

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko – správní

Výběr zabezpečení firemních vozidel

Bakalářská práce

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Daniel Markl**
Osobní číslo: **E21586**
Studijní program: **B0688A140004 Informatika a systémové inženýrství**
Specializace: **Informační a bezpečnostní systémy**
Téma práce: **Výběr zabezpečení firemních vozidel**
Zadávající katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je zvolit optimální zabezpečení firemních vozidel za použitím rozhodovacích procesů. Součástí práce bude průzkum současného stavu zabezpečení vozidel ve vybrané firmě.

Osnova:

- Přehled způsobů zabezpečení vozidel.
- Představení firmy.
- Průzkum současného zabezpečení vozidel.
- Návrh zabezpečení firemních vozidel za použitím rozhodovacích procesů.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 3rd ed. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
- KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 3. Blatná: Cricetus, 2022. ISBN 978-80-87603-13-0.
- LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007. ISBN 978-80-7318-631-9.
- WEIGEL, Ondřej. *Jak zabránit krádeži vašeho automobilu: mechanické a elektronické zabezpečení*. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-349-8.
- Rok zabezpečení vozidel: jak ochránit svůj automobil*. Praha: Asociace technických bezpečnostních služeb Grémium Alarm, c2010. ISBN 978-80-254-8783-9.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Renáta Máchová, Ph.D.**
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2024**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

Ing. et Ing. Martin Lněnička, Ph.D. v.r.
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem „Výběr zabezpečení firemních vozidel“ jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 26.7.2024

Daniel Markl

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Renátě Máchové, Ph.D. za její odbornou pomoc, cenné rady a čas, který mi věnovala při psaní této práce.

Dále bych chtěl poděkovat rodině a přítelkyni za podporu během studia.

Anotace

Tato bakalářská práce je věnována výběru zabezpečení pro firemní vozidla. V práci je proveden popis způsobů zabezpečení vozidel. Následně je představena společnost, pro kterou je určen návrh zabezpečení. Konkrétně je proveden průzkum současného zabezpečení ve společnosti, SWOT analýza společnosti a kvantitativní analýza rizik. Z těchto charakteristik jsou dále odvozeny omezující podmínky, kritéria a varianty, které slouží pro výběr optimální varianty pro návrh zabezpečení ve vybrané společnosti.

Klíčová slova

Zabezpečení, ochrana, vozidlo, systém, rozhodovací proces

Title

Choice of security for company vehicles

Annotation

This bachelor's thesis focuses on the selection of security for company vehicles. The thesis discusses an overview of vehicle security methods. The company involved in the security proposal is subsequently introduced. Specifically, a survey of current security in the company, a SWOT analysis of the company and a quantitative risk analysis are conducted. Limiting conditions, criteria and variants are further derived from these characteristics, which serve to select the optimal variant for the security design in the selected company.

Keywords

Security, protection, vehicle, system, decision – making process

Obsah

Úvod.....	11
1 Přehled způsobů zabezpečení vozidel	12
1.1 Mechanické zabezpečení vozidel.....	12
1.1.1 Zámky řadící páky	13
1.1.2 Zabezpečení volantu	15
1.1.3 Zámek blokující řadící páku a ruční brzdu	16
1.1.4 „Botička“ na kolo vozidla.....	17
1.1.5 Zámek pedálů.....	17
1.1.6 Blokovací zařízení spojující volant s pedály	18
1.2 Elektronické zabezpečení vozidla.....	19
1.2.1 Imobilizér.....	19
1.2.2 Tajný vypínač.....	20
1.2.3 Autoalarm	21
1.3 Vyhledávací a monitorovací systémy	22
1.3.1 Radiové systémy	23
1.3.2 Satelitní systémy	24
1.4 Další způsoby zabezpečení vozidel	24
1.4.1 Bezpečnostní auto folie.....	24
1.4.2 Značení vozidla VIN kódem.....	25
2 Představení firmy.....	27
2.1 Cíle, mise a vize.....	27
2.2 SWOT analýza společnosti XYZ.....	27
2.3 Průzkum současného zabezpečení vozidel společnosti XYZ.....	31
2.4 Analýza rizik.....	31
3 Návrh zabezpečení firemních vozidel za použitím rozhodovacích procesů	36
3.1 Rozhodovací proces.....	36

3.1.1	Prvky rozhodovacího procesu.....	36
3.1.2	Fullerova metoda	38
3.1.3	Saatyho metoda.....	38
3.2	Omezující podmínky.....	40
3.3	Volba kritérií	41
3.4	Volba variant	42
3.5	Rozhodovací tabulka.....	43
3.6	Stanovení vah kritérií.....	44
3.7	Stanovení vah variant.....	47
3.8	Porovnání výsledků a výběr optimální varianty	48
	Závěr	51
	Použitá literatura a zdroje	52
	Seznam příloh	56

Seznam obrázků

Obrázek 1 : Vnější zámek řadící páky.....	14
Obrázek 2: Elektromechanický zámek řadící páky.....	15
Obrázek 3: Zámek volantu	16
Obrázek 4: Zámek blokuující řadící páku a ruční brzdu	16
Obrázek 5: Bezpečnostní botička	17
Obrázek 6: Zámek pedálů	18
Obrázek 7: Zabezpečení volantu + pedálů	19
Obrázek 8: Tajný vypínač.....	21
Obrázek 9: Satelitní vyhledávací systém	24
Obrázek 10: VIN kód	25
Obrázek 11: Stupnice intenzity relativních důležitostí.....	45
Obrázek 12: Výstup z webové stránky WolframAlpha	46
Obrázek 13: Porovnání celkového ohodnocení kritérií Fullerovou a Saatyho metodou.....	49
Obrázek 14: Porovnání celkového ohodnocení variant Fullerovou a Saatyho metodou	49

Seznam tabulek

Tabulka 1: SWOT analýza společnosti XYZ	28
Tabulka 2: Kvantitativní analýza rizik	35
Tabulka 3: Rozhodovací tabulka	44
Tabulka 4: Stanovení vah kritérií pomocí Fullerovy metody	44
Tabulka 5: Stanovení vah kritérií Saatyho metodou	45
Tabulka 6: Dílčí ohodnocení variant Fullerovou metodou u kritéria K1	47
Tabulka 7: Celkové ohodnocení variant Fullerovou metodou	47
Tabulka 8: Dílčí ohodnocení variant Saatyho metodou u kritéria K1	48
Tabulka 9: Určení konzistentnosti matice	48
Tabulka 10: Celkové ohodnocení variant Saatyho metodou	48

Seznam zkratek a značek

AHP – Metoda vícekritériálního rozhodování

ČTU – Český telekomunikační úřad

GPS – Global Position System

GSM – Groupe Spécial Mobile

HA – Hodnota aktiv

HBO – Hodnota bezpečnostního opatření

NBO – Náklady bezpečnostního opatření

OZ – Očekávané ztráty

PZ – Podíl ztráty

ROV – Roční očekávané výskyty

ROZ – Roční očekávané ztráty

UV – Ultraviolet (Ultrafialové záření)

VIN – Vehicle Identification Number

Úvod

V dnešní době se podniky velice často potýkají s riziky spojenými s krádežemi a neoprávněným užíváním firemních vozidel. Zabezpečení firemních vozidel dnes představuje různé pokročilé elektronické systémy a sofistikované monitorovací technologie, které umožňují sledovat polohu a stav vozidel v reálném čase.

Téma výběru zabezpečení firemních vozidel jsem si zvolil z několika důvodů. Především mě vždy zajímala problematika bezpečnosti a ochrany majetku, která je v současné době velice aktuální. Během mého studia jsem se setkal s různými případy krádeží a neoprávněného použití vozidel, což mě vedlo k hlubšímu zamyšlení nad tím, jak těmto problémům předcházet a jaké technologie a postupy mohou být nejúčinnější.

Cílem této práce je zvolit optimální zabezpečení firemních vozidel za použitím rozhodovacích procesů. Součástí práce bude průzkum současného stavu zabezpečení vozidel ve vybrané firmě.

Prvním krokem této práce bude provedení popisu různých způsobů zabezpečení vozidel. To zahrnuje různé mechanické, elektronické, vyhledávací a monitorovací a jiné zabezpečovací systémy. Dále bude provedeno krátké představení firmy, pro kterou je návrh zabezpečení určen. Součástí bude také průzkum současného zabezpečení vozidel dané firmy. Na základě těchto a dalších poznatků jako je analýza rizik a SWOT analýza budou stanoveny požadavky na zabezpečení firemních vozidel, omezující podmínky, kritéria a varianty návrhu zabezpečení. Pomocí rozhodovacích procesů bude nakonec zvolena optimální varianta zabezpečení firemních vozidel.

1 Přehled způsobů zabezpečení vozidel

Tato část práce se zaměřuje na podrobný popis různých typů automobilového zabezpečení, které jsou klíčové pro ochranu vozidel před krádeží a vandalismem. Dále poskytuje teoretický základ pro pochopení rozličných strategií a technologií používaných v oblasti automobilového zabezpečení, jejich vhodnosti pro různé typy uživatelů a situací. Nejprve se práce věnuje mechanickým zabezpečovacím systémům, které poskytují fyzickou ochranu proti neoprávněné manipulaci. Následuje popis elektronických zabezpečovacích systémů využívajících moderní technologie pro detekci a prevenci neoprávněného přístupu. Dále jsou představeny vyhledávací a monitorovací systémy, které umožňují sledovat polohu vozidla v reálném čase a rychle reagovat na případnou krádež. V neposlední řadě jsou zahrnuty další způsoby zabezpečení zvyšující celkovou úroveň ochrany vozidla.

1.1 Mechanické zabezpečení vozidel

Základním prostředkem ochrany vozidla před krádeží jsou mechanické zabezpečovací systémy. Tyto systémy využívají určitý druh zámku, který je kombinován se specifickým prvem, bránícím nepovolané osobě v odjezdu s vozidlem, a tedy v jeho odcizení majiteli vozidla. Mezi tyto systémy patří například zámky řadící páky, zabezpečení volantu, blokovací zařízení spojující volant s pedály, zámek blokující ruční brzdou a řadící páku, botička na kolo vozidla a zámek na zablokování pedálů.

Jako vysoce účinná se jeví taková ochranná opatření, která jsou pevně integrována do karosérie vozidla. Důvodem je jejich obtížné vyjmutí z vozidla a fakt, že majitel si toto zabezpečení neponechá například v garáži domu. Mezi taková zabezpečení patří zámky řadící páky. Opačně na tom jsou například zámky volantů, které se dají poměrně snadno vypáčit. Žádné mechanické zabezpečení ovšem zcela nezabrání zloději odcizit vozidlo, pouze prodlužuje dobu krádeže, a to vozidla jako celku [1.]. Doba nutná k překonání mechanického zabezpečení závisí na několika faktorech [2.]:

- na kvalitě mechanického zabezpečovacího systému,
- znalosti konstrukce překonávaného zabezpečení,
- umístění daného zabezpečovacího prvku,
- typu a kvalitě použitých nástrojů pro překonání zabezpečení.

1.1.1 Zámky řadící páky

Vzhledem k umístění zámku řadící páky se rozlišují zámky na vnitřní a vnější. Úkolem těchto pák je blokovat řadící táhla převodovky anebo samotný řadící mechanismus a tím znemožnit řazení rychlostních stupňů. Řadící páku u vozidel s manuálním řazením lze blokovat v poloze zařazení prvního rychlostního stupně nebo zpětného chodu, abychom co nejvíce omezili manipulaci s vozidlem po případném nastartování motoru vozidla. Pokud by se zloději povedlo auto nastartovat, dokázal by s takto zabezpečeným vozidlem ujet krátkou či delší vzdálenost a auto odcizit. Proto je při uzamčení páky v poloze zařazení prvního stupně vhodné parkovat vozidlo tak, aby se před vozidlem nacházel vysoký chodník nebo stěna, díky čemuž bude s vozidlem po nastartování obtížné manipulovat. Naopak při uzamčení páky v poloze zpětného chodu se vozidlo ideálně zaparkuje ke stěně či vysokému chodníku zadní stranou vozidla. U automatických převodovek se páka uzamyká v poloze parkování [1.][3.].

Vnější zámky řadící páky

Vnější zámek se spojuje s karosérií vozidla pomocí robustní konzoly a bezpečnostních šroubů. Zámek je složen z masivní spony ve tvaru písmene „U“, která objímá řadící páku a dále ze samotného těla zámku, do kterého je spona zasunuta. Tím se páka bezpečně zajistí, aby s ní nebylo možné manipulovat. Umístění konzoly a šroubů se provádí buď na podlaze nebo na středním tunelu karosérie mezi předními sedadly. Díky tomu je pro zloděje obtížné se k těmto komponentům dostat, a také není zhoršena pasivní bezpečnost posádky při dopravní nehodě. Výhodou vnějších zámků je jejich samotná viditelnost. Zloděj si jich totiž všimne už na dálku a díky tomu bude spíše vyhledávat jiné vozidlo. Nevýhodou ale může být dobrá přístupnost ke sponě zámku. Ta je sice vyráběna z kvalitních materiálů, ale pokud je zloděj zručný v obrábění a tváření kovových materiálů, může se mu podařit ji přeseknout [1.].

