

Využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení v systému dopravy a u stavebních strojů

The use of mobile recording equipment and communications equipment in the transport system and construction machinery

Miloš BERKA

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: **Miloš BERKA**
Osobní číslo: **A08307**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení v systému dopravy a u stavebních strojů**

Zásady pro vypracování:

1. Zhodnoťte možnosti využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení.
2. Rozeberte technické požadavky pro využití u dopravní a stavební techniky.
3. Provedte zhodnocení současného stavu zabezpečení stavebních strojů.
4. V praktické části vytvořte návrh řešení s využitím konkrétního systému.
5. Zhodnoťte přínos použitých mobilních záznamových a komunikačních prostředků.
6. Naznačte další vývoj v této oblasti.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. LAUCKÝ, V. Technologie komerční bezpečnosti II.. Zlín, UTB ve Zlíně, 2005. ISBN 80-7318-231-9
2. KŘEČEK, STANISLAV A KOL.: Příručka zabezpečovací techniky, Cricetus (BEN), Blatná 2002, 3. aktualizované vydání, ISBN 80-902938-2-4
3. ČSN EN 50132-1 Poplachové systémy ? CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích ? Část 1: Systémové požadavky
4. ČSN EN 50132-7 Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 7: Pokyny pro aplikaci
5. EUROALARM. Euroalarm [online]. 2007 [cit. 2011-02-03]. Ds-8104hmi-b. Dostupné z WWW: [http://www.euroalarm.cz/zabezpecovaci-technika/kamerove-systemy/digitalni-zaznam/mobilni-serie/ds-8104hmi-b].

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Rudolf Drga

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

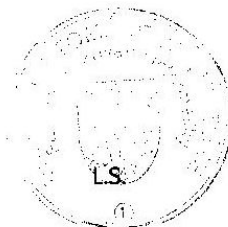
25. února 2011

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

Využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení v systému dopravy a u stavebních strojů.

V této bakalářské práci se zabývám možnostmi využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení v systému dopravy a u stavební techniky, technickými požadavky pro aplikaci systému, zhodnocením současného stavu zabezpečení stavební techniky.

Praktická část této práce má za úkol vytvořit návrh konkrétního systému na daný stavební stroj za aplikace zvoleného zařízení pro záznam a komunikaci.

V práci jsou uvedeny přínosy systému pro majitele při aplikaci těchto zařízení do daného dopravního prostředku či stavebního stroje.

Naznačení dalšího vývoje v této oblasti vnese do práce časový nadhled nad danou problematikou z pohledu vývoje a požadavků pro nutný budoucí provoz systému.

Klíčová slova:

záznamové zařízení, monitorování stavební techniky, mobilní systémy pro záznam a komunikaci, kamerové systémy, zabezpečení vozidel a strojů

ABSTRACT

The use of mobile recording equipment and communications equipment in the transport system and construction machines.

This thesis is focused on the possibilities of using mobile recording equipment and communications equipment in the transport system and building techniques, technical requirements for application system by assessing the current security status of construction equipment.

The practical part of this work is tasked to design a specific system for the machine building applications for the selected device for recording and communicating. The thesis presents the benefits of the owner in the application of these devices in the transport and construction machine.

Indicating further developments in this area of work to bring the time perspective of the issue from the perspective of development and requirements necessary for the future

operation of the system.

Keywords:

recording devices, monitoring of construction equipment, mobile systems for recording and communications, CCTV systems, security of vehicles and machinery

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Rudolfovi Drgovi za vedoucí činnost v rámci tvorby této práce.

Dále bych chtěl poděkovat své rodině a přátelům za jejich podporu a motivaci při mém studiu.

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.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 MOŽNOSTI VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZÁZNAMOVÝCH A KOMUNIKAČNÍCH ZAŘÍZENÍ.....	12
1.1 SLEDOVÁNÍ PROVOZU KAMIONOVÉ DOPRAVY	12
1.1.1 Komunikační moduly GSM	14
1.1.1.1 Popis schématu komunikace GSM	16
1.1.2 Systém určení polohy T-Mobile.....	17
1.2 VYUŽITÍ MOBILNÍCH PROSTŘEDKŮ PRO STAVEBNÍ TECHNIKU	19
1.3 VYUŽITÍ PRO SLOŽKY IZS	21
1.3.1 Mobilní měřicí a záznamové zařízení PolCam	22
1.4 VYUŽITÍ SYSTÉMU PRO PŘEPRAVU PENĚŽNÍ HOTOVOSTI A JINÝCH CENIN.....	24
1.5 VYUŽITÍ SYSTÉMU PRO MHD	26
2 TECHNICKÉ POŽADAVKY PRO VYUŽITÍ U DOPRAVNÍ A STAVEBNÍ TECHNIKY	29
2.1 POŽADAVKY NA NAPÁJECÍ ZDROJE	30
2.1.1 Teoretický výpočet schopnosti funkce záložního zdroje.....	31
2.2 POŽADAVKY NA ANTIOTŘESOVÉ SYSTÉMY	32
2.3 POŽADAVKY SCHOPNOSTI PRACOVAT V DANÉM PROSTŘEDÍ	34
2.3.1 Provozní teplota zařízení.....	34
2.3.2 Prašnost prostředí	36
2.3.2.1 Krytí	36
2.4 POŽADAVKY NA PAMĚŤ ZAŘÍZENÍ.....	37
2.4.1 Kapacita paměti.....	38
2.4.2 Komprese videa.....	38
2.4.2.1 Principy komprese	39
2.4.2.2 Typy komprese.....	39
2.4.3 Kodeky	39
2.5 ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPTABILITA ZAŘÍZENÍ.....	39
2.5.1 Zdroje elektromagnetického pole.....	40
3 SOUČASNÝ STAV ZABEZPEČENÍ STAVEBNÍ TECHNIKY	41
3.1 DOSTUPNÉ MECHANICKÉ PROSTŘEDKY PRO ZABEZPEČENÍ STAVEBNÍ TECHNIKY	42
3.1.1 Uzamykání volantu	43
3.1.2 Blokace pedálů	43
3.1.3 Uzamčení nádrže	44
3.2 DOSTUPNÉ ELEKTRONICKÉ PRVKY PRO STAVEBNÍ TECHNIKU.....	45
3.2.1 Imobilizéry	45
3.2.2 Alarmy.....	46

3.3	ELEKTROMECHANICKÉ ZABEZPEČOVACÍ PROSTŘEDKY	47
3.3.1	TechnoBlock 06K1V.....	47
II	PRAKTICKÁ ČÁST	49
4	NÁVRH ZABEZPEČENÍ ZA VYUŽITÍ MOBILNÍHO ZÁZNAMOVÉHO A KOMUNIKAČNÍHO ZAŘÍZENÍ.....	50
4.1	POPIS ZAŘÍZENÍ DS-8104HMI-B.....	50
4.1.1	Princip činnosti.....	51
4.1.2	Cenový přehled.....	52
4.2	MVPCO.....	52
4.3	ZAPOJENÍ DS8104HMI-B	53
4.4	KONKRÉTNÍ APLIKACE ZAŘÍZENÍ	54
4.4.1	Umístění zařízení	54
4.4.2	Napájení	55
4.4.3	Rozpoložení prvků	55
4.4.4	Popis rozpoložení prvků.....	57
4.5	NASTAVENÍ SYSTÉMU	58
4.5.1	Základní nastavení.....	58
4.5.2	Nastavení lokálního zobrazení	58
4.5.3	Nastavení poplachů	58
4.5.4	Nastavení záznamu.....	58
5	PŘÍNOS POUŽITÝCH MOBILNÍCH ZÁZNAMOVÝCH A KOMUNIKAČNÍCH PROSTŘEDKŮ	59
6	DALŠÍ VÝVOJ V TÉTO OBLASTI.....	62
	ZÁVĚR	64
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	68
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM TABULEK.....	72
	SEZNAM PŘÍLOH.....	73

ÚVOD

V mojí bakalářské práci se zabývám problematikou využití mobilních záznamových a komunikačních prostředků pro dopravní prostředky a stavební techniku.

Z pohledu nákladní dopravy je nutné zaujmout pohled přepravovaných hodnot v poměru vynaložených hodnot pro zajištění nákladu. V dnešní době lze konstatovat, že pokud by byli využity pro nákladní dopravu veškeré prostředky pro zabezpečení jejich nákladu, bylo by možné ve velké míře ovlivnit trestnou činnost páchanou na přepravních prostředcích a jejich nákladu.

V této bakalářské práci se budu zabývat elektronickými prostředky pro monitorování vozidel a jejich nákladu, které jsou bezesporu součástí prevence před případným napadením a odcizením přepravovaných hodnot v podobě nákladu a samotného vozidla.

V práci dále uvedu možnosti pro komunikaci a vyhodnocení dat o činnosti daného vozidla či stavebního stroje.

S rozvojem kriminality páchané zejména na dopravních prostředcích je tedy nutné vytváření prvků pro jejich ochranu a následné získání průkazných materiálů pro šetření dané události.

Bohužel mohu předem konstatovat, že pro stavební techniku v současné době není vytvořeno zázemí a konkrétní možnosti pro zabezpečení jak po mechanické, tak po elektronické stránce. Tato skutečnost je zřejmě ovlivněna nutností vytvářet specifických prostředků pro každý tento stroj.

V práci se tedy zabývám možnostmi využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení, což přináší velkou škálu aplikačních možností. Dále uvedu nutné technické požadavky pro využití těchto systémů, zhodnocení současného stavu zabezpečení stavební techniky a návrh konkrétního využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení pro stavební techniku.

V poslední části práce uvedu přínos systému neboli důvody proč využít těchto prostředků pro zabezpečení stavební techniky a dále vyhodnotím budoucí vývoj v oblasti mobilních záznamových a komunikačních zařízení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MOŽNOSTI VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZÁZNAMOVÝCH A KOMUNIKAČNÍCH ZAŘÍZENÍ

Mobilní záznamová a komunikační zařízení poskytují širokou míru užitenosti zejména pro dopravní, průmyslové, stavební a jiné aplikace mobilního charakteru. S rozvojem kriminality v oblasti dopravy a stavební techniky se jejich vývoj odvrátil zejména do této oblasti. Sledováním a záznamem pohybu v blízkém okolí zájmového objektu lze získat přehled o momentálním i předešlém stavu sledovaného subjektu. Pro dopravní aplikace lze sledovat i momentální rychlost vozidla a dále případně jiné informace o stavu dopravního prostředku z přidružených technických prvků. Systém mobilních záznamových a komunikačních zařízení je vhodnou volbou pro sledování prostorů a prevenci kriminality v rámci venkovních prostorů, které svou povahou často mění svou polohu. Příkladem mohou být například staveniště, ale mimo jiné lze systém využít pro společnosti zabývající se poskytováním zázemí pro krátkodobé kulturní akce. Užitenost přenosných záznamových a komunikačních zařízení zasahuje do širokých oblastí užití nejen v průmyslu a dopravě, ale i v běžném životě. V dnešní době je nutné hovořit zejména o poměru pořizovacích cen nákladních dopravních a stavebních prostředků v poměru s jejich finančním přínosem pro danou společnost. Tuto skutečnost je nutno brát v potaz při zřizování mobilního záznamového a komunikačního zařízení na daném prostředku a dále vyhodnotit poměr ceny zřízení zabezpečovací techniky vozidla nebo stroje vůči možnému ušlému zisku společnosti v případě odcizení prostředku.

1.1 Sledování provozu kamionové dopravy

Každý majitel firmy zabývající se ať už mezinárodní či vnitrostátní nákladní dopravou chce mít přehled o pohybu a nakládání se svým vozidlem a nákladem, který vozidlo aktuálně převáží. Vhodnou možností pro zajištění takového dohledu je právě možnost instalace mobilního záznamového a zejména komunikačního zařízení. Tyto technické prostředky umožní nejen přehled nad současnou polohou vozidla, ale mohou sdělovat informaci i o současném stavu vozidla z pohledu aktuální rychlosti, dodržení AETR neboli povinných přestávek v jízdě posádky vozidla, aktuální množství a spotřeba pohonných hmot, uzamčení odstaveného vozidla, stav akumulátoru a podobné informace o technickém stavu vozidla. Montáž mobilního záznamového zařízení z pohledu sledování vozidla kamerovým systémem zajišťuje momentální přehled nad okolím vozidla, přepravovaným

nákladem, ale v podstatné míře může přispět i k ochraně zdraví řidiče a posádky vozidla. V současné době se ve velké míře množí případy napadení řidiče za účelem odcizení přepravovaného zboží a materiálu, ale také za účelem odcizení pohonných hmot nebo přímo osobního majetku řidiče z vozidla. Tomuto přispívá zejména stav odstavných parkovišť pro nákladní dopravu, často umístěných na osamocených místech vzdálených od civilizace. Z tohoto důvodu se také samotní řidiči nákladních vozidel často přiklánějí ke strávení povinné přestávky či celé noci na čerpacích stanicích, kde mohou rozměry svého vozidla velmi často narušit chod čerpací stanice a v případě nutnosti zásahu složek IZS mohou přispívat ke zhoršení situace. Nákladní vozidla mohou v prostoru čerpací stanice působit jako velké riziko pro případný vznik požáru a z pohledu velkého množství uskladněných pohonných hmot v prostoru čerpací stanice je vhodné omezení jejich stání. Z tohoto pohledu je nejčastěji v zahraničí více rozvinut systém odstavných ploch, které umožní i dlouhodobé stání vozidla. Tyto odstavné plochy bývají často blíže civilizaci, což umožní řidiči možnost občerstvení a poskytují možnosti sociálního zařízení. Bezpečnostní projekty čerpacích stanic poblíž možného odstavného stání často zahrnují známky eliminace stání vozidel nejčastěji reprezentovaných pomocí omezené časové možnosti stání.

Z pohledu získaného audiovizuálního záznamu z kamerového záznamového zařízení je možné pro případně řešení kriminální činnosti páchané na vozidle či prostředku předkládat tento záznam jako důkazní materiál. Ovšem v současné době český právní řád mnohdy nenahlíží na audiovizuální záznamy jako na přímé důkazy usvědčující danou osobu či pachatele. Ve většině případů je kamerový záznam hodnocen jako podpůrný materiál pro šetření kriminální činnosti. Kamerový záznam ale může ve velké míře přispět k získání alespoň přibližné podoby pachatele a tím výrazně usnadňuje pátrání. Dále je možné z kamerového záznamu zjistit přibližné množství a povahu odcizeného přepravovaného nákladu.

System sledování nákladní dopravy pomocí záznamových a komunikačních prostředků tedy přináší široké spektrum možností zahrnujících nejen kompletní přehled majitele nad svým vozidlem, ale poskytuje i podstatné informace pro šetření případné kriminální činnosti.

Problémem využitelnosti záznamového kamerového zařízení pro nákladní, zejména kamionovou dopravu, je časté střídání návěsů na jednotlivých tahačích. V našem zájmu je

kamerovým systémem střežit celý obvod vozidla, což při výměně návěsu není prakticky možné. V případě menší firmy například do deseti vozidel, z nichž každé je opatřeno záznamovým kamerovým zařízením není problémem opatřit návěsy kamerami a zajistit kompatibilitu mezi jednotlivými systémy. V tomto případě je nutno vytvořit i další vedení a propojení mezi vozidlem a návěsem. Pro rozsáhlejší firmy je ale toto řešení prakticky nemožné. V praxi může jít i o spolupráci několika větších dopravních společností, které mezi sebou logisticky působí při vytěžování vozidel. Proto není v tomto rozsahu možné sjednotit kamerový záznamový systém. Částečným řešením pro tyto společnosti je opatření tahače kamerovým systémem tak, aby zorné pole kamery zasahovalo do bočních stěn návěsu. V praxi tedy rozmístění kamer nejčastěji do přední horní části kabiny. Nadále ovšem zůstává problém střežení zadní a nejvíce zájmové části návěsu. Pro tento případ je vhodné volit bezdrátovou kameru a k ní přizpůsobené záznamové zařízení. Poté lze tedy zejména pro náklady vyšší hodnoty jednoduše umístit kameru do horní části nakládacího čela návěsu.

Další podstatnou částí možnosti využití zařízení je nutné umístění samotného záznamového zařízení ke stálému zdroji napětí, zajišťující napájení systému. Nelze tedy v praxi umístit záznamové zařízení přímo do návěsu, i když by často šlo o vhodnou formu sledování zejména nákladového prostoru.

Reálná možnost instalace záznamového zařízení přímo do návěsu vozidla by v praxi zahrnovala nutnost zřízení zdroje pro záznamové zařízení, který je ale nutno dobíjet. Z toho tedy vyplývá nutnost vytvoření propojení mezi tahačem a návěsem, které by v praxi sloužilo právě pro dobíjení baterie a napájení za chodu motoru vozidla. Toto řešení je ale reálnou možností pouze pro náklady velmi vysoké hodnoty jako například elektronika a podobně. Systém by vyžadoval častý chod vozidla a v praxi by bylo nutno se vyvarovat delšímu odstavení samotného návěsu s nákladem, aby nedošlo k úplnému vybití baterie a tím k deaktivaci záznamového zařízení.

