

Zabezpečení nádrží proti krádeži pohonných hmot

Security of Diesel Tank

Jiří Jakubec

Bakalářská práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Jiří JAKUBEC
Osobní číslo: A08628
Studijní program: B 3902 Inženýrská informatika
Studijní obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management

Téma práce: Zabezpečení nádrží proti krádeži pohonných hmot

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši zaměřenou na způsoby zabezpečení palivových nádrží nákladních automobilů proti krádeži pohonných hmot.
2. Navrhněte mechanický způsob zabezpečení palivové nádrže u nákladního automobilu Tatra.
3. Vytvořený mechanický způsob zabezpečení nádrže doplňte elektronickým zabezpečovacím systémem.
4. Zhodnoťte ekonomické výhody či nevýhody instalace zabezpečovacího zařízení pro palivové nádrže.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. KINDL, J.: Projektování bezpečnostních systémů I. 1. vydání, UTB ve Zlíně, Zlín, 2004, ISBN 80-7318-165-7.
2. FLAJZAR, T.: GSM alarm – přenos poplachu na mobilní telefon. Praha, Ben, 2005. ISBN 80-7300-183-7.
3. BASTIAN, P.: Praktická elektrotechnika. Europa ? Sobotáles, Brno, 2004. ISBN 808670615X.
4. KLAUS, T.: Příručka pro elektrotechnika. Europa ? Sobotáles, 2005. ISBN:80-86706-13-3.
5. KREJČÍŘÍK, A.: SMS – Střežení a ovládání objektů pomocí mobilu a SMS. Praha, BEN, 2004, ISBN 80-7300-082-2.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

25. února 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

23. května 2011

Ve Zlíně dne 25. února 2011

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



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

ABSTRAKT

„Ten služební vůz má snad prasklou nádrž, stále je prázdná.“ Jste majitel firmy a říkáte si podobnou větu často? Nejenom pro Vás je určena tato bakalářská práce, která se zabývá zabezpečením palivové nádrže proti krádeži pohonných hmot. Mou snahou je zabránit veškerým způsobům krádeží paliva, zejména pak u nákladních automobilů. Vaše zakoupené palivo je určeno pro firemní automobil, ne pro vlastní potřebu zaměstnanců, ani pro užitek organizovaného gangu zlodějů paliva. Kombinací mechanického a elektronického zabezpečení vznikl jedinečný produkt, který v současné době není na trhu. Po přečtení této bakalářské práce se důkladně seznámíte s daným problémem a mnou navrženým způsobem řešení.

Klíčová slova:

Zabezpečení, palivová nádrž, mechanické zabezpečení, elektronické zabezpečení, autoalarm, nákladní automobil, krádeže pohonných hmot, zloději nafty.

ABSTRACT

"The business car has got probably a cracked tank, it is still empty." Are you the owner of the company? And do you say that sentence very often? Not only for you is intended My Bachelor Thesis which deals with security against the thefts of fuel. My purpose is to prevent all methods of stealing fuel, especially for the trucks. Your purchased fuel is for the company car, not for your own employees or the benefit of an organized gang of thieves of fuel. Due to the combination of mechanical and electronic security, was created an unique product that is not currently in the market. After reading this thesis you will be introduced into the problem properly. Also I found new method of the solution.

Keywords:

Security, fuel tank, mechanical security, intruder and Hold-up Alarm System, car alarms, truck, theft of fuel, oil thieves.

Chtěl bych poděkovat automobilce Tatra a.s. za poskytnutou palivovou nádrž a možnost vytvoření zabezpečení na nákladních vozech Tatra. Zvláště pak mému otci Ing. Josefu Jakubcovi, který mi pomohl zařídit výrobu prototypu mechanické zábrany a především mi byl nápomocen v orientaci složitými výrobními procesy v automobilce Tatra. Zvláštní poděkování patří vedoucímu mé bakalářské práce, tedy doc. Mgr. Milanu Adámkovi, Ph.D., který přes svou velkou pracovní vytíženost, mi byl schopen věnovat čas potřebným ke konzultacím.

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
1 TEORETICKÁ ČÁST	10
1 SOUČASNÝ STAV ZABEZPEČENÍ PALIVOVÉ NÁDRŽE	11
1.1 NEDOSTATKY DOSAVADNÍHO ZPŮSOBU REALIZACE.....	11
1.2 SOUČASNÁ NABÍDKA NA TRHU	12
2 REALIZACE VLASTNÍHO ZABEZPEČENÍ	14
2.1 SPOLUPRÁCE S AUTOMOBILKOU TATRA A.S.	14
2.2 DOHODA O SPOLUPRÁCI	14
2.3 SOUČASNÉ ZABEZPEČENÍ PALIVOVÉ NÁDRŽE TATRA A.S.....	15
3 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ NÁDRŽE Z HLEDISKA MOŽNÝCH NAPADENÍ	18
3.1 ZAMĚSTNANCI.....	18
3.1.1 Analýza způsobů krádeží nafty od zaměstnanců.....	19
3.1.2 Stanovení bezpečnostních rizik z hlediska krádeží vlastních zaměstnanců	19
3.1.3 Vyhodnocení bezpečnostních rizik z hlediska krádeží vlastních zaměstnanců	20
3.2 EXTERNÍ ZLODĚJI.....	20
3.2.1 Analýza způsobů krádeží nafty od externích zlodějů.....	21
3.2.2 Stanovení bezpečnostních rizik z hlediska krádeží externích zlodějů	22
3.2.3 Vyhodnocení bezpečnostních rizik z hlediska krádeží externích zlodějů	23
3.3 TANKOVÁNÍ NA ČERPACÍCH STANICÍCH	23
4 TEORETICKÝ NÁVRH ZABEZPEČENÍ PALIVOVÉ NÁDRŽE	25
4.1 MECHANICKÉ ZABEZPEČENÍ	25
4.1.1 Ochrana proti odsátí paliva z hrdla nádrže.....	25
4.1.2 Ochrana vypouštěcího šroubu pro čištění nádrže.....	28
4.2 ELEKTRONICKÉ ZABEZPEČENÍ.....	29
5 STATISTIKA KRÁDEŽÍ POHONNÝCH HMOT NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	33
5.1 KRÁDEŽ POHONNÝCH HMOT POLICISTOU ČR.....	33
5.2 PŘEHLED MOŽNÝCH HODNOT KRÁDEŽÍ U NEJBĚŽNĚJŠÍCH PALIVOVÝCH NÁDRŽÍ.....	34
6 FINANČNÍ ZHODNOCENÍ	35
6.1 FINANČNÍ NÁROČNOST MNOU NAVRŽENÉHO ZABEZPEČOVACÍHO SYSTÉMU.....	35
6.1.1 Mechanické zabezpečení.....	35
6.1.2 Elektronické zabezpečení.....	35

6.2	NÁKLADY SPOJENÉ S MONTÁŽÍ.....	36
6.3	CELKOVÉ NÁKLADY ZABEZPEČENÍ PALIVOVÉ NÁDRŽE	36
II	PRAKTICKÁ ČÁST	38
7	MECHANICKÉ ZABEZPEČENÍ.....	39
7.1	VYTVOŘENÍ 3D MODELU	39
7.1.1	Trubka vnější.....	40
7.1.2	Trubka střední	41
7.1.3	Trubka vnitřní.....	42
7.1.4	Matice.....	43
7.1.5	Sestava.....	43
7.1.6	Výpočet vhodného závitu, určení spojovacího materiálu	44
7.1.7	Trhací šroub pro výpusť nádrže	46
7.2	VYTVOŘENÍ VÝROBNÍCH 2D VÝKRESŮ	46
7.3	NÁVRH VHODNÉ POVRCHOVÉ ÚPRAVY	47
7.4	KONEČNÝ VÝROBEK.....	48
8	ELEKTRONICKÉ ZABEZPEČENÍ.....	51
8.1	OTŘESOVÝ DETEKTOR	51
8.2	3D MODEL KRYTU	52
8.2.1	Úchyt krytu.....	52
8.2.2	Vrchní kryt	53
8.2.3	Silikonové těsnění	54
8.2.4	Kompletní sestava	55
	ZÁVĚR	56
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	57
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	60
	SEZNAM OBRÁZKŮ	61
	SEZNAM TABULEK.....	63
	SEZNAM PŘÍLOH.....	64

ÚVOD

Během mého života jsem byl mnohokrát svědkem velkých i malých krádeží paliva. Pokaždé jsem si říkal, že z globálního hlediska všemožných krádeží stále přibývá, tak je samozřejmé, že se kradou také pohonné hmoty. Až s nástupem na vysokou školu, Univerzitu Tomáše Bati ve Zlíně oboru BTSM, jsem začal nad danou problematikou přemýšlet jinak. Absence kvalitního zabezpečení palivových nádrží, mě vedla k myšlence vytvořit vlastní sofistikovaný způsob ochrany, dle vědomostí získaných při studiu. V první řadě jsem provedl důkladnou analýzu všech možných rizik, tedy způsobů krádeží pohonných hmot. Po vyhodnocení těchto rizik jsem navrhl zabezpečení, které je tvořeno kombinací mechanické a elektronické složky. Vzájemná symbióza obou složek vykazuje vysokou úroveň a spolehlivost zabezpečení. Nechtěl jsem zůstat pouze u teoretického návrhu a tak jsem oslovil automobilku Tatra a.s. Navázali jsme spolupráci spočívající v obdržení standardní palivové nádrže Tatra, kterou používají veškeré specifikace nákladních automobilů a příslibem pomoci s vyrobením prototypu mnou navrženého mechanického zabezpečení. Automobilka mi byla také velkým vodítkem pro vytvoření správných analýz způsobů krádeží pohonných hmot. Mnou navržené zabezpečení jsem tedy přizpůsobil pro automobilku Tatra, nicméně po drobné úpravě lze použít pro všechny typy palivových nádrží. Úprava spočívá ve změně rozměrů mechanického zabezpečení, dle typu nádrže.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SOUČASNÝ STAV ZABEZPEČENÍ PALIVOVÉ NÁDRŽE

Po mém nápadu speciálního zabezpečení palivové nádrže, které kombinuje mechanickou i elektronickou složku, jsem se samozřejmě podíval, jestli něco podobného již není na trhu. Při vyhledávání informací na internetu jsem našel jednoduché řešení zabezpečení proti odsátí paliva přímo z hrdla nádrže. Přišlo mi však velmi nedokonalé. Další nalezené zabezpečení bylo spojeno se sledovacím systémem provozních veličin přes technologii GPS. Tento způsob se mi zamlouval, avšak byl velmi složitý a finančně náročný. Systém sledoval veškeré provozní veličiny strojů a nákladních automobilů. Zabezpečení, které by tedy komplexně řešilo všechny možné způsoby odcizení paliva, jsem nenašel.

1.1 Nedostatky dosavadního způsobu realizace

Dosavadní způsob zabezpečení mi přijde velmi nedostačující. Sítko proti průniku hadičky do nádrže, má umístěno cca 15 cm hluboko od plnicího hrdla. Je tomu tak z důvodu zachování komfortu tankování paliva na čerpací stanici. Jednoduchým výpočtem lze zjistit, kolik lze odsát paliva při plné nádrži.

Pro příklad použiji obdrženou čtyřsetlitrovou nádrž, která je nejvíce rozšířená mezi nákladními automobily. Půdorys nádrže má rozměry 61 x 130 cm, vezmeme-li zmiňovaných 15 cm a spočítáme objem, dostaneme výsledek 119 litrů paliva, které lze odsát při plné nádrži. Takovéto množství paliva bych neoznačil slovem „malé“, jako dosavadní výrobci zabezpečení.



Obr. 1. Stávající zabezpečení. [4]

1.2 Současná nabídka na trhu

Existuje spousta firem, které nabízejí ono nedokonalé zabezpečení hrdla palivové nádrže. Na českém trhu působí firma Petra Speed, která se věnuje výhradně zabezpečení palivových nádrží proti krádeži pohonných hmot. Jejich produkt ovšem trpí výše popsaným nedostatkem a přesto je na trhu k dostání přibližně za 1000 Kč bez montáže.



PETRASPEED

Obr. 2 Petra Speed. [4]

Dále pak firma Micom CS, která se zabývá doplňky pro nákladní automobily. Jejich zabezpečení mi přišlo velmi jednoduché a působí na mě neseriózním dojmem. Prodejní cena se pohybuje také kolem 1000 Kč bez montáže.



Obr. 3 Micom CS. [5]

Firma s názvem Fueltrack se zabývá komplexním řešením pro sledování provozních veličin nákladních automobilů a strojů. Jejich technologie dokáže sledovat polohu, přesný stav paliva, otevření víčka nádrže, stav otáček, počet motohodin, otevírání dveří a teplotu. Zabezpečení působí kvalitním dojmem, avšak podle mého názoru je příliš drahé. Jeho cena se pohybuje v rozmezí řádově desítek až stovek tisíc, podle výběru sledovaných veličin. V případě objednávky sledování stavu palivové nádrže, je cena okolo 45 000 Kč dle typu nákladního automobilu.



Obr. 4. Fuel Track. [6]

2 REALIZACE VLASTNÍHO ZABEZPEČENÍ

Po prozkoumání nabídky na trhu jsem se rozhodl vytvořit vlastní návrh zabezpečení. A to nejenom teoreticky, ale i prakticky. Za vhodné jsem považoval oslovit automobilku blízko mého bydliště, tedy automobilku Tatra a.s. Automobilku jsem již dobře znal díky předešlým brigádním zkušenostem a také díky mému otci, který působí ve firmě jako šéf konstrukce převodových agregátů.

2.1 Spolupráce s automobilkou Tatra a.s.

Nejprve jsem tedy s mým záměrem seznámil otce ing. Josefa Jakubce. Nápad se mu zamlouval a odkázal mě tedy na ředitele technického vývoje ing. Radomíra Smolku. Zastihnout technického ředitele, nebyl lehký úkol. Po několika zrušených schůzkách jsme se konečně sešli a pokusili jsme se domluvit na veškerých podrobnostech.

2.2 Dohoda o spolupráci

Automobilkou Tatra mi byla poskytnuta palivová nádrž o objemu 400 litrů. Podle ní jsem měl navrhnout vhodné zabezpečení.



Obr. 5. Nádrž Tatra a.s.

Nejsložitější byla domluva o možnosti zhotovení jednoho prototypu mechanického zabezpečení. Výroba jednoho kusu je velmi nákladná a především časově náročná. Po zdlouhavých jednáních mi bylo konečně sděleno kýžené ano, ovšem se dvěma podmínkami. První byla nutnost jednoduchosti a správnosti zakreslení výrobních výkresů, přesně dle norem i možností automobilky. Druhá podmínka se týkala přímé komunikace s mistrem sériové výroby. Dále mi byl poskytnut přístup k předváděcímu modelu Tatra TERRN^o1, pro testování zabezpečení.