Na obrázku 1 je zobrazený zámkový mechanismus uzamykající řadící páku v zpětném chodu.



Obrázek 1 : Vnější zámek řadící páky

Zdroj: [5.]

Vnitřní zámky řadící páky

Vnitřní zámky se montují pod podlahou zespodu auta nebo ve středním tunelu karosérie. To zapříčiní obtížnější přístup k zámku, než je u zámků vnějších. Blokace řadící páky je vyřešena odnímatelnou a uzamykatelnou závorou procházející zámkovým mechanismem, čímž znemožňuje manipulaci s řadící pákou. U některých typů vnitřních zámků se lze setkat s nevyjímatelnou kalenou závorou, která se ovládá pouze posuvně-otočným pohybem těla zámku. Výhodou závor s tímto provedením je snadná manipulace se zámkem a díky pevnému spojení s karosérií vozidla ji nelze ztratit či zapomenout. Jelikož vnitřní zámek není na první pohled tak viditelný, doporučuje se umístit reklamní nálepku výrobce zámku na skla nebo palubní desku. Nevýhodou je, že po namontování je vnitřní zámek obvykle nerozebíratelný, proto jej po vyřazení nebo výměně auta není snadné použít pro jiné vozidlo [1.].

V dnešní době se lze setkat s modernějším elektromechanickým zámkem řadící páky, který je ovládán pouze pomocí čipu. Při vypnutí zapalování u vozidla a zařazením zpětného chodu u manuálních převodovek či polohy parking u automatických převodovek se zámek automaticky uzamkne. Odblokování zámku nastane po přiložení bezpečnostního bezkontaktního čipu k senzoru, který uzamyká a odemyká řadící páku vozidla. Výhodou tohoto typu bezpečnostního systému je velmi jednoduché ovládání a díky svému provedení nenarušuje

zámek interiér vozu[6.]. Na obrázku 2 je zobrazen zámkový mechanismus a čip pro odemykání a uzamykání elektromechanického zámku produktu Construct Safetronic.



Obrázek 2: Elektromechanický zámek řadící páky

Zdroj: [6.]

1.1.2 Zabezpečení volantu

Zabezpečení volantu je zařízení, které se nasazuje na volant vozidla a zabrání jeho pohybu. Po aktivaci tohoto zařízení není s volantem možné manipulovat, dokud není zámek odemčen [7.]. Zámky na volant jsou jedním z nejjednodušších a zároveň efektivních způsobů, jak odradit zloděje aut. Některé modely mají podobu jednoduché kovové tyče s uzamykacím mechanismem, zatímco jiné zakrývají celé kolo volantu. Jakýkoli zámek na volant by měl zloděje odstrašit tím, že zabrání pohybu auta bez jeho odstranění [8.]. Pro zajištění nejvyšší bezpečnosti je vhodné zvolit zámky, které jsou spojené s volantem co největší plochou a vyrobené z oceli místo hliníkových slitin [1.].

Na obrázku 3 je zobrazen zámek volantu obepínající celou plochu volantu.



Obrázek 3: Zámek volantu

Zdroj: [9.]

1.1.3 Zámek blokující řadící páku a ruční brzdu

Tato zařízení se skládají ze dvou táhel, která jsou spojena masivním kloubem. Jedno táhlo je duté a zasouvá se do ruční brzdy. Druhé je zevnitř opatřeno zámkovou vložkou a dále zasouvací objímkou obepínající táhlo řadící páky. Tím zařízení blokuje možnost zařazení rychlostních stupňů a znemožňuje pohyb vozidla díky zabrzděným kolům. Zámky na řadící páku a ruční brzdu jsou většinou velice robustní a z kvalitních materiálů. Problém ale může nastat u ruční brzdy či otočného čepu, okolo kterého se páka zatažením ruční brzdy otáčí. Pokud se zloději podaří páku poškodit, může vzniknout mírná vůle k pohybu řadící páky a tím k zařazení rychlostních stupňů. Pro použití tohoto zámku je tedy potřeba mít perfektně provedené seřízení ruční brzdy s co nejmenší vůlí [1.]. Obrázek 4 zobrazuje bezpečnostní zámek spojující řadící páku s ruční brzdou.



Obrázek 4: Zámek blokující řadící páku a ruční brzdu

Zdroj: [10.]

1.1.4 „Botička“ na kolo vozidla

Ačkoli je toto zařízení oblíbené především u příslušníků policie k postihu špatně zaparkovaných vozidel, lze jej využít i pro běžné uživatele, kteří tak chtějí ochránit své vozidlo. Dále se s tímto technickým prostředkem lze setkat u hotelů, kdy provozovatelé hotelů chtějí dopřát svým hostům zabezpečení pro jejich vozidla. Zařízení se vyrábí z legovaných ocelových profilů s velmi vysokou pevností. Vnitřní mechanismus botičky je velmi jednoduchý, a tak je plně funkční za všech podmínek počasí. K ovládání botičky je zapotřebí imbusový klíč pro odemykání a zamykání mechanismu a kódová karta k bezpečnostnímu štítku, tím se zabrání možnosti ucpání zámku. Výhodou tohoto zabezpečení je velice rychlá a snadná montáž na libovolné kolo vozidla. Nevýhodou je jeho špatná skladnost a váha [1.]. Pro osobní auta se váha botičky pohybuje okolo deseti a více kilogramů a u nákladního vozidla pak třiceti a více kilogramů [29.]. Obrázek 5 zobrazuje bezpečnostní botičku uzamykací pohyb kola vozidla.



Obrázek 5: Bezpečnostní botička

Zdroj: [11.]

1.1.5 Zámek pedálů

Dalším způsobem, jak zamezit odcizení vašeho vozidla je použití zámku pedálů. Toto zabezpečení uzamyká dohromady pedál nožní brzdy s pedálem spojky. Princip zařízení je takový, že se nasadí na zmíněné pedály a zatlačením na rukojeť v přední části zámku se pedály uzamknou. Díky tomu nelze s vozidlem brzdít ani použít spojku pro řazení rychlostních stupňů. Zámek je vyráběn v různých velikostech, aby ho bylo možné namontovat do všech typů vozidel. I přesto, že zařízení v porovnání s dalšími mechanickými zabezpečeními obstojí důstojně co se

týče délky jeho pokoření, zůstává zde stejný problém jako u ostatních zařízení, a to že zloději se zaměřují spíše na poškození samotné části vozidla než na bezpečnostní prvek [1.][28.].

Při výběru zámku pedálů je třeba dbát na jeho správnou velikost. Výrobce by měl doporučovat, která velikost je pro dané vozidlo vhodná. Pro maximalizaci bezpečnosti je vhodné se ještě před pořízením zabezpečení ujistit, že po uzamčení nemají pedály v zámku příliš velkou vůli umožňující pohyb s pedály [1.]. Obrázek 6 zobrazuje mechanické zabezpečení uzamykající pedál spojky a brzdy.



Obrázek 6: Zámek pedálů

Zdroj: [12.]

1.1.6 Blokovací zařízení spojující volant s pedály

Tento typ mechanického zabezpečení spojuje vlastnosti zámku pedálů a zámku volantu do jednoho bezpečnostního prvku.

V dnešní době má tento bezpečnostní prvek podobu dlouhé ocelové tyče vysoké pevnosti s teleskopickým ramenem umožňujícím přizpůsobení zabezpečovacího prvku konkrétnímu vozidlu. Na jedné straně se nachází speciální kotva – hák na pedály uzamykající brzdový pedál a znemožňující jeho použití. Na opačné straně zabezpečení je spojovací systém s upínacími křídly a háčkem, který umožňuje zamezit manipulaci s volantem. Tím je zajištěno dvojitě zabezpečení, které chrání jak volant, tak pedály před neoprávněným použitím [20.].

Na obrázku 7 je zobrazeno blokovací zařízení spojující volant s pedály.



Obrázek 7: Zabezpečení volantu + pedálů

Zdroj: [13.]

1.2 Elektronické zabezpečení vozidla

Elektronické zabezpečení vozidel zahrnuje použití různých elektronických systémů a technologií, které slouží k ochraně automobilů před krádeží, neoprávněným přístupem a vandalismem. Představuje tak komplexní systém, který kombinuje různé technologie a poskytuje ochranu proti různým typům hrozeb. Jeho účinnost spočívá v integraci těchto prvků do jednoho uceleného systému, který významně zvyšuje bezpečnost a ochranu vozidla. Mezi elektronické zabezpečení vozidel patří například imobilizéry, autoalarmy a tajné vypínače.

1.2.1 Imobilizér

Imobilizér je pasivní zabezpečovací zařízení, které pomocí sady kontaktů rozpojuje ve vozidle vybrané elektrické obvody, a tím znemožňuje nastartování a chod motoru. Z hlediska technických parametrů se imobilizéry liší jejich počtem a maximální proudovou zátěží rozpojovaných okruhů. Existují jednookruhové imobilizéry, ale dnes se lze spíše setkat s tří a více okruhovými. Proudová zátěž rozpojovaných okruhů se pohybuje v desítkách ampér (A). Díky tomu lze pomocí imobilizéru přerušit například napájení palivového čerpadla, ovládání cívky startéru, zapalování, či blokovat elektroniku vstřikovací jednotky [3.].

Montáž imobilizérů se provádí buď již přímo při výrobě do nových aut, nebo prostřednictvím montážních firem dodatečně. Všechny typy imobilizérů mají stejnou funkci, liší se pouze způsobem aktivace jejich funkce. První generace imobilizérů byla ovládána zasouváním karty s kontakty do příslušného otvoru, díky čemuž bylo možné auto nastartovat. Tento způsob se ale

jevil jako velmi nebezpečný, jelikož při možném uvolnění karty během jízdy způsobenému například kvůli jízdě na nerovné silnici došlo k okamžitému zastavení motoru, a tak vzniku velkého nebezpečí. Navíc bylo velice jednoduché nahradit kartu jiným kovovým předmětem, který mechanicky spojil příslušné obvody [1.].

Další generace imobilizérů využívá ovládací klíč s kódem. Při vsunutí klíče do čtecí jednotky se aktivuje mikroobvod uvnitř klíče, který odešle binární kód do elektronické řídicí jednotky automobilu, která následně umožní nastartování motoru. Pokud odeslaný kód klíče do elektronického mozku (řídicí jednotky) automobilu není správný, pak řídicí jednotka neumožní nastartování motoru, a to obvykle deaktivací některých komponent důležitých pro chod motoru (rozpojením střežených obvodů). V dnešní době je běžné, že při zadání nesprávného kódu dojde ke spuštění alarmu. Systémy vyšší třídy také mohou signalizovat bezpečnostní firmě, že dochází k možnému pokusu o krádež vozidla. Firma pak upozorní majitele prostřednictvím mobilního telefonu o možném útoku a požádá dotyčného o potvrzení daného rizika. Nevýhodou tohoto typu je opět možnost okopírování kódu. Budoucímu pachateli postačí si na malou chvíli vypůjčit klíč s čipem a za pomoci speciální čtečky vyrobit duplikát [25.][1.].

Třetí typ imobilizérů je ovládán bezdotykovým dálkovým ovladačem, který nevyžaduje žádnou obsluhu. U těchto typů lze různě naprogramovat ovladač a nastavit servisní režim, který má využití při zapůjčení vozidla jiné osobě nebo při provádění oprav na vozidle [1.].

1.2.2 Tajný vypínač

Obdobou imobilizéru je tajný vypínač, který patří k nejlevnějším způsobům, jak elektronicky zabezpečit vozidlo. Umožňuje zablokování okruhů důležitých pro nastartování a chod motoru jako je startér, palivové čerpadlo, či elektronika motoru. Implementace tajného vypínače se provádí jako doplňková služba na přání majitele vozidla a zvolení okruhu, který má vypínač blokovat je vhodné vybrat po dohodě s technikem [26.].

Obrázek 8 zobrazuje tlačítko (spínač) tajného vypínače. Vozidlo je možné nastartovat až po jeho spuštění.



Obrázek 8: Tajný vypínač

Zdroj: [14.]

1.2.3 Autoalarm

Autoalarm je oproti imobilizérům aktivní zabezpečovací zařízení, to znamená, že případnému pachateli aktivně znepříjemňuje práci při krádeži vozidla. Princip alarmů spočívá v umístění snímačů například na dveřích, kapotě a zavazadlovém prostoru vozidla, díky kterým alarm dokáže sledovat stav chráněného vozu jako je otevírání dveří a kapoty. Hlášení jednotlivých snímačů jsou průběžně vyhodnocována řídicí jednotkou, která při neoprávněném přístupu k vozidlu znemožní nastartování vozidla a brání jej akustickým signálem, blikáním směrových světel a pomocí přidavných modulů lze bezdrátově vyslat hlášení majiteli vozidla [27.][1.].