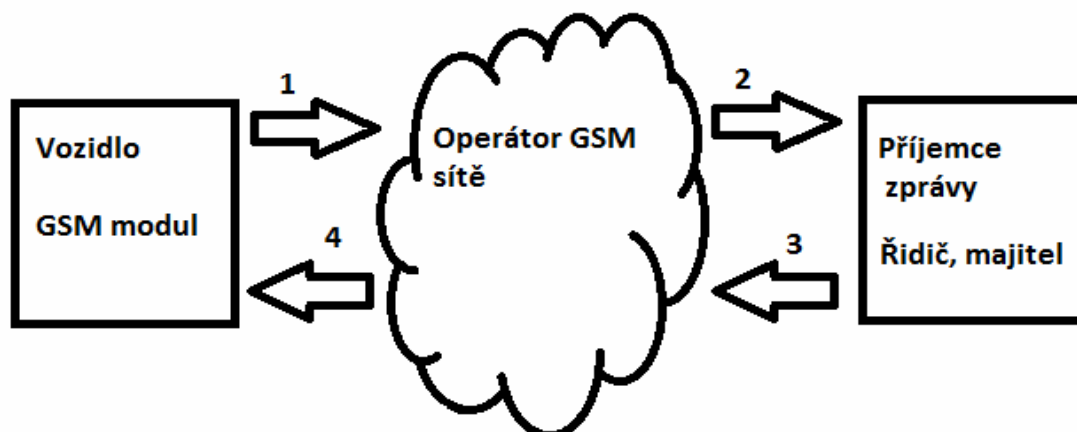
1.1.1 Komunikační moduly GSM

Z pohledu nákladních dopravních prostředků lze GSM modul využít jako prostředek komunikace řidiče popřípadě majitele se samotným vozidlem. Samotný komunikační modul GSM na rozdíl od kombinace zařízení záznamového a komunikačního umožňuje možnosti přenášet širší spektrum informací o provozu vozidla v praxi omezené pouze na

počtu vstupů komunikátoru. Oblíbenost samotného komunikačního modul GSM je v podstatě rozsáhlejší zejména z cenového hlediska pořizovací ceny. Systém komunikuje za využití komerční mobilní sítě GSM v rámci daného mobilního operátora (O2, Vodafone, T-Mobile). Z toho tedy vyplývá nutnost fyzické existence SIM karty a tím i její zpoplatnění a nutnost udržování dostatečné částky na kartě. Lze využít i tarifní podmínky operátorů, což ovšem zavazuje ke každoměsíčnímu placení vyúčtování, ale přináší větší jistotu komunikace a při pravidelném placení vyúčtování operátorům zamezíme případnému problému ztráty komunikace při nedostatku předplacené částky na SIM kartě.

V dnešní době rozvoje vyvinutějších systémů je využití GSM modulu používáno zejména pro sledování přibližně pevných hodnot o stavu vozidla jako například uzamčeno/otevřeno, stav pohonných hmot, stav akumulátoru, teplota v kabině popřípadě lze zřídit odposlech z kabiny či nákladového prostoru vozidla. Velmi vhodnou součástí je propojení GSM modulu se samotným alarmem vozidla, který hlásí poplach v případě narušení vozidla pachatelem.

Systém tedy funguje buď jako oznamovací zařízení o napadení vozidla nejlépe na základě informací získaných ze samotného alarmu vozidla, nebo lze vytvořit aplikaci na dotazování o stavu vozidla buď formou textové zprávy zaslané z mobilního telefonu, na kterou systém odpoví přednastaveným textem obsahující aktuální stav daného detektoru, nebo systému měření dané veličiny. Odposlech kabiny nebo nákladového prostoru se realizuje za pomoci hovoru na číslo daného komunikátoru a navolení dané funkce.



Obrázek 1: Schéma komunikace pomocí GSM sítě

1.1.1.1 Popis schématu komunikace GSM

Dle výše uvedeného schématu komunikace za využití GSM modulu a tedy v rámci komerční sítě zprostředkované daným operátorem prochází samotná komunikace v jednom směru, tedy vozidlo-majitel, majitel-vozdlo dle čtyř kroků uvedených ve daném schématu.

V bodu číslo 1 obdrží komunikátor zprávu o narušení vozidla a jeho úkolem je nadále zkontaktovat majitele či řidiče vozidla o narušení a předání konkrétní informace o narušeném úseku vozidla. Modul GSM tedy odešle sestavenou zprávu, kterou síť GSM zpracuje a v bodu číslo 2 jej předá majitele, který může buď formou SMS tuto zprávu přečíst, či pomocí předvoleného hlasového záznamu obdrží hovor obsahující nahrávku z poskládaných hlasových úseků.

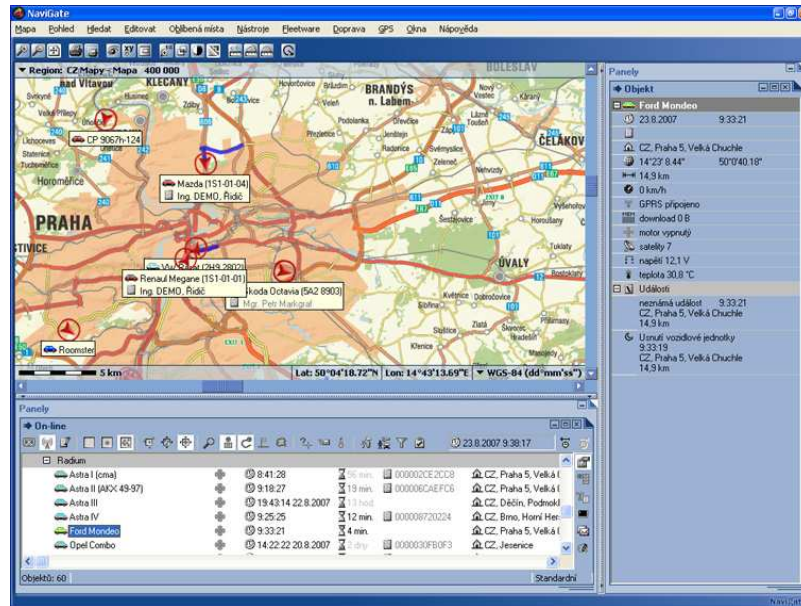
V bodech 3 a 4 probíhá zjištění o stavu vozidla majitelem za pomoci přednastavených textových zpráv nebo pomocí odposlechového hovoru do kabiny či nákladového prostoru vozidla. Majitel tedy prostřednictvím svého mobilního telefonu vyšle například textovou zprávu směřovanou na telefonní číslo daného modulu vyžadující danou informaci, například o rychlosti či stavu pohonných hmot a podobně. Mobilní síť tuto textovou zprávu zpracuje a pošle na číslo samotného modulu. Modul vyhodnotí požadovanou informaci a dle kroku číslo 1 a 2 pošle zpět majiteli požadovanou informaci.



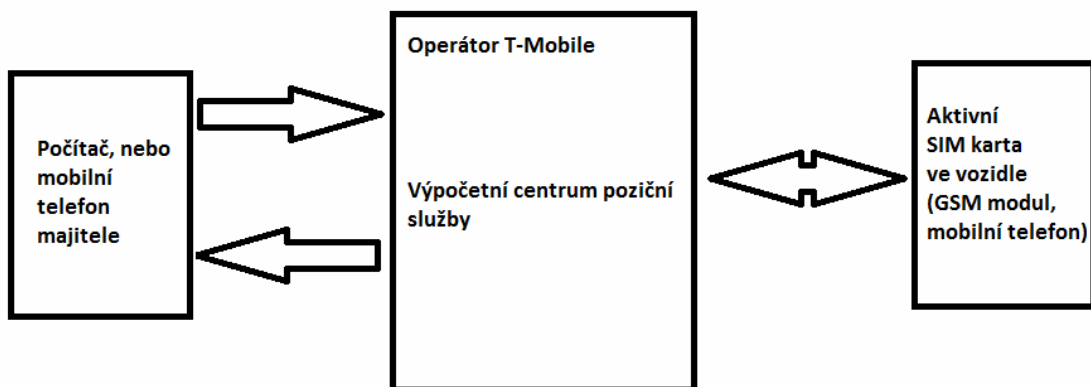
Obrázek 2: GSM komunikátor SIP600 USB [1]

1.1.2 Systém určení polohy T-Mobile

Další možností využití mobilní sítě jako komunikační prostředek mezi osobou a vozidlem je služba T-Mobile Locator, která slouží jako doplňková služba pro danou SIM kartu. Služba je založena na výpočtu polohy dané SIM karty pomocí centra poziční služby operátora. Systém je vhodný zejména pro sledování zaměstnanců, kteří u sebe neustále nosí mobilní telefon. Velkou nevýhodou systému je dostupnost pouze na území České republiky. Z pohledu využitelnosti lze tedy hovořit pouze o vnitrostátní dopravě. Další nevýhodou je nepřesné určení polohy, které závisí na hustotě rozložení základnových stanic GSM sítě. V současné době se tato služba mobilního operátora T-Mobile přejmenovala na „Kde je...“. Tato služba na rozdíl od T-Mobile Locator umožňuje zjištění informace o poloze přes webovou či wapovou aplikaci. Systém tedy nevyžaduje instalaci zvláštního softwaru do počítače. Výhodou od GPS, které vyžadují přímou viditelnost, dokáže systém určit polohu i v uzavřených prostorech ovšem za podmínky pokrytí signálem operátora. Další nevýhodou je nutnost zapnutého mobilního telefonu, čehož by mohli budoucí zaměstnanci zneužívat jeho vypnutím a tím znemožnit lokalizaci.



Obrázek 3: Náhled aplikace pro lokalizaci vozidla T-Mobile [2]



Obrázek 4: Schéma činnosti T-mobile „Kde je...?“

Na Obrázku 4 je zobrazen blokový princip funkce služby T-Mobile „Kde je...?“, v němž je znázorněný princip komunikace majitele a výpočet hodnot určující aktuální pozici dané SIM karty, která je pro tyto účely instalována v samotném GSM modulu. Princip tedy

spočívá v dotázání se majitelem na pozici SIM karty buď formou SMS nebo v novější verzi systému pomocí webové či wapové aplikace. Tento dotaz obdrží centrum pro výpočet pozice a zjistí pozici za pomoci výskytu SIM karty v pokrytí signálu dané základnové stanice GSM sítě. Aktuální pozice dané SIM karty je předána na centrum poziční služby, kde je informace zpracována a dále zaslána majiteli nebo pověřené osobě, která vyžaduje informaci o poloze.

Výhodou systému je, že v reálném čase, kdy je lokalizována aktivní SIM karta, nedochází k žádnému obdržení textové zprávy či hovoru na samotné telefonní číslo karty. V praxi je tedy možné zjistit pozici bez vědomí osoby, která u sebe nosí sledovaný mobilní telefon, případně vozí ve vozidle GSM modul. V případě odcizení vozidla pachatelem s malou znalostí zabezpečovacích systémů vozidel, který neumí GSM modul odstavit, popřípadě není schopen samotný modul najít, je tedy velká šance na následnou lokalizaci odcizeného vozidla právě touto v poměru levnou a funkční metodou lokalizace.

1.2 Využití mobilních prostředků pro stavební techniku

Zabezpečení stavební techniky je v dnešní době zpravidla realizováno prvky převzatými zejména z oblasti zabezpečení vozidel. Kriminalita je v tomto pohledu směřována zejména na lehké stavební stroje a zařízení. V minulosti byli hlavním zdrojem ohrožení pro majitele stavební techniky zejména takzvané traktorbagry, které byly a jsou prakticky i dosud velmi žádané v zahraničí. Nákupní cena takového použitého pracovního stroje v zahraničí je výrazně nižší než užitná hodnota stroje, tedy hodnota peněz, které stroj může vydělat svou činností.

Aplikace systému mobilních záznamových a komunikačních zařízení v pohledu stavební techniky, v praxi tedy zejména zemní výkopové a dopravní stroje, zahrnuje v rámci využitelnosti těchto prostředků velký přínos pro monitorování pracovní činnosti strojů. Jak už jsem uvedl v části pojednávající o využití pro nákladní dopravu, systém komunikačních prostředků přinese majiteli podstatné informace nejen o poloze vozidla, ale i informace o spotřebě, a v oblasti stavební techniky zejména o stavu odpracovaných hodin neboli času chodu motoru a s tím tedy snadno odvoditelný přibližný stav a spotřebu pohonných hmot.

Instalací záznamového zařízení jako paměťového prvku lze tedy snadno například v pravidelných měsíčních či týdenních intervalech zhotovit statistiku o činnosti stroje.

Montáží mobilního kamerového záznamového zařízení docílíme získání obrazového videomateriálu z těsné blízkosti daného stroje či zařízení. Takto získaný obrazový materiál je ukládán na disk záznamového zařízení, ze kterého může být následně stažen do počítače nebo je možné k záznamu přistupovat online pomocí sítě 3G nebo pomocí sítě LAN, pro kterou je v zařízení nainstalována síťová karta. Prohlížení záznamu je možné i za současného nahrávání videa. V případě blízké vzdálenosti od pracovního stroje opatřeného tímto zařízením je možná komunikace pomocí WIFI sítě. Systém umožňuje i aktuální záznam zvuku ve sledovaném prostředí za podmínky opatření vstupu pro záznam videa (audio vstup). Volitelným modulem zařízení je GPS lokátor umožňující určení polohy stroje.

Videomateriál s případnou i zvukovou stopou lze následně využít pro případné šetření trestné činnosti páchané na daném stroji, případně může sloužit k šetření příčin a důsledků vzniklých zranění na staveništi, případně přímo v pracovním prostoru stroje.

Nadále ale v této oblasti majitele často odradí pořizovací cena takového zařízení, která z velké části přesahuje i celkovou cenu, kterou je majitel schopen investovat do zabezpečení celého stroje i po mechanické stránce. Argumentem směřujícím k výhodám pořízení takového zařízení je tedy zejména zajištění přehledu nad daným strojem, možnost sledování činnosti zaměstnanců a dále již uvedené řešení pracovních úrazů v prostoru stroje.



Obrázek 5: Traktorbagr Caterpillar 434E [3]

1.3 Využití pro složky IZS

V rámci integrovaného záchranného systému zaobírají mobilní prostředky pro záznam a komunikaci velkou škálu užitnosti a to zejména pro služební vozidla Policie ČR, HZS, ZZS, Městské policie a dalších složek systému. Z velké části je systém využitelný zejména pro sledování a monitorování dopravy z pohledu policejních vozidel. Systém dokáže zaznamenávat aktuální rychlost a přiřadit tuto rychlost do videosnímku aktuálního záznamu. Z pohledu využití pro vozidla Hasičského záchranného sboru a Zdravotnické záchranné služby je přínosem systému zejména monitorování okolí těchto služebních vozidel a další sledování a vyhodnocování jízdy k dané události. V současné době, kdy se ve velké míře rozšířily útoky zejména na členy zdravotnické záchranné služby poskytující první lékařskou pomoc osobám postiženým zraněním či jiným zdravotním stavem, je využití dohlížecího a záznamového zařízení vhodnou součástí vozidel. Dále je nutno hovořit o hodnotě zdravotnických přístrojů, které jsou ve vozidlech ZZS přepravovány a v poslední době se šíří i případy odcizení těchto zařízení nejen přímo v místě řešení události, ale i na odstavných plochách těchto vozidel. V případě vzniku napadení zachraňujícího člena jiným účastníkem události nebo v případě odcizení zdravotnického materiálu může takový záznam posloužit jako usvědčující či podpůrný důkaz k šetření takové trestné činnosti.

Moduly zajišťující lokalizaci vozidla a následnou komunikaci mohou v praxi komunikovat s operačním střediskem dané složky IZS, kde následně operační důstojník sleduje jak přesnou polohu vozidla, která mu může pomoci s vyhledáním nejkratší či nejdostupnější možné trasy jízdy k místu události, ale může i pomocí aktuálních snímků ze záznamového zařízení sledovat aktuální dění na místě události a v případě ohrožení osob povolat další jednotky složek IZS určené k řešení dané situace.

Nejrozsáhlejší využitelnost systému v rámci integrovaného záchranného systému nabývá ale zejména pro složky policie ČR a městské policie. Systém je schopen po propojení s přidruženým zařízením měřící rychlost zaznamenávat videozáznam daného vozidla, které aktuálně přesáhlo rychlost. V takovém videosnímku je vložen přesný systémový čas zařízení a daná naměřená rychlost vozidla.

V rámci policie je použití systému též vhodné pro zaznamenávání videozáznamu pronásledovaných vozidel, která ujíždějí před policejní hlídkou a dále je systém schopen zaznamenat průběh například běžné silniční kontroly, což může následně sloužit nadřízeným subjektům policie pro zkoumání činnosti policistů v terénu, popřípadě může videozáznam sloužit jako průkazný materiál pro případné pozdější šetření přestupku v rámci přestupkové komise.