Samozřejmostí byla možnost konzultací, především pro ujasnění výrobních procesů a seznámení se s možnostmi strojů a v neposlední řadě také možnostmi povrchových úprav materiálů.

2.3 Současné zabezpečení palivové nádrže TATRA a.s.

Po prozkoumání všeobecné nabídky na trhu, jsem se seznámil přímo se současným způsobem zabezpečení palivové nádrže, které používá automobilka Tatra. Byl jsem velmi překvapen zjištěním, že valná většina nádrží, především starších modelů, nemá žádné zabezpečení. Nádrž je osazena jen šroubovacím víčkem.



Obr. 6.
Nezabezpečená nádrž.

U současných modelů je již použit klasický zámek. Stejně tomu bylo u nádrže, která mi byla poskytnuta. Jedná se o drobný zámek víčka, jehož klíč není shodný s klíčem kabiny. Víčko osazené zámkem na mě působilo lehce překonatelným dojmem, proto jsem se rozhodl podrobit ho testu průlomovou odolností.



Obr. 7. Originální zabezpečení Tatra a.s.



Obr. 8. Klíče od víčka nádrže Tatra

Použil jsem nedestruktivní techniku spočívající ve „vyháčkování“ stavítek. Testoval jsem „raking“ i „picking“ u obou těchto technik jsem zámek odemkl do 60 sekund. Nejsem v dané problematice žádný přeborník, mé znalosti a zkušenosti pocházejí z předmětu druhého ročníku Mechanické zábranné systémy Ing. Jána Ivanky. Zámek lze tedy považovat za velmi nedokonalý.



Obr. 9. Raking.



Obr. 10. Sada nástrojů pro překonání zámků.

3 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ NÁDRŽE Z HLEDISKA MOŽNÝCH NAPADENÍ

Nejenom tato fakta mě vedla k přesvědčení o nutnosti zdokonalit zabezpečení palivových nádrží. Pro sofistikovaný návrh jsem analyzoval možné způsoby napadení. Pro přehlednost jsem rozdělil útoky do tří skupin. Analýzu jsem přizpůsobil podmínkám automobilky Tatra. Lze ji ale použít pro širší okruh firem a jejich zaměstnanců, nejenom v České republice.

3.1 Zaměstnanci

První skupinou jsou zaměstnanci firem, které vlastní nákladní automobily. V případě automobilky Tatra se jedná o veškeré zaměstnance, kteří mají přístup k volně stojícím natankovaným nákladním automobilům. Ze statistik vyplývá, že tyto krádeže jsou nejčastější a v případě automobilky Tatra tvoří 100% krádeží nafty. Zaměstnanci svědomitě odnášejí každý den v kufříku litr ukradené nafty v plastové láhvi. Dle mého průzkumu, který vyplývá z krátkodobého působení v automobilce, odcizuje naftu 30% zaměstnanců. Po oslovení dalších firem v okolí mi 6 majitelů z 10 potvrdilo krádeže nafty vlastními zaměstnanci. Mé závěrečné zjištění tedy bylo, že valná většina krádeží nafty je páchána přímo zaměstnanci. Je tedy velmi důležité, aby můj výsledný produkt zabezpečení odolával těmto krádežím.



Obr. 11. Odsáti paliva.

3.1.1 Analýza způsobů krádeží nafty od zaměstnanců

Následně jsem se zabýval způsoby, jak dochází ke krádežím nafty přímo zaměstnanci. Na vlastní oči jsem mnohokrát viděl onu zmiňovanou metodu plastové láhve. Nepoctiví zaměstnanci skoro každý den odnáší litr či více nafty v nenápadné plastové láhvi. V praxi to vypadá tak, že zaměstnanec po natankování nákladního automobilu odsaje přes hrdlo nádrže za pomoci hadičky nenápadné množství nafty. Spotřeba nákladního automobilu je velmi rozmanitá. Pohybuje se v rozmezí 40 až 100 litrů nafty na ujetých 100 kilometrů, podle náročnosti terénu a hmotnosti nákladu. Proto malé množství odcizené nafty nelze nijak zjistit. U autodopravců sami řidiči po natankování na čerpací stanici udělají přestávku někde v nerušeném prostředí a odsají si naftu pro vlastní potřebu v takovém množství, aby zaměstnavatel nic nepoznal.

Nepoctivý zaměstnanec, který chce odcizit naftu, se řídí jistými zásadami:

- a) První zásada je nenápadnost. Zloděje nesmí nikdo vidět, popřípadě jen zaměstnanci, kteří kradou stejným způsobem.
- b) Druhá podstatná zásada je, že na nádrži nesmí být poznat jakékoli známky krádeže. Jinými slovy nesmí být jakkoli poškozená.
- c) Třetí zásada je odsát správné množství paliva tak, aby zaměstnavatel nic nepoznal.
- d) Na závěr musí zaměstnanec nepozorovaně odcizenou naftu přepravit domů.

3.1.2 Stanovení bezpečnostních rizik z hlediska krádeží vlastních zaměstnanců

Pro návrh vhodného zabezpečení palivové nádrže z hlediska krádeží vlastních zaměstnanců je nejdůležitější druhá zásada. Nádrž nesmí být jakkoli poškozená. Znehodnocená nádrž by vedla k rychlému dopadení pachatele díky evidencím, které většina zaměstnavatelů vede. Nepoctivému zaměstnanci tedy logicky vyplývají tři možné způsoby jak pohonné hmoty odcizit.

- a) Odsátím přes hrdlo nádrže za pomoci hadičky.
- b) Přes spodní vypouštěcí šroub, který se používá pro čištění nádrže.

- c) Demontáže palivoměru a sání nafty pro motor a přídavná zařízení. Následně odsátím přes vzniklý otvor za pomoci hadičky.

3.1.3 Vyhodnocení bezpečnostních rizik z hlediska krádeží vlastních zaměstnanců

Krádež pohonných hmot přes spodní vypouštěcí šroub je pro zaměstnance nejsnazší. Z tohoto hlediska mu přisuzuji nejvyšší důraz při návrhu zabezpečení. Má tedy nejvyšší ocenění bezpečnostního rizika.

Odsátí přes hrdlo nádrže je nejpoužívanější metoda odcizení nafty. Přesto ji řadím na druhé místo z hlediska ocenění bezpečnostních rizik. Její rozšířenost způsobuje absence nutnosti použít jakékoli náradí. Postačí jen nádoba a hadička. Důvod mého zařazení na druhé místo je nutnost nasátí výparů z pohonné hmoty, v horším případě nasátí pohonné hmoty přímo do úst.

Třetí možnost, demontáž palivoměru a sání nafty pro motor a přídavná zařízení, je v praxi nepoužitelná. Je zapotřebí velkého množství náradí a její časová náročnost spadá mimo meze nenápadnosti.

Závěr analýzy krádeží nafty vlastními zaměstnanci tedy je: Návrh zabezpečení palivové nádrže musí bezpodmínečně zamezit možnosti odsátí paliva pomocí vypouštěcího šroubu a přes hrdlo nádrže.

3.2 Externí zloději

Druhou skupinou potencionálních zlodějů pohonných hmot jsou tzv. externí zloději. Tímto názvem označuji všechny osoby, které kradou pohonné hmoty a nejsou zaměstnanci firmy, z níž kradené pohonné hmoty pocházejí. V případě automobilky Tatra takové krádeže nejsou registrovány. Veškeré natankované nákladní automobily se nacházejí ve střeženém objektu, který je oplocený a podléhá režimovým opatřením, včetně fyzické ostrahy. Takové krádeže rozdělují do dvou skupin, podle místa konání krádeží pohonných hmot.

- a) Vozidla stojící na nestřeženém parkovacím místě. Do této skupiny řadím techniku stavebních firem, parkoviště vozového parku autodopravců, případně jednotlivě zaparkované nákladní automobily.

- b) Vozidla stojící na nestřeženém odpočívadle, čerpací stanici za účelem konání povinných přestávek. Do této skupiny řadím především kamiony přepravující náklad na dlouhé vzdálenosti.

3.2.1 Analýza způsobů krádeží nafty od externích zlodějů

Bez ohledu na rozdělení do dvou skupin, mají externí zloději oproti vlastním zaměstnancům obrovskou výhodou spočívající v možnosti poškození nádrže, a také v možnosti odcizení jakéhokoli množství pohonných hmot. Z toho vyplývá daleko větší potencionální možnost spáchání škody vlastníkovu nákladního automobilu. Externí zloděj se také musí držet jistých zásad:

- a) První zásada je nenápadnost. Zloděje nesmí nikdo vidět a v tomto případě ani slyšet. Tato zásada je mnohem důležitější než u zaměstnanců. Zaměstnanec pohybující se u nádrže automobilu nevypadá podezřele oproti externímu zloději.
- b) Externí zloděj musí překonat zabezpečení palivové nádrže v co nejkratším čase a nezáleží mu na míře poškození palivové nádrže.



Obr. 12 Vytvoření otvoru hrubou silou.

- c) Třetí zásada je odcizit co největší možné množství paliva.

3.2.2 Stanovení bezpečnostních rizik z hlediska krádeží externích zlodějů

Pro návrh vhodného zabezpečení palivové nádrže z hlediska krádeží externích zlodějů je nejdůležitější první zásada. Externí zloděj si musí počínat co nejtišeji, aby na sebe neupoutal pozornost. Jakýkoli hluk by vedl k povšimnutí a potencionální možnosti zavolání policie. Důležitým faktem je také možnost jakéhokoli poškození palivové nádrže a tedy snaha o překonání veškerých bezpečnostních opatření hrubou silou. Externímu zloději tedy logicky přibývají možné způsoby odcizení pohonných hmot oproti zaměstnanci. V neposlední řadě také narůstá technická vybavenost externího zloděje a jeho profesionalita.

- a) Vytvořením otvoru do palivové nádrže v nejspodnějším místě a následné přepuštění přes vzniklý otvor za pomoci hadice nebo sofistikovaně vytvořeného zařízení.



Obr. 13. Vyvrtání vlastního otvoru.

- b) Odsátím přes hrdlo palivové nádrže za pomoci hadičky nebo sofistikovaně vytvořeného zařízení. V případě mechanické ochrany proti odsátí paliva hrdlem nádrže se snaží tuto zábranu překonat.
- c) Přes spodní vypouštěcí šroub, který se používá pro čištění palivové nádrže.
- d) Demontáže palivoměru a sání nafty pro motor a přídatná zařízení. Následně odsátím přes vzniklý otvor za pomoci hadičky nebo sofistikovaně vytvořeného zařízení.

3.2.3 Vyhodnocení bezpečnostních rizik z hlediska krádeží externích zlodějů

Když pomineme bezpečnostní rizika, která byla již ohodnocena u krádeží pohonných hmot vlastními zaměstnanci, tak nám zbývá možnost mechanického poškození palivové nádrže. Dále pak překonání bezpečnostních opatření hrubou silou.

Možnost vytvoření vlastního otvoru pro následné odsátí pohonných hmot oceňují nejvyšším bezpečnostním rizikem. Pro vlastníka automobilu takto vzniká dvojnásobná škoda. Takové poškození nádrže u automobilů mnohdy převyšuje hodnotu ukradeného paliva.

3.3 Tankování na čerpacích stanicích

Třetí způsob krádeží pohonných hmot je přímo na čerpacích stanicích. Tyto krádeže provádějí zaměstnanci firem s přístupem k tankovacím kartám a tito se starají o tankování paliva do služebních vozů. Přestože je velikost palivové nádrže známa, tak nelze s přesností spočítat, kolik paliva zaměstnanec natankoval do nádrže a kolik zaplatil. Odchylka ve spotřebě automobilu a různý počáteční stav paliva v nádrži zabraňuje v přesné evidenci. V praxi to vypadá tak, že zaměstnanec natankuje palivo v hodnotě 1000 Kč, tedy přibližně 29 litrů, ale do nádrže automobilu natankuje pouze 25 litrů a zbývající 4 litry natankuje do vlastní nádoby. Tento přečin je sice zaznamenán kamerovým systémem čerpací stanice, ale to není dostačující. Zaměstnanci nemohou tento zaregistrovaný přečin ohlašovat, protože nemohou s určitostí tvrdit, že se jedná o krádež paliva. Oznámení je podáváno pouze v jasných případech viz kapitola 5.3 Krádež pohonných hmot policistou ČR.

Navrhnout zabezpečení proti těmto způsobům krádeží je velmi složité. Žádá si o speciální zařízení, které měří stav paliva v nádrži. Konkurence toho dosahuje dvěma způsoby.

- a) Získání potřebných informací ze současného palivoměru.
- b) Získat potřebné informace z vlastního ponorného palivoměru.

Mě ovšem napadl jiný způsob řešení, spočívající v měření průtoku natankovaného paliva přímo v hrdle nádrže.

- c) Získat potřebné informace z průtokového měřiče, který je umístěn v hrdle nádrže.

První dva způsoby jsou používány výše uvedenou firmou, která se zabývá sledováním provozních veličin. Jak jsem již zmínil, jedná se o velice nákladný způsob monitorování stavu paliva. Já jsem se přiklonil k metodě měření průtoku. Na trhu existují zařízení, která dokáží sledovat průtok paliva a následně pak převést tento údaj na množství paliva v litrech, které bylo natankováno do nádrže. Toto zařízení je také velice nákladné a můj návrh se pohyboval jen v nepatrně nižší cenové relaci, než nabízí konkurence.

Díky tomuto zjištění jsem se přiklonil k závěru, že zabezpečení není příliš efektivní. Investice do pořizovacích nákladů se nestačí majiteli firmy vrátit v rozumné době, vzhledem k životnosti nákladního automobilu. Tento způsob zabezpečení se vyplatí jen velkým firmám, především nadnárodního charakteru.

4 TEORETICKÝ NÁVRH ZABEZPEČENÍ PALIVOVÉ NÁDRŽE

Po důkladné analýze všech bezpečnostních rizik jsem vytvořil teoretický návrh zabezpečení palivové nádrže. Návrh se skládá ze dvou složek, mechanického zabezpečení a elektronického zabezpečení. Mechanické zabezpečení je vytvořeno tak, aby zabránilo veškerým možným způsobům odsátí paliva, jak vlastními zaměstnanci, tak externími zloději. Elektronické zabezpečení detekuje jakoukoli snahu o překonání mechanického zabezpečení hrubou silou, nebo přímé poškození nádrže za účelem odcizení pohonných hmot.