Další klíčovou funkcí autoalarmu je schopnost zaznamenávat pohyb vozidla. Senzory v autoalarmu dokáží rozpoznat jakýkoli pohyb, včetně pokusů o odtazeni vozidla. Jakmile autoalarm zaznamená pohyb, aktivuje se a spustí zvukový signál. To je užitečné pro majitele vozidel, kteří chtějí být informováni o jakémkoli pohybu svého vozidla, zejména pokud se nacházejí v oblasti s vyšším rizikem neoprávněného použití jejich auta. Autoalarm rovněž detekuje jakýkoli náraz či poškození vozidla. Senzory dokáží rozpoznat nárazy způsobené srážkou s jiným vozidlem nebo pevnou překážkou. Jakmile autoalarm zaznamená náraz či poškození, spustí se a vydá zvukový signál. Díky tomu je majitel vozidla informován o jakémkoli poškození svého vozu [27.].

Moderní čidla se dají dle potřeby dálkově vypínat a jejich elektronická spotřeba je zanedbatelná. Kompletní seznam čidel a senzorů využívaných u autoalarmů [1.]:

- spínač kapoty motoru střežící přístup k motorovému prostoru,
- snímač poklesu elektrického napětí,
- ultrazvukové čidlo chránící interiér vozidla,
- dveřní spínače reagující na otevření dveří,
- spínač víka zavazadlového prostoru,
- čidlo na ochranu zasklených ploch,
- nákladové čidlo citlivé na změnu polohy vozidla (například při krádeži kol),
- otřesové čidlo,
- a mikrovlnné čidlo chránící interiér vozidla.

Obecně lze říci, že čím více čidel je do vozidla instalováno, tím spolehlivější je ochrana vozidla.

Autoalarm disponuje dalšími přídatnými funkcemi jako je dálkové startování motoru nebo ovládání elektrických garážových vrat a závor. Dále se lze setkat s funkcí „panic“ (v překladu do českého jazyka „panika“), která prostřednictvím blikání a krátkodobého houkání pomůže nalézt vozidlo, pokud například dotčený na přeplněném parkovišti zapomene, kde se jeho vůz nachází [1.].

1.3 Vyhledávací a monitorovací systémy

Jedná se o takzvané pokrádežové systémy, jejichž hlavním úkolem je vyhledat a lokalizovat odcizené vozidlo. Základním rozlišením těchto systémů je dělení dle způsobu přenosu signálu na radiové vyhledávací systémy (anténní pozemní), satelitní vyhledávací systémy (GPS systémy – z anglického „Global Position System“) a systémy pracující na bázi GSM signálu (z francouzského „Groupe Spécial Mobile“). Všechny tyto systémy slouží k okamžitému zjištění polohy daného vozidla a směru jeho pohybu v reálném čase. Provozovatelé těchto systémů poskytují nad takto zabezpečenými vozidly nepřetržitou ochranu – 24 hodin denně, po celý rok [4.][1.].

Monitoring vozidel

Dnes je sledování vozidel téměř běžnou praxí a je oblíbené zejména u menších vozových parků. Bez monitorování služebních vozidel ztrácejí podnikatelé konkurenční výhodu v operativním řízení. Sledování vozidel probíhá pomocí mobilní aplikace nebo webového rozhraní, které

poskytují pohodlný a rychlý přehled o všech vozidlech, a to v reálném čase. Systém navíc automaticky generuje knihy jízd. Portál obsahuje mnoho užitečných funkcí a umožňuje sledovat různé parametry. Kromě online polohy vozidla a jeho trasy na mapě lze identifikovat řidiče, analyzovat styl jeho jízdy, rozlišovat mezi služebními a soukromými cestami a monitorovat stav tachometru. Dále je možné sledovat informace o stavu palivové nádrže, tankování a spotřebě pohonných hmot podle tankovacích dokladů nebo karet [30.][31.].

1.3.1 Radiové systémy

Základem tohoto zabezpečení je miniaturní vysílač s vlastním proudovým zdrojem a anténou, který se umísťuje na bezpečné místo v chráněném vozidle. Aktivace vysílače nastává v okamžiku, kdy sám majitel vozidla nahlásí odcizení svého vozidla nebo automaticky při manipulaci s vozidlem neoprávněnou osobou, což může znamenat pokus o odtazeni vozidla nebo užívání vozidla (řízení) nepovolnou osobou. Samotné určení polohy odcizeného vozidla se provádí pomocí sítě pevných a mobilních zaměřovacích stanic vlastněných většinou provozovatelem zabezpečení a radiovým signálem. Pro funkčnost tohoto systému je nutné, aby byla daná oblast, ve které se odcizené vozidlo nachází pokryta radiovým signálem [1.].

Systém SHERLOG Security

Systém SHERLOG Security je jediný systém v České republice zabezpečující vozidla všeho druhu pomocí vlastní rádiové technologie. Koordinací NON–STOP operačního centra, vlastních vyhledávacích prostředků a spoluprací s Policií ČR se délka akce vyhledávání odcizeného vozidla pohybuje v průměru do dvou hodin. Proto tento systém patří dlouhodobě mezi jeden z nejúčinnějších pokrádežových zabezpečovacích systémů [32.].

Funkce systému SHERLOG Security

Do vozidla potřebného k zabezpečení se schová na těžko přístupné místo miniaturní vysílačka s vlastní rádiovou frekvencí SHERLOG přidělenou od ČTU (Český telekomunikační úřad). Díky tomu se majitel vozidla nemusí obávat rušiček signálu používaných zloději a výpadků mobilních sítí a GPS. V případě neoprávněného pohybu začne systém okamžitě vysílat poplachový signál, který obdrží NON–STOP operační středisko a následně lokalizuje vozidlo a zkontaktuje majitele daného vozidla. Pokud majitel vozu potvrdí, že se nejedná o planý poplach, firma SHERLOG nasadí své vlastní zásahové prostředky, které se skládají ze zásahových vozidel vybavených vyhledávacím systémem, ale mohou znamenat i nasazení letecké techniky a v součinnosti s Policií ČR odcizené vozidlo dohledají [33.].

1.3.2 Satelitní systémy

Stejně jako u radiových systémů se vyhledávací zařízení ukrývá na obtížně dohledatelném místě ve vozidle. Pro vyhledávání vozidel tímto systémem se využívá systém geostacionárních satelitů na oběžné dráze naší planety, technologie satelitní navigace GPS a síť mobilních telefonů GSM pro přenos zpráv mezi dispečerským stanovištěm a vozidlem [1.].

GPS přijímač tedy vysílá v pravidelných intervalech signál zjišťující jeho polohu, kterou následně odesílá pomocí GSM modemu na server. Zde je program pro satelitní sledování vozidel umožňující kromě vyhledávání vozidel a posílání informací majiteli vozidla spolupráci i s jinými aplikacemi, které mohou například tvořit elektronickou knihu jízd. GPS systémy mohou dále například umožnit nastavení upozornění pro situace, kdy se neoprávněná osoba pokouší s daným vozidlem překročit státní hranice [34.]. Obrázek 9 zobrazuje přenos signálu pro lokalizaci vozidla pomocí satelitního vyhledávacího systému.



Obrázek 9: Satelitní vyhledávací systém

Zdroj: [15.]

1.4 Další způsoby zabezpečení vozidel

Níže uvedené způsoby zabezpečení nezabraňují pachatelům ve vykradení či odcizení vozidla, ale zatěžují jim práci například s prodejem ukradeného vozidla nebo mohou zvýšit šanci na dohledání odcizeného vozidla [1.].

1.4.1 Bezpečnostní auto folie

Bezpečnostní auto folie slouží jako aktivní i pasivní zabezpečení vozidla a jeho posádky a jsou uznávány pojišťovnami při sjednávání havarijního pojištění vozidla. Jedná se o číré nebo tónované folie, které se aplikují na vnitřní stranu bočních skel automobilu. Vyrábí se z několika

vrstev čirého polyesteru a čiré bezpečnostní auto folie jsou na okně prakticky neviditelné. Funkcí bezpečnostní auto folie je zvýšení pevnosti skla a při rozbití omezí jeho proražení, čímž zabrání vniknutí do vozidla nebo ochrání posádku vozidla před zraněním. Lepidlo auto folie obsahuje inhibitor UV záření, který chrání posádku před UV zářením [35.].

1.4.2 Značení vozidla VIN kódem

Identifikační číslo VIN (anglicky Vehicle Identification Number) je sedmnáctimístný kód používaný pro jednoznačnou identifikaci vozidla sestavený dle mezinárodních norem ISO 3779 (určuje obsah a strukturu VIN), ISO 4030 (určuje umístění a uchycení VIN) a ISO 3780 určující obsah a stavbu prvních tří znaků VIN kódu. Označení VIN kódem se provádí vypískováním nebo vyleptáním kódu na autoskla či vyražením do karoserie vozidla. Vozidlo je na základě svého VIN registrováno do různých databází (databáze výrobce, registru vozidel, autoservisů, policie apod.). Díky tomu lze například před pořízením určitého vozidla zjistit, zda není kradené, případně lze využít VIN k dohledání odcizeného vozidla. Kód disponuje pevnou logickou strukturou, ze které odborníci dokáží odvodit výrobce vozidla, značku a typ vozidla, model, karoserii, objem motoru a vybavení vozidla, dále rok výroby, výrobní závod a sériové číslo vozidla [1.][3.][16.][39.]. Umístění jednotlivých charakteristik vozidla na kódu VIN je zobrazeno na obrázku 10.



Obrázek 10: VIN kód

Zdroj: [16.]

Na moderních autech se číslo VIN obvykle objevuje na několika místech, přičemž nejnázřejší je tzv. „viditelné VIN“, které lze obvykle spatřit zvenčí na předním skle vozidla. Toto umístění umožňuje policii provést rychlou silniční kontrolu. Při koupi auta je však důležité zkontrolovat i další místa, kde výrobce číslo VIN použil. V závislosti na stáří vozidla může být VIN uvedeno na kovovém plechu připevněném k podvozku nebo karoserii, nebo může být vyraženo do kovové konstrukce vozu. Pokud majitel vozu nemá přístup k příručce s umístěním

VIN, může skrytý kód VIN najít při prohlídce pod kapotou, za plastovým obložením nebo pod koberci kolem předních dveří [38.].

Vypískování kódu do skel

Vypískované kódy na sklech slouží jako dodatečné identifikátory vozidla, které zloději musí po krádeži změnit nebo odstranit. Při změně identity vozidla zloději upravují čísla VIN kódu na karoserii. Pokud jsou však skla označena kódem (například VIN), musí se těchto kódů také zbavit. Pískovaný kód nelze odstranit (při broušení sklo praskne), takže jedinou možností je nákladná výměna všech skel. Skla jsou navíc z výroby opatřena homologační značkou s rokem výroby. Při výměně by zloději museli najít skla se stejným rokem výroby, jinak by riskovali, že kupující odhalí výměnu, což by naznačovalo těžkou havárii nebo krádež vozidla. Vozidla s vypískovanými skly jsou tedy pro zloděje méně atraktivní [36.].

Vyleptání kódu do skel

Oproti pískování skel sice lze vyleptaný kód broušením odstranit, je to ovšem nepříjemná překážka vyvolávající riziko prasknutí skel. Hlavní rozdíl mezi leptáním a pískováním skel tedy spočívá v kvalitě vyvedení kódu. Pískováním se sklo označí neodstranitelným kódem (při pokusu o jeho vybroušení sklo praskne), zatímco leptáním se sklo pouze zmatní. Zloděj si nemusí při prohlídce vozu všimnout rozdílu, ale pískování poskytuje vyšší úroveň zabezpečení [37.].

2 Představení firmy

Společnost, které se týká návrh zabezpečení je uváděna pod názvem XYZ. Společnost XYZ se sídlem v Pardubicích byla založena roku 1995 za účelem poskytování komplexních služeb v oblastech jako je daňové, účetní a ekonomické poradenství včetně vedení účetnictví.

Od roku 2005 je společnost XYZ držitelem certifikátu ISO 9001:2000 týkajícího se činnosti daňového poradenství a vedení účetnictví. Certifikovala ji firma NQA CZ, s.r.o. která patří pod britskou skupinu National Global Assurance Ltd.

2.1 Cíle, mise a vize

K prvořadým cílům společnosti patří poskytování každému svému klientovi co nejkvalitnější služby a neustálá snaha o zkvalitňování pracovního kolektivu, který bude svojí odborností přispívat k naplňování hlavního předmětu činnosti společnosti.

Misí společnosti je nabízet komplexní balíček služeb skládající se z daňového poradenství, oblasti daňového plánování, daňového auditu, vedení účetnictví, vedení mezd a personalistiky, ekonomického poradenství, právního poradenství, zakládání společností, transformace společností a sanace a likvidace společností.

Vizí společnosti XYZ je namísto konkurování jiným účetním firmám nabízet spolupráci, která bude atraktivní jak pro danou firmu, tak pro její klienty. Výsledkem této spolupráce pak bude dosažení maximální kvality poskytovaných služeb.

2.2 SWOT analýza společnosti XYZ

SWOT analýza je strategický nástroj určený k identifikaci a zhodnocení klíčových faktorů, které mají vliv na organizaci. Tento nástroj napomáhá organizacím při tvorbě strategií tím, že poskytuje přehled o jejich interních a externích faktorech. Mezi interní faktory se řadí silné a slabé stránky organizace a mezi externí patří příležitosti a hrozby, které se pro danou organizaci mohou vyskytnout [22.].

