné výplně a okna.

V následující kapitole autor specifikuje cíle práce, které lze shrnout do návrhu a realizaci moderního senzoru pro detekci rozbití skla s potlačením falešných alarmů. K tomu v práci využívá dvou resp. tří senzorů komunikujících po sběrnici I2C s jednočipovým počítačem. V něm je umístěn algoritmus realizující zpracování událostí ze senzorů a respektující požadavky na systémy určené pro zabezpečení budov. Rozhraní pro komunikaci s nadřazenou úrovní je I2C RS-485, která se ve velké míře využívá v zabezpečovací technice pro přenos rámců popisujících události na jednotlivých jednotkách systému.

V další kapitole autor popisuje technické prostředky a principy měření vybraných snímačů použitých v návrhu a realizaci moderního senzoru rozbití skla. Zaměřuje se zde na možnosti využití těchto senzorů a způsoby eliminace falešných alarmů. Je zde také část věnující se popisu typu multikomorových oken, na které by měl být senzor implementován. Jsou zde provedeny testovací měření pro určení ideální pozice senzorů.

V následující kapitole autor navrhl jednotlivé části senzoru, napájení, propojení senzoru s řídicí jednotkou, komunikační rozhraní s ohledem na požadavky na zabezpečovací systémy a testovací měření. Je zde také definováno umístění senzoru a vestavěné jednotky do okenního rámu, z důvodu zamezení sabotáže.

Kapitola „Technické požadavky na detektor“ složí autorovi pro specifikaci podmínek pro následné testy ve speciální místnosti univerzity. Tyto testy mají sloužit jako závěrečné testy před certifikovanými testy navrženého senzoru. V další kapitole jsou popsány a vyhodnoceny výsledky jednotlivých testů, které potvrzují možnou úspěšnost u certifikovaných testů senzorů implementovaného v okně.

Jedna z kapitol je věnována návrhu algoritmů komunikace a vyhodnocení měřených dat z pohledu požadavků na certifikaci. Základní technická dokumentace k senzoru je součástí jedné z kapitol.

Práce obsahuje také kapitoly „Výsledky a diskuse“, „Přínosy pro vědu a praxi“, ve kterých jsou dosažené výsledky práce shrnuty.

V závěru autor hodnotí dosažené výsledky, původní postupy při návrhu a realizaci a definuje možný směr dalšího postupu.

Na základě uvedeného lze konstatovat, že disertační práce splnila vytýčený cíl definovaný v úvodu práce.

Původní výsledky a postupy disertační práce a její přínosy lze shrnout do následujících bodů:

- Rešerše v oblasti problematiky možností proniknutí narušitele přes skleněné výplně a okna.
- Návrh a realizace nového typu senzoru využívající více měřených veličin pro snížení falešných poplachů.
- Definice optimální polohy a umístění senzoru s ohledem na funkčnost systému.
- Integrace všech součástí detektoru rozbití skla přímo do okna s ohledem na možnost sabotáže.

- Možnost optimalizovat indikaci alarmu s použitím několika měřených veličin.
- Detekce potenciálního vetřelce před proražením okna.
- Ověřovací testy senzoru před certifikací senzoru.

Disertační práce má dobrou odbornou úroveň a výsledky jsou přínosem pro technickou praxi.

K disertační práci mám následující připomínky a dotazy:

Práce obsahuje několik překlepů, které však neovlivňují technickou úroveň práce a ani nesnižují celkový dojem z předloženého díla např.

Formální chyby - někde chybí tečky za větou nebo jsou použity středníky, nejednotnost odrážek, apod.

Drobné výhrady mám k uspořádání kapitol.

Některé odkazy, podle mého názoru, nejsou uvedeny v textu např. při popisech testování falešných alarmů.

Některé věty jsou méně srozumitelné.

Kreslení vývojových diagramů není podle normy.

V kapitole „Technická dokumentace“ se nejedná o technickou dokumentaci, ale spíše o specifikaci základních parametrů navrženého senzoru.

Dotazy:

Jsou při inicializaci čteny hodnoty (statické) z akcelerometrů pro následné porovnávání?

Jak je detekováno ovlivnění senzoru magnetickým polem?

Ikdyž komunikační protokol je know-how dané firmy při případném nasazení, měla by být řešena priorita posílaných zpráv. Může student naznačit priority zpráv?

Jak se mění parametry senzoru s ohledem na rozměry okna ?

Závěrečné hodnocení disertační práce

Na základě posouzení dostupných výsledků disertační práce je možno konstatovat, že autor Ing. Václav Mach dokáže využít vědecké metody při řešení konkrétních úloh. Přinesl nové poznatky při řešení úloh týkajících se zabezpečení budov a navrhl a prakticky realizoval senzor, který je odolný proti falešným alarmům. Způsob řešení zadané problematiky ukazuje na jeho dobré teoretické a praktické znalosti.

Podle mého názoru práce splňuje nároky a podmínky kladené na doktorské disertační práce a proto ji

d o p o r u č u j í k obhajobě.

V Ostravě dne 16. 4. 2021

doc. Ing. Jaromír Skuta, Ph.D.