4.1 Mechanické zabezpečení

4.1.1 Ochrana proti odsátí paliva z hrdla nádrže

Hlavním cílem bylo odstranit mnou zjištěný velký nedostatek dosavadního zabezpečení, které umožňovalo odsátí „malého“ množství paliva, zároveň však zachovat komfort tankování pohonných hmot na čerpací stanici.

Pro navrhnutí správné mechanické zábrany, která nedovolí odsátí žádného množství paliva, jsem se vydal na čerpací stanici. Účelem mé studie bylo zjištění možného způsobu tankování nafty pro nákladní automobily. Existují dvě normované tankovací pistole.



Obr. 14. Stojan na čerpání paliva.

První tankovací pistole je používána jednak u osobních naftových automobilů, tak u menších nákladních automobilů. Tankovací pistole má vnější průřez 25 mm, při zásuvné délce cca 100 mm.



Obr. 15. Malá tankovací pistol.



Obr. 16. Detail malé tankovací pistole.

Druhá tankovací pistole je používána u nákladních automobilů, které mají hrdlo nádrže uzpůsobené pro velkokapacitní průtok paliva. Takové uzpůsobení má každá specifikace palivové nádrže Tatra. Tankovací pistole má vnější průměr 31 mm, při zásuvné délce cca 100 mm.



Obr. 17. Velká tankovací pistol.



Obr. 18. Detail velké tankovací pistole.

Mechanickou zábranu proti odsátí nafty z hrdla nádrže jsem navrhl pro obě tankovací pistole. Můj návrh tedy počítal s dvěma sítky, přičemž horní sítko bude umístěno co nejbližší k hrdlu nádrže a druhé bude tvarově odlišné, aby se zabránilo jakémukoli prostrčení hadičky na odsátí paliva. Pro zachování komfortu tankování pohonných hmot jsem vytvořil sofistikovaný způsob výsuvné kulatiny, která slouží jako opěrný bod pro tankovací pistoli a zároveň k dopravě paliva do nádrže. Mechanická zábrana bude připevněna k hrdlu nádrže trhacími šrouby, případně nýty aby se zabránilo její snadné demontáži.

4.1.2 Ochrana vypouštěcího šroubu pro čištění nádrže

Vypouštěcí šroub slouží především k čištění nádrže a pro její vyprázdnění. Je umístěn v nejspodnějším místě nádrže.



Obr. 19. Vypouštěcí otvor nádrže Tatra.

Z analýzy bezpečnostních rizik vyplývá nebezpečnost pro obě skupiny možných krádeží pohonných hmot. Z tohoto důvodu jsem upustil od způsobu zabezpečení pomocí mechanického zámku.

Případný klíč by bylo těžké umístit tak, aby k němu neměli přístup zaměstnanci. Po konzultacích v oficiálním servisu automobilky Tatra mi bylo řečeno, že použití onoho vypouštěcího šroubu je opravdu minimální.

Problémy týkající se čištění nádrží jsou řešeny na jednom nákladním automobilu, ze sta servisovaných v oficiálním servisu Tatra. Po zvážení těchto dvou vážných důvodů jsem se rozhodl pro vytvoření speciálního trhacího šroubu. Při první montáži bude dotahování šroubu utržena hlavička. Trhací šroub se bude vyrábět úpravou stávajícího standardního šroubu M16. Zaměstnanec i externí zloděj nebude mít možnost tento šroub demontovat v krátkém čase a bez poškození nádrže. Pokud bude nutné použití vypouštěcího šroubu, bude možné trhací šroub odvrtnat. Tuto operaci nepovažuji za nijak složitou pro jakýkoliv servis, který je dnes standardně vybaven nástrojem pro odvrtávání šroubů. Po skončení takové opravy bude nádrž osazena novým trhacím šroubem. Finanční stránka bude rozebrána níže.

4.2 Elektronické zabezpečení

Elektronická část zabezpečení má především za úkol chránit navržené mechanické zabezpečení, případně celou palivovou nádrž. Při jakémkoli narušení pláště nádrže, nebo snaze o odvrtání mechanických zábran, musí spustit poplach. Pro návrh elektronického zabezpečení jsem vytvořil dvě varianty:

- a) Doplnění stávajícího alarmu nákladního automobilu o otřesový detektor.
- b) Vytvoření nového jednoduchého autoalarmu, který bude obsahovat otřesový detektor, sirénu a řídicí jednotku.

Základem elektronického zabezpečení palivové nádrže tedy bude otřesový detektor. Na trhu není příliš velká nabídka těchto detektorů a žádný není vhodný pro venkovní extrémní podmínky, které panují při provozu nákladních automobilů. Oslovil jsem s daným problémem dvě firmy na českém trhu, které mi potvrdily absenci otřesového detektoru pro venkovní použití. Oslovení dokládám jako přílohu č. 1.

Firmou 9000.cz mi byl doporučen postup dotěsnění detektoru silikonovým tmelem. Doporučení dokládám jako přílohu č. 4. Tento postup jsem neshledal jako vhodný a přiklonil jsem se k mé myšlence, umístit otřesový detektor do ochranného krytu. Kryt bude navržen tak, aby splňovat předpis pro krytí IP 67.

Navržení jednoduchého alarmu za účelem střežení pouze palivové nádrže, považuji za zbytečné a nevhodné. Výrobci autoalarmů již standardně dodávají komponenty pro zabezpečení celého automobilu. Trh nabízí širokou nabídku autoalarmů, které jsou uzpůsobeny pro nákladní automobily. Autoalarm je třeba vybírat tak, aby měl vstup pro externí otřesový detektor, který se v ochranném krytu umístí na zadní část nádrže.

Jako vhodný bych doporučil autoalarm od firmy Magicar. Je standardně vybaven dvojicí otřesových detektorů a jeho velkou výhodou je komunikační dálkové ovládání. Prostřednictvím tohoto ovládání řidič může sledovat celkový stav zabezpečení automobilu a ovládat další funkce v závislosti na symbióze s automobilem, jako dálkový start, nastavení teploty kabiny, sledování stavu baterie a mnoho dalších. Nespornou výhodou komunikačního zařízení je bezplatnost jeho používání oproti GSM komunikátorům. Dosah zařízení je 1500 m, což považuji za dostačující.

Dále je autoalarm vybaven pagerem, který podává informace o narušení jednotlivých zón až na vzdálenost 3 km.



Obr. 20. Dálkové ovládání Magicar. [11]

Podrobný popis zařízení: [11]

- uzamykatelná tlačítka ovladače
- měření relativní vzdálenosti od vozu
- měření intenzity signálu
- parkovací hodiny
- budík
- zobrazení nastavení rezervačního režimu (pro dálkový start)
- zobrazení počtu poplachů
- měření napětí baterie v ovladači
- 1 x čtyř tlačítkové dálkové ovládání s podsvětleným (indigo) LCD displejem, na kterém jsou zpětně potvrzovány všechny vykonávané funkce, zároveň přijímač pageru s kontrolou dosahu, plovoucí kód, vibrace, 20 ikon, stav baterie, hodiny, teploměr, voltmetr, klip na opasek
- pager s dosahem cca 3 km s identifikací narušené zóny
- dosah ovladače cca 1500 m
- blokování chodu motoru (immobilizér)
- 3x dálkově ovládaný výstup (např. pro otevření kufru, vytažení oken apod.)
- 2x dvojitý otřesový detektor (stavitelný),(odpojitelný)
- optická (blinkly) a akustická signalizace (sirénou, nebo klaksonem)
- překlenutí vadné zóny (detektoru)
- možnost hlasitého nebo tichého zapnutí (vypnutí)
- funkce automatického zapnutí/vypnutí při vzdálení/přiblížení se k autu
- možnost automatického znovu zapnutí
- hlídání dveřních a dalších vstupů
- možnost napojení na tovární stropní osvětlení
- upozornění na zapnutá světla při zapínání alarmu
- možnost programování nových ovladačů
- VPS (vehicle paging system) - systém pro přivolávání řidiče k vozu poklepáním na čidlo umístěného na skle
- ovládání centrálního zamykání (0,8 s nebo 15 s pro automatické zavírání oken)

- siréna
- měření teploty interiéru vozu
- měření napětí akumulátoru ve voze
- dálkové nastartování a vypnutí motoru
- možnost automatického startování dle naprogramování v 24 hod. cyklech
- dálkový start v závislosti na napětí baterie
- možnost startu benzinů i dieselů (s dodržáním doby žhavení svíček)
- volitelné hlídání motoru pomocí tzv. elektrického šumu, nebo dobíjení
- nastavitelná doba zapnutí zapalování před startem
- nastavitelná max. doba chodu startéru (alarm při nastartování motoru startér ihned ukončí, při nenastartování se automaticky pokusí ještě 3x)
- spouštění topení/klimatizace
- ochrana před startováním nastartovaného motoru
- diagnostika nenastartování motoru, nebo jeho zastavení



Obr. 21. Autoalarm Magicar. [11]

5 STATISTIKA KRÁDEŽÍ POHONNÝCH HMOT NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Vytvořit statistiku krádeží vlastních zaměstnanců bylo nemožné z důvodu neprokazatelnosti podkladů. Neexistují žádné oficiální statistiky, které by si firmy vedly. Nicméně mnou oslovené firmy potvrdily, že se jedná o velký problém, který zatím neumí řešit a přicházejí tak o spousty finančních prostředků.

Dále jsem pátral po statistikách odcizení pohonných hmot přímo na statistickém úřadu Policie ČR, avšak marně. Vedou se jen statistiky krádeží automobilů, což nemá žádnou vazbu na krádeže pohonných hmot. Existují ovšem záznamy o oznámení krádeží paliva. Pro příklad uvedu záznam pro Pelhřimovsko za měsíc duben tohoto roku. Policie ČR eviduje 3 případy krádeží, kde celková hodnota škody přesahuje hodnotu 22000 Kč. Podle slov por. Bc. Hany Kotkové policisté v celé ČR od počátku roku do měsíce dubna, zdokumentovali přes dvě desítky případů krádeží nafty. Celkem bylo odcizeno více jak 3300 litrů, v hodnotě přesahující 115000 Kč. [7]

5.1 Krádež pohonných hmot policistou ČR

Ve středu 1. prosince 2010 byl ve Vodňanech zaznamenán policista při tankování služebního vozu. Část pohonných hmot neoprávněně odčerpává do různých nádob. Následně pak celou částku vykazoval jako palivo spotřebované v rámci vykonávané služby. Od začátku letošního roku tomu tak učinil čtyřikrát, až do udání zaměstnanců čerpací stanice. Policista vypověděl, že benzín používal pro svou vlastní potřebu. Mluvčí inspekce Martina Lídlová řekla, že byl podán návrh na zahájení trestního stíhání. [12]

Tento způsob krádeží je však ojedinělý. Každá čerpací stanice je vybavena kamerovým systémem, tím pádem následná identifikace zloděje je velmi jednoduchá. Zároveň je to však jediný možný způsob krádeží paliva, který můj návrh nepokryje.



Obr. 22. Krádež Policisty ČR. [12]

5.2 Přehled možných hodnot krádeží u nejběžnějších palivových nádrží

Vytvořil jsem tabulku maximálních hodnot krádeží u různých typů palivových nádrží.

U výpočtu hodnoty je přepokládána cena nafty 35 Kč za 1 litr.

	Velikost nádrže [l]	Pořizovací cena nádrže [Kč]	Maximální hodnota ukradeného paliva [Kč]	Maximální škoda [Kč]
Malá	200	3500	7000	10500
Střední	400	5000	14000	19000
Velká	600	8000	21000	29000
Zdvojená	800	10000	28000	38000

Tab. 1. Přehled možných hodnot krádeží paliva.

6 FINANČNÍ ZHODNOCENÍ

6.1 Finanční náročnost mnou navrženého zabezpečovacího systému

Při návrhu zabezpečení jsem se snažil využít co nejlevnějších technologií a výrobních procesů. Pro každou firmu je investice do zabezpečení složitá a těžko se prokazuje návratnost této investice.

6.1.1 Mechanické zabezpečení

Mechanická zábrana proti odsátí nafty z hrdla nádrže je nejsložitější část mnou navrženého zabezpečení. Její výrobní hodnota se odvíjí od počtu vyrobených kusů. Při malosériové výrobě by neměl jeden výrobek přesáhnout cenu 800 Kč.

Speciální trhací šroub bude vyráběn úpravou standardního šroubu M16, výrobní cena by neměla tedy přesáhnout 35 Kč.

Pro oba výrobky platí, že ceny mají orientační charakter. Ceny jsem stanovil podle tabulek výrobků Tatra a.s., automobilka se však nespécializuje na podobnou výrobu, a proto bych doporučil pro případnou výrobu oslovit jinou firmu specializovanou na podobný druh výrobků.

6.1.2 Elektronické zabezpečení

Cena elektronického zabezpečení se odvíjí od dosavadní úrovně zabezpečení vozu, na němž bude zabezpečení proti krádeži pohonných hmot instalováno. V případě, že je nákladní automobil vybaven běžným autoalarmem, počítá můj návrh s přidáním otřesového detektoru. Cena otřesových detektorů se pohybuje okolo 250 Kč. K této ceně musíme připočítat ochranný kryt, který splňuje podmínky krytí IP 67. Výroba takového krytu by neměla přesáhnout hodnotu 200 Kč. Celkové orientační náklady k doplnění stávajícího autoalarmu jsou tedy 450 Kč.

V druhém případě, tedy pro nákladní automobil, který není vybaven autoalarmem, jsou náklady závislé na přání zákazníka. Přejde mi nerozumné instalovat autoalarm pouze pro účely ochrany palivové nádrže. Standardní autoalarm určený pro nákladní automobil stojí okolo 4000 Kč k této částce je nutné připočítat cenu otřesového detektoru 450 Kč.

Možné je také rozšíření o GSM modul. V případě mnou doporučeného autoalarmu pro nákladní automobily Magicar se cena pohybuje kolem 6000 Kč.

6.2 Náklady spojení s montáží

Montáž mechanického zabezpečení není obtížná a vyžaduje si cca 30 minut práce. Z důvodu výměny vypouštěcího šroubu je nutné provádět montáž za nízkého stavu paliva v nádrži, které je nutné vypustit a následně po ukončení montáže vrátit zpět. Zábрана proti odsátí paliva z hrdla nádrže je připevněna za pomoci trhacích šroubů o průřezu 3 mm. Nádrž Tatra je již vybavená závity pro upevnění. Náklady na materiál montáže nepřesahují tedy částku 25 Kč. Do nákladů musí být také započítána půl hodinová mzda zaměstnance.

Montáž elektronického zabezpečení je rozdílná podle zvoleného autoalarmu. V případě autoalarmu Magicar je doba instalace cca 3 hodiny. Další náklady na materiál montáže nejsou dle slov výrobce zapotřebí.