Tabulka 1 zobrazuje SWOT analýzu společnosti XYZ. Body SWOT analýzy budou podrobně popsány v popisu aspektů.

Tabulka 1: SWOT analýza společnosti XYZ

Silné stránky (S)	Slabé stránky (W)
Dlouholetá zkušenost Kvalitní služby certifikované ISO Komplexní nabídka služeb Odborný tým Zkušenosti s řízením vozového parku Možnost pořízení zabezpečení vozidel	Závislost na lokálním trhu Relativně malá firma Současné zabezpečení vozidel
Příležitosti (O)	Hrozby (T)
Expanze služeb Rozšíření geografické působnosti Snížení pojistného Zvýšení bezpečnosti a efektivity Partnerství s dodavateli	Konkurenční tlak Změny v legislativě Ekonomická nestabilita Technické problémy zabezpečení Regulační změny Údržba zabezpečovacích systémů

Zdroj: vlastní zpracování

Popis aspektů

V následujících bodech jsou popsány aspekty pro vybranou společnost, které zahrnují jak obecné aspekty důležité pro chod firmy, tak aspekty důležité pro návrh zabezpečení do firemních vozidel společnosti.

Silné stránky (S):

- Dlouholetá zkušenost: Společnost byla založena v roce 1995, což znamená více než dvě desetiletí zkušeností v oboru daňového a účetního poradenství.
- Kvalitní služby certifikované ISO: XYZ je držitelem certifikátu ISO 9001:2000, což potvrzuje kvalitu a spolehlivost jejich služeb.
- Komplexní nabídka služeb: Poskytují široké spektrum služeb od vedení účetnictví přes daňové poradenství až po mzdovou agendu, což zvyšuje jejich atraktivitu pro klienty hledající komplexní finanční služby.
- Odborný tým: Neustálé vzdělávání a zlepšování odbornosti zaměstnanců přispívá k vysoké úrovni poskytovaných služeb.
- Zkušenosti s řízením vozového parku: Firma má již zavedené postupy pro správu a údržbu vozidel, což může usnadnit integraci zabezpečovacích systémů.

- Možnost pořízení zabezpečení vozidel: Firma má dostatek financí na pořízení a údržbu zabezpečení pro svá vozidla.

Slabé stránky (W):

- Závislost na lokálním trhu: Firma je lokalizována v Pardubicích, což může omezovat její expanzi na širší trh nebo do jiných regionů.
- Relativně malá firma: V porovnání s většími konkurenčními firmami může mít omezené zdroje a kapacitu pro zvládnání velmi velkých klientů nebo projektů.
- Současné zabezpečení vozidel: Vozidla firmy momentálně nedisponují dostatečným zabezpečením, díky čemuž mohou být snadno odcizena a ze strany zaměstnanců zneužívána pro osobní účely.

Příležitosti (O):

- Expanze služeb: Ještě větší rozšíření nabídky o nové poradenské a finanční služby, jako jsou investiční poradenství nebo finanční plánování může přilákat nové klienty.
- Rozšíření geografické působnosti: Vstup na nové regionální trhy nebo i do zahraničí může přinést nové příležitosti a zvýšit tržby.
- Snížení pojistného: Instalace pokročilých zabezpečovacích systémů může vést ke snížení pojistného u pojišťoven.
- Zvýšení bezpečnosti a efektivity: Implementace sledovacích a monitorovacích systémů může zvýšit bezpečnost a efektivitu používání vozidel.
- Partnerství s dodavateli: Firma může navázat spolupráci s dodavateli zabezpečovacích systémů, což může vést k výhodnějším podmínkám a službám.

Hrozby (T):

- Konkurenční tlak: Existuje mnoho dalších firem poskytujících podobné služby, což může zvyšovat konkurenční tlak a snižovat marže.
- Změny v legislativě: Neustále se měnící daňové a účetní předpisy mohou znamenat zvýšené náklady na školení zaměstnanců a přizpůsobení se novým požadavkům.
- Ekonomická nestabilita: Ekonomické výkyvy mohou ovlivnit finanční situaci klientů a tím i poptávku po účetních a daňových službách.

- Technické problémy zabezpečení: Potenciální technické problémy s instalovanými zabezpečovacími systémy mohou vést k neplánovaným nákladům a narušení provozu.
- Regulační změny: Nové předpisy a normy týkající se bezpečnosti vozidel mohou vyžadovat další investice a úpravy existujících systémů.
- Údržba zabezpečovacích systémů: Potřeba pravidelné údržby a aktualizací zabezpečovacích systémů firemních vozidel, která vede k dalším nákladům.

Popis strategií

Strategie SO:

Navázání partnerství, vyjednávání s pojišťovny: Majitel společnosti XYZ má v úmyslu s firmou, která bude nakonec zvolena pro zabezpečení firemních vozidel navázat spolupráci, což může vést k výhodnějším podmínkám a službám. Dále chce majitel vyjednat s pojišťovnou lepší pojistné podmínky, které povedou ke snížení pojistného. Díky implementaci zabezpečení do vozidel nebude třeba tak vysokého pojistného.

Strategie WO:

Zvýšení bezpečnosti: Majitel společnosti chce zavést instalaci zabezpečovacích systémů pro lepší přehled nad svými vozidly. To povede k výraznému snížení rizika odcizení a přehlednému monitoringu firemních vozidel.

Strategie WO se pro tuto práci jeví jako stěžejní, a proto je přednostně vybrána k realizaci.

Strategie ST:

Proaktivní aktualizace zabezpečovacích systémů: Firma plánuje využít její finanční stability k pravidelným aktualizacím a upgradu zabezpečovacích systémů, aby byly odolné vůči novým metodám zlodějů.

Strategie WT:

Výzkum a sledování trendů: Firma je připravena sledovat regulační změny a nové trendy v zabezpečovacích technologiích, aby byla vždy připravena na adaptaci a dodržování nových předpisů.

2.3 Průzkum současného zabezpečení vozidel společnosti XYZ

Zabezpečení firemních vozidel je důležitým krokem k ochraně majetku a snížení rizika krádeží. Společnost XYZ využívá několik osobních firemních automobilů, které využívají zaměstnanci firmy pro činnost podnikání. Podrobný popis vozidel potřebných k zabezpečení je uveden ve vyhodnocení kvantitativní analýzy rizik v Tabulka 2.

Cílem tohoto průzkumu je zjistit současnou situaci zabezpečení firemních vozidel a zvolit vhodná opatření, která jsou v souladu s požadavky majitele společnosti. Zabezpečení se týká celkem sedmi osobních automobilů, které jsou klíčové pro operativní činnost a firma potřebuje efektivní řešení pro sledování pohybu vozidel a ochranu proti odcizení. V současné době nejsou vozidla opatřena žádnými vyhledávacími a monitorovacími systémy, či mechanickými zabezpečovacími systémy. Jediným zabezpečovacím prvkem, kterým byla vozidla dosud opatřena je imobilizér.

Majitel společnosti do svých vozidel vyžaduje instalaci vyhledávacích a monitorovacích systémů, které zajistí neustálý přehled o lokalitě a pohybu firemních vozidel. Implementací těchto systémů firma dále zajistí vyšší úroveň ochrany svého majetku.

2.4 Analýza rizik

Riziko je definováno jako pravděpodobnost výskytu nepříznivé události a její praktické důsledky. Způsobené škody mohou být různého rozsahu a organizace mohou mít různý stupeň tolerance vůči nim. Aby organizace mohla správně posoudit, co je pro ni přijatelné a co ne, zda přijmout adekvátní rozhodnutí a uplatnit účinná bezpečnostní opatření, je nezbytné mít co nejúplnější povědomí o okolním prostředí, potenciálních hrozbách a vlastních slabých místech. Pravidelná analýza rizik, která systematicky hodnotí hrozby a identifikuje zranitelnosti, je klíčovým nástrojem v rámci systému řízení bezpečnosti. Tento přístup umožňuje organizaci efektivně stanovit priority v oblasti bezpečnosti na strategické i provozní úrovni. Při rozhodování, zda se s daným rizikem bude zacházet odstraňováním, minimalizací nebo přijetím, závisí na závažnosti rizika a nákladech spojených s jeho řešením. Cílem analýzy rizik je identifikovat hodnoty a záležitosti, které jsou pro organizaci klíčové, a připravit podklady pro strategické, řídicí a kontrolní procesy v oblasti bezpečnosti [17.].

Druhy analýzy rizik

Existuje několik druhů analýzy rizik [17.]:

- Orientační analýza rizik: Řeší pouze ta nejvýznamnější aktiva a hrozby. Nejčastěji se používá součást tvorby celkové bezpečnostní politiky.
- Elementární analýza rizik: Nepoužívá žádné výpočty, pouze přebírá opatření na základě analogie podobných systémů a ze všeobecných norem.
- Neformální analýza rizik: Provedení analýzy na základě znalostí odborníků na bezpečnost bez použití standardních strukturovaných metod.
- Detailní analýza rizik: Provedení analýzy za použitím standardních strukturovaných metod ve všech fázích analýzy. Dělí se na kvantitativní analýzu rizik, která bude využita pro tuto práci a kvalitativní analýzu rizik používající slova k popisu rozsahu možných následků a pravděpodobností, že se tyto následky přihodí.
- Kombinovaná analýza rizik

Kvantitativní analýza rizik

Při řešení kvantitativní analýzy rizik je třeba vyjádřit hodnotu aktiva i možnou škodu v případě realizace určité hrozby v peněžních jednotkách. Přestože vyčíslení škody ve finančních hodnotách vyžaduje více úsilí, usnadňuje to rozhodování při řízení rizik a volbě vhodných opatření [18.].

Základní postup kvantitativní analýzy rizik je popsán v následujících bodech [17.]:

1. Vytvoření seznamu aktiv a stanovení hodnot jednotlivých aktiv (značí se HA).

Aktivem se rozumí cokoliv v daném prostředí, co chceme ochránit (zabezpečit). Hodnota aktiva se určuje v peněžních hodnotách (Kč) a je založena na aktuální ceně a případně nepeněžních nákladech.

2. Přidělení potenciálních hrozeb všem aktivům. Pro každou hrozbu se provede výpočet podílu ztráty (PZ) a očekávané ztráty (OZ).

Hrozba představuje možnost využití zranitelného místa k útoku, který může způsobit škodu na aktivech. Zranitelné místo je nedostatek bezpečnostních opatření, který může být využit k útoku vedoucímu ke škodám nebo ztrátám. Podíl ztráty (PZ) je poměrná ztráta, kterou organizace očekává, pokud dojde k narušení daného aktiva realizovaným rizikem. Očekávaná ztráta (OZ) jsou náklady spojené s jedním realizovaným rizikem vůči konkrétnímu aktivu.

$$OZ = HA * PZ \quad (1)$$

3. Analýza hrozeb a stanovení ročních očekávaných výskytů (ROV) pro jednotlivé hrozby.

Roční očekávané výskyty (ROV) zobrazují očekávanou frekvenci výskytu určité hrozby nebo rizika za dobu jeden rok.

4. Odvození celkové potenciální ztráty v závislosti na dané hrozbě pomocí roční očekávané ztráty (ROZ).

Roční očekávaná ztráta (ROZ) reprezentuje očekávané roční náklady všech výskytů specifické hrozby na dané aktivum.

$$ROZ = OZ * ROV \quad (2)$$

5. Prošetření bezpečnostních opatření proti každé určené hrozbě a následný výpočet změny ROV a ROZ.

Bezpečnostní opatření je jakákoli akce nebo prostředek, který odstraňuje zranitelná místa a chrání proti jedné nebo více hrozbám. Implementace bezpečnostního opatření obvykle vede ke snížení nebo eliminaci ročního očekávaného výskytu hrozby (ROV), což zároveň snižuje i roční očekávané ztráty (ROZ).

6. Analýza nákladů všech bezpečnostních opatření pro každé jednotlivé aktivum vůči každé hrozbě za dobu jeden rok (NBO).

U výpočtu ročních nákladů bezpečnostního opatření (NBO) je třeba dbát na dobu životnosti daného bezpečnostního opatření.

7. Analýza hodnoty každého bezpečnostního opatření (HBO) všech aktiv vůči všem hrozbám.

Hodnota bezpečnostního opatření (HBO) se může pohybovat v kladných i záporných hodnotách.

$$HBO = (ROZ1 - ROZ2) - NBO \quad (3)$$

Vyhodnocení kvantitativní analýzy rizik

Analýza rizik byla vytvořena na základě kapitoly 2.4, která popisuje teoretický postup této analýzy. Hodnota aktiv byla stanovena dle ceny, ve které se vozidla pro analýzu aktuálně pohybují na trhu v ojetém stavu. Vozidla nebyla do firmy pořizována jako nová.

Jako hrozba pro jednotlivá aktiva je určeno odcizení zlodějem. To je pro daná firemní vozidla stanoveno jako stěžejní riziko, kvůli kterému je návrh zabezpečení v této práci proveden.

Bezpečnostním opatřením je stanoven vyhledávací a monitorovací systém, který je součástí návrhu zabezpečení pro firemní vozidla.