Jak už jsem uváděl, systém je schopen komunikovat s operačním střediskem dané složky IZS. To může v praxi například při pronásledování vozidla usnadnit práci policistům tím, že nemusí být časově schopni udržovat spojení a informovat daného operačního důstojníka o průběhu zásahu. Operační důstojník při dobré znalosti daného prostoru (města), ve kterém zásah probíhá, je tedy schopen sledovat v reálném čase pronásledování vozidla a může tedy informovat další jednotky a volit jim nejúčinnější trasu směru jízdy k pronásledovanému vozidlu bez toho, aby získával zprávy o dané situaci právě pomocí radiové sítě ze služebního vozidla či přímo z kapesní radiostanice policisty.

1.3.1 Mobilní měřící a záznamové zařízení PolCam

V současné době používá Policie ČR systém značky POLCAM pro měření rychlosti a záznam přestupků, který je schopen měřit a zaznamenat rychlost za jízdy, ale bohužel nelze měřit rychlost ze stojícího vozidla.

System PolCam je mobilní videosystém pro hlídání a záznam všech silničních přestupků a také pro měření průměrných rychlostí na základě měření času a vzdálenosti. Systém PolCam vypočte průměrnou rychlost na základě přesného měření projeté dráhy a času. Při použití měřicí metody, měření rychlosti s měřením času a vzdálenosti, není naprosto nutné udržení stále vzdálenosti mezi policejním vozidlem a sledovaným vozidlem během celého úseku dráhy. Důležitým faktorem je dodržení stejné vzdálenosti mezi vozidly na začátku a na konci měření, přičemž vzdálenost mezi vozidly se zobrazuje na monitoru. Policie ČR je pouze koncovým uživatelem měřicího zařízení, proškolení policisté postupují při měření rychlosti a dokumentaci přestupků v souladu s návodem k obsluze zařízení. [4].

PolCam je možné nainstalovat do automobilů i na motocykly, přičemž v současné době jsou nainstalována na policejních motocyklech značky Yamaha a v osobních automobilech VW Passat R36. Automobilová varianta obsahuje 2 kamery, kdy jedna z nich je umístěna ve přední a druhá v zadní části vozidla. Operátor tak může měřit a zaznamenávat rychlost vozidel jedoucích jak před ním, tak za ním. Verze zařízení aplikovaná na motocyklech je opálena pouze jednou kamerou vpředu z důvodu bezpečnosti jezdce na motocyklu. Kamery mají 26-ti násobný optický a 12-ti násobný digitální zoom a rozlišení 720x576. Kamery mají vysokou citlivost a je možné je přepnout do infrarežimu pro funkci v noci. Rozpoznatelnost registračních značek odpovídá do maximální vzdálenost 150 metrů. Úhlopříčka monitoru operátora je 7 palců a k uchování dat slouží pevný disk o kapacitě 80GB umístěný v zavazadlovém prostoru vozidla. Zařízení není možné detekovat antiradarem ani jinak zmařit průběh měření. Měření spouští obsluha manuálně a ukončení může proběhnout manuálně či automaticky. Měřený úsek je možné nastavit od 50 do 999999m. Na základě ujeté vzdálenosti a času vypočítá PolCam průměrnou rychlost vozidla. Důkazním prostředkem je videozáznam z celého průběhu měření. Na tomto videozáznamu jsou zobrazeny veškeré důležité informace o době měření, datu, vlastní rychlosti měřicího vozidla, odpočítání dráhy a času měření a data o poloze z GPS. Po dobu provádění měření je nutné udržovat mezi vozidly přibližně stejnou vzdálenost pro získání vyšší přesnosti měření. Tento systém je hojně využíván i v okolních státech jako například Rakousko, Slovensko, Polsko a v dalších zemích Evropské unie. Způsob měření je v rámci ČR schválen a odpovídá platné legislativě. [5]



Obrázek 6: Záběr ze záznamového měřícího zařízení PolCam [6]

1.4 Využití systému pro přepravu peněžní hotovosti a jiných cenin

V průmyslu komerční bezpečnosti spadá přeprava peněžní hotovosti a jiných cenin mezi nejobtížnější a nejrizikovější metodu podnikání zahrnující nutné prostředky pro zajištění bezpečnosti dané konkrétní přepravy. Samotná přeprava je mezi zákazníkem a přepravující firmou uzavřená na základě mandátní smlouvy nebo případně na základě smlouvy AD HOC neboli na danou konkrétní jednu přepravu. Z vysoké míry rizikovosti a ohrožení přepravy vyplývá velké množství bezpečnostních technických opatření pro zajištění přepravujícího vozidla. Zpravidla je výroba těchto specializovaných vozidel svěřena odborným firmám realizujícím danou přesnou úpravu vozidla dle daných směrnic. Tato vozidla jsou upravována zejména z hlediska odolnosti proti palným zbraním a to zejména pomocí pancéřování, buď celopancéřovaná či polopancéřovaná, a dále musí vozidla splňovat další požadavky pro ochranu posádky a přepravovaného nákladu.

Systém mobilního záznamového zařízení přináší svou instalací do takového specializovaného vozidla přehled nad daným vozidlem nejen pro dispečera přepravy, ale i pro samotnou posádku vozidla. Vhodným řešením je opatření transportu kamerami

v částech komory pro přepravu konkrétních bezpečnostních zavazadel obsahujících konkrétní finanční hotovost či jiné přepravované cennosti. Dále je vhodné instalovat kamery tak, aby byly schopny pokrýt blízké okolí vozidla z důvodu přehledu a schopnosti předpokládat možné riziko napadení z případného mrtvého úhlu posádky, což umožní samotné posádce rychlejší reakci na daná ohrožení. Při samotné přepravě je velmi vhodné monitorovat a zaznamenávat průběh dění před a za samotným vozidlem v průběhu jízdy.

Samotné umístění záznamového zařízení je vhodné realizovat přímo v prostorech vozidla, kde hrozí pokud možno co nejmenší riziko případného odcizení či neoprávněné manipulace. V praxi tedy do míst ve vozidle zajištěných pancéřováním a dalšími prostředky ochrany. Ve vozidle je vždy instalovaný vnitřní intercom, který pro svou činnost potřebuje také speciální spojovací zařízení, proto je dle mého názoru vhodné ve vozidle zřídit prostor pro umístění právě takových zařízení, který by byl speciálně vytvořen a chráněn proti napadení a destrukci, ale i proti nežádoucím vlivům spojených se samotnou činností vozidla jako jsou otřesy a podobně. V tomto vytvořeném prostoru můžou být umístěny i záložní zdroje pro veškerá tato zařízení.

Instalace mobilního záznamového a komunikačního zařízení tedy přinese výrazný nárůst informovanosti jak posádky vozidla, tak i dispečera, který kontroluje průběh přepravy. Dispečer má pomocí tohoto systému aktuální obrazové a videosnímky z dané konkrétní přepravy, což mu zajistí možnost aktivně jednat i v případě, kdy samotná posádka není schopna komunikace jak z časového hlediska, tak i z hlediska ohrožení nákladu. Systém umožní dispečerovi okamžitě jednat i v případě možného napadení vozidla samotnou posádkou, což je v praxi prakticky nejvyšší hrozbou přepravy, protože samotná posádka zná veškeré technické prostředky, kterými je vozidlo zajištěno. Proto je pro přepravu nutné vybírat zaměstnance s co nejvyšší pečlivostí a obezřetností. Bohužel musíme konstatovat, že v nedávné době se tyto případy napadení vozidla a odcizení přepravovaného nákladu samotnou posádkou odehrály hned v několika případech. Systém záznamového zařízení tedy v praxi uchová alespoň záznam po dobu vyřazení z provozu některým z pachatelů, což umožní alespoň částečnou identifikaci pachatelů. Problém by ovšem nastal pokud by bylo zařízení zničeno a záznam by byl nepoužitelný. Proto je nutné i samotné posádce zamezit přístup k takovému zařízení, což ovšem nevylučuje možnost demolice samotných kamer.

System záznamových a komunikačních zařízení dále zajistí dispečinku informace o aktuální poloze vozidla, rychlosti, spotřebě pohonných hmot, z čehož je nutné naplánovat doplnění pohonných hmot v případě dlouhé trasy, kdy zásoba paliva nevystačí na celou trasu. Samotný dispečer, který disponuje informacemi o poloze vozidla, je poté schopen výrazně napomocť posádce například s uvědoměním o dojezdu na místo vykládání a je tak schopen v místě dojezdu zajistit potřebnou situaci pro bezpečné předání nákladu.



Obrázek 7: Pancéřové vozidlo pro přepravu hotovosti a cenin[7]

1.5 Využití systému pro MHD

V rámci městské hromadné dopravy nabývá systém mobilních záznamových a komunikačních zařízení další širokou škálu užítivosti. V současné době se tento trend rozvoje kamerového systému v rámci hromadné dopravy rozšířil zpravidla do výroby nových prostředků hromadné dopravy, tedy zejména do kolejové dopravy (tramvaje) či silniční hromadné dopravy (autobusy a trolejbusy).

Zamyšlení, proč tento systém využít právě pro hromadnou městskou dopravu, přinese velké množství aspektů, které v současné době slabé existence kamerových systému v MHD, přináší podstatné riziko pro přepravované osoby, ale i pro provoz na pozemní komunikaci. Je nutno připomenout rizika v rámci hromadné přepravy osob, a to zejména z pohledu vandalizmu páchaného na vozidlech MHD a dále často řešená problematika bezdomovců, kteří hledají v prostředí hromadné dopravy útočiště pro přežití. Další velkou problematikou

je schopnost řidiče kontrolovat v silném provozu celé okolí vozidla (autobus, tramvaj). Jelikož v současné době velkého nárůstu provozu na pozemní komunikaci, a to zejména ve městech, lze konstatovat, že tyto prostředky jsou prakticky z řad velkých dopravních prostředků, které se ale bohužel musí pohybovat v hustém provozu osobních vozidel, což opět přináší riziko.

Přehled samotného řidiče MHD je nutné rozšířit zejména ve směru sledování nástupu a výstupu cestujících, kde hrozí velké riziko přivření pasažéra do dveří. Je zajímavé, že v současné době se tyto zavírací systémy vyrábějí pouze s optickou závorou v dolní části dveří, která má zaručit odstavení dveří při narušení paprsku. To je ovšem nedostačující. Vhodným řešením by bylo použít systém vyhodnocující odpor zavíraných dveří, což se v praxi nerealizuje.

Proto je nutné, aby samotný řidič mohl kontrolovat výstup a nástup přepravovaných osob. Tento systém umožní řidiči zobrazení snímku z prostoru dveří na monitoru umístěném v jeho kabině v reálném čase a tím řidič získá přehled nad tímto prostorem a může jednoduše svým faktorem vyhodnotit, kdy může zavřít dveře bez toho, aniž by ohrozil kohokoli na zdraví.

Vhodnost opatřit kamerovým systémem i vnitřní část prostředku pro hromadnou dopravu zajistí přehled nad cestujícími a lze tak získat videozáznam případné páchané trestné činnosti páchané v tomto prostředí, tedy v praxi zejména krádeže osobních zavazadel a kapsářství.

Spojení s dispečerským pracovištěm přinese do systému městské hromadné dopravy informace o poloze vozidla, ze které je možné po rozvinutí systému využít pro informování cestujících o aktuální poloze a tedy o případném zpoždění prostředku pro přepravu, dále je dispečer schopen koordinovat jednotlivá vozidla a předávat dopravní informace získané z jiných vozidel.

Z pohledu sledování prostoru prostředků MHD vyplývá ale povinnost označení a informování přepravovaných osob o snímání prostoru a záznamu pomocí kamer. V rámci daného města má ale možnost sledovat veřejné prostory pouze Policie ČR či Městská policie, což se v praxi řeší tak, že majitelem zařízení je právě Policie či Městská policie a daný dopravní podnik je pouze správcem.

Řidič MHD má možnost v současném systému za pomoci tísňového tlačítka aktivovat nahrávání záznamu a dále se spojit s dispečinkem. Záznam je zakódován na disku, tudíž jeho odcizení nepřináší žádné riziko získání původního záznamu pachatelem. V případě potřeby původního záznamu je záznam dekodován za pomoci speciálního programu, který vlastní pověřený institut, tedy PČR, MP.

Jako reakce na mediální kauzu ohledně špatného výhledu řidiče při otevřených dveřích u tramvajových souprav T3R přistoupil Dopravní podnik města Brna k nákupu kamerového systému pro lepší přehled řidiče o dění okolo dveří zejména v zadní části soupravy. Kamerový systém firmy Avenet, s.r.o. se skládá ze dvou LCD panelů umístěných v kabině řidiče a šesti kamer instalovaných nad každými dveřmi pod kryty dveřních pohonů.[8]



Obrázek 8: Řešení kamerového systému pro vstup a výstup cestujících[8]

2 TECHNICKÉ POŽADAVKY PRO VYUŽITÍ U DOPRAVNÍ A STAVEBNÍ TECHNIKY

Z hlediska využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení pro systém dopravy a stavebních strojů podléhají systémy nutnosti vytvoření požadavků pro spolehlivý a bezporuchový provoz z hlediska samotných vlivů vznikajících za běžného provozu veškeré této techniky. Samotné zabezpečovací systémy určené právě k mobilnímu užití jsou již od výroby uzpůsobeny k těmto pracovním podmínkám jak z hlediska nutnosti potřebného napájení zpravidla výrazně nižšího než ze standardní napájecí sítě (230V), tak i k podmínkám nutnosti zachování funkčnosti i za stavu, kdy je potřeba využívat záložní zdroje. Další nedílnou problematikou je potřeba systému odolávat otřesům vzniklým za chodu samotného stroje či vozidla. V elektrotechnice je tento problém nutno řešit zejména právě pro hardwarové záznamová zařízení, kdy může vliv otřesů a vibrací systému výrazně narušit či dokonce naprosto znemožnit schopnost systému pracovat a v nejhorším případě může dojít i ke ztrátě již získaných dat. Dalším podstatným problémem v této oblasti využití záznamových a komunikačních zařízení je právě jejich pracovní teplota neboli rozmezí maximální a minimální teploty, při nichž je systém schopen efektivně a účelně pracovat a tedy v praxi záznamových zařízení uchovat uložená data a nadále být schopen zaznamenat další získané informace a zajistit schopnost komunikace mezi daným prostředkem a cílovou stanicí, která vyžaduje aktuální informace o stavu systému. V rámci využití jakéhokoliv systému na principu elektrotechniky je nutné hovořit o vzniku možné vlhkosti například v prostoru kabiny, kde je dané elektronické zařízení umístěno. Z tohoto pohledu je nutné se vyvarovat vzniku jakémukoliv průsaku vody, která by cíleně mohla vytvořit vysokou vlhkost v prostoru a tím ovlivnit činnost zařízení. Tento problém se obzvláště týká harddisků pro záznamová zařízení, jejichž činnost vlhkost a orosení výrazně zhoršuje. V nejhorším případě může dojít k vyřazení systému a ztrátě již získaných dat. Nedílnou součástí požadavků na elektronické systémy je i schopnost odolávat vzniku statické elektřiny, která opět může výrazně ohrozit činnost samotného záznamového zařízení.

2.1 Požadavky na napájecí zdroje

Napájecí zdroj je nejpodstatnější částí vztahující se ke spolehlivé funkčnosti systému. Základními požadavky na napájecí zdroje zahrnují schopnost napájecího zdroje dodávat jmenovité napětí v určité přesné mezi dané odchylky. Samotné mobilní série záznamových a komunikačních systémů vyžadují zpravidla napájecí napětí v rozmezí 6-36V, což za běžného provozu nečiní větší problém za správné funkce stroje. Lze snadno využít samotného akumulátoru vozidla či stroje, který je dobíjen. To ovšem není vhodné pro situaci, kdy chceme zajistit činnost zařízení i při odstaveném stroji. Potenciální pachatel by mohl snadno odpojit startovací akumulátor stroje a tím naprosto vyřadit kamerový a záznamový systém. Při takovém druhu odpojení napájení od záznamového zařízení by mohlo dojít ke ztrátě již získaných dat. Proto je nutné vytvořit nejlépe záložní zdroj dobíjený za chodu motoru stroje. Ten musí být umístěn tak, aby případný pachatel nebyl schopen jej snadno vyřadit.

Další problematikou využití zdroje ze startovacího akumulátoru je reálná možnost, že při delším odstavení stroje může záznamové zařízení naprosto vybit baterii a tím znemožní budoucí nastartování stroje. V případě využití startovacího akumulátoru pro záznamové zařízení je tedy nutné vytvořit potřebnou elektroniku, jejichž úkolem bude hlídat minimální potřebnou kapacitu startovacího akumulátoru pro příští start motoru a při dosažení minimální hranice kapacity baterie vyřadí napájení záznamového zařízení a tedy samotné zařízení již bude pracovat pouze ze záložního zdroje, tedy ze své baterie. Pro tento případ je nutné vytvořit prostředky pro uvědomění majitele o tomto kroku zařízení, nejčastěji pomocí přídatného komunikačního modulu v síti GSM zaslat varovnou SMS zprávu, popřípadě zavolat na definované telefonní číslo a přehrát přednastavenou hlasovou zprávu.