Instalace otřesového detektoru si vyžaduje demontáž jednoho popruhu nádrže a vytvoření dvou otvorů pro upevnění krytu. Následné ukotvení se provádí za pomoci dvojice standardních šroubů. Náklady na materiál montáže nepřesahují 10 Kč, včetně opotřebení vrtací soupravy. Časovou náročnost odhaduji na 30 minut práce.

Náklady spojené s montáží jsou minimálního charakteru. Nejnákladnější složkou je mzda zaměstnance. Instalaci zařízení bych spojil s pravidelnou servisní prohlídkou, případně odstávkou automobilu v důsledku minimalizace nákladů spojených s nečinností nákladního vozu.

6.3 Celkové náklady zabezpečení palivové nádrže

Vytvořil jsem tabulku celkových nákladů na zabezpečení palivové nádrže. Náklady mají pouze orientační charakter v důsledku několika faktorů, které ovlivňují konečnou cenu zabezpečení. Především počet vyrobených kusů mechanického zabezpečení a výběr autoalarmu.

	Hrdlo nádrže	Vypouštěcí šroub	Kryt detektoru	Otřesový detektor
Výrobní náklady [Kč]	800	35	200	150
Náklady na materiál montáže [Kč]	25	0	10	0
Časová náročnost instalace [min]	15	15	25	5
Mzda zaměstnance při předpokladu 100 Kč/1 h [Kč]	25	25	42	8
Celkem [Kč]	850	60	252	158
Celková cena zabezpečení palivové nádrže	1320 Kč			

Tab. 2. Výrobní náklady zabezpečení palivové nádrže.

Do celkových nákladů není započítána pořizovací cena a montáž autoalarmu, pouze dovybavení otřesovým detektorem v ochranném krytu. Při použití mnou doporučeného autoalarmu Magicar je zapotřebí k částce připočítat cca 6000 Kč. Celková cena zabezpečení palivové nádrže je považována za výrobní cenu, tedy bez navýšení o marži.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 MECHANICKÉ ZABEZPEČENÍ

Návrh modelu mechanického zabezpečení probíhal v rámci výrobních možností automobilky Tatra a.s. Vytvořil jsem 3D model v prostředí Autodesk Inventor Profesional 2009, následně pak 2D výrobní výkresy v prostředí Ideas, přímo v automobilce Tatra a.s.

7.1 Vytvoření 3D modelu

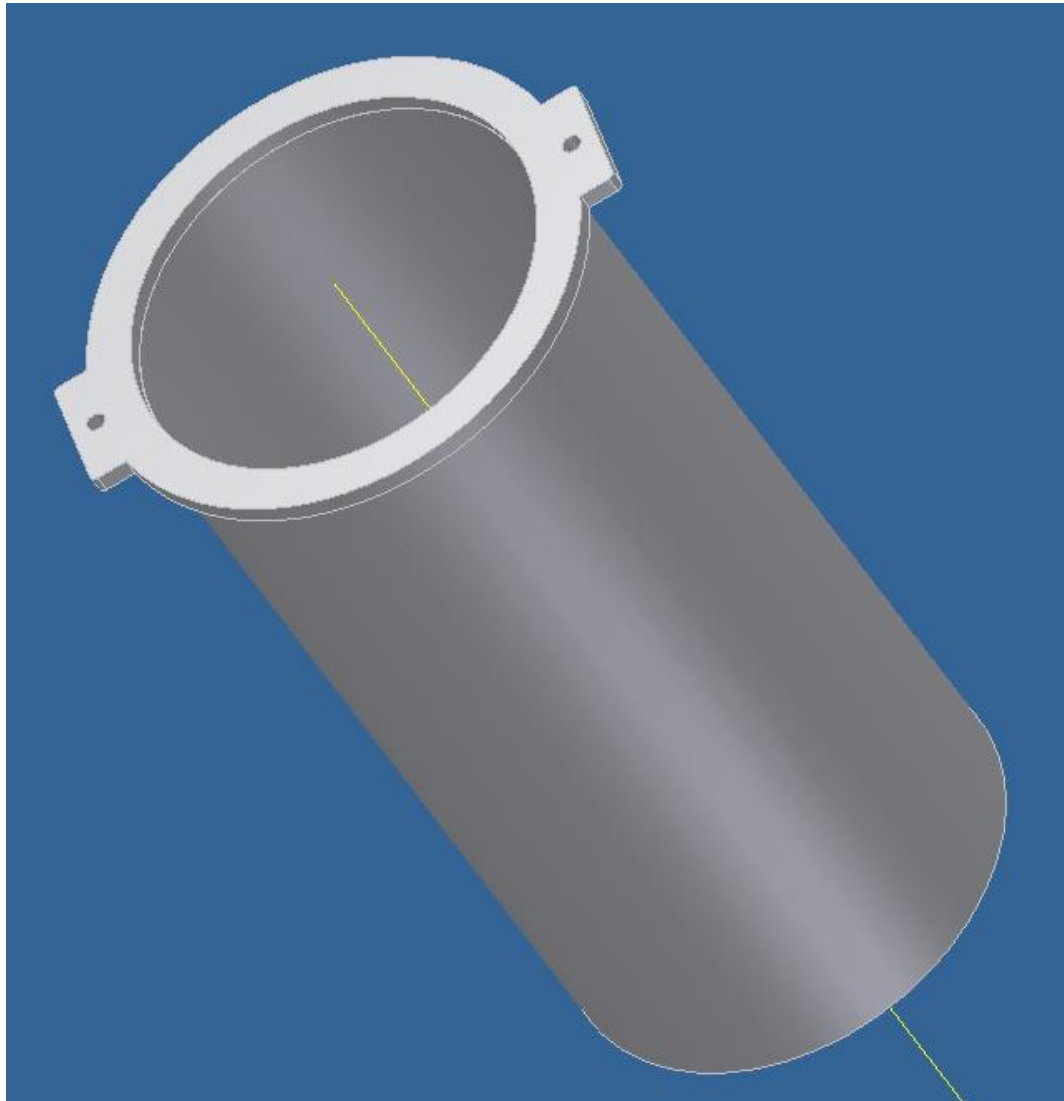
3D model mechanického zabezpečení jsem vytvářel prostřednictvím softwaru Autodesk Inventor Profesional 2009. S tímto programem jsem se seznámil již na střední škole a po prohloubení mých znalostí jsem vytvořil model mechanického zabezpečení podle výrobních možností automobilky Tatra. Konečný výrobek je sestava složená ze 4 součástí, plus spojovací materiál firmy Fabory. Dále jsem také navrhl úpravu standardního šroubu M16 pro zabezpečení výpusti nádrže.



Obr. 23. Autodesk Inventor 2009.

7.1.1 Trubka vnější

Vnější trubka, která bude upevněna k hrdlu nádrže, je vyrobena z jednoho kusu materiálu. Prvořadým úkolem bylo vysoustružit požadovaný průměr trubky. Dále bylo nutné vyfrézovat límec, který je tvarem přizpůsoben hrdlu nádrže.

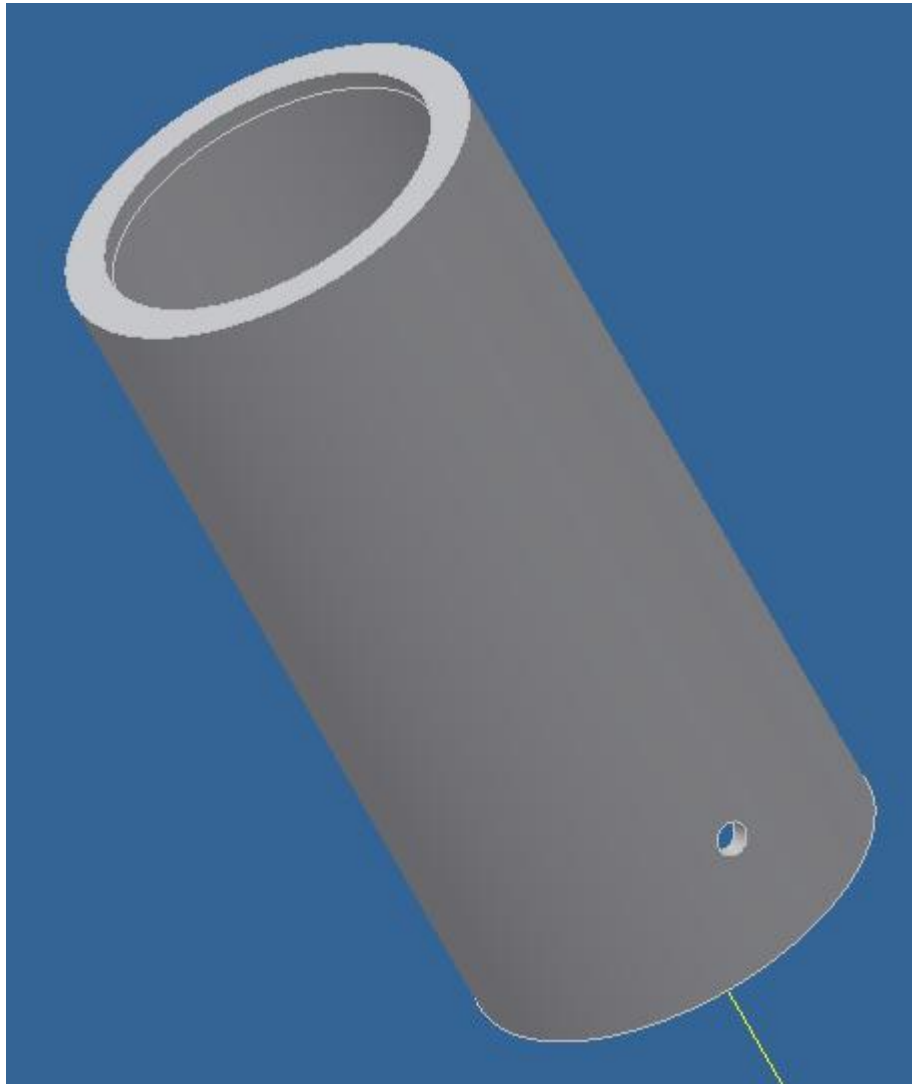


Obr. 24. Trubka vnější.

Šířka součásti je 3mm, tato síla materiálu zaručuje dostatečnou odolnost proti překonání zabezpečení. V posledním kroku je do spodní, vnější části vybroušen závit M68x1.5 - 6G.

7.1.2 Trubka střední

Střední trubka je výsuvná a slouží jako opěrný bod k tankování pohonných hmot. Je vyrobena z jednoho kusu materiálu a to soustružením.

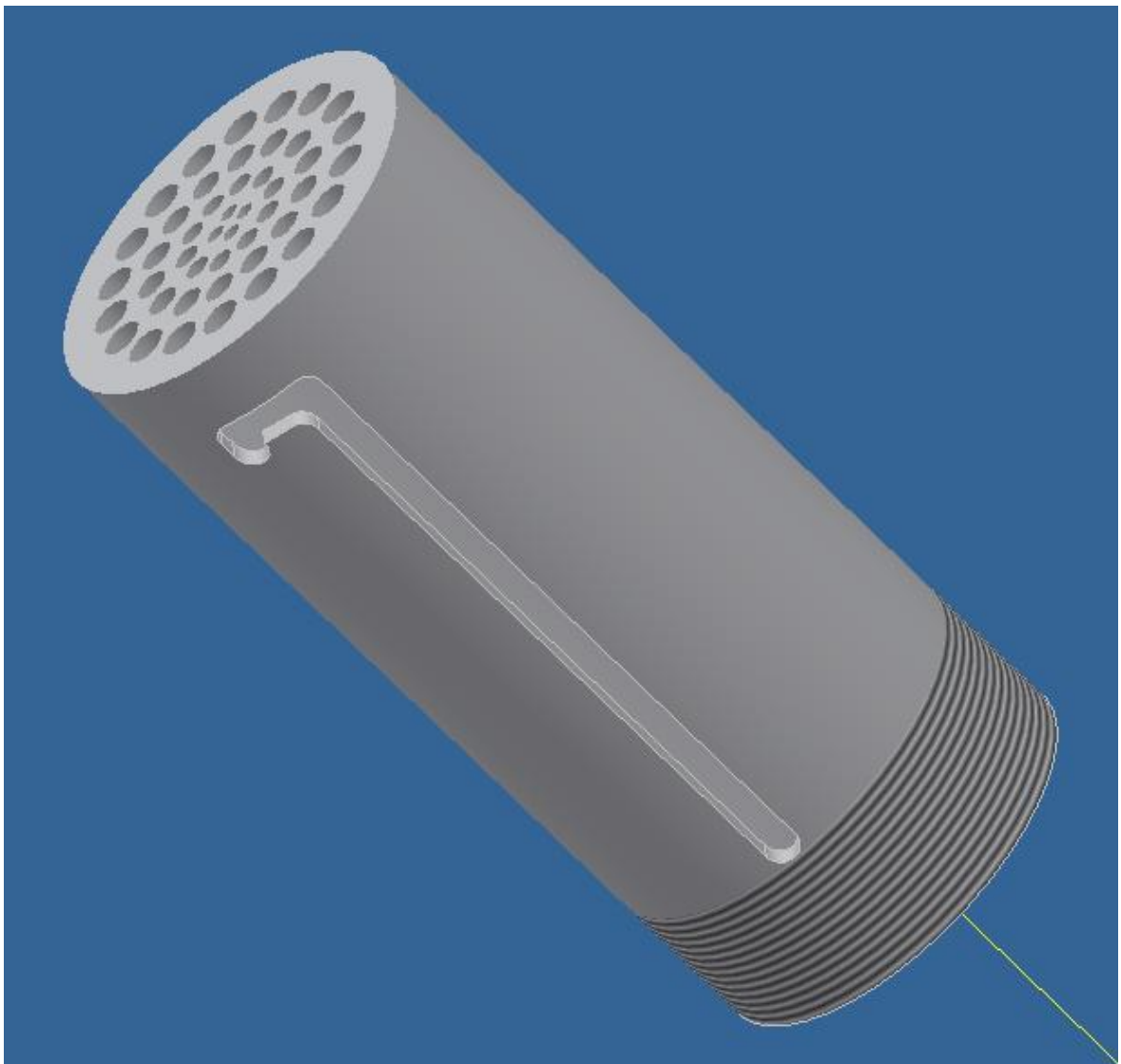


Obr. 25. Trubka střední.

Dále je vyvrtán otvor pro speciální šroub, který bude sloužit jako vodítko pro vysunutí. Síla materiálu je taktéž 3mm. Tato součást je pro výrobu z celé sestavy nejjednodušší.