Podíl ztráty je stanoven na hodnotu 0,4 (40 % hodnoty aktiva), jelikož se při odcizení firemních vozidel bez bezpečnostního opatření počítá alespoň s návratem pojistky.

Roční očekávané výskyty jsou stanovené procentuálním dopočtem mezi aktuálním počtem registrovaných firemních osobních automobilů a počtem odcizených osobních vozidel za rok 2023 na území České republiky. Počet registrovaných firemních osobních vozidel činí dle Portálu o registrovaných vozidlech v ČR 1 716 245 vozů a počet odcizených osobních vozidel pro rok 2023 dle statistiky odcizených vozidel Policie ČR činí 3 405 vozů [40.][41.]. Tímto bylo u ročních očekávaných výskytů dosaženo hodnoty 0,198.

Roční očekávané výskyty s bezpečnostním opatřením jsou stanovené na základě stejných hodnot, ale s úspěšností zabezpečení 98 %.

Ze stanovených údajů byla hodnota bezpečnostního opatření pro všechna aktiva vyčíslena na 156 920 Kč za jeden rok. Hodnota bezpečnostního opatření je vyšší než hodnota nákladů na bezpečnostní opatření, tudíž lze říci, že se zabezpečení vyplatí. V Tabulce 2 je zobrazena provedená kvantitativní analýza rizik.

Tabulka 2: Kvantitativní analýza rizik

Aktiva	Hrozba	Bezpečnostní opatření	Hodnota aktiva [Kč]	Podíl ztráty	Očekávaná ztráta [Kč]	Roční očekávané výskyty	Roční očekávané ztráty [Kč]	Roční náklady na bezpečnostní opatření [Kč]	Roční očekávané výskyty s bezpečnostním opatřením	Roční očekávané ztráty s bezpečnostním opatřením [Kč]	Hodnota bezpečnostního opatření [Kč]
Audi A6 Allroad	Odcizení zlodějem	Vyhledávací a monitorovací systém	800 000 Kč	0,4	320 000 Kč	0,198	63 360 Kč	18 600 Kč	0,004	1 280 Kč	43 480 Kč
Mercedes-Benz Viano	Odcizení zlodějem	Vyhledávací a monitorovací systém	500 000 Kč	0,4	200 000 Kč	0,198	39 600 Kč	18 600 Kč	0,004	800 Kč	20 200 Kč
Škoda Rapid Spaceback	Odcizení zlodějem	Vyhledávací a monitorovací systém	300 000 Kč	0,4	120 000 Kč	0,198	23 760 Kč	18 600 Kč	0,004	480 Kč	4 680 Kč
Škoda Octavia Combi	Odcizení zlodějem	Vyhledávací a monitorovací systém	450 000 Kč	0,4	180 000 Kč	0,198	35 640 Kč	18 600 Kč	0,004	720 Kč	16 320 Kč
Škoda Octavia Combi	Odcizení zlodějem	Vyhledávací a monitorovací systém	450 000 Kč	0,4	180 000 Kč	0,198	35 640 Kč	18 600 Kč	0,004	720 Kč	16 320 Kč
Škoda Octavia Combi	Odcizení zlodějem	Vyhledávací a monitorovací systém	450 000 Kč	0,4	180 000 Kč	0,198	35 640 Kč	18 600 Kč	0,004	720 Kč	16 320 Kč
Audi A7	Odcizení zlodějem	Vyhledávací a monitorovací systém	750 000 Kč	0,4	300 000 Kč	0,198	59 400 Kč	18 600 Kč	0,004	1 200 Kč	39 600 Kč
Celkové hodnoty			3 700 000 Kč		1 480 000 Kč		293 040 Kč	130 200 Kč		5 920 Kč	156 920 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

3 Návrh zabezpečení firemních vozidel za použitím rozhodovacích procesů

Rozhodování představuje proces, při kterém osoba v roli rozhodovatele vybírá mezi několika možnými řešeními určitého problému. Rozhodovatel musí čelit různým problémům a snaží se zvolit možnost, která nejlépe vyhovuje jeho potřebám a preferencím. Při postupu rozhodování by měl rozhodovatel postupovat racionálně a usilovat o co největší užitek z vybrané možnosti [19.].

3.1 Rozhodovací proces

Rozhodovací proces lze chápat jako proces řešení rozhodovacích problémů, tj. problémů s více než jednou variantou řešení. Jelikož základním atributem rozhodování je proces volby, tj. posuzování jednotlivých variant a výběr rozhodnutí, tj. optimální varianty neboli varianty určené k realizaci, pak problémy s pouze jediným existujícím řešením nejsou rozhodovacími problémy a řešení těchto problémů nelze brát jako rozhodovací proces [19.].

Rozhodovací proces je ovlivněn řadou různých faktorů, mezi něž patří [19.]:

- Rozhodovací problémy, které lze obecně vymezit existencí difference mezi stavem žádoucím a jejím skutečným stavem. Přirozeně je za nežádoucí odchylku chápána situace, kdy skutečný stav je vzhledem k řešenému problému horší než stav žádoucí.
- Podmínky pro rozhodování, zejména disponibilní čas a míra rizika a nejistoty.
- Osobnost rozhodovatele, především jeho dosavadní zkušenosti, přístup k rozhodování a styl rozhodování.

3.1.1 Prvky rozhodovacího procesu

Mezi základní prvky rozhodovacích procesů se řadí [19.]:

- Cíl rozhodování
- Kritéria hodnocení
- Subjekt a objekt rozhodování
- Varianty rozhodování a jejich důsledky
- Stavby světa

Cíl rozhodování

Cílem rozhodování lze chápat určitý stav, kterého se má řešením rozhodovacího problému dosáhnout. Řešení rozhodovacího problému nesleduje vždy jen jeden cíl, ale může jít o dosažení většího počtu cílů. Dílčí cíle mají mezi sebou mnohdy určité vazby, jako je například tzv. komplementarita dílčích cílů značící vzájemné doplňování a podporu mezi dílčími cíli. Z hlediska řešení rozhodovacích problémů se rozlišuje forma vyjádření cílů. Cíle se vyjadřují buď číselnou formou nebo pomocí slovních popisů [19.].

Kritéria hodnocení

Kritéria hodnocení představují stanoviska zvolená rozhodovatelem sloužící k posouzení, v jaké míře jsou jednotlivé varianty rozhodování výhodné z hlediska dosažení cílů řešeného rozhodovacího problému. Aby bylo možné posoudit výhodnost jednotlivých variant rozhodování pomocí hodnotících kritérií, je nutné porozumět určitým odlišnostem mezi těmito kritérii. Je důležité rozlišovat mezi kritérii, jejichž výsledky jsou vyjádřeny číselně, tedy kvantitativně, a kritérii, jejichž výsledky jsou vyjádřeny slovně, tedy kvalitativně [19.].

Mezi přednostmi kvantitativních kritérií je zpravidla jejich jasná náplň, jednoznačný smysl pro rozhodovatele a snadná měřitelnost. Tato kritéria je možné dělit do tří skupin [19.]:

- Maximalizační kritéria, což jsou kritéria, u kterých rozhodovatel preferuje vyšší hodnoty nad nižšími hodnotami.
- Minimalizační kritéria, jejichž hodnoty naopak rozhodovatel preferuje nižší nad vyššími.
- Poslední skupinou je dosažení určitých hodnot (příkladem může být stav zásob na skladě).

Kvalitativní kritéria jsou zásadně kritéria s širší náplní. Důležitým pojmem vystupujícím s těmito kritérii jsou stupnice neboli škály měření těchto kritérií [19.].

Subjekt a objekt rozhodování

Subjektem rozhodování (rozhodovatelem) se rozumí osoba nebo skupina lidí rozhodující nebo volící variantu určenou k realizaci. Pokud je rozhodovatelem jedinec, mluví se takzvaném individuálním subjektu rozhodování. Pokud je naopak rozhodovatel skupina lidí, jde o kolektivní subjekt rozhodování.

Jako objekt rozhodování je zpravidla chápána oblast organizační jednotky, v jejímž rámci byla provedena formulace problému, jehož se rozhodování týká a stanovení cíle jeho řešení [19.].

Varianty rozhodování

S objektem rozhodování úzce souvisí varianta rozhodování, která představuje možný způsob jednání rozhodovatele vedoucí k řešení rozhodovacího problému, respektive ke splnění stanovených cílů [19.].

Stavy světa

Stavy světa lze chápat jako budoucí vzájemně se vylučující situace, které po realizaci varianty rozhodování mohou nastat. Dále ovlivňují důsledky této varianty vzhledem k některým kritériím hodnocení [19.].

3.1.2 Fullerova metoda

Fullerova metoda je technika, která zahrnuje porovnávání kritérií v párech, aby se určila jejich relativní důležitost [19.].

Kritéria jsou pevně očíslována pořadovými čísly 1, 2, ..., m . Rozhodovateli je předloženo trojúhelníkové schéma, kde dvojřádky tvoří dvojice pořadových čísel uspořádaných tak, aby se každá dvojice kritérií vyskytovala pouze jednou. Rozhodovatel má za úkol označit v každé dvojici to kritérium, které považuje za důležitější. Počet označení pro i -té kritérium je označen jako n_i . Váha i -tého kritéria se pak vypočítá podle vzorce (4) [21.].

$$v_i = \frac{n_i}{N}, \text{ kde } i = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

Mezi výhody této metody patří její jednoduchost, pokud jde o požadované informace od rozhodovatele, a také skutečnost, že nevyžaduje nutně tranzitivnost preferencí rozhodovatele [21.].

3.1.3 Saatyho metoda

Saatyho metoda je jednou z nejpoužívanějších metod pro určování vah v rozhodovacím procesu. Tato metoda zahrnuje sestavení matice párových porovnání, kde každé kritérium je porovnáno s každým jiným kritériem na základě jejich relativní důležitosti [19.].

Velikost preference jednotlivých kritérií se vyjadřuje pomocí určitého počtu bodů ze zvolené bodové stupnice. Saatyho bodová stupnice obsahuje 9 bodů a jednotlivé body značí [19.]:

- 1 kritéria jsou stejně významná,
- 3 první kritérium je slabě významnější než druhé,
- 5 první kritérium je dosti významnější než druhé,
- 7 první kritérium je prokazatelně významnější než druhé,
- 9 první kritérium je absolutně významnější než druhé.

Hodnoty 2, 4, 6 a 8 vyjadřují mezistupně [21.].

Jednotlivé prvky matice s_{ij} jsou interpretovány jako odhady podílů vah i -tého a j -tého kritéria a počítají se dle rovnice (5) [21.].

$$s_{ij} \cong \frac{v_i}{v_j}, \text{ kde } i, j = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

Pro prvky matice S platí vzorce (6) a (7) [21.]:

$$s_{ij} = 1, \text{ kde } i = 1, 2, \dots, m, \quad (6)$$

$$s_{ji} = \frac{1}{s_{ij}}, \text{ kde } i, j = 1, 2, \dots, m. \quad (7)$$

Saatyho metoda pro určení vah kritérií spočívá ve výpočtu vlastního vektoru odpovídajícího největšímu vlastnímu číslu matice párových porovnání S. Tento proces zahrnuje řešení soustavy m rovnic o m neznámých, vyjádřených ve vektorové formě jako $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ [23.].

$$(S - \lambda_{max}I) x = 0, \quad (8)$$

kde λ_{max} představuje největší vlastní číslo matice S, a I jednotkovou matici, tím získáme vlastní vektor, z něhož následně určíme hledané váhy následujícím způsobem [23.]:

$$v_i = \frac{x_i}{\|x\|}, i = 1, 2, \dots, m. \quad (9)$$

Symbol $\|x\|$ označuje velikost vektoru x [23.]:

$$\|x\| = (\sum_{i=1}^m x_i^2)^{1/2} \quad (10)$$

Protože číselné hodnoty vycházejí ze subjektivních preferencí jednotlivců, konečná matice může obsahovat určité nesrovnalosti. Aby se s tím vyrovnalo, AHP vypočítává poměr konzistence (CR), který porovnává index konzistence (CI) dané matice s indexem konzistence náhodné matice (RI). V rámci AHP je konzistence definována jako CR, kde [24.]:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (11)$$

Přijatelný poměr konzistence (CR) je 0,1 nebo méně. Pokud je poměr konzistence větší než 0,1, je nutné upravit preference, aby se zajistila potřebná konzistentnost [24.].

Ohodnocení variant probíhá stejným způsobem jako ohodnocení vah kritérií, pouze se u každého kritéria porovnává pár variant [19.].

3.2 Omezující podmínky

Pro návrh vyhledávacích a monitorovacích systémů do firemních vozidel společnosti XYZ bylo zvoleno několik omezujících podmínek z různých oblastí, které jsou uvedené níže. Podmínky byly určeny na základě požadavků majitele společnosti XYZ.

Rozpočet

Náklady na zařízení a instalaci: maximální pořizovací cena včetně instalace a aktivace systému se musí pohybovat do hodnoty 35 000,- Kč bez DPH pro každé jedno vozidlo.

Provozní náklady: Roční provozní poplatek včetně revize se musí pohybovat do hodnoty 12 000,- Kč bez DPH pro každé jedno vozidlo.