Pro využití záložní baterie je nutné respektovat samotný odběr zařízení, který se zpravidla pohybuje okolo 20W, což v praxi znamená odběr přibližně čtyř běžných žárovek zadních světel vozidla nebo u pracovního stroje odběr jednoho pracovního světla stroje. Ze samotného odběru systému je nutno odvodit, jak dlouho požaduje, aby byl systém schopen pracovat z tohoto zdroje. V praxi se vyrábí baterie od 2,2Ah (Ampérhodin) až po hodnoty 65Ah. Pro nutnost dlouhodobého zajištění chodu systému je vždy nutné pořídit pokud možno baterii s co největší kapacitou, což může ale výrazně prodražit rozpočet na systém.

Jednotkou „ampérhodina“ se udává, po jakou dobu je baterie schopna dodávat při jmenovitém napětí daný proud. Tedy například pro baterii 12V/40Ah je baterie schopna do obvodu dodat stabilně 12V a 40A po jednu hodinu.

2.1.1 Teoretický výpočet schopnosti funkce záložního zdroje

Pro volbu 12V/65Ah baterie do systému s odběrem 20W jsme schopni dle následujícího výpočtu teoreticky vypočítat dobu chodu zařízení.

$$P = 20W$$

$$U = 12V$$

$$I = ?[A]$$

$$P = U \cdot I$$

$$I = \frac{P}{U}$$

$$I = \frac{20}{12}$$

$$I = \underline{\underline{1,66A}}$$

Rovnice 1: Výpočet odběru proudu zařízení

$$KB - \text{Kapacita baterie} = 65Ah$$

$$t = ?[h]$$

$$I = 1,66A$$

$$t = \frac{KB}{I}$$

$$t = \frac{65}{1,66}$$

$$t = \underline{\underline{39,15h}}$$

Rovnice 2: Výpočet doby schopnosti funkce zařízení z baterie

Výše uvedené výpočty jsou velmi zjednodušené, tedy respektive pro ideální podmínky provozu.

Pro výpočet schopnosti funkce záložního zdroje v praxi je nutné znát aktuální stav baterie, neboli procentuální využití kapacity baterie, což je ovlivněno zejména jejím stářím. Dále je nutné počítat s minimálním provozním napětím zařízení. Z toho se odvíjí i doba provozu zařízení ze záložního zdroje. Jmenovité napětí baterie může být v praxi například 12V, ale zařízení je schopno plnit funkci i při nižší napětí, například při 6V. Teoretický výpočet

schopnosti funkce záložního zdroje uvedený výše vyjadřuje pouze schopnost činnosti baterie dodávat stabilní výkon o uvedených hodnotách proudu a napětí po vypočtenou dobu, ale neobsahuje vztah vůči minimálnímu provoznímu napětí zařízení. Pro tuto skutečnost je nutné ve výpočtu zohlednit vybíjecí charakteristiku dané baterie, která je individuální pro každý typ baterie. Vybíjecí charakteristika je tedy závislost aktuálního napětí baterie na času provozu, za předpokladu stále stejného odebíraného výkonu.

Z výše uvedených výpočtu je zřejmé, že záložní zdroj je po teoretické stránce schopen udržet systém v činnosti po dobu 39 hodin. To je ovšem velmi krátká doba například pro odstavení stroje na víkend. Velkou nevýhodou mobilních zařízení z hlediska napájení je tedy nutnost udržování funkčních zdrojů pro správnou činnost zařízení. Pro tento účel mají záznamová zařízení zpravidla systém zpožděného vypnutí, který za předpokladu využití zařízení za chodu stroje po jeho odstavení (vypnutí spínací skříňky) uchová svou funkci pro nadefinovanou dobu zpravidla v rozmezí 5 minut až 6 hodin. Tento způsob řešení je tedy vhodný pro kontrolu zaměstnanců či pracovní morálky na staveništi nebo pro kontrolu dodržování pracovních přestávek. Problémy napájení mobilní zařízení celkově vyplývají na rozdíl od pevných instalací z neexistence pevné elektrické sítě. Proto pokud chceme mít nepřetržitý záznam a dohled nad daným strojem či zařízením, je nutná neustálá kontrola a údržba napájecích zdrojů.

2.2 Požadavky na antiotřesové systémy

Za chodu každého stroje či dopravního prostředku vznikají přirozené vibrace a otřesy způsobené chodem motoru případně jízdou vozidla či stroje. Samotné otřesy přinášejí k pohledu využití záznamových a komunikačních zařízení velkou problematiku z hlediska ohrožení zejména záznamových zařízení. Disková úložiště mohou na základě vzniku otřesů utrpět vážnou újmu na činnosti a nelze vyloučit ani možnost úplného zničení úložiště. Proto je nutné vytvářet technické podmínky pro schopnost systémů odolávat přirozeným otřesům a vibracím. V praxi je snadná a levná dostupnost prvků zajišťujících alespoň částečnou eliminaci otřesů. Ovšem naprosto omezit otřesy bohužel není možné.

Samotné antivibrační systémy se dělí na pasivní a aktivní prvky. Aktivní prvek je schopen se dle intenzity otřesů aktivně chovat a omezovat otřesy. Jejich nevýhodou je další nutnost napájení a jsou i výrazně dražší než pasivní prvky. Pasivní prvek pro snížení vibrací ve

svém principu zpravidla funguje na základě uchycení pomocí pružných materiálů, které ovšem nezajistí tlumení otřesů v tak velkém rozsahu.

Z pohledu elektrotechniky nejvíce podléhají otřesům a vibracím nejen disková úložiště, ale i samotné obvody elektroniky daného systému, a to zpravidla destrukcí tištěných spojů nebo případně upadnutí pájených kontaktů. Proto je nutné vibracím předcházet a tím zachovat potřebné podmínky pro činnost zařízení.

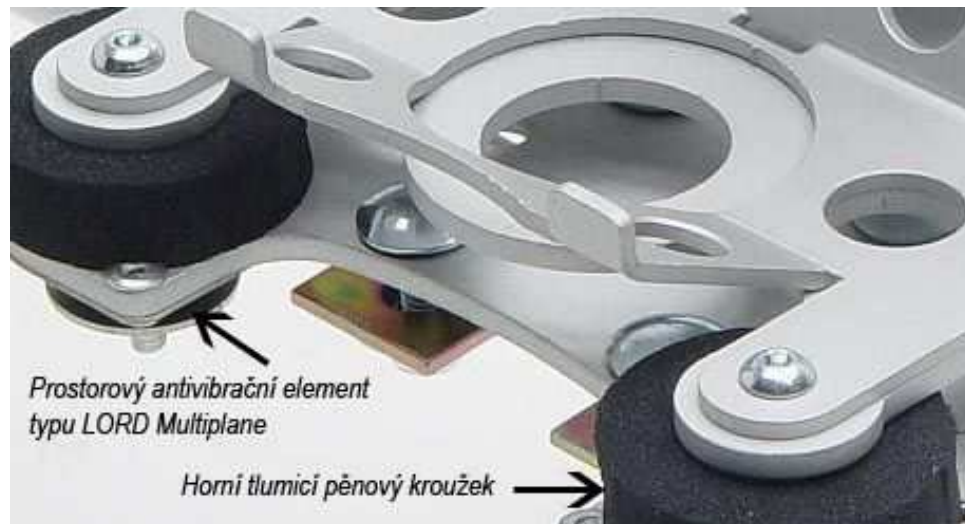
Prostředky vytvořené pro mobilní systémy jsou zpravidla z výroby uzpůsobeny a opatřeny určitou formou ochrany proti otřesům. Systémy mají vestavěné prostředky zajišťující ochranu daných prvků na základě materiálů tlumících otřesy, či na základě náročnějších aktivních prvků založených na snímání míry vibrací. V případě nutnosti montáže systému bez ochrany proti vibracím do dopravního prostředku či stavebního stroje je v praxi nejlevnější, avšak účinnou ochranou právě použití pasivních prvků pro ochrany úložišť a elektronických systému.



Obrázek 9: Silonový antivibrační blok pro ochranu harddisku 3,5“[9]

Prvek antivibrační ochrany uvedený na Obrázku 9 je založen na jednoduchém principu silonového bloku tlumícího otřesy. Prvek je určen pro ochranu externích harddisků například pro případ ochrany dat při zálohování.

Pro účel využití pro naše dané zařízení jsme v praxi omezeni pouze velikostí zařízení. Je tedy možné využít i prostředky určené k eliminaci otřesů, které svým původem nejsou určeny právě pro bezpečnostní aplikace, ale splňují naše požadavky a rozměr umístěvaného zařízení a požadavky na tlumení vibrací.



Obrázek 10: Antivibrační držák s odpružením typu MvG[10]

2.3 Požadavky schopnosti pracovat v daném prostředí

Další nedílnou problematikou správné činnosti jak záznamových a komunikačních zařízení, tak i veškerých elektronických mobilních prostředků, je schopnost udržet svou činnost v rámci prostředí, ve kterém pracují. Je nutné si uvědomit, do jakého prostředí dané zařízení umístíme, a zda nemůže vlivem právě tohoto prostředí dojít k narušení činnosti systému.

Nejpodstatnější problematikou pro mobilní zařízení je schopnost přizpůsobit svou činnost zejména teplotě, která je vždy v kabině i v jiných místech dopravního prostředku či stroje velmi proměnlivá z pohledu vysokých a nízkých teplot. Dalším problémem týkajícím se prostředí je vlhkost vzniklá srážením par v kabině, která může svými účinky přivodit orosení elektronických systémů a tím i zkrat v systému. Dále musíme vytvořit podmínky pro pokud možno co největší eliminaci prašnosti v prostředí, což se může stát například pro stavební techniku velkým problémem.

2.3.1 Provozní teplota zařízení

Provozní teplotu lze definovat jako rozsah minimální a maximální teploty, při kterých je zařízení schopno spolehlivě a bezchybně pracovat a plnit veškeré své funkce. V našem případě je tedy nutnost ve změřeném rozsahu teplot zachovat schopnost záznamu a komunikace zařízení bez toho, aniž by vlivem teploty došlo k poškození či zničení systému.

Pracovní teplotu u každého zařízení je nutno vždy zjistit od výrobce nejčastěji s uživatelským manuálem a je nutno ji tolerovat aby nedošlo k poškození zařízení. Pro příklad uvádím pracovní teplotu mobilního záznamového zařízení HIKVision DS-8104HMI-D, u kterého je pracovní teplota v rozsahu -10 až +55°C, což se v praxi může jevit jako dostatečné, ale je třeba si uvědomit, že například v zimním období mohou teploty dosahovat i mnohem nižších hodnot a naopak v letním období není problém dosáhnout v kabině teploty blížící se i k 70°C.

Pro řešení problematiky teploty provozních zařízení se v praxi vyrábějí skříně určené pro regulaci teploty založené na jednoduchých principech chlazení či vytápění. Problémem je opět nutnost jejich napájení. Pro tento případ je ovšem vždy lepší, často i nevyhnutelné, obětovat jedno napájení navíc než ztratit celý systém.

Je nutné uvést, že systémy často produkují teplotu samotnou svou činností. To ale nelze považovat jako funkční zdroj tepla pro vyhřívání zařízení. S touto vyzařovanou teplotou součástek zařízení výrobce vždy počítá při stanovení nejnižší a nejvyšší provozní teploty.

Řešení vytápění je zpravidla řešeno zajištěním prvku pro vyhřívání krytu systému. Nevýhodou nutnosti vyhřívání je velký odběr zahřívacího elementu (až 80W). Levnější metodou je izolování systému od přísunu chladného vzduchu. Poté je možnost uvažovat i schopnosti zařízení svou vyzařovanou teplotou udržet v malém prostoru alespoň nejnižší krajní mez potřebnou pro činnost.



Obrázek 11: Univerzální chladič pro elektronické systémy[11]

2.3.2 Prašnost prostředí

Pro použití záznamového a komunikačního zařízení pro stavební techniku a stroje musíme dopředu počítat s vysokou prašností prostředí, ve které bude zařízení muset pracovat. Z tohoto pohledu je dalším podstatným krokem vytvoření podmínek pro pokud možno co největší eliminaci vzniku a průniku prachu do samotného zařízení. Za běžných podmínek nelze vytvořit naprosto bezprašné prostředí. Musíme tedy při zřizování systému plánovat vyšší frekvenci čištění zařízení, aby nedošlo ke znemožnění chodu zařízení. Dalším problémem spojeným s prašností je vytvoření dobrého prostředí pro eliminaci vzniku statické elektřiny, která může vyřadit z provozu obvody typu MOS a CMOS.

Usazování prachu v zařízení může mít kritické následky na chod celého zařízení. Příčiny ovlivnění chodu systému způsobených prachem jsou zpravidla přehřívání systému pro usazený prach v žebrech chladičů, omezení chodu ložiskového uložení ventilátoru a podobně.

Teoretickým řešením je vytvoření naprosto těsného krytu zařízení, do kterého by prach nemohl proniknout. To ovšem přinese problém s chlazením systému, protože prakticky z velké části zamezíme přístupu vzduchu a tedy výrazně omezíme přirozenou schopnost chlazení systému na základě cirkulace vzduchu.

2.3.2.1 Krytí

Samotná problematika vniknutí cizích předmětů a prachu je řešena v problematice krytí elektrických zařízení.

Krytí je konstrukční opatření, které je součástí el. zařízení. Poskytuje ochranu před dotykem s živými a pohyblivými se částmi a dosahuje se jím ochrana před poškozením vniknutím cizích předmětů, prachu, vody, plynů apod. Předpisem, který v současnosti specifikuje stupně krytí el. zařízení je ČSN EN 60 529 Stupně ochrany krytem, vydaná v listopadu 1993 a nahrazující v celém rozsahu dříve platné normy ČSN 330330 Krytí elektrických zařízení a ČSN 345612 Základní zkoušky krytí elektrických předmětů.[22]

Samotné označení krytí je složeno z písmen IP a dvou číslic, kde první číslice vyjadřuje stupně ochrany před dotykem nebezpečných částí a před vniknutím pevných těles udávané velikosti, a druhá číslice udává stupně ochrany proti vniknutí vody.

Stupně ochrany před dotykem nebezpečných částí a před vniknutím cizích těles	
IP 0x	Nechráněno
IP 1x	Zařízení je chráněno před vniknutím pevných cizích těles o průměru 50mm a větších a před dotykem hřbetem ruky.
IP 2x	Zařízení je chráněno před vniknutím pevných cizích těles o průměru 12,5mm a větších a před dotykem prstem
IP 3x	Zařízení je chráněno před vniknutím pevných cizích těles o průměru 2,5mm a větších a před dotykem nástrojem.
IP 4x	Zařízení je chráněno před vniknutím pevných cizích těles o průměru 1mm a větších a před dotykem drátem.
IP 5x	Zařízení je chráněno před prachem a před dotykem drátem.
IP 6x	Zařízení je prachotěsné a je chráněno před dotykem drátem.
Stupně ochrany proti vniknutí vody	
IP x0	Nechráněno
IP x1	Svisle kapající.
IP x2	Kapající ve sklonu 15°.
IP x3	Kropení, déšť.
IP x4	Stříkající.
IP x5	Tryskající
IP x6	Intenzivně tryskající
IP x7	Dočasné ponoření
IP x8	Trvalé ponoření.

Tabulka 1: Tabulka ochrany elektrických zařízení krytím

Dle této tabulky je tedy zřejmý náš požadavek na minimální krytí zařízení tedy IP 5x či nejlépe IP 6x. Z pohledu využití pro dopravní prostředky lze snadno eliminovat vznik případného průniku vody. Proto ochranu proti vniknutí vody je možné volit v nižších stupních.

2.4 Požadavky na paměť zařízení

Každé záznamové zařízení musí disponovat určitou formou paměťového média. V našem případě jde tedy zejména o digitální záznam, neboť analogový záznam je již v dnešní praxi zastaralý a jeho paměťová média neodpovídají dnešním požadavkům na kapacitu paměti.

2.4.1 Kapacita paměti

Pro užití v rámci mobilních záznamových zařízení je nutné zejména uvažovat právě o kapacitě paměťového média, která nám určuje maximální délku záznamu o činnosti zařízení a o jeho okolí. Časovou závislost maximální možné doby záznamu lze ovlivnit v podstatné míře zejména samotnou rychlostí záznamu zařízení, neboli v praxi, za jakou časovou periodu systém uloží daný aktuální snímek z kamer. Pro záznamová mobilní zařízení se hodnota snímkování pohybuje v rozmezí 4 až 25fps (snímků za vteřinu).

Paměťové prvky těchto zařízení jsou nejčastěji vytvořeny pro cyklický záznam, tedy při dosažení maximální kapacity paměťového prvku nedojde k zastavení ukládání záznamu, ale začnou se umazávat nejstarší záznamy, čím předcházíme právě možnému stavu neschopnosti záznamu z důvodu nedostatku paměti.