7.1.3 Trubka vnitřní

Vnitřní trubka slouží jako vodičko pro výsuvnou část. Zároveň obsahuje první sítko, které bude umístěno co nejbližší k hrdlu nádrže. Je vyrobena z jednoho materiálu. Soustružením se dosáhne požadovaného průměru trubky. Následně jsou vyvrtány díry různých průměrů, které slouží jako sítko.

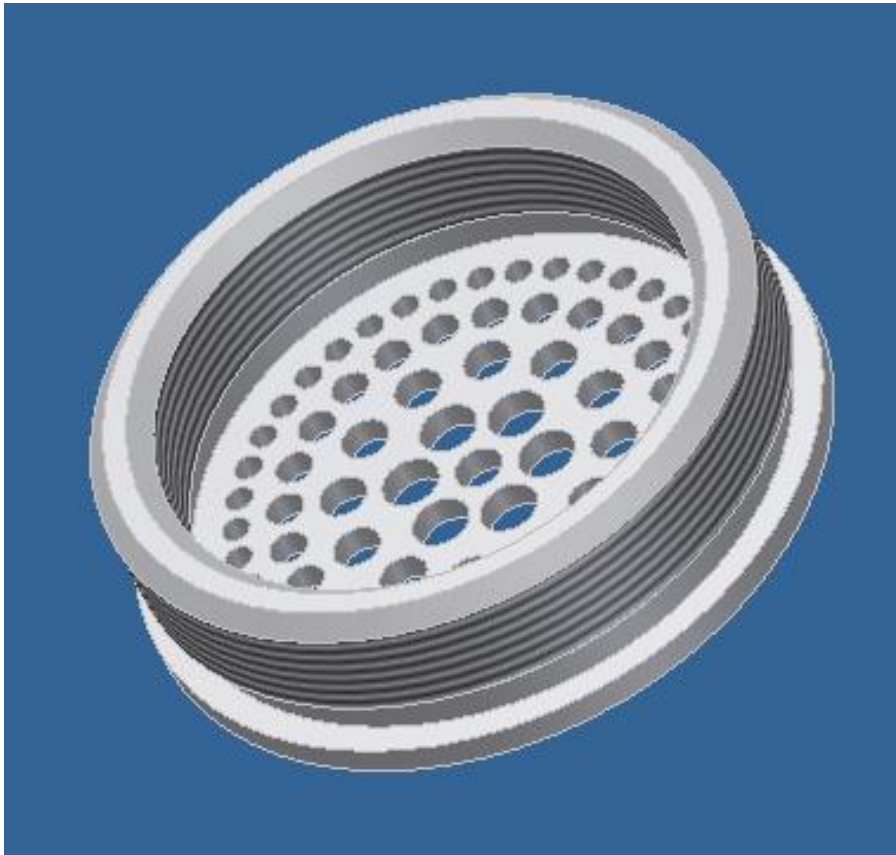


Obr. 26. Trubka vnitřní.

Následným frézováním a broušením vzniknou vodičí drážky. V poslední řadě je vybroušen v dolní části závit M56x1.5 – 6g.

7.1.4 Matice

Matice slouží jako spojovací prvek celé součásti. Je tvořena dvojím závitem a sítkem pro průtok paliva. Matice vzniká vyfrézováním a následným zabrušováním do potřebného tvaru.



Obr. 27. Matice.

Do výběžku jsou vybroušeny dva závity. Vnější M68x1.5 – 6g a vnitřní M56x1.5 – 6G. V poslední řadě jsou do dna matice vyvrtány díry, které slouží pro průtok paliva do nádrže.

7.1.5 Sestava

Všechny tyto díly tvoří sestavu, která je spojena spodní matkou. Jako vodítko je použit spojovací materiál firmy Fábory.

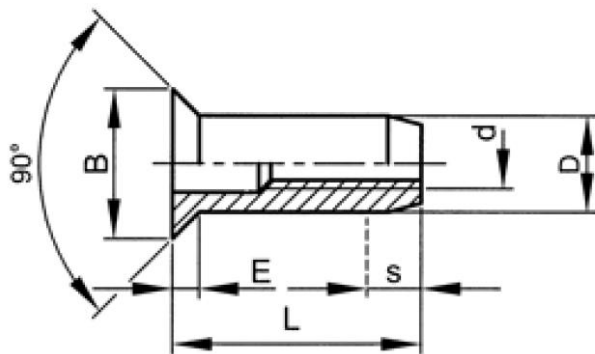


Obr. 28. Sestava mechanické zábrany.

7.1.6 Výpočet vhodného závitu, určení spojovacího materiálu

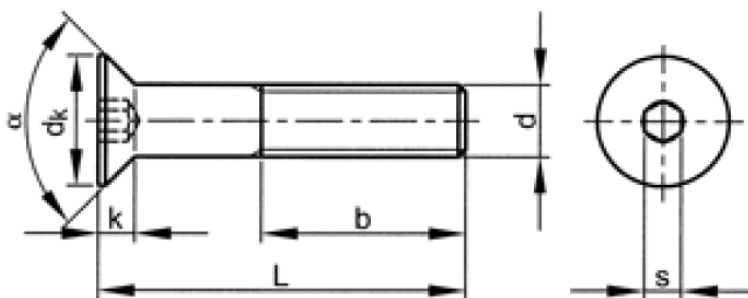
Závit jsem vybíral z předepsaných rozměrů ve strojírenských tabulkách. Pro matku je použit M56, stoupavost je zvolena nižší s přihlédnutím na délku závitu a možnou snahu o překonání, tedy 1.5. Pro lícování je vybrán předpis 6G. Standardní předpis H nebyl použit v důsledku povrchové úpravy.

Spojovací materiál vodítka byl vybrán ze sortimentu firmy Fabory. Jedná se o speciální zápusťnou nýtovací matici a šroub M6 se zápusťnou hlavou. Spojovací materiál byl vybrán dle online katalogu a následně zakoupen na vlastní náklady u firmy Fabory ve zlínské pobočce. Bližší materiály přikládám jako přílohu č. 2.


TECHNICKÁ SPECIFIKACE

s = krátký po nýtování	3-1
D	5
s	3-1
L	10,2
E	1,4
B	7
D + 0,1mm	5
Grip range	1,5-3,5
d	M3
Typ	3FO35

Obr. 29. Zápusťná nýtovací matice. [8]

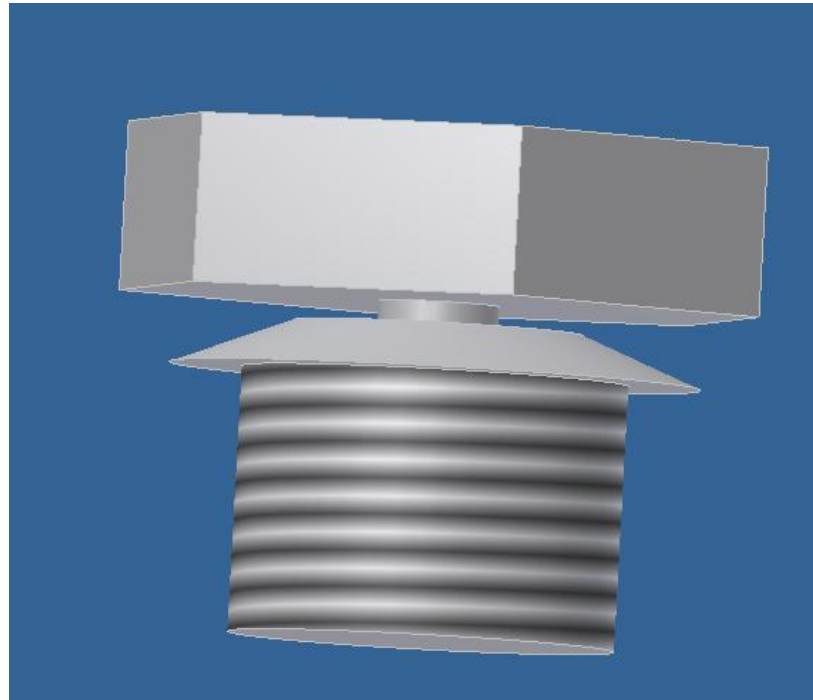

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

b	24
Plný závit L ≤	35
s	4
α	90°
k (max.)	3,72
dk	13,44
P	1
L	60
d	M6

Obr. 30. Šroub M6. [8]

7.1.7 Trhací šroub pro výpusť nádrže

Pro vytvoření trhacího šroubu jsem použil standardní šroub M16. Šroub bude zeslaben na takovou úroveň, aby se při dotahování ukroutila matice. To znemožní následné demontování.



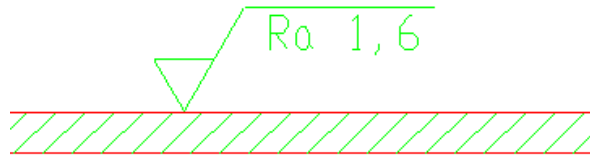
Obr. 31. Trhací šroub.

7.2 Vytvoření výrobních 2D výkresů

Výrobní výkresy jsem navrhl, po konzultaci v automobilce Tatra přímo v tamních podmínkách. Výchozí drsnost jsem zvolil Ra 3,2. Tam, kde byla zapotřebí vyšší kvalita opracování, jsem zvolil přísnější předpis Ra 1,6.

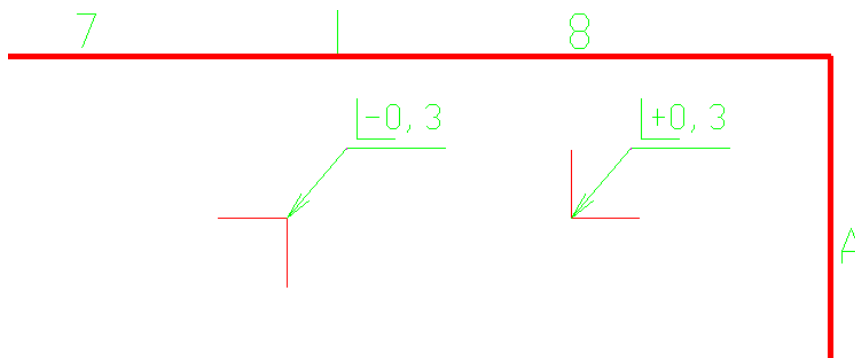


Obr. 32. Výchozí drsnost.



Obr. 33. Specifická drsnost.

Výchozí opracování všech hran jsem zvolil $\pm 0,3$ mm. Zaoblení jsem zvolil proto, aby nedošlo ke zranění při manipulaci s mechanickým zabezpečením.



Obr. 34. Sražení hran.

7.3 Návrh vhodné povrchové úpravy

Pro povrchovou úpravu jsem zvolil nanášení vrstvy zinku na železný povrch součástí. Postup je známý jako pozinkování. Zinek tvoří mechanickou i chemickou ochranu materiálu. Povrchovou úpravu jsem zvolil jen pro prototyp, který je vhodný jako předváděcí model. Reálný výrobek povrchovou úpravu nepotřebuje. Nafta, jakožto palivo, obsahuje maziva, která výrobek dostatečně ochrání.

Povrchová ochrana podle / Surface Protection acc. to: TRN 30 1020					
Znak korozní odolnosti Corrosion Resistance Symbol	Náterový systém / Painting System			Pokovení o speciální povlaky Metal Coating and Special Coating	Konstrukční plocha CAD CAD Surface Area [m ²]
	Základní nátěr Priming Coat	Celková tloušťka Total Thickness	Odstin-Lesk Colour-Gloss		
1 5				Fe/Zn 8c	-

Obr. 35. Povrchová úprava.

7.4 Konečný výrobek

Výkresy konečné sestavy přikládám jako přílohu č. 3.



Obr. 36. Konečný výrobek.



Obr. 37. Nejsložitější část- vnitřní trubka.



Obr. 38. Spodní matka.



Obr. 39. Trhací šroub.



Obr. 40. Mechanické zabezpečení palivové nádrže.

8 ELEKTRONICKÉ ZABEZPEČENÍ

8.1 Otřesový detektor

Z nevelké nabídky výrobců jsem vybral dvouzónový detektor firmy Keetec. Detektor má nastavitelnou úroveň citlivosti a jeho prodejní cena se pohybuje kolem 130 Kč. Dalším důvodem výběru tohoto detektoru je možnost jednoduché úpravy, která by splňovala podmínky venkovního krytí IP 67.



Obr. 41. Otřesový detektor. [9] [10]

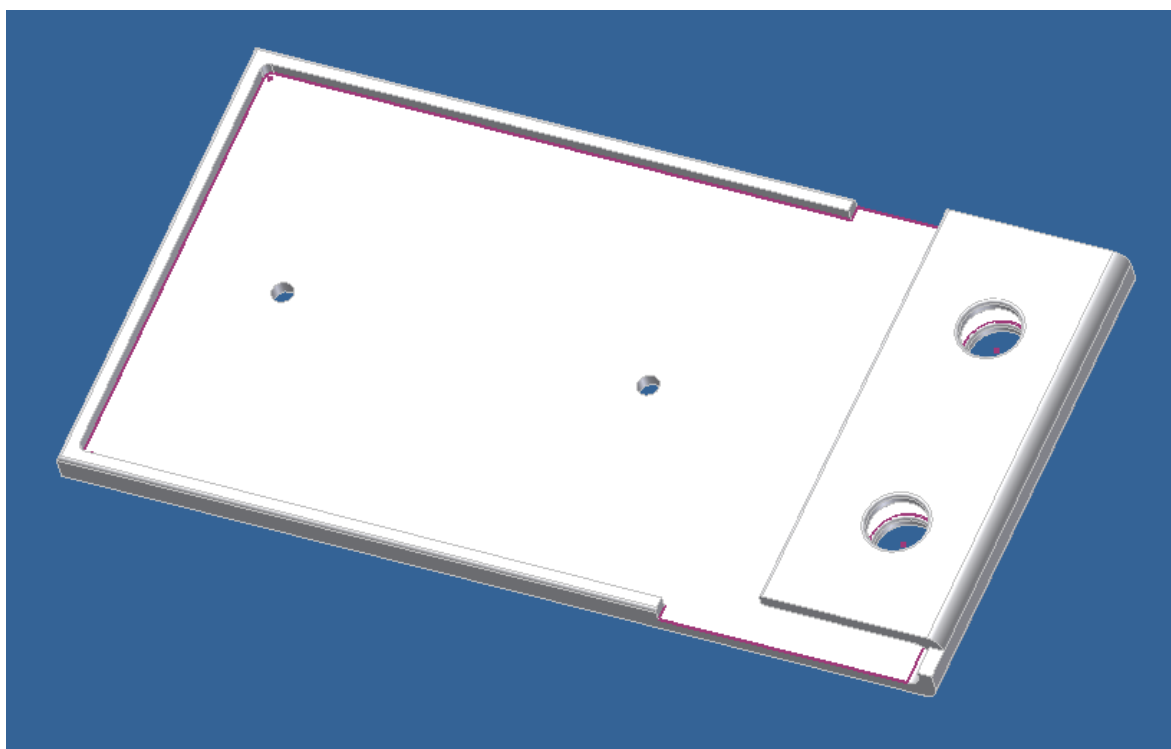
Dotěsnění za pomoci silikonového tmelu nepovažuji za příliš vhodné a tak po konzultaci s výrobcem ohledně rozměrů detektoru, kterou dokládám jako přílohu č. 5, jsem navrhl odpovídající ochranný kryt pro tento otřesový detektor.