Technologická infrastruktura

Pokrytí signálem: Stěžejní podmínkou systému je dostatečná síťová infrastruktura v oblastech, kde vozidla operují. To se týká především systémů využívajících radiovou síť. Zabezpečení musí být schopné pokrýt celou oblast České republiky a Slovenska.

Oblast dohledávání: Systém musí být schopen fyzicky dohledat vozidla společnosti XYZ i v zahraničí, jelikož jsou s vozy podnikány firemní cesty na území Slovenska.

Knihy jízd: Navrhovaný systém musí včetně nepřetržitého sledování vozidla obsahovat elektronickou evidenci, která automaticky zpracovává údaje o používání firemních vozidel.

Právní a bezpečnostní aspekty

Ochrana osobních údajů: Monitorovací systémy musí být v souladu s předpisy o ochraně osobních údajů (GDPR v EU). To zahrnuje správné zacházení s daty o poloze vozidel a dalších osobních údajích řidičů.

3.3 Volba kritérií

V této kapitole jsou popsána hodnotící kritéria označovaná velkým písmenem K, která jsou seřazena dle důležitosti směrem od prvního nejdůležitějšího kritéria po nejméně důležité kritérium uvedené jako poslední. Kritéria jsou zvolena na základě konzultace s majitelem společnosti pro zajištění kvalitního návrhu zabezpečení.

K1 – způsob přenosu signálu

Dle kapitoly 1.3 se přenos signálu u vyhledávacích a monitorovacích systémů rozlišuje na satelitní přenos (GPS), radiový přenos a síť GSM pro přenos zpráv. Majitel společnosti preferuje přenos signálu radiově, jelikož je tento způsob přenosu velice obtížné vyrušit. Pomocí tohoto kvalitativního kritéria je zohledněno, zda daná varianta disponuje satelitním nebo radiovým přenosem signálu.

K2 – vyhledávací technika

Toto kritérium zohledňuje, zda daná varianta využívá pro fyzické dohledávání odcizených vozidel vlastní zásahové prostředky či využívá externí bezpečnostní agentury. Při využití externích bezpečnostních agentur se zohledňuje počet daných agentur a počet jejich zásahových vozidel.

K3 – provozní poplatky

Kritérium provozní poplatky zohledňuje cenu poplatků za provoz vyhledávacího systému včetně prováděných revizí v období jednoho roku. Jedná se o kvantitativní minimalizační kritérium, tudíž je hodnota poplatků preferována co nejnižší. Firmy poskytující zabezpečení uvádějí, že po určité době využívání jejich služeb je možné získat slevy na provozní poplatky. Společnost XYZ ale u svých vozidel teprve zabezpečení vyžaduje, tudíž se možné slevy služeb nezohledňují. Hodnotící cena je stanovena jako jednotková cena pro pouze jedno firemní vozidlo. Cena se uvádí bez DPH.

K4 – pořizovací cena zabezpečení

Kritérium pořizovací cena zabezpečení je dalším kvantitativním minimalizačním kritériem. Toto kritérium zahrnuje pořizovací cenu uvedených variant zabezpečení včetně instalace všech hardwarových doplňků daných systémů, a také samotnou aktivaci bezpečnostního systému. Hodnotící cena je uváděna stejným způsobem jako u kritéria K3.

K5 – přesnost vyhledávacího zařízení

Toto kritérium porovnává vyhledávací a monitorovací systémy podle přesnosti jejich vyhledávací schopnosti. Satelitní systémy jsou zpravidla přesnější než radiové, jelikož jsou schopny určit polohu sledovaného vozu na přesnost několika metrů čtverečních. U radiových systémů záleží na konkrétním pokrytí anténních zaměřovacích bodů, přičemž přesnost určení polohy vozidla se pohybuje v rozmezí kilometrů čtverečních.

3.4 Volba variant

Na základě zvolených omezujících podmínek a kritérií pro návrh zabezpečení byly vybrány tři firmy poskytující automobilové zabezpečení na území České republiky za pomoci vyhledávacích a monitorovacích systémů. Varianty jsou uvedené v abecedním pořadí a označené velkým písmenem V. Všechny varianty jsou v souladu s předpisy o ochraně osobních údajů (GDPR v EU).

V1 – AUTOAWACS Professional 1RS

Jako první varianta pro návrh zabezpečení byl zvolen systém od firmy AUTOAWACS, který pracuje na bázi satelitního přenosu signálu za pomoci signálu GSM. Pro splnění omezující podmínky určující potřebu knihy jízd byl zvolen nejdražší, ale nejkvalitnější produkt firmy AUTOAWACS s názvem Professional 1RS. Pořizovací cena tohoto zabezpečovacího systému činí 23 800,- Kč bez DPH pro jedno vozidlo včetně instalace a aktivace. Roční poplatky na provoz včetně revizí činí celkem 9500,- Kč bez DPH pro jedno vozidlo. V ceně je započtena služba s názvem EUROWATCH, která umožňuje fyzické dohledávání vozidel mimo oblast České republiky. Systém Professional disponuje unikátní funkcí, která při vyrušení signálu rušičkou zablokuje motor vozidla a vozidlo se tak stává nepojízdné. Díky této technologii je systém v rámci kritéria K1 lehce preferován nad variantou V2. Systém dále disponuje několika užitečnými funkcemi jako je například čidlo detekce odtahu vozu a střežení přejezdu hraničního pásma ČR směrem ven z ČR. Tyto funkce ovšem nejsou stěžejní pro návrh zabezpečení a nejsou zohledněny v kritériích.

V2 – ONI SYSTEM – ONI Střežení

Další variantou je systém firmy ONI SYSTEM s názvem ONI Střežení. Systém funguje stejně jako AUTOAWACS Professional 1RS na bázi satelitního vyhledávání s využitím GSM sítě. Pořizovací cena systému činí 23 890,- Kč bez DPH včetně instalace a aktivace. Roční provozní poplatky včetně revizí činí 5 400,- Kč bez DPH. Knihu jízd pro evidenci vozového parku

obstarává pro ONI Střežení společnost Milk Computers. Sledování pohybu vozidel mimo území ČR je zajištěno díky doplňkové službě ONI Zahraničí online, která je zpoplatněna příplatkem k základnímu tarifu. Cena doplňkové služby je zahrnuta v pořizovací ceně systému. Při porovnání této varianty vůči variantě V1 z hlediska kritéria K2 vychází tato varianta jako vítěz, jelikož využívá větší počet bezpečnostních agentur a zásahových vozidel. Díky tomu totiž dokáže při dohledávání vozidel pracovat efektivněji. Při posuzování kritéria K5 se jeví varianty V1 a V2 jako stejně důležité, ale pro zajištění důležitosti jedné varianty nad druhou bylo provedeno posouzení úrovně pokrytí GSM sítě jednotlivých variant. ONI Střežení využívá mobilního operátora O2, zatímco AUTOAWACS Professional využívá Vodafone. Na základě vlastního průzkumu v oblasti s horším pokrytím sítí jsem došel k závěru, že síť operátora O2 je výkonnější než síť Vodafone. Z tohoto důvodu je v rámci posuzování variant vůči kritériu K5 upřednostňován systém ONI Střežení.

V3 – SHERLOG Security Platinum

Poslední variantou byl zvolen bezpečnostní systém firmy SHERLOG s názvem SHERLOG Security Platinum, který jako jediný z variant disponuje radiovým přenosem signálu. Pořizovací cena systému činí včetně instalace a aktivace 33 000,- Kč bez DPH. Roční provozní poplatek včetně revizí činí 9 900,- Kč bez DPH. Systém SHERLOG Security Platinum byl vybrán, jelikož jako jediný z produktů firmy SHERLOG umožňuje dohledávání vozidel v zahraničí. U posuzování kritéria K2 vychází v rámci všech variant tato varianta jako nejlepší. Jako jediná totiž využívá vlastní vyhledávací prostředky pro dohledávání odcizených vozidel. Vedení elektronické knihy jízd je také součástí systému, tudíž jsou všechny omezující podmínky splněny.

3.5 Rozhodovací tabulka

Tabulka 3 slouží k systematickému porovnání zvolených variant na základě stanovených hodnotících kritérií. V řádcích tabulky jsou zobrazeny jednotlivé varianty a v sloupcích hodnotící kritéria. Pole uvnitř tabulky pak ukazují hodnotu kritéria pro danou variantu.

Tabulka 3: Rozhodovací tabulka

Kritéria Varianty	K1 Způsob přenosu signálu (kvalitativní nominální)	K2 Vyhledávací technika (kvalitativní nominální)	K3 Provozní poplatky [Kč] (kvantitativní minimalizační)	K4 Pořizovací cena zabezpečení [Kč] (kvantitativní minimalizační)	K5 Přesnost vyhledávacího zařízení [jednotky čtvereční] (kvantitativní minimalizační)
V1 AUTOAWACS Professional IRS	GPS/GSM	externí bezpečnostní agentury (50 různých)	9 500,- Kč	23 800,- Kč	metry čtvereční (operátor Vodafone)
V2 ONI Sřežení	GPS/GSM	externí bezpečnostní agentury (méně než 50)	5 400,- Kč	23 890,- Kč	metry čtvereční (operátor O2)
V3 SHERLOG Security Platinum	Radiové	vlastní vyhledávací technika	9 900,- Kč	33 000,- Kč	kilometry čtvereční (vlastní radiová síť)

Zdroj: vlastní zpracování

Všechny následující výpočty pro stanovení vah kritérií a variant jsou provedeny v nástroji Microsoft Excel. Pro ověření konzistence Saatyho matice je využita webová stránka WolframAlpha.

3.6 Stanovení vah kritérií

V této kapitole je provedeno pomocí Fullerovy a Saatyho metody stanovení vah jednotlivých kritérií. Výpočty jsou provedeny na základě kapitol 3.1.2 a 3.1.3.

Fullerova metoda

Výsledné hodnoty pro stanovení vah kritérií Fullerovou metodou jsou zobrazeny v Tabulce 4.

Tabulka 4: Stanovení vah kritérií pomocí Fullerovy metody

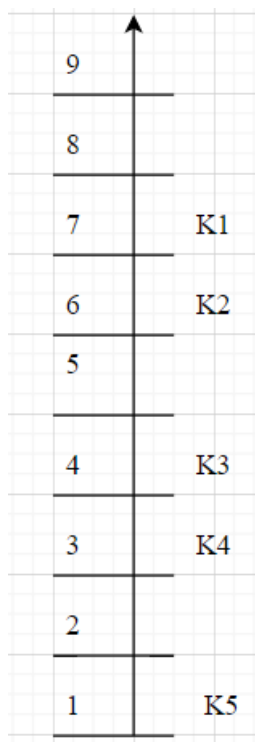
Kritéria	K1	K2	K3	K4	K5	Počet preferencí f_i	Váhy v_i	f_{i+1}	upr. váhy v_i	Pořadí
K1	-	1	1	1	1	4	0,4	5	0,33333333	1
K2		-	1	1	1	3	0,3	4	0,26666667	2
K3			-	1	1	2	0,2	3	0,2	3
K4				-	1	1	0,1	2	0,13333333	4
K5					-	0	0	1	0,06666667	5
suma:						10	1	15	1	

Zdroj: vlastní zpracování

Sloupec s názvem Pořadí z Tabulky 4 značí důležitost jednotlivých kritérií, kde se kritérium K1 jeví jako nejdůležitější, následují kritéria K2, K3, K4 a kritérium K5 vychází jako nejméně důležité.

Saatyho metoda

Pro stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody byla vytvořena stupnice zobrazující intenzitu relativních důležitostí jednotlivých kritérií dle kapitoly 3.1.3. Stupnice je zobrazena na Obrázku 11.



Obrázek 11: Stupnice intenzity relativních důležitostí

Zdroj: vlastní zpracování

Následující Tabulka 5 zobrazuje vypočtené hodnoty kritérií pomocí Saatyho matice.

Tabulka 5: Stanovení vah kritérií Saatyho metodou

Kritéria	K1	K2	K3	K4	K5	Geometrický průměr	Váhy v_i
K1	1	2	4	5	7	3,086253577	0,444718
K2	1/2	1	3	4	6	2,047672511	0,295062
K3	1/4	1/3	1	2	4	0,922107911	0,132873
K4	1/5	1/4	1/2	1	3	0,595678949	0,085835
K5	1/7	1/6	1/4	1/3	1	0,28808052	0,041511
suma:						6,939793469	1

Zdroj: vlastní zpracování

Váhy kritérií značené v_i ukazují, že důležitost jednotlivých kritérií vychází ve stejném pořadí jako u Fullerovy metody. Konkrétně je tedy kritérium K1 nejdůležitější a kritérium K5 nejméně důležité.

Na Obrázku 12 je ukázka výstupu ze zvolené webové stránky WolframAlpha, díky kterému byla určena hodnota vlastního čísla matice λ_{max} .