Výrobce zařízení HikVision, které je využito pro praktickou část této práce, uvádí možnost instalace dvou SATA disků, které vytvoří prostor pro záznam o velikosti 2TB (terabyte) a dále v praxi možnost záznamu ze čtyř kamer nepřetržitého záznamu 24 hodin denně po dobu 40 dní. Výrobce však neuvádí, při jaké rychlosti záznamu.

2.4.2 Komprese videa

Z důvodu extrémní velikosti nekompresovaného videa, která vyplývá z výpočtu rozlišení ukládaného videa (např.: 720x625) a to ještě vynásobené třemi bity zajišťujícími barevnou informaci o daném bity rozlišení, je nutno v praxi snižovat datový tok těchto informací. Pokud by tedy nedošlo ke kompresi, samotné video s rychlostí záznamu 25 snímků za vteřinu by dosahovalo velikosti 25MB na jednu vteřinu záznamu a tedy 1,5GB na jednu minutu záznamu, což v dnešní možnosti pořízení paměťových médií o daných kapacitách není možné efektivně využít pro nekompresovaný záznam.

Kompresí tedy chceme vždy dosáhnout snížení velikosti neboli datového toku při zanechání kvality záznamu. V praxi zejména v poměru 5:1, což znamená, že kompresovaná velikost videa je pětkrát menší než původní velikost. V určitých případech je možná i komprese v poměru 50:1 a více.

2.4.2.1 Principy komprese

- a) Zmenšení velikosti - Jde o sloučení daných sousedních bitů v jeden. Tedy v praxi například rozlišení snímku 640x480 je pomocí komprese převedeno na 320x240, které zabírá menší objem na disku
- b) Snížení rychlosti záznamu - Snížením rychlosti záznamu docílíme menšího počtu ukládaných obrazových částí videa, což v praxi ale nemusí či může způsobit optický jev zasekávání záznamu
- c) Omezení RGB informace - Vyplývá z citlivosti lidského oka, které je více náchylné na jas obrazu než na změny barvy.

2.4.2.2 Typy komprese

Intra Frame - Každý snímek je kompresován zvlášť.

Inter Frame - Neukládá všechny snímky, ale pouze rozdíly od předchozích snímků.

2.4.3 Kodeky

Jde o softwarový nástroj, který je vytvořen pro kódování a dekódování vstupního objemu informací. V našem případě jde tedy o převod do kompresovaného stavu a zpět.

Samotné kodeky se dělí na ztrátové a bezztrátové. Pokud tedy vezmeme dvě naprosto totožné kopie záznamu a jednu z nich pomocí kodeku zakódujeme a dekódujeme, nebude jejich podoba již stejná jako na počátku a jde tedy o ztrátový kodek.

2.5 Elektromagnetická kompatibility zařízení

Elektrická zařízení jsou vzájemně kompatibilní, tj. slučitelná nebo též snášlivá, pokud se vzájemně neovlivňují v tak velké míře, že by tím byla rušena jejich správná funkce. Elektromagnetická kompatibility se týká ovlivňování elektromagnetickými poli, která zařízení vytvářejí. Elektrická napětí v elektrických zařízeních vytvářejí elektrická pole a elektrické proudy vytvářejí magnetická pole. Souhrnně pak mluvíme

o elektromagnetických polích. Při výměně energie mezi měnícím se elektrickým polem a měnícím se magnetickým polem dochází k vyzařování a šíření elektromagnetického vlnění. Elektrické jiskrové výboje jsou také zdrojem elektromagnetického vyzařování, které může vyvolat mechanické, tepelné i chemické účinky. Zdrojem rušivých polí jsou i rozvodné elektrické sítě, a to hlavně při spínání velkých proudů. K dosažení EMC je nutné omezit vlastní vyzařování zařízení i vlivy vyzařování, cizích zdrojů na vlastní funkci. [12]

2.5.1 Zdroje elektromagnetického pole

Zdroje elektromagnetických polí ohrožující právě systémy instalované v dopravních a stavebních prostředcích jsou většinou jiného původu než zdroje takových sil působící na pevná stacionární zařízení. Je nutné předpokládat možnost výskytu vozidla či stroje v místě, kde může takové pole působit v hojně míře, proto je zapotřebí, aby bylo zařízení vůči takovému poli odolné.

- Nejčastější zdroje:
- elektromotory (alternátor, startér)
 - přístroje ve kterých dochází k jiskření (svářečky)
 - vysílače, radary
 - vysokonapěťové vedení

3 SOUČASNÝ STAV ZABEZPEČENÍ STAVEBNÍ TECHNIKY

V současné době se potýkáme s velkým problémem absence zabezpečovacích prostředků pro veškerou stavební techniku. Samotné stavební stroje nejsou vybaveny zpravidla ani při pořízování nového stroje jakýmkoliv komunikačním systémem a dokonce nemají namontovaný ani elektronický zabezpečovací systém v podobě alarmu. Z pohledu elektronického zabezpečení lze tedy říct, že stavební technika podléhá velkému nedostatku těchto systémů, i když samotné systémy jsou na trhu běžně dostupné v podobě autoalarmů určených pro osobní či nákladní vozidla. V praxi je tedy snadno realizovatelná instalace autoalarmu, i přesto, že není původně určen pro stavební techniku. Autoalarmy ve velké míře produktů na trhu odpovídají našim podmínkám pro využití pro stavební techniku.

Co se týče mechanického zabezpečení stavebního stroje, opět se scházíme s velkým problémem. Velká většina výrobců montuje mechanické zábranné systémy v podobě zámků pro uzamykání dveří vyrobených v jedné výrobní sérii a tedy se stejným klíčem. Osobně jsem navštívil soukromou společnost zabývající se výkopovými pracemi, která vlastnila tři výkopové stroje značky CASE WX 95 a WX 125, kde jsem se od jednoho z majitelů dozvěděl o možnosti jedním klíčem otevřít kterýkoliv z těchto strojů a dokonce je v některých případech možné použít tento klíč i pro stroje jiných značek jako Caterpillar a O&K. Navíc velkým problémem je uzamykání nádrže, kde platí, že od všech uzamykatelných mechanických prvků stroje je pouze jeden klíč. Tedy případný pachatel může využít klíče nejen pro odcizení stroje, ale například pouze jen pro krádež paliva, což je v současné době velkým trendem.

Dalším problémem v této oblasti je samotné podvědomí majitelů, že jim se to přece nemůže stát. K této myšlence přispívá zejména hmotnost stroje, která se běžně pohybuje okolo 12 000 kilogramů čili 12 tun. Ovšem majitelé těchto strojů si neuvědomují, že případný pachatel nebude chtít se strojem ujet velké množství kilometrů jako například s odcizeným osobním vozidlem, ale pouze je přepraví do místa, kde je stroj naložen a převezen. O levnou stavební a zemědělskou techniku je velký zájem v zahraničí, a lze tudíž předpokládat velký rozvoj této kriminality. V nedávné době byl zveřejněn případ o převozu kradených traktorů, kdy pachatelé naložili traktor do kamionového vleku pro sypké hmoty a zasypali jej obilovinou. Po svážení kamionu naměřená hmotnost přibližně odpovídala, jako by kamion vezl i samotnou obilovinu, a proto bylo složité tento způsob vývozu zcizené techniky odhalit. Z hlediska současného zabezpečení stavební techniky se dá

hovořit i o dalším problému majitelů, kteří nechtějí investovat do jakéhokoliv zabezpečení. Při návštěvě staveniště jsem hovořil s řidičem výkopového stroje, který mi popisoval, jak zpravidla zabezpečují stroje a jaké improvizované prvky používají. Nejčastěji jde tedy o psychologické prvky pro odrazení případného pachatele jako namontovaná LED dioda, která po vypnutí spínací skříňky začne blikat a tím ukazuje jakoby přítomnost autoalarmu. Další takový improvizovaným prvkem jsou skryté spínače vyřazující zapalování či palivové čerpadlo.

Při návštěvě jednoho soukromého zemědělce, který se již několikrát potýkal s tím, že jeho traktor se pokusil někdo odcizit, jsem pořídil následující fotografii ukazující lidskou tvořivost v oblasti zabezpečení strojů. Tento stroj nebylo možné odvést na jiné bezpečné místo z důvodu poruchy hydraulické pístu řízení. Majitel tedy odpojil baterii, volant uzamknul pomocí řetězového zámku na bicykl, který provlekl i přes spojkový pedál. Na fotografii je zřejmé, jakým způsobem lze za předpokladu lidské tvořivosti zajistit stroj proti odcizení.



Obrázek 12: Improvizované zabezpečení proti odcizení

3.1 Dostupné mechanické prostředky pro zabezpečení stavební techniky

Jak jsem již uvedl v této části práce, velká většina mechanických prostředků určená pro osobní a nákladní vozidla je svým charakterem schopna zajistit bezpečnost i pro stavební techniku. Dále v práci uvádím tyto základní prostředky mechanického

charakteru, které jsou běžně dostupné na trhu. Mechanické zajištění je v této oblasti pilířem, který často pachatele odradí již před začátkem překonání, a dále svou mechanickou odolností výrazně zvyšují čas, který pachatel musí vynaložit na odcizení stroje. To je podstatnou výhodou od elektronických systémů, které nejsou schopny svým charakterem pachateli vytvořit překážku, pro jejíž překonání vyžaduje po vetřelci určitý čas, ovlivněný znalostí a zručností pachatele.

3.1.1 Uzamykání volantu

Systémy pro uzamykání volantu jsou využitelné pouze pro některé stavební stroje, a to zpravidla pro kolové stroje, neboť pásové stroje jsou ovládány pomocí řídicích pák, které zajišťují snížení rychlosti pohonu na vnitřní straně v zakřivené trajektorii, kterou stroj projíždí.

Takový uzamykatelný systém zajistí eliminaci pohybu volantem a tudíž řízení stroje a jeho přesun i na krátkou vzdálenost. Tyto systémy je možné snadno a za přijatelnou cenu pořídit, což přináší velkou možnost zejména pro drobné firmy.



Obrázek 13: Páka na volant [13]

3.1.2 Blokace pedálů

Z pohledu možných použitelných prvků pro zabezpečení stavební techniky je možné využít zejména prvků pro kombinované zajištění volantu a pedálů. To vyplývá z velkých rozdílů v rozpoložení pedálů. Prakticky každý stroj má mnohem větší vzdálenosti mezi pedály než běžná vozidla, pro která jsou prvky sestrojeny.



Obrázek 14: Interiér traktorbagru [14]

Na Obrázku 14, kde je vyobrazen interiér stroje je zřejmé, že pro tento případ je možné použít kombinovaný prostředek pro uzamčení volantu a pedálů, který funguje na principu uchycení obou těchto prvků proti sobě. Problém může nastat v nedostatečné délce vodící tyče uzamykatelného zařízení, se kterou musíme počítat při koupi takového prvku.

3.1.3 Uzamčení nádrže

Jak už jsem uvedl v úvodní části tohoto bodu, je velkým problémem sériová výroba klíčů od výkopových strojů. V praxi lze tedy jedním klíčem ovládat několik strojů.

Z tohoto důvodu je nutné zajištění palivové nádrže, neboť pokud bude pachateli známá tato skutečnost, je schopen snadno odcizit pohonné hmoty bez mechanického porušení nádrže.

Pro tyto případy je v praxi vyráběno velké množství uzamykatelných víček od palivových nádrží.

Dalším moderním řešením je vložka proti možnému zastrčení sací hadice při odcizení nafty, která se pevně vkládá hned do hrdla nádrže.



Obrázek 15: Překážka proti vniku sacího hrdla do nádrže[15]

3.2 Dostupné elektronické prvky pro stavební techniku

Opět je nutné uvést, že tyto stroje zpravidla již z výroby nemají namontovaný žádný elektronický zabezpečovací prvek. Maximálním možným prvkem, který je možné z výrobní linky namontovat, je určitá podoba imobilizéru, který prakticky rozpojuje určité obvody jako palivové čerpadlo či žhavení a zapalování stroje.

Bohužel ani z pohledu elektronických zařízení se v praxi nedodávají téměř žádné systémy určené přímo pro tuto techniku. Při požadavku na takové zajištění je tedy nutné opět odvrátit své požadavky na systémy určené pro osobní a nákladní dopravní prostředky.

Zpravidla je možné běžně známé a snadno zakoupitelné prostředky aplikovat i pro stavební techniku. V principu našich požadavků a nabízeného zboží pro osobní a nákladní dopravní prostředky najdeme spíše součásti systému, které pro naši aplikaci jen stěží využijeme v celé jejich míře schopností jako jsou například centrální zamykání, které je z velké části součástí doplňkových alarmů vozidel.

3.2.1 Imobilizéry

V současnosti hojně využívaný způsob, jak zabránit krádeži vozidla. Imobilizér je elektronické zařízení, které pracuje s kódem uloženým buď přímo v klíčku nebo na jiném zařízení. V případě, že se mu tohoto kódu nedostane, zabrání odcizení vozidla například

odpojením spínací skříňky, odpojením řídicí jednotky či odstavením činnosti vstříkovací soustavy.

Imobilizér je elektronické zařízení zabezpečující vozidlo proti odcizení, které se aktivuje vždy po vytažení klíčku zapalování ze spínací skříňky. Imobilizér blokuje řídicí jednotku motoru, a tak velmi účinně brání nastartování vozu nepovolanou osobou. Systém využívá vysílací a přijímací jednotku (transponder) integrovanou v klíčku zapalování. Tato jednotka při každém novém spuštění motoru generuje nový kód pro elektroniku vozidla. Pouze shoduje-li se kód klíče s kódem elektronické jednotky vozu, imobilizér je deaktivován a motor lze spustit. Nová technika kódování zajišťuje systém proti nebezpečí elektronického kopírování kódu klíče. [16]

Pro dodatečné doplnění stroje o imobilizér je tedy nutné, aby budoucí uživatel měl vždy u sebe dané médium přenášející kód pro imobilizér. Z praktického pohledu by bylo nejvhodnějším řešením zřízení nového klíče od vozidla s implementovaným imobilizérem, což ovšem výrazně zvýší náklady na montáž a materiál, neboť je nutné zajistit i nový klíč, do kterého bude možno implementovat nosič kódu.

3.2.2 Alarmy

Alarm je zařízení, jehož hlavním úkolem je detekovat přítomnost narušení střeženého prostoru pachatelem. Alarmy zpravidla spouštějí akustickou a optickou signalizaci při narušení daného prostoru. Vyvinutější systémy mohou v dnešní době komunikovat s majitelem a uvědomit ho o vniknutí či narušení střeženého prostoru nejčastěji pomocí GSM sítě, kdy majitel obdrží krátkou textovou zprávu či nahranou zprávu na svůj mobilní telefon.

Pro stavební techniku je jejich využití prakticky stejné jako pro veškeré jiné dopravní prostředky. Po psychologické stránce může aktivace alarmu výrazně ovlivnit další chování pachatele nebo dokonce odvrátit jeho útok. Montáží alarmu s komunikačním prvkem získáme nejjednodušší formu pro elektronickou ochranu stroje s požadavkem na získávání informací o stroji.



Obrázek 16: Alarm CA-1802[17]

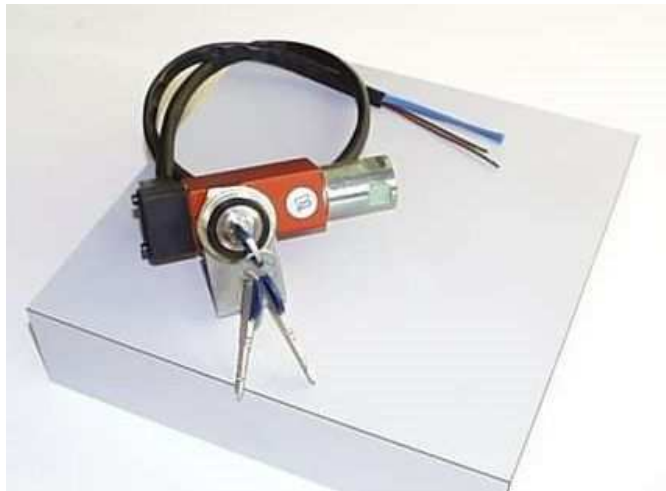
Alarm reaguje na otevření dveří, zapnutí klíčku zapalování, otevření kufru nebo kapoty a na zapnutí spotřebiče ve vozidle (pokles napětí). K alarmu je možné přiřadit také bezdrátové detektory, které mohou střežit prostor vozu nebo jeho okolí (garáž, karavan a podobně). Pro snadnější přístup, například do garáže, lze u těchto detektorů nastavit zpoždění poplachu. Při poplachu je aktivována siréna, jsou odeslány SMS zprávy o narušení a dojde k zavolání na přednastavená telefonní čísla. Texty SMS obsahují podrobnou informaci o zdroji a typu narušení, datum a čas. Pro snadnou komunikaci je možno měnit texty, které alarm zasílá.[17]

3.3 Elektromechanické zabezpečovací prostředky

3.3.1 TechnoBlock 06K1V

Koncepce firmy TechnoBlock spojuje výhody mechanického a elektronického zabezpečení vozidla v jednom zařízení a tím poskytuje stroji kvalitní způsob ochrany. Zabezpečovací zařízení Tecnoblock jsou patentována a pracují na principu jednosměrného uzamknutí hydraulického (nebo pneumatického) okruhu spojky. Při stlačení pedálu spojky zůstane spojka rozepnutá, čímž se znemožní uvedení vozidla do pohybu. Zařízení jsou navíc doplněna elektronickým immobilizérem startování, což poskytuje vozidlu další nezávislou ochranu. Všechna zabezpečovací zařízení mají certifikát CE 95/56, jsou schválena MD ČR a získala Atest 8SD 2804. Jsou vysoce spolehlivá, nenápadná a na montáž i údržbu velmi nenáročná. [18]

- Přínosy systému:
- Uzamyká jeden pneumatický nebo hydraulický okruh
 - Imobilizér startování
 - Zámek KABA s dvojím výstupem
 - Sada 3 klíčů klasifikovanými jako neduplikovatelné



Obrázek 17: Technoblock 06K1V pro stavební stroje[18]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 NÁVRH ZABEZPEČENÍ ZA VYUŽITÍ MOBILNÍHO ZÁZNAMOVÉHO A KOMUNIKAČNÍHO ZAŘÍZENÍ

V praktické části své bakalářské práce následně vytvářím návrh aplikace mobilních záznamových a komunikačních zařízení pro stavební techniku. Při realizaci je nutné zohlednit požadavky majitele na požadované funkce systému, ale zejména je nutné tolerovat finanční náležitosti spojené s aplikací. Proto je nezbytné vzít v potaz poměr hodnoty stroje v poměru zřizovaného zařízení. Ne každý majitel zřejmě bude požadovat zřízení kamerového systému pro své zařízení, ale může si vystačit pouze s komunikačním prostředkem, který ho bude uvědomovat o aktuální činnosti a stavu stroje.