8.2 3D model krytu

Kryt je vyroben z plechu o tloušťce 2mm, který je dotěsněn po celém obvodu silikonovým těsněním. Kryt slouží nejenom k ochraně před vodou a průnikem cizích látek, ale především jako pevnostní kryt ochraňující tělo detektoru. Jediné možné místo pro upevnění detektoru s ochranným krytem, je z důvodu nemožnosti vrtání do nádrže pevné připevnění k popruhu, který slouží jako úchyt palivové nádrže. Kryt je tvořen ze 4 součástí. Dvě silikonové těsnící gumy a dvě pevné železné konstrukce.

8.2.1 Úchyt krytu

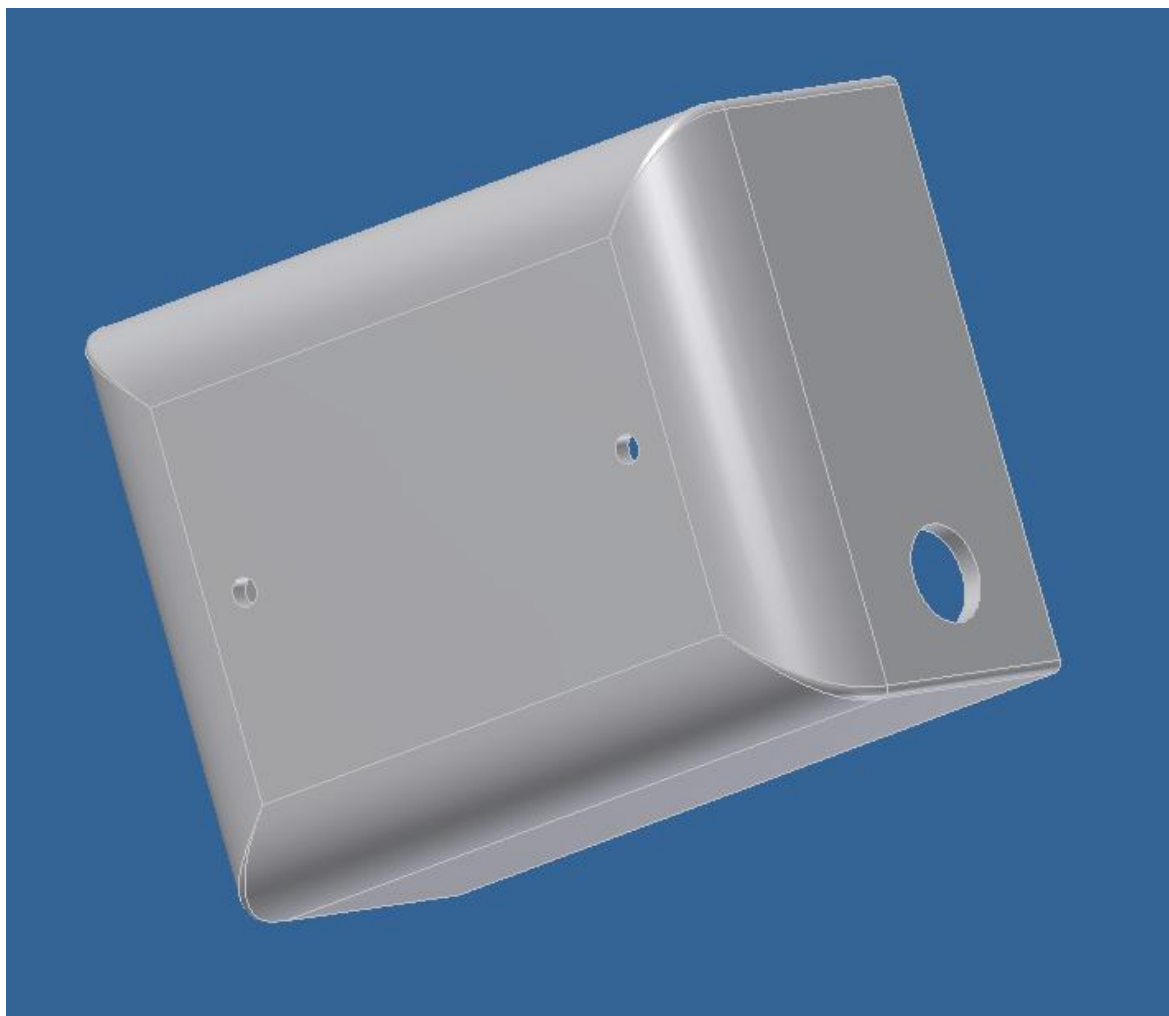
Úchytná část krytu je tvořena tak, aby šla pevně připevnit k popruhu nádrže. A to za pomoci dvou šroubů M10. Do spodních otvorů bude vybroušen závit pro šrouby M10. Hrana po obvodu krytu slouží k dotěsnění.



Obr. 42. Úchyt krytu.

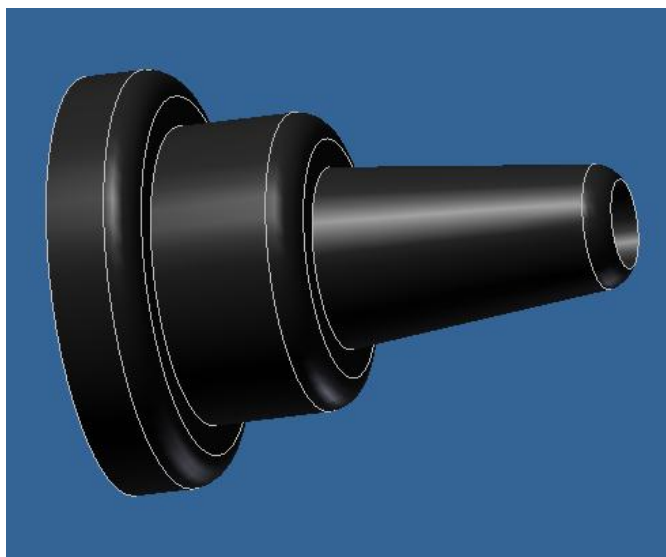
8.2.2 Vrchní kryt

Vrchní kryt chrání detektor. Je zvoleno velké zaoblení, aby nedošlo ke zranění při montáži a následné manipulaci s detektorem. Do krytu je vyfrézovaná hrana, do které se vloží silikonové těsnění. Dále pak otvor pro kabeláž. Celá sestava je spojena dvěma šrouby, které zároveň pevně kotví detektor ke krytu.

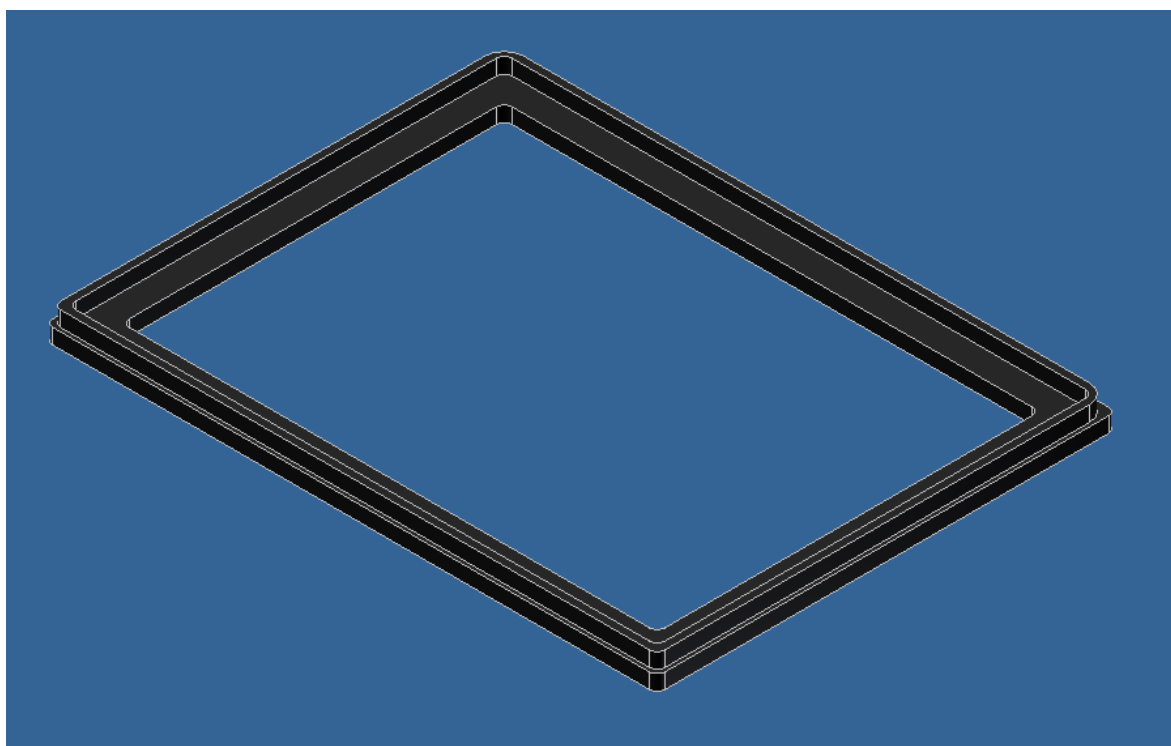


Obr. 43. Vrchní kryt.

8.2.3 Silikonové těsnění

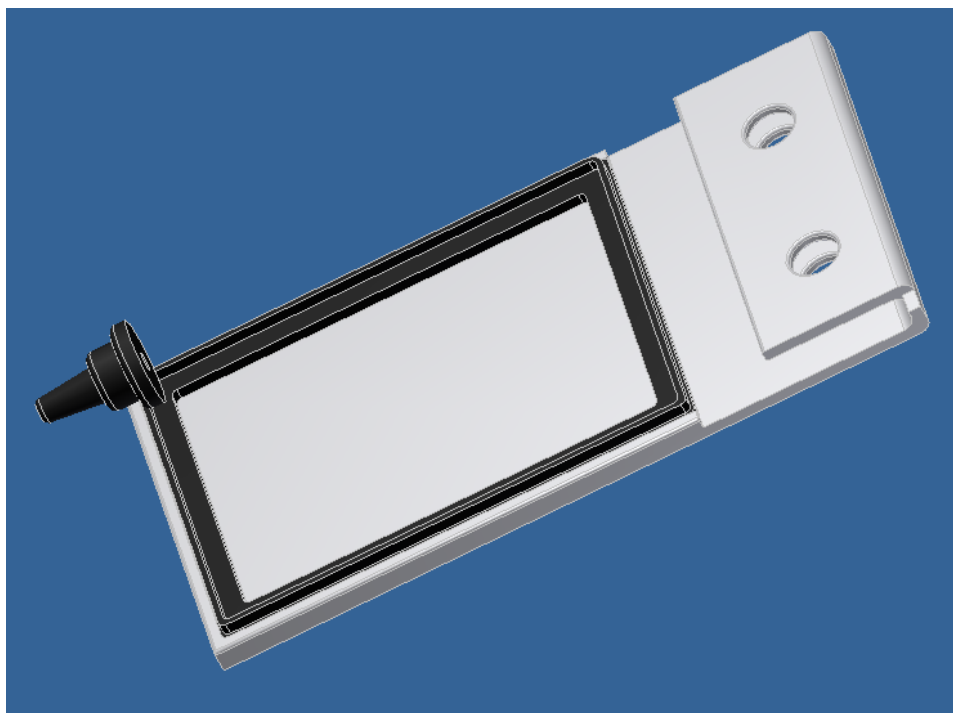


Obr. 44. Těsnění kabeláže.

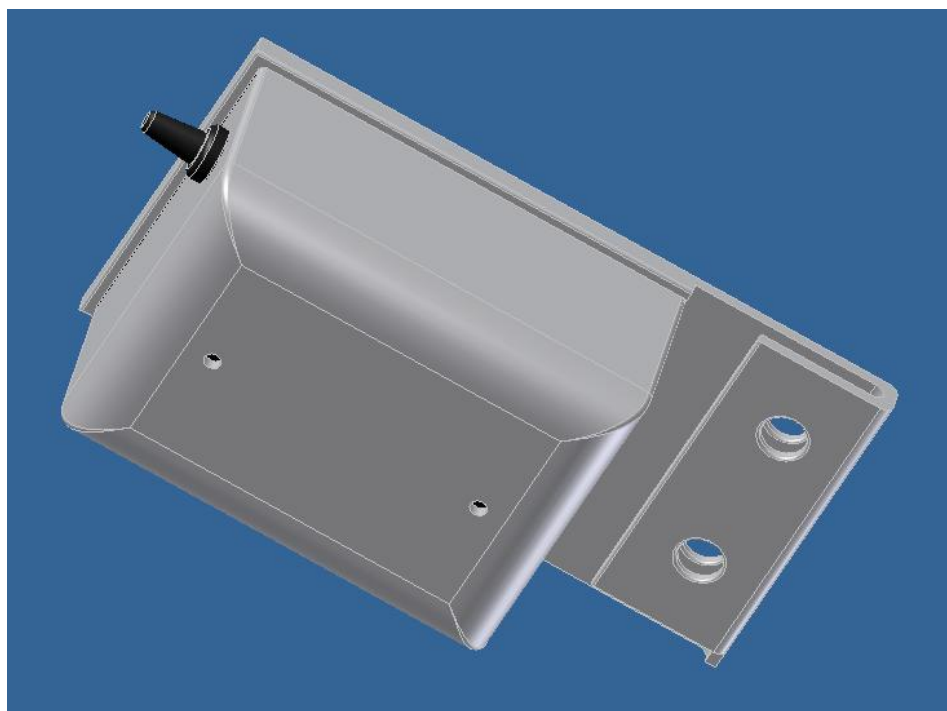


Obr. 45. Těsnící podložka.

8.2.4 Kompletní sestava



Obr. 46. Sestava bez vrchního krytu.



Obr. 47. Kompletní kryt otřesového detektoru.

ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce, bylo vytvořit sofistikované řešení zabezpečení palivové nádrže proti krádeži pohonných hmot. Po provedení důsledné analýzy všech možných rizik jsem navrhl řešení, které kombinuje mechanické i elektronické prvky. Tuto kombinaci považuji za velmi spolehlivou a účinnou. Zabezpečení jsem přizpůsobil specifikacím automobilky Tatra a.s., jednoduchou úpravou však lze mé řešení rozšířit pro všechny typy palivových nádrží. V budoucnu bych se rád pokusil odstranit jediný mnou zjištěný nedostatek, a to absenci zabezpečení proti nenatankování celého placeného množství paliva do nádrže, nýbrž do nádob určených pro vlastní potřebu. Tyto krádeže bývají zaznamenávány kamerovým systémem čerpacích stanic, to však není dostatečná ochrana. Zaměstnanci benzínových pump nemají povinnost zaregistrování krádeže ohlásit. Ono označení krádeže může být zavádějící, mnohdy totiž nejde s určitostí rozhodnout, zda zákazník nelegálně odčerpává palivo placené zaměstnavatelem, nebo legálně tankuje do kanistru palivo, které si sám zaplatil. V dnešní době neustálého růstu cen pohonných hmot, bude zabezpečení palivové nádrže žádaný produkt. S dražším palivem stoupá množství potenciálních zlodějů. V důsledku rostoucí kriminality bych chtěl zabezpečení také doplnit o ochranu rezervy a celého příslušenství nákladního automobilu. Budoucnost vidím v komplexním řešení, které bude zabezpečovat celý automobil a poskytovat potřebné informace řidiči i majiteli firmy. S dnešním rychlým nástupem alternativních zdrojů energie, tedy paliva, bude v budoucnu třeba přehodnotit analýzu zabezpečení a vypracovat nový způsob, již komplexního zabezpečení celého vozu.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The purpose of My Bachelor Thesis was to create a sophisticated solution of security against the thefts of fuel. After finish my consistent analysis of all the possible risks I suggested the solution which unites the mechanical and the electronic components. I find this combination very reliable and efficient. I adapted the security specifications of Tatra Inc. However, my solution can be extended for all types of fuel tanks with the simple correction. In the future I would like to try to correct only my realized absence. It is the absence of the security against the fueling all the amount of paid fuel in the tank but to the tanks for their own use. These thefts are recorded by CCTV system of the pumping stations, but it is not sufficient protection. Staff of the pumping stations has no obligation to disclose the theft. That sign of the theft may be misleading, often it does not decide with certainty if the customer has illegally draining fuel paid by the employer or legally refueled the fuel into a canister, which he paid. Nowadays, the continuous increase of fuel prices, caused that the security of the fuel tank will be the product in demand. In the result of crime which is on the increase and with more expensive fuel. Due to the rising crime, I would also add security to protect the reserve and the truck accessories. I see future as the complex solution that will provide for the car and offer the necessary information to the driver and owner of the company. Nowadays the rapid coming of the alternative energy sources, then the fuel in the future will be need to revalue the security analysis and develop a new way: the complex security of the entire car.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČERNOCH, Svatopluk. *Strojně technická příručka*. 13 vydání. Praha : SNTL, 1977. 1296 s. L13-E1-IV-51/22355.
- [2] KINDL, J.: *Projektování bezpečnostních systémů I*. 1. vydání, UTB ve Zlíně, Zlín, 2004, ISBN 80-7318-165-7.
- [3] *Locksmith* [online]. 2004 [cit. 2011-05-15]. Planžety. Dostupné z WWW: <<http://shop.locksmith.cz/planzety-c-3.html?zenid=mg5nbmispaeinudjvr52j35dj5>>.
- [4] PetraSpeed [online]. 2004 [cit. 2011-05-15]. Jaroslav Lorenz. Dostupné z WWW: <<http://www.petraspeed.cz/galerie1.html>>.
- [5] *Zabezpečení proti krádeži* [online]. 2003 [cit. 2011-05-15]. Micom cs. Dostupné z WWW: <<http://www.e-truckshop.cz/218|.d.34195.zabezpeceni-proti-kradezi-paliva.html>>.
- [6] *Sledování provozních veličin* [online]. 2008 [cit. 2011-05-15]. Fuel Track. Dostupné z WWW: <<http://www.sledovanipaliva.cz/index.php?id=38>>.
- [7] KOTKOVÁ, Hana. *Policie ČR* [online]. 2011 [cit. 2011-05-15]. Krádež nafty. Dostupné z WWW: <<http://www.policie.cz/clanek/zpravodajstvi-uo-pelhrimov-kradeze-nafty.aspx>>.
- [8] *Fabory* [online]. 2009 [cit. 2011-05-15]. Spojovací materiál. Dostupné z WWW: <<http://fabory.cz/cs/product/i10642-10.9-zap.hl.%C5%A1r-m6x60/07403060060.html>>.
- [9] *Keetec* [online]. 2010 [cit. 2011-05-15]. Otřesový detektor. Dostupné z WWW: <<http://www.keetec.cz/>>.
- [10] *9000.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-05-15]. Otřesový senzor. Dostupné z WWW: <<http://www.9000.cz/senzory/otresovy-senzor-dvouurovnovy>>.
- [11] *Levné alarmy.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-05-15]. Magicar. Dostupné z WWW: <http://levnealarmy.cz/eshop/autoalarmy/autoalarmy-na-24v/autoalarm-magicar-m680f-napajeni-24v.html>

- [12] NOVÝ, Petr. *Novinky.cz* [online]. 1.12.2010 [cit. 2011-05-16]. Policista tankoval služební vůz tak, aby zbylo vždy i na něj. Dostupné z WWW: <<http://www.novinky.cz/krimi/218377-policista-tankoval-sluzebni-vuz-tak-aby-zbylo-vzdy-i-na-nej.html>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Krytí IP ČSN EN 60 529 Stupně ochrany krytem.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Stávající zabezpečení. [4]	11
Obr. 2 Petra Speed. [4].....	12
Obr. 3 Micom CS. [5]	12
Obr. 4. Fuel Track. [6]	13
Obr. 5. Nádrž Tatra a.s.....	14
Obr. 6. Nezabezpečená nádrž.....	15
Obr. 7. Originální zabezpečení Tatra a.s.....	15
Obr. 8. Klíče od víčka nádrže Tatra	16
Obr. 9. Raking.....	16
Obr. 10. Sada nástrojů pro překonání zámků.....	17
Obr. 11. Odsáti paliva.	18
Obr. 12 Vytvoření otvoru hrubou silou.....	21
Obr. 13. Vyvrtání vlastního otvoru.	22
Obr. 14. Stojan na čerpání paliva.....	25
Obr. 15. Malá tankovací pistol.....	26
Obr. 16. Detail malé tankovací pistole.....	26
Obr. 17. Velká tankovací pistol.	27
Obr. 18. Detail velké tankovací pistole.....	27
Obr. 19. Vypouštěcí otvor nádrže Tatra.....	28
Obr. 20. Dálkové ovládání Magicar. [11]	30
Obr. 21. Autoalarm Magicar. [11]	32
Obr. 22. Krádež Policisty ČR. [12].....	34
Obr. 23. Autodesk Inventor 2009.	39
Obr. 24. Trubka vnější.	40
Obr. 25. Trubka střední.....	41
Obr. 26. Trubka vnitřní.	42
Obr. 27. Matice.	43
Obr. 28. Sestava mechanické zábrany.	44
Obr. 29. Zápustná nýtovací matice. [8].....	45
Obr. 30. Šroub M6. [8]	45
Obr. 31. Trhací šroub.	46

Obr. 32. Výchozí drsnost.	46
Obr. 33. Specifická drsnost.	47
Obr. 34. Sražení hran.	47
Obr. 35. Povrchová úprava.	48
Obr. 36. Konečný výrobek.	48
Obr. 37. Nejsložitější část- vnitřní trubka.	49
Obr. 38. Spodní matka.	49
Obr. 39. Trhací šroub.	50
Obr. 40. Mechanické zabezpečení palivové nádrže.	50
Obr. 41. Otřesový detektor. [9] [10]	51
Obr. 42. Úchyt krytu.	52
Obr. 43. Vrchní kryt.	53
Obr. 44. Těsnění kabeláže.	54
Obr. 45. Těsnící podložka.	54
Obr. 46. Sestava bez vrchního krytu.	55
Obr. 47. Kompletní kryt otřesového detektoru.	55

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Přehled možných hodnot krádeží paliva.....	34
Tab. 2. Výrobní náklady zabezpečení palivové nádrže.....	37

SEZNAM PŘÍLOH

- P I → Dotaz na nabídku otřesových detektorů.
- P II → Fabory spojovací materiál.
- P III → Výrobní 2D výkresy 000001-000005.
- | | |
|--------|----------------|
| 000001 | MATICE |
| 000002 | TRUBKA VNĚJŠÍ |
| 000003 | TRUBKA STŘEDNÍ |
| 000004 | TRUBKA VNITŘNÍ |
| 000005 | HRDLO UPL. |
- P IV → Dotaz na použití ve venkovním prostředí.
- P V → Rozměry detektoru LSK 2.

PŘÍLOHA P I: DOTAZ NA NABÍDKU OTŘESOVÝCH DETEKTORŮ

Od: "Helena Trunkátová - Euroalarm spol. s r.o." <trunkatova@euroalarm.cz>

Předmět: Re: [Fwd: Zpráva z formuláře Euroalarm - hotline.]

Datum: 20.4. 2011, 10:06

Dotaz:

Dobrý den, chtěl bych se zeptat zda-li máte v nabídce otřesový detektor, který lze použít i pro venkovní prostředí.

Předem děkuji za odpověď

S pozdravem Jiří Jakubec

Datum: 18.04.2011 09:23:00

Odpověď:

Dobrý den, v současné době nemáme v nabídce žádný otřesový detektor pro venkovní použití.

S pozdravem a přáním hezkého dne

Helena Trunkátová
Obchodní oddělení

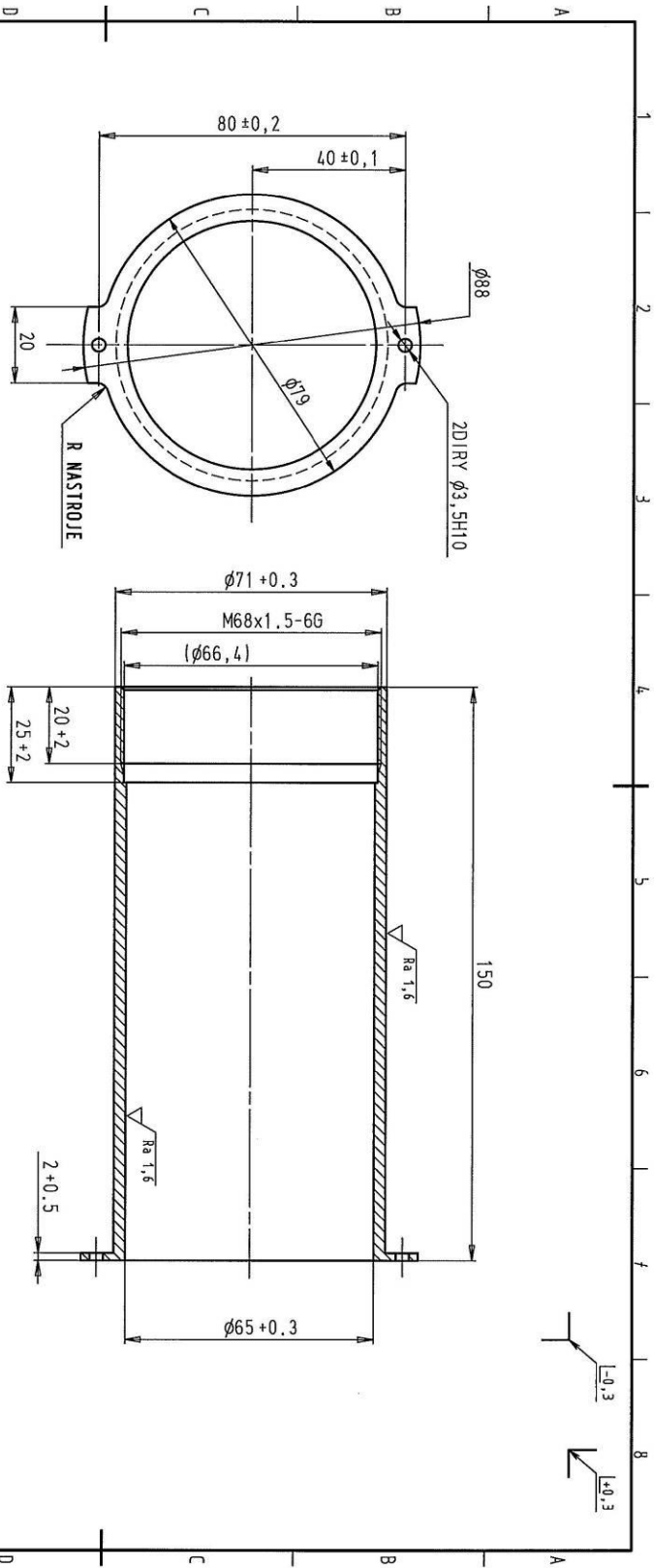
EUROALARM spol s r.o.
U zimního stadionu 4286
760 01, Zlín, CZ
Tel. : +420 577 217 061
Fax : +420 577 700 720