The screenshot shows the following data:

Input: eigenvectors $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 5 & 7 \\ \frac{1}{2} & 1 & 3 & 4 & 6 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & 1 & 2 & 4 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & 1 & 3 \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{6} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$

Results:

- $v_1 \approx (10.5679, 6.97802, 3.15077, 2.03732, 1)$
- $v_2 \approx (0.853332 + 8.61525 i, -4.28949 + 3.18631 i, -1.83906 - 1.54623 i, 0.172005 - 1.60959 i, 1)$
- $v_3 \approx (0.853332 - 8.61525 i, -4.28949 - 3.18631 i, -1.83906 + 1.54623 i, 0.172005 + 1.60959 i, 1)$
- $v_4 \approx (-9.00889 + 6.78681 i, 3.53605 - 8.01986 i, 2.40384 + 3.69572 i, -2.93289 - 1.38083 i, 1)$
- $v_5 \approx (-9.00889 - 6.78681 i, 3.53605 + 8.01986 i, 2.40384 - 3.69572 i, -2.93289 + 1.38083 i, 1)$

Corresponding eigenvalues:

- $\lambda_1 \approx 5.1395$
- $\lambda_2 \approx 0.00456111 + 0.838714 i$
- $\lambda_3 \approx 0.00456111 - 0.838714 i$
- $\lambda_4 \approx -0.0743103 + 0.0965547 i$
- $\lambda_5 \approx -0.0743103 - 0.0965547 i$

Obrázek 12: Výstup z webové stránky WolframAlpha

Zdroj: [42.]

Z obrázku lze vyčíst největší vlastní číslo matice, které v tomto případě značí $\lambda_1 = 5,1395$. Díky této hodnotě lze určit, zda je navržená Saatyho matice pro stanovení vah kritérií konzistentní. Hodnota RI pro matici o velikosti 5×5 činí 1,12, z toho vychází poměr konzistence $CR = 0,0311$. Hodnota CR se pohybuje v přijatelném rozmezí (do hodnoty 0,1), tudíž je Saatyho matice považována jako konzistentní.

3.7 Stanovení vah variant

Stejně jako stanovení vah kritérií je stanovení vah variant určeno pomocí Fullerovy a Saatyho metody na základě kapitoly 3.1.2 a 3.1.3. Pro každou metodu bude v této kapitole zobrazen pouze jeden výpočet stanovení vah variant. Zbylé výpočty budou uvedeny v Příloze 1 a Příloze 2.

Fullerova metoda

Tabulka 6 ukazuje výpočet ohodnocení jednotlivých variant pomocí Fullerovy metody z hlediska kritéria K1.

Tabulka 6: Dílčí ohodnocení variant Fullerovou metodou u kritéria K1

K1	V1	V2	V3	Počet preferencí f_i	f_{i+1}	h^j
V1		1	0	1	2	0,333
V2			0	0	1	0,167
V3				2	3	0,5
suma:				3	6	1

Zdroj: vlastní zpracování

Z tabulky 6 lze vyčíst, že nejhodnotnější varianta v rámci kritéria K1 je varianta V3 s hodnotou $h^j = 0,333$. Následuje varianta V1 a dále V2.

Následující Tabulka 7 zobrazuje celkové ohodnocení variant Fullerovou metodou.

Tabulka 7: Celkové ohodnocení variant Fullerovou metodou

	K1	K2	K3	K4	K5	H^j
v_i	0,333333	0,266667	0,2	0,133333	0,066667	
V1	0,333333	0,166667	0,333333	0,5	0,333333	0,311111
V2	0,166667	0,333333	0,5	0,333333	0,5	0,322222
V3	0,5	0,5	0,166667	0,166667	0,166667	0,366667
suma:						1

Zdroj: vlastní zpracování

Pomocí Fullerovy metody vychází, že dle stanovených kritérií se jeví varianta V3 (SHERLOG Security Platinum) jako nejlepší pro návrh zabezpečení do firemních vozidel, jelikož její hodnota H^j dosahuje mezi jednotlivými variantami nejvyšší hodnotu.

Saatyho metoda

V následující Tabulce 8 je ukázka výpočtu ohodnocení variant pomocí Saatyho metody pro kritérium K1.

Tabulka 8: Dílčí ohodnocení variant Saatyho metodou u kritéria K1

K1	V1	V2	V3	Geometrický průměr	h_j^i
V1	1	2	1/2	1	0,296961
V2	1/2	1	1/3	0,550321208	0,163424
V3	2	3	1	1,817120593	0,539615
suma:				3,367441801	1

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 9 ukazuje výpočet pro určení konzistentnosti matice pro ohodnocení variant Saatyho metodou. Hodnota CR je totožná pro všechna dílčí ohodnocení variant.

Tabulka 9: Určení konzistentnosti matice

RI (tabulka 3*3)	0,58
λ_{\max}	3,0092
n	3
$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n-1)$	0,0046
CR = CI/RI	0,007931
CR < 0,1 => OK	OK

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 10 zobrazuje celkové ohodnocení variant Saatyho metodou.

Tabulka 10: Celkové ohodnocení variant Saatyho metodou

	K1	K2	K3	K4	K5	H^j
v_i	0,444718	0,295062	0,132873	0,085835	0,041511	
V1	0,296961	0,163424	0,296961	0,539615	0,296961	0,278388
V2	0,163424	0,296961	0,539615	0,296961	0,539615	0,27989
V3	0,539615	0,539615	0,163424	0,163424	0,163424	0,441723
suma:						1

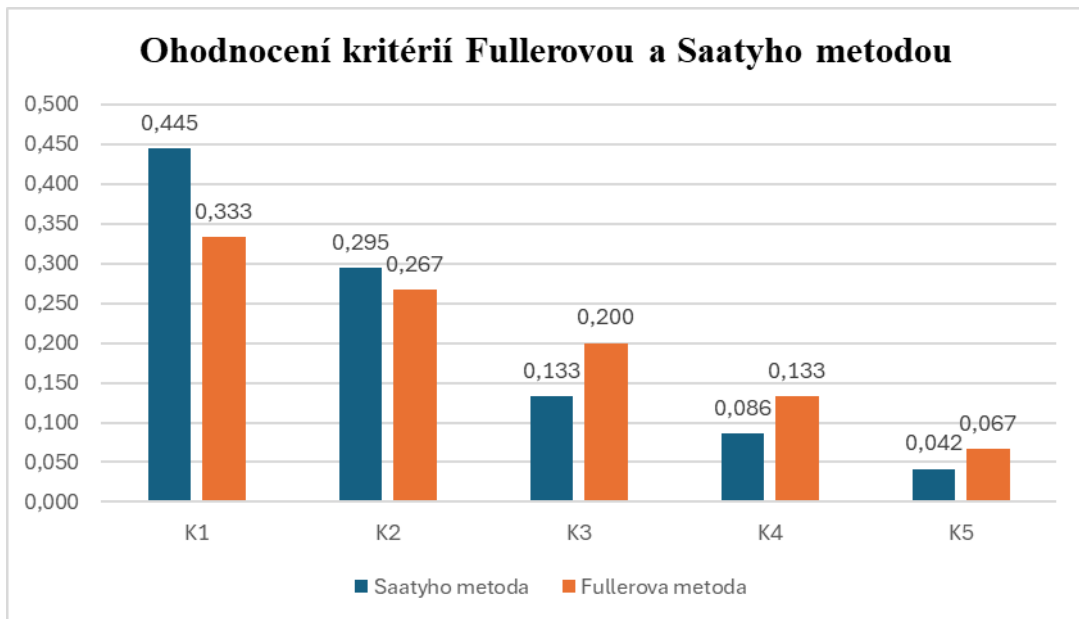
Zdroj: vlastní zpracování

Jako nejvhodnější varianta pro návrh zabezpečení se opět jeví varianta V3. Rozdíly v hodnotách H^j jsou díky vytvořené stupnici intenzity relativních důležitostí mnohem znatelnější než u Fullerovy metody.

3.8 Porovnání výsledků a výběr optimální varianty

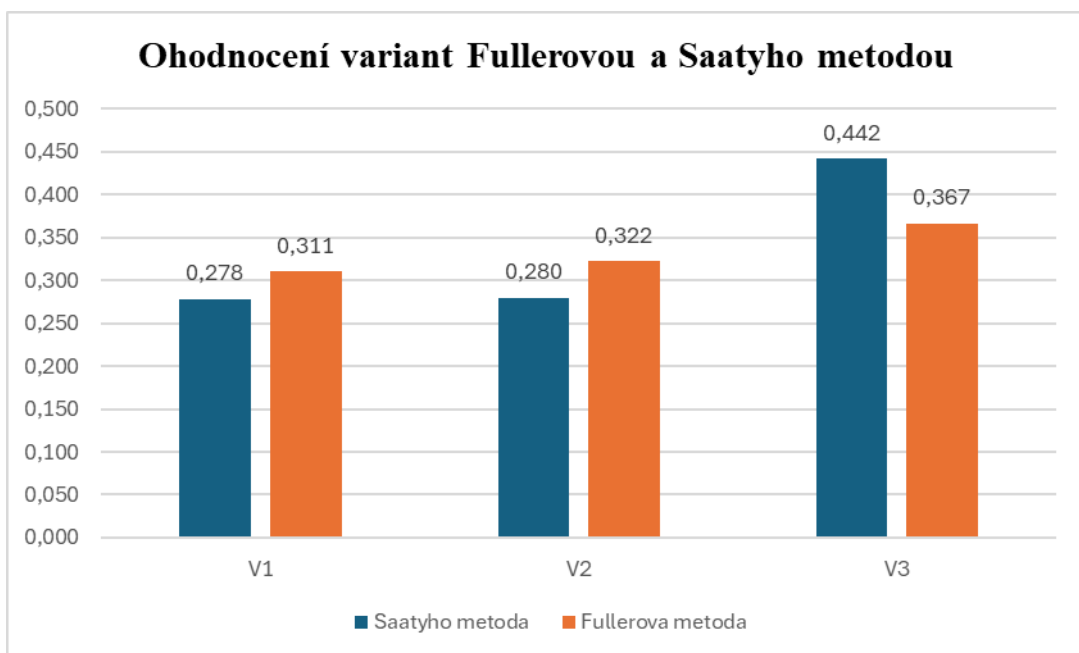
V této kapitole bude pomocí grafů vytvořených v nástroji Microsoft Excel provedeno vzájemné porovnání ohodnocení kritérií a variant Fullerovou a Saatyho metodou. Na Obrázku 13 je

ukázka grafu porovnávajícího ohodnocení kritérií Fullerovou a Saatyho metodou. Obrázek 14 zobrazuje graf porovnávající ohodnocení variant Fullerovou a Saatyho metodou.



Obrázek 13: Porovnání celkového ohodnocení kritérií Fullerovou a Saatyho metodou

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 14: Porovnání celkového ohodnocení variant Fullerovou a Saatyho metodou

Zdroj: vlastní zpracování

Z hodnot daných kritérií a variant plyne, že u Saatyho metody je mezi jednotlivými hodnotami větší rozptyl než u Fullerovy metody. To je způsobeno vytvořením vlastní stupnice intenzity

důležitosti, která nabízí větší rozmanitost při volbě důležitosti jednotlivých kritérií. Díky tomu může vzniknout jasnější představa o tom, která varianta je pro daný rozhodovací proces stěžejní. Proto se z mého pohledu jeví Saatyho metoda jako ta užitečnější v případě řešení rozhodovacího problému. Nevýhodou Saatyho metody oproti Fullerově metodě pak může být problém s konzistencí matice, pokud se jedná o složitější matici s velkým počtem kritérií. Dále může naskytnout problém při samotném návrhu stupnice. Rozhodovatel totiž může při volbě důležitosti kritérií jednat na základě subjektivních preferencí, což může vést k zavádějícím výsledkům.

Výběr optimální varianty

Z obou metod využitých k výběru optimální varianty vycházejí stejné výsledky. Optimální variantou byla nakonec zvolena varianta V3, konkrétně systém SHERLOG Security Platinum, který dosahuje nejvyššího ohodnocení mezi zvolenými variantami. Tento systém je sice nejdražší mezi všemi variantami, ale disponuje radiovým přenosem signálu, který je majitelem společnosti upřednostňován. Radiový systém je totiž oproti satelitnímu systému velice obtížné vyrušit rušičkou signálu. Dále firma SHERLOG disponuje vlastním vyhledávacím týmem, což při odcizení vozidla umožňuje okamžité pátrání po daném vozidle.

Výsledek této práce bude předán vedení společnosti XYZ s doporučením realizace zvolené varianty zabezpečení.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo za použitím rozhodovacích procesů zvolit z vybraných variant optimální zabezpečení firemních vozidel ve vybrané společnosti.

První kapitola je věnována přehledu způsobů zabezpečení vozidel. V této kapitole je proveden teoretický popis různých druhů mechanických, elektronických, vyhledávacích a monitorovacích a dalších zabezpečovacích systémů.

Výběr zabezpečení firemních vozidel se týká společnosti XYZ, která je detailně představena v druhé kapitole. V kapitole je provedeno několik charakteristik společnosti jako je popis misí, vizí a cílů, důkladná SWOT analýza a průzkum současného zabezpečení firemních vozidel. V poslední části kapitoly je provedena kvantitativní analýza rizik.