4.1 Popis zařízení DS-8104HMI-B

Digitální síťový rekordér DS-8100HM-B je navržen jako mobilní záznamové zařízení. Slučuje nejnovější IT technologii, mechaniku a elektroniku, video a audio kompresi a dekompresi, záznam na vysokou kapacitu HDD, antivibrační technologii ochrany HDD, TCP/IP, GPS, wifi. V DS-8100HM-B jsou integrovány DVR a DVS (digitální video server), které mohou pracovat odděleně nebo společně na bázi internetu. Navíc je přidán aplikační kód FLASH, který poskytuje softwaru zařízení mnohem větší stabilitu. [19]



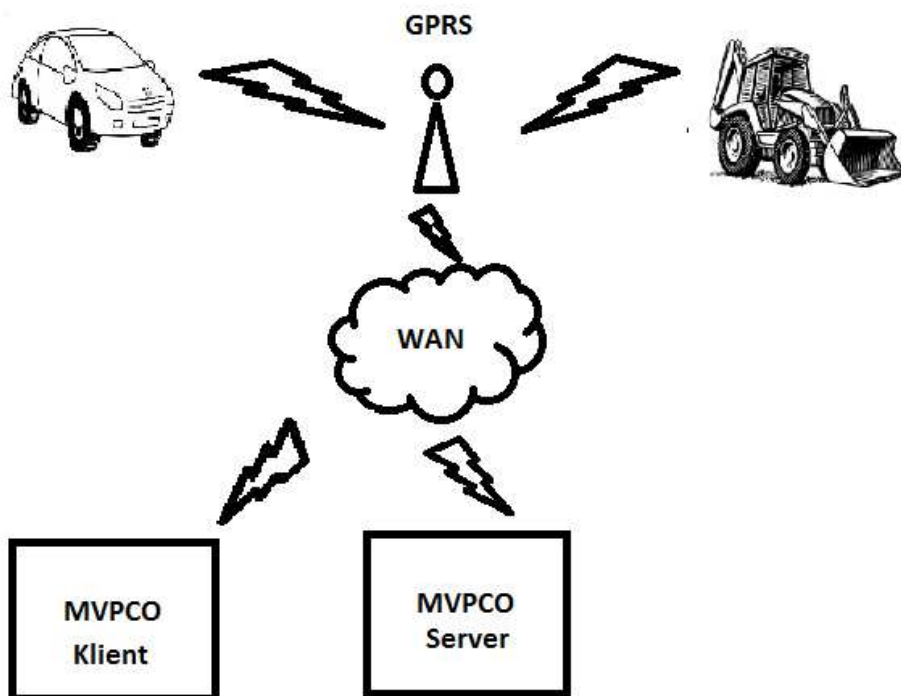
Obrázek 18: Mobilní DVR HikVision[20]

4.1.1 Princip činnosti

Do monitorovaných prostředků, o kterých chceme neustále znát informace o jejich poloze či odcizení, je v praxi nainstalován mobilní videorekordér (DS8104HMI-B) s vestavěným webserverem, který umožňuje kompletní správu a monitorování. Systém obsahuje bezdrátový modul pro 3G, GPRS mobilní datovou komunikaci se slotem pro SIM kartu.

Tento systém podporuje duální stream pro každý kanál. Velkou výhodou je možnost připojení GPS modulu k zařízení. Zařízení je potom schopné zasílat přes internetové připojení data o poloze, rychlosti a podobně na server MVPCO, který tyto údaje ukládá do databáze pro pozdější použití. V takové databázi se dané údaje přiřkládají ke konkrétnímu vozidlu, o kterém jsou v databázi uvedeny veškeré informace například i o barvě vozu, majiteli, řidiči, telefonním spojení do vozu a podobně.

Operátor MVPCO má možnost si kdykoliv vyžádat aktuální videosnímek z vozidla, který je mu poskytnut za pomoci uvedené komunikace připojení do sítě internetu.



Obrázek 19: Schematické znázornění systému

4.1.2 Cenový přehled

Přehled cen těchto zařízení jsem vytvořil na základě cenových nabídek společností zabývajících se touto problematikou. Bohužel v České Republice neexistuje žádná firma, která cenu těchto systémů přímo uvádí pomocí internetu a podobně. Ceny jsem čerpal od zahraničních dodavatelů a jejich hodnota v Kč je tedy získaná na základě přepočtu měn dle aktuálních kurzů.

Produkt	Cena bez DPH [Kč]	Cena vč, DPH [Kč]
DVR DS8104HMI-B	22115	25538
GPS Modul	4197	5037

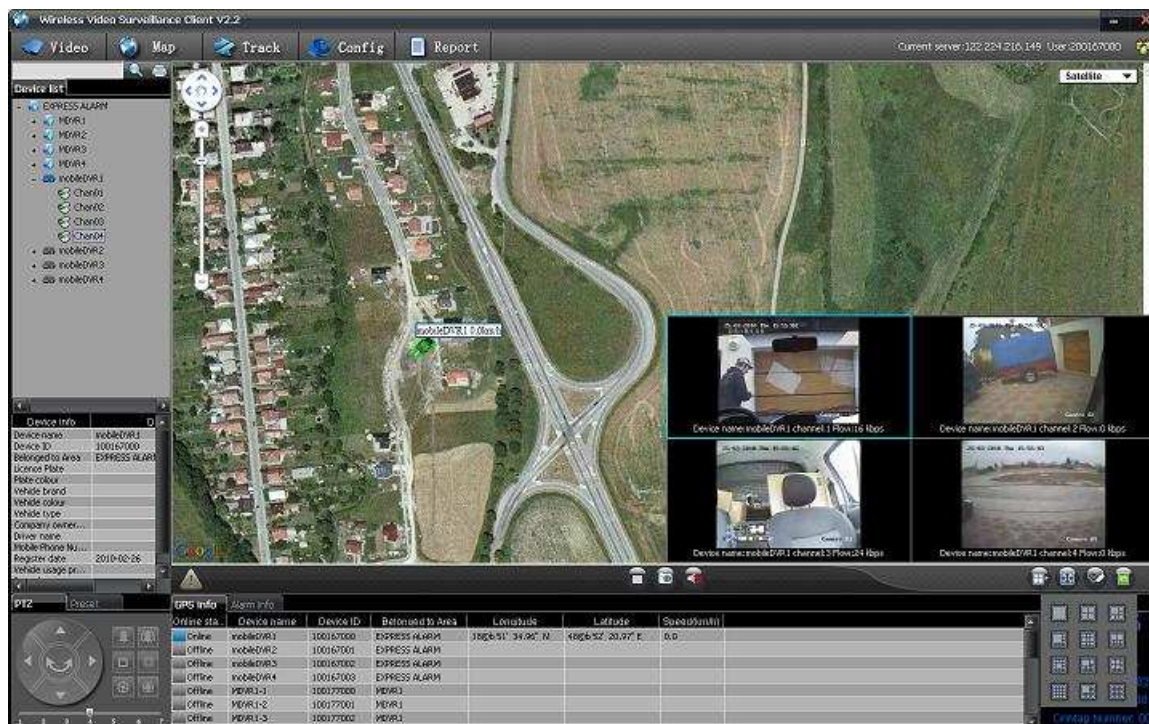
Tabulka 2: Cenová nabídka základní zařízení

Cenovou kalkulaci základních zařízení jsem provedl pouze pro základní prostředky, aby bylo možné vytvořit si představu o pořizovacích cenách těchto zařízení. V praxi je nutný předpoklad pro širší aplikaci systému a tím i zvýšení cenových nákladů na instalaci.

Z pohledu cenového rozmezí pro pořizování kamer pro tyto systémy je možné hovořit o cenovém rozmezí 2 až 15 tisíc korun českých.

4.2 MVPCO

Mobilní videopult centralizované ochrany zajišťuje dohled nad střeženými vozidly, ve kterých je aplikován záznamový a komunikační prvek. Stromová struktura softwaru zajišťuje jednoduchý přehled nad jednotlivými vozidly a snadnou orientaci v systému. Další podstatnou funkcí je přímé monitorování prostředků na mapě v aktuální čase i v předešlé době za pomoci historie videozáznamu. Dále je možné vyhodnotit přestupky, tedy například překročení rychlosti vozidla.

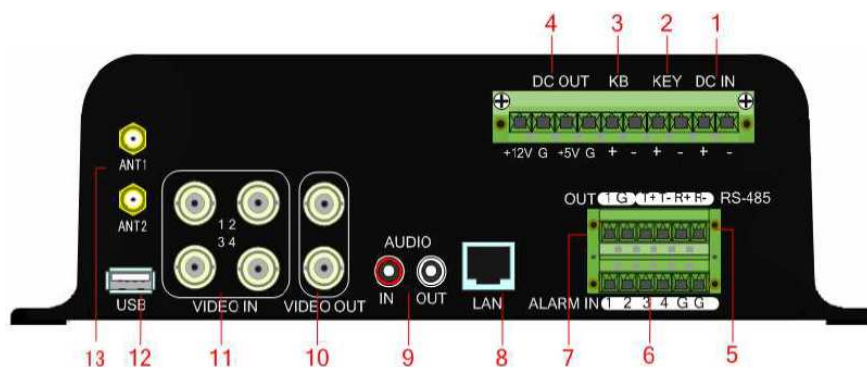


Obrázek 20: Náhled do aplikace MVPCO[21]

Do klientského MVPCO se uživatel přihlašuje za pomoci uživatelského jména a hesla. Klientův software potom přímo komunikuje s videoserverem, který poskytuje požadované informace. Klient si může navolit v horní části programu jednu ze čtyř dostupných možností, tedy funkci MAP, která poskytuje informace o poloze vozidla v reálném čase či z uloženého záznamu. Funkce Video zajišťuje poskytování aktuálních snímků z vozidla. Další funkcí je Track, která je schopna sledovat trasy vozidel. V praxi je tato funkce tedy výhodná zejména pro nákladní dopravu. Poslední funkcí v Menu je Config, ve které může uživatel provádět náležitě změny dle svého oprávnění pro zasahování do systému.

4.3 Zapojení DS8104HMI-B

Pro správné uvedení zařízení do provozu je nutné řídit se potřebnými kroky pro zapojení. Zařízení disponuje konektory pro připojení jednotlivých systémových prvků nutných pro provoz. Opět je nutné dbát na pokyny výrobce pro aplikaci zařízení.



Obrázek 21: Zadní strana zařízení s vyobrazenými konektory pro připojení[19]

Číselný popis jednotlivých vstupů zařízení je uveden v příloze na konci této práce.

Dle Obrázku 21 a číslovaného popisu vstupů a výstupů zařízení, vloženého v příloze této práce, je zřejmý účel každého ze vstupních a výstupních obvodů pro připojení zařízení pro konkrétní typ zařízení DS8104HMI-B. Pro správnou funkci systému je nutné aplikovat a řídit se těmito pokyny výrobce. Je zřejmé, že ne každý zákazník požaduje využití všech funkcí zařízení, jako například využití všech kamer. Je možné, že pro menší aplikaci a z hlediska úspory finančních prostředků bude systém opatřen například pouze dvěma kamerami.

4.4 Konkrétní aplikace zařízení

Pro konkrétní návrh s využitím daného zařízení jsem si vybral aplikaci videorekordéru od firmy HikVision řady DS8104HMI-B do výkopového stroje CASE WX125. Od tohoto stroje budou odvíjeny veškeré požadavky pro řešení instalace zařízení.

4.4.1 Umístění zařízení

Jako vhodné místo pro umístění zařízení jsem zvolil přestavění prostoru pod pravým ovládacím panelem v kabině stroje, a to z důvodu malé prašnosti a vlhkosti v tomto prostoru. Tento prostor se nachází v zadní části kabiny respektive po pravé ruce řidiče. Dále je nutné uvést, že tento prostor je vhodný pro instalaci i z hlediska otřesů a vibrací, které jsou celkově v kabině nižší než v jiných prostorách, kde by bylo možné zařízení umístit.

Pokud bude zákazník vyžadovat instalaci monitoru pro zobrazování aktuálních snímků přímo ve vozidle, je vhodné řešení poblíž palubní desky, kde je pro takové zařízení podstatné množství místa. Odpovědí na otázkou, proč by zákazník chtěl samotný aktuální monitoring přímo do stroje, je například špatná viditelnost, pokud je hlouben hluboký výkop, do kterého obsluha přes hranice výkopu nevidí.

Tento způsob umístění nijak neomezí pracovní prostor pro obsluhu při pohybu v kabině.

4.4.2 Napájení

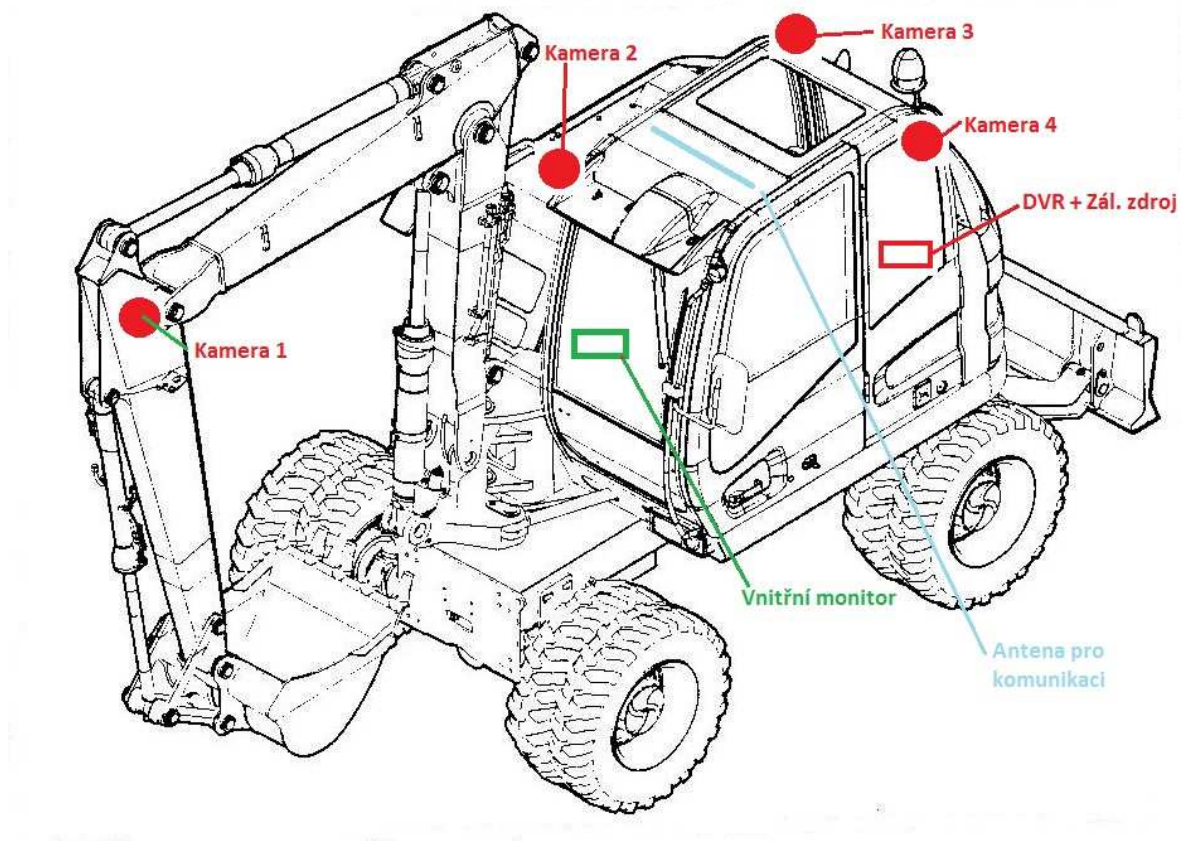
Dle volby prostoru pro umístění je nutné přivést do tohoto prostoru zdroj napětí potřebného pro provoz zařízení. Dále je nutné řešit záložní zdroje, které je vhodné umístit přímo do prostoru, kde je nainstalován videorekordér.