E-mail : zlin@euroalarm.cz
WEB : www.euroalarm.cz

PŘÍLOHA P III: VÝROBNÍ 2D VÝKRESY 000001-00005

000001	MATICE
000002	TRUBKA VNĚJŠÍ
000003	TRUBKA STŘEDNÍ
000004	TRUBKA VNITŘNÍ
000005	HRDLO UPL.

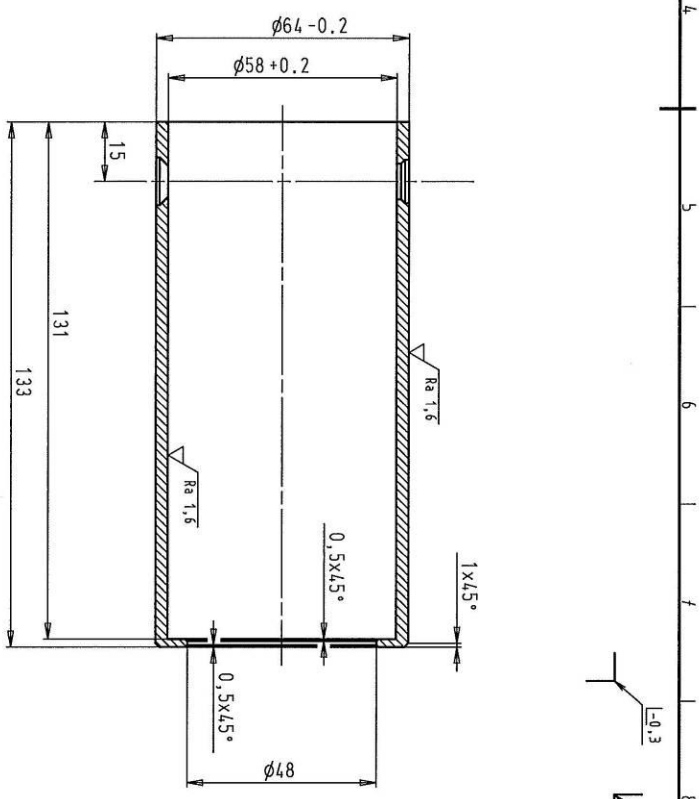
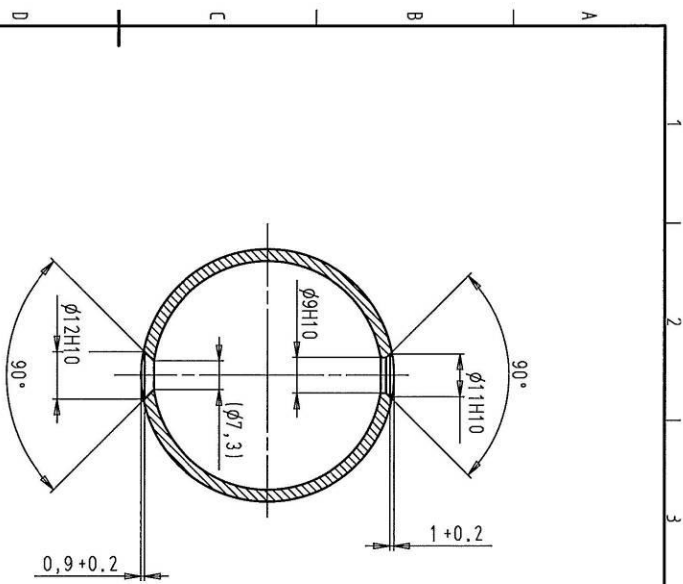
K mé bakalářské práci přikládám výrobní výkresy v různých formátech. K vyzlaceným černým deskám ve formátu A3, ke kroužkové vazbě ve formátu A4.



Znak kovnosti Coatness Symbol	Kategorija materijala Material Category	Podloga za lak Priming Coat	Prilazak materijala Total Thickness	Prilazak materijala Total Thickness	Prilazak materijala Total Thickness	Prilazak materijala Total Thickness	Prilazak materijala Total Thickness	Prilazak materijala Total Thickness	Prilazak materijala Total Thickness
1 5									

ISO 2768-mK
 Ra 3,2 ()

Podrijetlo / Origin: KOPRIVNICE Datum / Date: 21.2.2011 Izvođač / Designer: TRUBKA VNEJSI Číslo nacrta / Drawing No.: 0000002 List / Sheet: 1 / 1		Projekt / Project: KOPRIVNICE Datum / Date: 0000 Index / Symbol: 0000	
Materijal / Material: 11 523 Teh. specifikacije / Tech. specifications: J. JAKOBEČ Stanje / Status: SKROJEN		Dimenzije / Dimensions: 150 Materijal / Material: 11 523 Teh. specifikacije / Tech. specifications: J. JAKOBEČ Stanje / Status: SKROJEN	

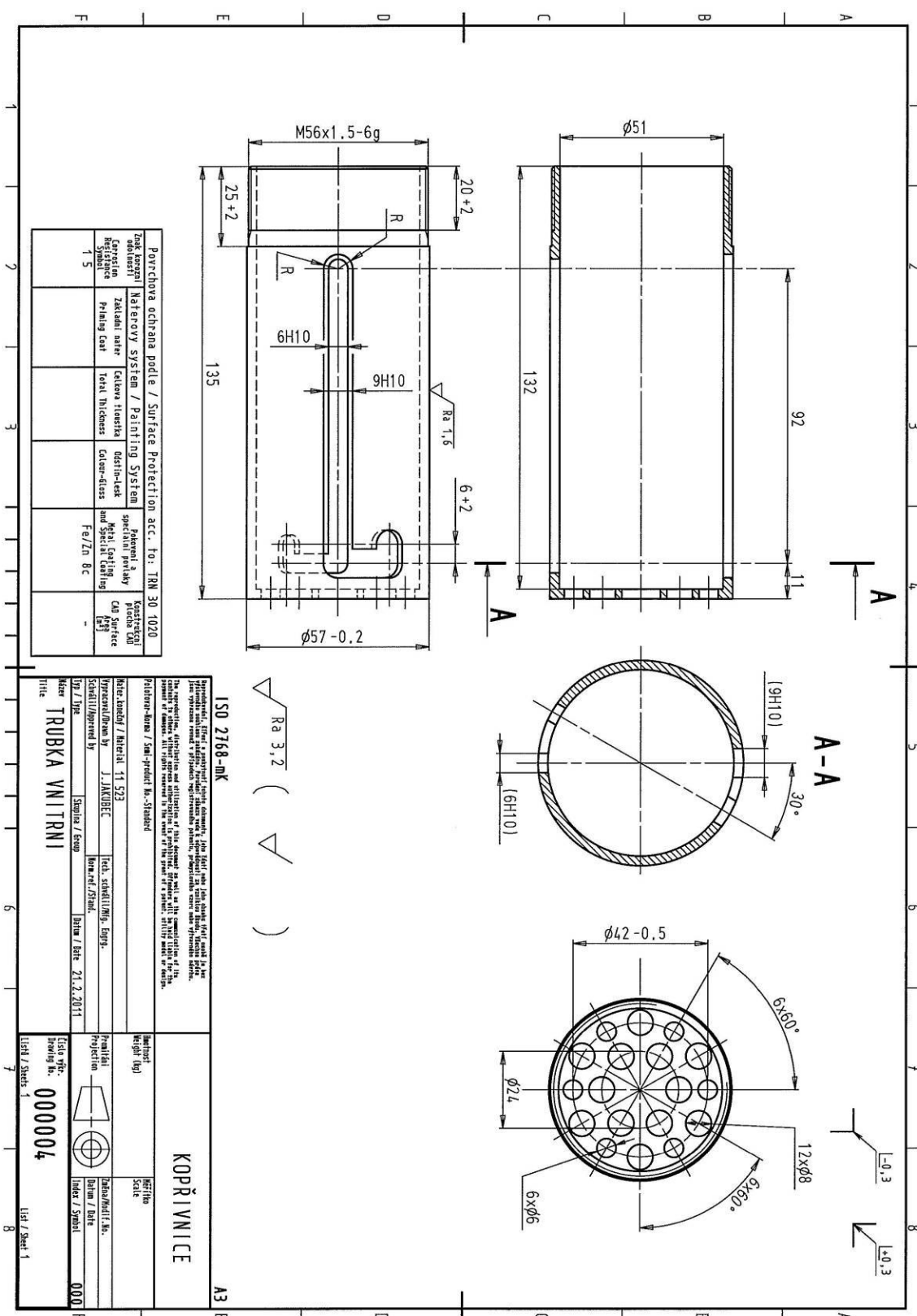


ISO 2768-mK (V)

Znak keramič. Odkovanih delovnih orodij	Površčna ohrana podle / Surface Protection acc. to: TRN 30 1020			
Materialni sistem / Material System	Materialni mater. / Material	Materialna debelina / Thickness	Materialni sistem / Material System	Materialni sistem / Material System
1 5	Prilagoditveni / Customized	0,5	Metalični / Metallic	Metalični / Metallic

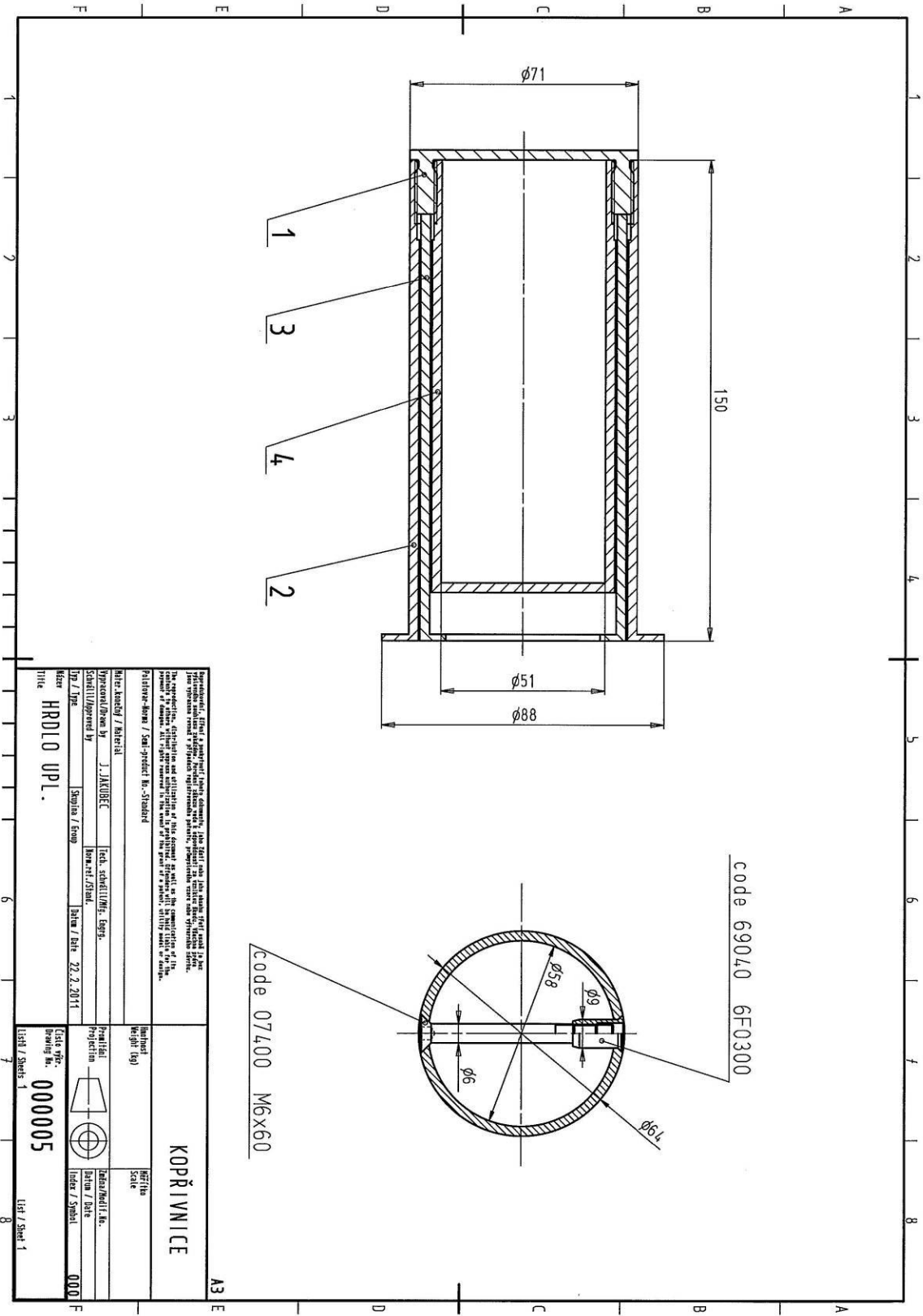
ISO 2768-mK		KOPRIVNICE	
<p>The reproduction, distribution and utilization of this document in whole or in part is prohibited without the prior written permission of the publisher. The publisher is not responsible for any errors or for any consequences arising from the use of the information contained in this document. All rights reserved in the event of a patent, utility model, or design.</p>			
Material / Material	11 523	Material / Material	11 523
Material / Material	J. JAKUBEC	Material / Material	J. JAKUBEC
Material / Material	13010 / 13010	Material / Material	13010 / 13010
Material / Material	22.2.2011	Material / Material	22.2.2011
Material / Material	TRUBKA STREDNI	Material / Material	TRUBKA STREDNI
Material / Material	000003	Material / Material	000003
Material / Material	1	Material / Material	1

1 2 3 4 5 6 7 8



Zakazky objektu stavby 1 5		povrchova ochrana podle / Surface Protection acc. to: TNM 30 1020	
Material / Materiál	Painting System / Povrchová ochrana	Material / Materiál	Painting System / Povrchová ochrana
zaktalni nátěr / Primer	celková tloušťka / Total Thickness	odstranění / Removal	speciální povlak / Special Coating
Fe/Zn 8C	-	-	-

ISO 2768-mK		KOPŘIVNICE	
<p>ISO 2768-mK</p> <p>Technical drawing of a perforated pipe with dimensions and tolerances.</p>			
Material / Materiál	11 523	Weight (kg)	
Technical drawing by	J. JAKOBEČ	Technical drawing / Engg.	
Scale / Škála	1:1	Date / Datum	21.2.2011
Title: TRUBKA VNITRNI		Scale	1:1
Drawing No. 000004		Sheet / List	1 of 1



code 69040 6F0300

code 07400 M6x60

KOPRIWNICE

Koprivnice / Koprivnice
 Typ / Type: Hrdlo UPL.
 Skupina / Group: 22.2.2011
 Datum / Date: 22.2.2011

Koprivnice
 Koprivnice
 000005
 0001

1 2 3 4 5 6 7 8

PŘÍLOHA P IV: DOTAZ NA POUŽITÍ VE VENKOVNÍM PROSTŘEDÍ

Od: info@9000.cz

Předmět: odpověď na dotaz Bez titulu z diskuse stránek 9000.cz (<http://www.9000.cz>)

Datum: 29.4. 2011, 09:23

Dotaz:

Dobrý den, chtěl bych se zeptat zda-li tento otřesový detektor lze použít i pro venkovní prostředí. Popřípadě jestli existuje jiný otřesový detektor pro venkovní použití.

Předem děkuji za odpověď

S pozdravem Jiří Jakubec

Datum: 29.04.2011 09:23:00

Odpověď:

Dobrý den. Senzor není určen do venkovního prostředí, ani žádný jiný nenabízíme. Problém lze však vyřešit např. silikonem....

PŘÍLOHA P V: ROZMĚRY DETEKTORU LSK2

Od: hotmail@keetec.cz

Předmět: LSK 2

Datum: 3.5. 2011, 12:27

Dotaz:

Dobrý den, chtěl bych se zeptat na přesné rozměry otřesového detektoru LSK2.

Předem děkuji za odpověď

S pozdravem Jiří Jakubec

Datum: 18.03.2011 09:23:00

Odpověď:

Dobrý den, detektor má obdélníkový půdorys 8x4cm a výšku 16mm.

S pozdravem

Váš KEETEC tým !