Třetí kapitola se zabývá samotným návrhem zabezpečení firemních vozidel za použitím rozhodovacích procesů. Nejdříve je popsán postup výpočtu Fullerovy a Saatyho metody. Kapitola zohledňuje předchozí průzkum a analýzy, které napomáhají stanovit omezující podmínky pro výběr variant, kritéria a varianty zabezpečení. Pro tuto práci bylo zvoleno celkem šest omezujících podmínek, pět kritérií a tři varianty zabezpečení. Pomocí Fullerovy a Saatyho metody bylo poté provedeno stanovení vah jednotlivých kritérií a variant. Získané hodnoty z rozhodovacího procesu jsou poté porovnávány, zda jedna metoda vícekriteriálního rozhodování nevykazuje oproti druhé metodě rozdílné výsledky.

Výsledkem práce je zvolení optimální varianty k zabezpečení firemních vozidel. Zvolená optimální varianta využívá jako jediná radiový vyhledávací systém s vlastní radiovou frekvencí. Díky tomu se ze všech zvolených variant jeví jako nejspolehlivější vyhledávací a monitorovací systém.

Přínosem této bakalářské práce je stručný přehled způsobů zabezpečení pro vozidla reálně využívaných jak firmami, tak lidmi pro osobní účely, s cílem ochránit svůj majetek. Práce využívá metody manažerského rozhodování, výpočet kvantitativní analýzy rizik a stanovení SWOT analýzy pro vybranou společnost. Díky tomu může být přínosem práce možná inspirace pro jiné práce zabývající se automobilovým zabezpečením nebo metodami vícekriteriálního rozhodování.

Použitá literatura a zdroje

- [1.] WEIGEL, Ondřej. *Jak zabránit krádeži vašeho automobilu*. Praha : Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-349-8.
- [2.] KŘEČEK, Stanislav, 2022. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 3. Blatná: Cricetus. ISBN 978-80-87603-13-0.
- [3.] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2007. ISBN 978-80-7318-631-9.
- [4.] Policie ČR, Asociace Grémium Alarm, Ministerstvo vnitra ČR. *Rok zabezpečení vozidel: jak ochránit svůj automobil*. Praha : Asociace technických bezpečnostních služeb Grémium Alarm, 2010. ISBN 978-80-254-8783-9.
- [5.] *Universal Anti Theft Gear Lock System - With 3 Years Warranty* [online]. In: Hotcar. [cit. 2024-07-19]. Dostupné z:
https://www.hotcarshop.in/productdetails.aspx?_ctg=Car%20Security&_pc=PROD1420
- [6.] CAR SECURITY. *Elektromechanický zámek řazení* [online]. [cit. 2024-07-11]. Dostupné z: <https://www.carsecurity.cz/elektromechanicke-zabezpeceni-radici-paky-1/>
- [7.] Zámek volantu. *carsecurity.cz*. [Online] CarSecurity. [Citace: 13. 2 2024.] <https://www.carsecurity.cz/zamek-volantu/#:~:text=Z%C3%A1mek%20volantu%20je%20za%C5%99%C3%ADzen%C3%AD%20kter%C3%A9,vozidlo%20bez%20odemknu%C3%AD%20tohoto%20z%C3%A1mku..>
- [8.] BIRCH, Ryan. Car security: products, devices and tips to keep your car safe. *Auto Express*. [Online] Auto Express, 10. 5 2024. [Citace: 5. 6 2024.] <https://www.autoexpress.co.uk/car-news/99125/car-security-how-to-keep-your-car-and-driveway-protected>.
- [9.] *Car security: how the industry is staying one step ahead of the criminals - pictures* [online]. In: Autoexpress. [cit. 2024-07-19]. Dostupné z: <https://www.autoexpress.co.uk/99118/car-security-how-the-industry-is-staying-one-step-ahead-of-the-criminals-pictures>
- [10.] *Citroën Zámek řadicí páky/ruční brzdy* [online]. In: PSAshop. [cit. 2024-07-19]. Dostupné z: <https://www.psashop.cz/citroen-zamek-radici-paky-rucni-brzdy/>

- [11.] *T-CAR* [online]. In: Carsecurity. [cit. 2024-07-19]. Dostupné z:
<https://www.carsecurity.cz/t-car/>
- [12.] *ZÁMEK PEDÁLŮ - BULLOCK EXCELLENCE X* [online]. In: Bullock. [cit. 2024-07-19]. Dostupné z: <https://www.bullock.cz/zamek-pedalu-bullock-excellence-x-1.html#fndtn-panel>
- [13.] *ZÁMEK PEDÁLU+VOLANTU - BULLOCK® ABSOLUTE* [online]. In: Bullock. [cit. 2024-07-19]. Dostupné z: <https://www.bullock.cz/zamek-pedalu-volantu-bullock-absolute-4.html#fndtn-panel1>
- [14.] *Skryté vypínače* [online]. In: Hoffal. [cit. 2024-07-19]. Dostupné z:
<https://www.hoffal.cz/auto/elektronicke-zabezpeceni/skryte-vypinace/#>
- [15.] *Vyhledávací systémy* [online]. In: SKV. [cit. 2024-07-19]. Dostupné z:
https://www.skv.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=395.html
- [16.] AUTODNA. *Čím je VIN číslo?* [online]. [cit. 2024-07-20]. Dostupné z:
<https://www.autodna.cz/vin-cislo>
- [17.] HUB, Miloslav. *Bezpečnost a ochrana informací v prostředí internetu*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-701-8.
- [18.] ČERMÁK, Miroslav. *Analýza rizik: kvantitativní vs. kvalitativní. Clever and Smart*. [Online] 25. 4 2010. [Citace: 8. 6 2024.] <https://www.cleverandsmart.cz/analyza-rizik-kvantitativni-vs-kvalitativni/>.
- [19.] FOTR, Jiří a ŠVECOVÁ, Lenka. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Třetí, přepracované vydání. Praha: Ekopress, 2016. ISBN 978-80-87865-33-0.
- [20.] BULLOCK. *Zámek pedálu+volantu - Bullock® Absolute* [online] 2010. [cit. 2024-07-08]. Dostupné z: <https://www.bullock.cz/zamek-pedalu-volantu-bullock-absolute-4.html#fndtn-panel1>
- [21.] FIALA, Petr, 2013. *Modely a metody rozhodování*. 3., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1981-4.
- [22.] KOTLER, Philip a Kevin Lane KELLER. *Marketing management*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4150-5
- [23.] RAMÍK, Jaroslav, 1999. *Vícekritériální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP)*. Karviná: Slezská univerzita. ISBN 80-724-8047-2.

- [24.] MU, Enrique a Milagros PEREYRA-ROJAS, [2017]. Practical decision making: an introduction to the analytic hierarchy process (AHP) using super decisions V2 [online]. Springer [cit. 2024-04-09]. SpringerBriefs in operations research. ISBN 978-3-319-33861-3. Dostupné z: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-33861-3>
- [25.] AUTOEXPRESS, 2021. *What is an immobiliser and does my car have one?* [online]. [cit. 2024-07-09]. Dostupné z: <https://www.autoexpress.co.uk/owning-car/356568/what-immobiliser-and-does-my-car-have-one>
- [26.] CAR SECURITY. *Tajný vypínač* [online]. [cit. 2024-07-09]. Dostupné z: <https://www.carsecurity.cz/tajny-vypinac/>
- [27.] PANDORA, 2023. *Jak funguje autoalarm: základní funkce a vlastnosti* [online]. [cit. 2024-07-09]. Dostupné z: <https://pandora-alarm.cz/jak-funguje-autoalarm-zakladni-funkce-a-vlastnosti/>
- [28.] HEARST AUTOS RESEARCH, 2021. *Car Insurance Anti-Theft Device: Everything You Need to Know* [online]. 14.5.2021 [cit. 2024-07-9]. Dostupné z: <https://www.caranddriver.com/car-insurance/a36433150/car-insurance-anti-theft-device/>
- [29.] CAR SECURITY. *Bezpečnostní botičky* [online]. [cit. 2024-07-11]. Dostupné z: <https://www.carsecurity.cz/bezpecnostni-boticky/>
- [30.] AUTOAWACS. *Produkty pro sledování a monitoring vozidel* [online]. [cit. 2024-07-16]. Dostupné z: <https://www.autoawacs.com/produkty/sledovani-a-monitoring>
- [31.] SHERLOG. *Monitoring vozidel SHERLOG Trace* [online]. 07.03.2024 [cit. 2024-07-13]. Dostupné z: <https://www.sherlog.cz/monitoring>
- [32.] SHERLOG. *O nás | O vozidla se staráme již 30 let* [online]. 07.03.2024 [cit. 2024-07-13]. Dostupné z: <https://www.sherlog.cz/o-nas>
- [33.] SHERLOG. *Prémiové zabezpečení vozidel proti krádeži SHERLOG* [online]. 07.03.2024 [cit. 2024-07-13]. Dostupné z: <https://www.sherlog.cz/zabezpeceni>
- [34.] AUTOTRIP. *Jak funguje GPS sledování vozidel* [online]. 26.9.2015 [cit. 2024-07-16]. Dostupné z: <https://autotrip.cz/jak-funguje-gps-sledovani-vozidel/>
- [35.] GLASSGARANT. *Bezpečnostní autofólie* [online]. [cit. 2024-07-16]. Dostupné z: <https://www.glassgarant.cz/folie/autofolie/bezpecnostni-autofolie/>
- [36.] CEBIA. *Pískování skel* [online]. [cit. 2024-07-16]. Dostupné z: <https://www.cebiam.cz/sluzby/piskovani-skel>
- [37.] CEBIA. *Leptání skel* [online]. [cit. 2024-07-16]. Dostupné z: <https://www.cebiam.cz/sluzby/leptani-skel>

- [38.] ROSAMOND, Chris. *What is a VIN number?* [online]. 22.1.2021 [cit. 2024-07-16].
Dostupné z: <https://www.autoexpress.co.uk/tips-advice/354130/what-vin-number>
- [39.] CEBIA. *VIN (Vehicle Identification Number)* [online]. 14.01.2024 [cit. 2024-07-18].
Dostupné z: <https://www.cebia.cz/pruvodce/vin-vehicle-identification-number>
- [40.] POLICIE ČR. *Statistika odcizených vozidel* [online]. 24. 5. 2024 [cit. 2024-07-20].
Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-odcizenych-vozidel.aspx>
- [41.] REGISTRovaná VOZIDLA V ČR. *Přehledy nově registrovaných vozidel v České republice od roku 2014* [online]. 2024 [cit. 2024-07-20]. Dostupné z:
<https://registrovanavozidla.cz/>
- [42.] WOLFRAM RESEARCH. *WolframAlpha* [online]. [cit. 2024-07-21]. Dostupné z:
<https://www.wolframalpha.com./input?i=eigenvector+calculator>

Seznam příloh

Příloha 1 – Dílčí ohodnocení variant Fullerovou metodou

Příloha 2 – Dílčí ohodnocení variant Saatyho metodou

Příloha 1 – Dílčí ohodnocení variant Fullеровou metodou

K2	V1	V2	V3	Počet preferencí f_i	f_i+1	h_i^j
V1		0	0	0	1	0,166667
V2			0	1	2	0,333333
V3				2	3	0,5
			suma:	3	6	1

K3	V1	V2	V3	Počet preferencí f_i	f_i+1	h_i^j
V1		0	1	1	2	0,333333
V2			1	2	3	0,5
V3				0	1	0,166667
			suma:	3	6	1

K4	V1	V2	V3	Počet preferencí f_i	f_i+1	h_i^j
V1		1	1	2	3	0,5
V2			1	1	2	0,333333
V3				0	1	0,166667
			suma:	3	6	1

K5	V1	V2	V3	Počet preferencí f_i	f_i+1	h_i^j
V1		0	1	1	2	0,333333
V2			1	2	3	0,5
V3				0	1	0,166667
			suma:	3	6	1

Příloha 2 – Dílčí ohodnocení variant Saatyho metodou

K2	V1	V2	V3	Geometrický průměr	h_i^j
V1	1	1/2	1/3	0,550321208	0,163424
V2	2	1	1/2	1	0,296961
V3	3	2	1	1,817120593	0,539615
			suma:	3,367441801	1

K3	V1	V2	V3	Geometrický průměr	h_i^j
V1	1	1/2	2	1	0,296961
V2	2	1	3	1,817120593	0,539615
V3	1/2	1/3	1	0,550321208	0,163424
			suma:	3,367441801	1

K4	V1	V2	V3	Geometrický průměr	h_i^j
V1	1	2	3	1,817120593	0,539615
V2	1/2	1	2	1	0,296961
V3	1/3	1/2	1	0,550321208	0,163424
			suma:	3,367441801	1

K5	V1	V2	V3	Geometrický průměr	h_i^j
V1	1	1/2	2	1	0,296961
V2	2	1	3	1,817120593	0,539615
V3	1/2	1/3	1	0,550321208	0,163424
			suma:	3,367441801	1

RI (tabulka 3*3)	0,58
λ_{\max}	3,0092
n	3
$CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1)$	0,0046
$CR = CI/RI$	0,007931
$CR < 0,1 \Rightarrow OK$	OK