Samotný kolový výkopový stroj CASE WX125 je opatřen dvěma startovacími akumulátory o kapacitě 100Ah, které jsou za provozu dobíjejí z alternátoru. Ale není vhodné se přímo opírat o tento zdroj z důvodu možného odstavení baterií při zkratu elektrické instalace za stroji.

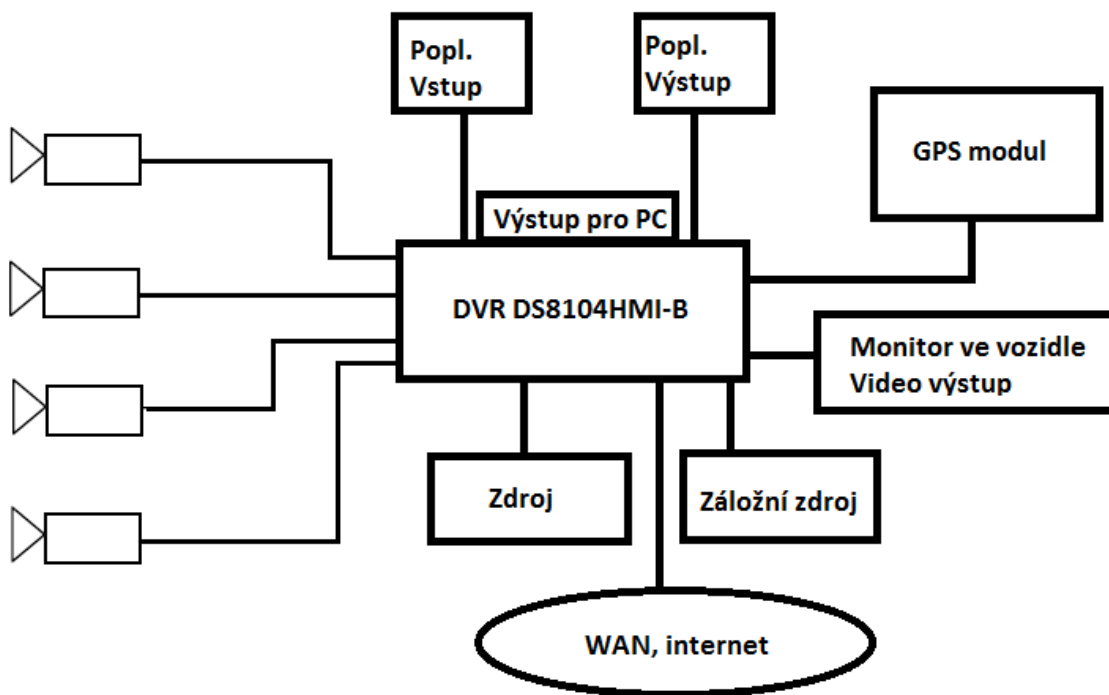
Je tedy nutné zřídit záložní zdroj, pro který je nutné vypočítat dobu, po kterou dokáže udržet systém v chodu za plné vytíženosti. Dalším důvodem pro zřízení záložního zdroje je možnost, že pachatel odpojí baterii, která je u této techniky snadno dostupná. To však způsobí, že nebude moci stroj odcizit, ale může například odcizit věci z kabiny. Příklad výpočtu této doby jsem uvedl v teoretické části v bodu Technické požadavky na zařízení.

4.4.3 Rozpoložení prvků

Samotné rozmístění kamer na stroji je individuální dle požadavků každého majitele. Pro tuto práci jsem vytvořil nákres rozmístění kamer a zařízení, ve které je zahrnuta jak stránka dohledu nad daným strojem pomocí kamer, tak i stránka praktická, napomáhající obsluze při práci.



Obrázek 22: Návrh rozpoložení prvků



Obrázek 23: Blokové schéma navrhovaného systému

4.4.4 Popis rozpoložení prvků

Na náčrtu jsem uvedl možné rozpoložení prvků pro uvedený výkopový stroj.

Kamera 1: Jejím privilegovaným úkolem není monitorovat okolí za účelem střežení, ale na tomto místě je umístěna jako výpomoc obsluze při výkopu do větší hloubky, kde není přes povrch zeminy vidět. Její aktuální snímky jsou zobrazovány na vnitřním monitoru stroje.

Kamera 2: Slouží pro přehled nad prostorem motoru stroje, jehož napadení může způsobit neschopnost stroje pracovat, popřípadě může odhalit konkurenční boj mezi jednotlivými firmami, které mohou mít v úmyslu dočasnou eliminaci činnosti firmy a tím se mohou dostat k rozdělané zakázce, neboť pracující společnost bude muset svou techniku odstavit.

Kamera 3: Úkolem kamery číslo 3 je střežení prostoru za strojem, ve kterém může dojít k úrazům způsobeným nedodržením bezpečné vzdálenosti od stroje. Tato kamera také monitoruje širší okolí stroje pro případné riziko vandalizmu či páchání jiné protiprávní činnosti.

Kamera 4: Je zřejmě nejpodstatnější kamerou v celém systému, neboť její zorné pole zasahuje do vstupních dveří stroje, které by případný pachatel využil pro vniknutí. Lze říci, že tato kamera se vlastně nejvíce podílí na zabezpečení digitálního videorekordéru proti napadnutí. Lze říci, že pokud by pachatel pronikl až k DVR, bude zaznamenán právě na snímku z této kamery. Ovšem pokud pachatel DVR odcizí, je jen malá šance, že v danou dobu odcizení bylo aktuálně přenášeno nahrané video k uživateli, kde bylo uloženo.

Anténa pro komunikaci: Slouží pro vnější komunikaci dle zvoleného principu bezdrátové komunikace. Její prostřednictvím jsou přenášeny jak poplachové zprávy, tak i samotný záznam videa přes vzdálený přístup.

Vnitřní monitor: Jeho pozice byla zvolena v dobrém dohledu obsluhy tak, aby řidič nemusel při náhledu do monitoru snižovat pozornost od své pracovní činnosti. Jeho privilegovaným účelem je možnost náhledu do aktuálního snímku z kamery 1, která monitoruje lopatu stroje při hlubokém výkopu.

DVR a záložní zdroj: Tyto prvky jsou umístěny v kabině tak, jak jsem popsal v bodu Umístění zařízení. Jejich pozice je tedy volena tak, aby byli ve střeženém prostoru,

což přinese možnost případného včasného upozornění na napadení ještě před destrukcí zařízení.

4.5 Nastavení systému

Samotné nastavení systému je individuální pro požadavky každého z majitelů či provozovatelů zařízení. Pro zařízení DS 8104HMI-B se skládá proces nastavení ze čtyř hlavních bodů.

- Základní nastavení
- Nastavení lokálního zobrazení
- Nastavení poplachů
- Nastavení záznamu

4.5.1 Základní nastavení

Zahrnuje zejména nastavení administrátora, hesel, správa uživatelů a jejich práva, název zařízení, ID jednotky.

4.5.2 Nastavení lokálního zobrazení

V tomto bloku nastavení lze v systému změnit tyto funkce: Standardní videovýstup, spořič obrazovky, nastavení OSD, nastavení videoparametrů, vymaskování oblastí a vlastnosti živého zobrazení.

4.5.3 Nastavení poplachů

Nastavení poplachů je jednou z nejpodstatnějších částí celého procesu nastavení. Obsahuje kroky nastavení poplachových vstupů a výstupů, detekce pohybu, ztráta videa a zobrazení spuštěného poplachu.

4.5.4 Nastavení záznamu

Záznam je hlavní složkou funkce systému, při jehož nastavení je nutné definovat zejména parametry záznamu jako rozlišení, rychlost záznamu, dále potom dobu, po kterou proběhne záznam před a po vyvolání poplachu a dále nastavení rozvrhu záznamu.

5 PŘÍNOS POUŽITÝCH MOBILNÍCH ZÁZNAMOVÝCH A KOMUNIKAČNÍCH PROSTŘEDKŮ

Aplikací mobilního záznamového a komunikačního zařízení dosáhneme velkého množství přínosných jevů, které mohou zvýšit efektivitu práce, ale také samotný pocit majitele o bezpečnosti stroje. Prostředek pro sledování okolí místa provozu daného prostředku zajistí včasnější reakci na dané jevy spojené s napadením stroje či dopravního prostředku.

Každý majitel si přeje mít neustálý dohled nad veškerou svou technikou, která momentálně koná svou pracovní činnost. Systém přinese majiteli možnost vzdáleného pozorování v reálném čase a tedy možnost zjistit aktuální dění na pracovišti. V případě sledování kamionové dopravy je tento systém v dnešní době obzvláště výhodný, neboť hojně dochází k odcizení pohonných hmot. V samotném zaměstnanci, který aktuálně stroj či vozidlo používá, vyvolá existence záznamového zařízení a možnost aktuálního sledování pocit nutnosti vyššího pracovního nasazení za účelem zvýšení či udržení postoje zaměstnavatele vůči zaměstnanci.

Dalším přínosem je snadná kontrola bezpečnosti práce zaměstnanců, popřípadě samotná bezpečnost osob pohybujících se v blízkosti vozidla či stroje. V případě vzniku úrazu způsobeného činností daného stroje a vozidla je potom snadnější řešení otázky, jak k úrazu došlo.

Velkým přínosem zejména pro kamionovou dopravu je možnost sledování trasy, kterou vozidlo aktuálně jede či kterou v minulosti projelo. To přináší možnost kontroly, zda řidiči nevyužívají zbytečně delší trasy, a tím tedy zvyšují spotřebu paliva na danou konkrétní přepravu. Pro kamionovou a nákladní dopravu systém přináší i možnost sledování bezpečnostních přestávek řidičů, a tím může předcházet případné nepozornosti a vzniku dopravní nehody. Podstatnou částí systému pro kamionovou dopravu je i kontrola rychlosti vozidla, spotřeba pohonných hmot a podobně. Montáží monitoru pro zobrazení aktuálního snímku z dané kamery velmi usnadníme řidiči práci například pokud máme v zadní části návěsu nainstalovanou kameru, která střeží jak dveře do nákladového prostoru, tak i prostor za vozidlem. Řidič je potom schopen vyobrazit si aktuální snímek na displeji a tím může snadněji a přesněji zacouvat například k nakládací rampě.

Pro složky IZS je přínosem instalace systému s doplňkovými moduly pro měření rychlosti a to zejména pro policii, která může tak snadno měřit rychlost s každého vozidla, které je

systemem vybaveno a dále může zaznamenávat snímek vozidla pro pozdější řešení události. Pro zdravotnickou záchrannou službu přináší systém mobilních záznamových a komunikačních zařízení možnost sledování místa, na kterém je momentálně prováděno řešení dané události. Jak je známo, v poslední době hojně dochází k fyzickému napadání členů ZZS a krádežím zdravotnické techniky přímo z vozidel ZZS. Tento systém může monitorovat okolí a tak případně při pozdějším šetření určit pachatele trestné činnosti.

Z pohledu bezpečnosti osob v rámci hromadné dopravy je nutné uvést možnost aplikace mobilních záznamových a komunikačních, která přinese zpřehlednění prostoru ve vozidle a v jeho blízkém okolí, čímž řidič získá aktuální informace o nástupu a výstupu osob, a tím je schopen eliminovat případný úraz vzniklý při zavírání dveří. Dále pro hromadnou dopravu systém přináší možnost zlepšení přehledu nad hustou dopravní situací, která může v provozu nastat.

Ve stavební technice lze tedy systém využít nejen pro střežení a monitorování stroje, ale zejména i pro výpomoc při práci, tedy pro zajištění náhledu do prostor, kde není možný pohled s kabiny.

Instalací systému získáme další funkční prvek do zabezpečovacího zařízení celého stroje či vozidla a lze říci, že i výrazně navýšíme jeho případnou prodejní hodnotu v případě jeho prodeje. Existuje i možnost při prodeji stroje či vozidla systém demontovat a využít jej v novém stroji či úplně pro úplně odlišné vozidlo.

Dalším velkým přínosem je možnost za pomoci mobilního záznamového a komunikačního zařízení vést evidenci o provozu vozidla neboli takzvanou knihu jízd. Po připojení přidružených vstupů nesoucích informaci o daném stavu (například stav pohonných hmot), je možnost kompletní realizace systému pro přesné a rychlé informování majitele či jiné odpovědné osoby a dále je možné ukládat data do databáze na MVPCO, ze které je tedy následně snadné vytvořit onu agendu o provozu vozidla.

Celkově lze říci, že systém je vhodný pro veškeré aplikace, které vyžadují sledování pomocí kamerových systémů a na základě získaných videozáznamů následně řešit danou událost.

Systém zahrnuje velké množství dalších možností přinášejících přehled o dění a provozu ve sledovaném prostoru. Velkou výhodou systému je i možnost jeho vzdáleného nastavení, které může při neplánované změně pracovního rozvrhu, například při delším odstavení,

umožnit nastavení nižší kvality záznamu, a tím i úsporu elektrické energie, čímž jsme schopni zajistit delší chod zařízení.

6 DALŠÍ VÝVOJ V TÉTO OBLASTI

V dnešní době je podstatným problémem těchto systémů lidský postoj pro zřizování takových systémů. Je nutno říct, že k tomuto jevu přispívá zejména cenová nabídka. Tyto systémy jsou zpravidla drahou součástí zabezpečení daného vozidla či stroje. Pro menší společnosti je mnohdy prakticky nemyslitelná investice do zřízení takového systému právě z důvodů vysoké ceny. Je nutné ale říci, že právě k vysoké ceně zařízení přispívají sami zákazníci, kteří o tyto systémy nestojí a tím jsou výrobci nuceni zvyšovat ceny těchto zařízení.

Do budoucna je možnou realitou, že lidé v rámci šíření kriminality v oblasti dopravy a stavební techniky začnou pořizovat tato zařízení, která jim následně usnadní získání usvědčujícího materiálu proti vetřelci. Zvýšením zájmu o tyto zařízení samozřejmě vznikne nový způsob podnikání ve zřizování těchto mobilních záznamových a komunikačních systémů. Tím pádem vznikne konkurence pro malé množství firem, které se touto problematikou na našem území zabývají a z tohoto hlediska bude směřovat vývoj cen těchto zařízení výrazně dolů.

Po technické stránce lze předpokládat vývoj mobilních záznamových a komunikačních zařízení zejména pro méně hodnotné prostředky jako osobní automobily. Do budoucna se zřejmě nevyhne snaze miniaturizace těchto systémů, což přinese větší a širší možnosti pro volbu vhodných prostor pro umístění. Předpokládaná je i snaha činnosti takových zařízení po delší dobu bez možnosti dobíjení či výměny akumulátoru a z toho tedy vyplývá nutnost zvýšení kapacit akumulátorů či v praxi možnější varianta snížení odběru zařízení.

Pokud budeme hovořit o prvcích určených pro montáž do vozidel, je jisté, že do budoucna bude snaha výrobců zdokonalit systémy pro práci v takovém proměnlivém a pro elektronická zařízení velmi nepříznivém prostředí.

Další možnou prognózou do budoucna je zvyšování kapacity paměťových médií, což pro veškerá záznamová zařízení zajistí možnost záznamu mnohem delšího časového úseku videa a hlavně za vyšší kvality záznamu. Z toho vyplývá i nutnost vytvoření dostupných kamer s vysokým rozlišením, které svou velikostí nebudou narušovat vzhledový ráz stroje či vozidla a budou schopny plnit požadavky nejen pro práci ve venkovním prostředí, ale zejména pro činnost v noci (tedy funkce den/noc). Veškerý tento vývoj technických zařízení musí proběhnout za stálého požadavku, aby vytvořený produkt

bylo možné i přes jeho speciální funkce, prodávat za běžné ceny v poměru s jinými nabízenými prvky. Dle mého názoru nemá smysl trávit čas a investovat finanční prostředky do vývoje zařízení, o kterém je předem jasné, že nebude nikdy běžně cenově dostupné. Z toho vyplývá, že jeho prodej zřejmě nenabude velkých rozměrů.

Lze říci, že do budoucna lze počítat i s rozvojem jiných technologií přímo spojených s mobilními záznamovými a komunikačními systémy. V praxi tedy zejména očekáváme velký nárůst přenosové rychlosti bezdrátových sítí všech typů, což opět za předpokladu dostačujících komunikačních prostředků přinese do systému možnost rychlejšího přenosu videa a nejpodstatnější rovinnou tohoto pohledu je schopnost zajistit vzdálený přístup k videoserveru a sledovat aktuální snímky z kamer ve velmi vysokém rozlišení, což dnešní rychlosti připojení v internetu zpravidla nejsou schopny přenést.

Otázka, proč vyvíjet systémy s vysokým rozlišení kamer pro dopravu a stavební stroje, nabývá širokého pohledu. Je nutné si uvědomit, že pokud zajistíme velmi vysoké rozlišení, budeme následně schopni i z běžného záznamu pořízeného z kamery bez optického zoom vystříhnout část snímku, která si po přiblížení zanechá větší rozpoznávací schopnosti než takto vystřižený snímek z běžné kamery.

Vysoké rozlišení je prakticky schopno zajistit vyhodnocování snímků, na kterých je zkoumaný objekt i ve větší vzdálenosti, bez toho, aby byl objektiv nasměrován přímo na daný objekt. V praxi tedy bude monitorovat široké okolí ve velmi vysokém rozlišení a následně, pokud budeme žádat vyšší rozpoznání části snímku, pouze jej vystříhneme ze záznamu a zvětšíme. Otázkou je, jestli má smysl vyvíjet systém vysokého rozlišení, když v dnešní době máme běžně k užití digitální zoom. Dle mého názoru je velkou výhodou záznamu ve vysoké kvalitě schopnost neustále zaznamenávat celé zorné pole kamery. Ovšem pokud u běžné kamery s digitálním či optickým zoom zaměříme na jedno pole, probíhá záznam pouze v tomto zaměřeném prostoru.

Částečně si myslím, že aktuální dostupné systémy mobilních záznamových a komunikačních zařízení, konkrétně tedy řada DS8104HMI-B, možná svou činností částečně předběhly dobu. Vede mě k tomu myšlenka, že snad žádný z majitelů stavební techniky zřejmě nikdy nepožadoval tak rozsáhlé funkce po jednom systému. Do budoucna je tedy nutno, aby se systém rozšířil do veškeré dopravy a dále byl schopen se vyvíjet dle požadavků zákazníků.

ZÁVĚR

Úkolem mojí bakalářské práce bylo komplexní řešení využitelnosti a aplikace mobilních záznamových a komunikačních zařízení. Na základě toho jsem v rámci rozsahu práce uvedl možnosti využití mobilních prostředků určených pro záznam provozu strojů a vozidel. V této bakalářské práci jsem pojednal o běžně dostupných prostředcích určených právě k tomuto účelu, tedy pro záznam a přenášení informace o stavu vozidla či stroje ve formě videozáznamu, ale i z pohledu jiných požadovaných informací pro nutnou evidenci o činnosti vozidel a strojů.

Z hlediska možností využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení jsem v práci uvedl několik druhů využitelnosti, zejména tedy pro dopravní prostředky, stavební techniku a prostředky pro přepravu osob, pro které je nutná prevence rizik vůči vzniku možných úrazů způsobených činnostmi prostředku. Ovšem samotné využití těchto systémů není podmíněno jen pro využití u dopravní techniky a veškerých silničních a stavebních prostředků, ale systém je možné využít například i pro prostory, které svým charakterem často mění svoji polohu a je nutné je sledovat. Takovým příkladem mohou být firmy zabývající se zapůjčováním technických prostředků pro zázemí kulturních akcí a podobně.

Pokud pro daný prvek zabezpečení zaujmeme pohled technických požadavků pro využití v dopravě a u stavební techniky, vždy se setkáme s velkým množstvím provozních problémů jako jsou požadavky na napájení, odolnost proti otřesům, vlhkosti prachu a podobně. Respektive každý prvek určený pro provoz na pozemní komunikaci musí mít osvědčení státní zkušebny a atestaci o povolení montáže a homologaci od Ministerstva dopravy ČR. Tyto zkušební a testovací procesy nám zajistí jistotu o bezpečnosti, spolehlivosti a správné činnosti zařízení v provozu na pozemní komunikaci.

Zhodnocením současného stavu zabezpečovací techniky jsem dospěl k závěru velké absence jakýchkoli prvků určených přímo pro stavební stroje a zařízení, jak z pohledu mechanických, tak i elektronických prvků. To v praxi následně vytváří problém jednoduché možnosti napadení těchto stavební strojů. Nejčastěji je problematika řešena převzetím podobných prvků určených pro jiné dopravní prostředky, které ale svou činností jsou schopny poskytnout ochranu i pro daný stavební stroj.

Praktická část této bakalářské práce se zabývá přímým návrhem monitorování pracovního stroje CASE za využití systému firmy HikVision, konkrétně DS8104HMI-B. V této části

práce jsem uvedl možný návrh rozpoložení prvků pro konkrétní řešení za předpokladu využití systému pro sledování výkopového stroje pomocí kamerového systému, ale i pro usnadnění práce pro obsluhu stroje. Samotné řešení je tedy schopno nejen zajistit neustálý monitoring stroje, ale je možné stroj vybavit i systémem pro aktuální přehrávání snímků požadované kamery v reálném čase, což může mimo jiné přispět k vyšší úrovni bezpečnosti práce na pracovišti.

Přínos instalace a správného využití mobilních záznamových a komunikačních zařízení spočívá zejména v možnosti neustálého dohledu nad strojem nebo vozidlem. Záznam z kamerového systému poskytuje přehled nad blízkým okolím stroje, přehled nad aktuální činností a pracovní morálkou zaměstnanců, ale ze získaných dat ze záznamového zařízení je možné snadno vytvořit například i provozní deník stroje.

V budoucnu je možné předpokládat hromadné rozšíření těchto systémů do všech druhů dopravy. S pokračujícím rozvojem všech elektronických systémů je reálný předpoklad pro snadnější cenovou dostupnost těchto zařízení a nadále zvyšování kvality videozáznamu a rychlosti jeho přenosu pomocí bezdrátové komunikace.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The task of my thesis was a comprehensive solution to the usability of mobile applications, and recording and communications equipment. On this basis, I work within the range indicated the possibility of using mobile devices for recording operation of machines and vehicles. In this work, I treated the means of commercially available for just this purpose, namely to record and transmit information about the condition of the vehicle or machinery in the form of video, but also in terms of other necessary information required for registration of vehicles and work machines.

In terms of the possibilities for using mobile communications and recording equipment at my work said several types of usability, especially so for vehicles, construction equipment and means for transporting people for whom it is necessary for the prevention of potential risks to the injuries caused by the device. However, the actual use of these systems is subject only to the use of traffic engineering and road and construction of all means, but the system can be used for such areas, which by its nature often change their position and must be monitored. An example might be a firm engaged in lending funds for the technical background of cultural events etc.

As for the security element are taking view of the technical requirements for use in transportation and construction equipment, always meet with a large number of operational problems, such as power requirements, resistance to vibration, moisture, dust and the like. Respectively, each element designed to operate on a road must have state certification testing and attestation of the installation permit and approval from the Ministry of Transport. The evaluation and testing process will provide us assurance of safety, reliability and correct operation of the equipment in use on the road. Evaluating the current state of security technology I have concluded the absence of any major components designed specifically for construction equipment, both in terms of mechanical and electronic components. In practice, this in turn creates the problem of easy options to challenge the construction machines. Most problems are solved by taking similar elements designed for other vehicles, but that its activities are able to provide protection for the building machine.

The practical part of this thesis deals with the direct monitoring of the machine design time for a recovery system from Hikvision, namely DS8104HMI-B. In this part I have said a possible draft elements of mood-specific solutions provided using the system for tracking

machines excavated using a camera system, but also for convenience for the operator. The actual solution is thus able not only to ensure continuous monitoring of the machine, but the machine can be equipped with a system for the current image playback desired camera in real time, which may also contribute to a higher level of safety in the workplace. The contribution of the installation and correct use of mobile recording and communication devices is their capability of continuous monitoring of the machine or vehicle. Minutes of the CCTV system provides a list of relatives around the machine, an overview of current activities and work ethic of employees, but the data obtained from the recording device you can easily create a book for example operating machinery. In the future it can be assumed mass distribution of these systems in all modes. With the continued development of electronic systems is a realistic assumption for easy affordability of these facilities and continue to improve the quality and speed of video transmission using wireless communications.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Flajzar.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-02]. Alarm GSM komunikátor SIP600 USB. Dostupné z WWW: <<http://www.flajzar.cz/gsm-komunikator-gsm-pager/alarm-gsm-komunikator-sip600-usb.htm>>.
- [2] *Position.cz* [online]. 2000-2011 [cit. 2011-04-06]. Sledování vozidel - Desktop řešení. Dostupné z WWW: <<http://www.position.cz/cz/sledovani/desktop.php>>.
- [3] ADAStudio. *Vaprogres.cz/* [online]. 2011 [cit. 2011-04-16]. Mechanizace. Dostupné z WWW: <<http://www.vaprogres.cz/mechanizace.htm>>.
- [4] Policie ČR. *Policie.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-10]. Měřící zařízení zn. POLCAM, technické a provozní podmínky měření rychlosti. Dostupné z WWW: <<http://www.policie.cz/clanek/merici-zarizeni-zn-polcam-technicke-a-provozni-podminky-mereni-rychlosti.aspx>>.
- [5] *Romek.wbs.cz/* [online]. 2010 [cit. 2011-04-10]. Mobilní úsekové měření PolCam. Dostupné z WWW: <<http://www.romek.wbs.cz/Merici-a-zazn-zarizeni.html>>.
- [6] Grupa BIZNES POLSKA. *Galeria-biznesu.pl* [online]. 2010 [cit. 2011-04-10]. System Wideorejestracji PolCam. Dostupné z WWW: <http://www.galeria-biznesu.pl/produkt/79467/system_wideorejestracji_polcam/>.
- [7] *Zpravy.idnes.cz/* [online]. 1999-2011 [cit. 2011-04-11]. Zločinci cvičili loupež 153 milionů také na pancéřové dodávce. Dostupné z WWW: <http://zpravy.idnes.cz/domaci.asp?c=A080901_210958_domaci_abr>.
- [8] BMHD. *Bmhd.cz* [online]. 2002-2010 [cit. 2011-04-23]. Kamerový systém v T3R. Dostupné z WWW: <<http://www.bmhd.cz/aktuality/aktualita.php?545>>.
- [9] ALFA COMPUTER a.s. *Alfacomp.cz* [online]. 2004-2011 [cit. 2011-05-1]. Acutake ACU-AVHDD35 Antivibration. Dostupné z WWW: <<http://www.alfacomp.cz/php/product.php?eid=105H4507H1J0000HKK>>.
- [10] Touratech-CZ. *Touratech.cz* [online]. 2009 [cit. 2011-05-1]. Držáky a upevnění (nejen) GPS přijímačů. Dostupné z WWW: <http://www.touratech.cz/html/dr_aky_a_napajeni.html>.
- [11] COMPUTER.cz. *Computer.cz/* [online]. 2004-2009 [cit. 2011-05-12]. Chlazení. Dostupné z WWW: <<http://www.computer.cz/?CatID=18842845>>.
- [12] *Etm.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-04-14]. Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Dostupné z WWW: <<http://www.etm.cz/rubriky/praxe/188-elektromagneticka-kompatibilita>>.
- [13] NABEL trade group s.r.o. *Nabel.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-18]. Zámek na volant - Peraline. Dostupné z WWW:

- <http://www.nabel.cz/index.php?main_page=product_info&cPath=77_83_351&products_id=4467>.
- [14] Schwarzberger Publishing s.r.o. *Bagry.cz* [online]. 2004-2011 [cit. 2011-04-18]. Interiér. Dostupné z WWW: <http://bagry.cz/cze/clanky/aktuality/moderni_rypadlonakladac_od_ceskeho_designera_vilema_wolfa/interier>.
- [15] Technoblock. *Tecnoblock.cz* [online]. 2005_2011 [cit. 2011-04-18]. Zabezpečovací zařízení pro stavební stroje. Dostupné z WWW: <http://www.tecnoblock.cz/index.php?q=/produkty/zabezpeceni/mechanicke_zabezpeceni/stavebnich_stroju.html>.
- [16] Audiklub.cz. *Audiklub.cz* [online]. 2006-2011 [cit. 2011-05-03]. Imobilizer. Dostupné z WWW: <<http://audiklub.cz/techwiki/imobilizer>>.
- [17] JABLOTRON ALARMS. *Jablotron.cz* [online]. 2008 [cit. 2011-04-21]. GSM alarm CA-1802 "Athos". Dostupné z WWW: <http://www.jablotron.cz/cz/Katalog/autotechnika/gsm+autoalarmy/autoalarm+ca1802+athos/>
- [18] Tecnoblock. *Tecnoblock.cz* [online]. 2005-2011 [cit. 2011-04-23]. Zabezpečovací zařízení pro stavební stroje. Dostupné z WWW: <http://www.tecnoblock.cz/index.php?q=/produkty/zabezpeceni/mechanicke_zabezpeceni/stavebnich_stroju.html>.
- [19] EUROALARM. *Euroalarm.cz* [online]. 2007 [cit. 2011-05-06]. Uživatelský manuál_DS-8100HMI-B. Dostupné z WWW: <<http://www.euroalarm.cz/zabezpecovaci-technika/kamerove-systemy/digitalni-zaznam/mobilni-serie/ds-8104hmi-b>>.
- [20] Hikvision Digital Technology. *Hikvision.com* [online]. 2002-2010 [cit. 2011-05-06]. Mobile DVR. Dostupné z WWW: <<http://www.hikvision.com/en/products.asp?cid=24>>.
- [21] TechPark. *Techpark.sk* [online]. 2008 [cit. 2011-05-12]. Mobilný video pult centrálnej ochrany. Dostupné z WWW: <<http://www.techpark.sk/technika-62010/mobilny-video-pult-centralnej-ochrany.html>>.
- [22] BUREŠ, Milan. *Elektrika.cz* [online]. 2003-09-18 [cit. 2011-05-20]. Tabulka krytí IP (popis stupňů). Dostupné z WWW: <<http://elektrika.cz/data/clanky/krip030918/view>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AETR	Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě.
IZS	Integrovaný záchranný systém
GSM	Global System for Mobile Communications (Globální Systém pro Mobilní komunikaci)
SIM	Subscriber identity module (Účastnická identifikační karta)
GPS	Global position systém (Globální polohový systém)
LAN	Local Area Network (Lokální síť)
IZS	Integrovaný záchranný systém
MHD	Městská hromadná doprava
CMOS	Complementary Metal–Oxide–Semiconductor (Komplementární kovo-oxidový polovodič)
MVPCO	Mobilní video pult centralizované ochrany
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
HZS	Hasičský záchranný sbor
PČR	Policie České republiky
MP	Městská policie

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Schéma komunikace pomocí GSM sítě	16
Obrázek 2: GSM komunikátor SIP600 USB [1]	17
Obrázek 3: Náhled aplikace pro lokalizaci vozidla T-Mobile [2]	18
Obrázek 4: Schéma činnosti T-mobile „Kde je...?“	18
Obrázek 5: Traktorbagr Caterpillar 434E [3].....	21
Obrázek 6: Záběr ze záznamového měřicího zařízení PolCam [6]	24
Obrázek 7: Pancéřové vozidlo pro přepravu hotovosti a cenin[7].....	26
Obrázek 8: Řešení kamerového systému pro vstup a výstup cestujících[8]	28
Obrázek 9: Silonový antivibrační blok pro ochranu harddisku 3,5“[9].....	33
Obrázek 10: Antivibrační držák s odpružením typu MvG[10].....	34
Obrázek 11: Univerzální chladící prvek pro elektronické systémy[11].....	35
Obrázek 12: Improvizované zabezpečení proti odcizení	42
Obrázek 13: Páka na volant [13].....	43
Obrázek 14: Interiér traktorbagru [14].....	44
Obrázek 15: Překážka proti vniku sacího hrdla do nádrže[15].....	45
Obrázek 16: Alarm CA-1802[17]	47
Obrázek 17: Technoblock 06K1V pro stavební stroje[18]	48
Obrázek 18: Mobilní DVR HikVision[20]	50
Obrázek 19: Schematické znázornění systému.....	51
Obrázek 20: Náhled do aplikace MVPCO[21]	53
Obrázek 21: Zadní strana zařízení s vyobrazenými konektory pro připojení[19].....	54
Obrázek 22: Návrh rozpoložení prvků.....	56
Obrázek 23: Blokové schéma navrhovaného systému.....	56

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Tabulka ochrany elektrických zařízení krytím.....	37
Tabulka 2: Cenová nabídka základní zařízení	52
Tabulka 3: Technické parametry DS8104HMI-B[19]	74
Tabulka 4: Označení vstupů a výstupů DS8104HMI-B[19].....	75

SEZNAM PŘÍLOH

Tabulka 3: Technické parametry DS8104HMI-B[19]	74
Tabulka 4: Označení vstupů a výstupů DS8104HMI-B[19].....	75

PŘÍLOHA P I: TECHNICKÉ PARAMETRY DS8104HMI-B

Video komprese	H.264
Video vstupy	4x BNC
Video výstupy	2x BNC
Rychlost záznamu	4CIF - 6fps, DCIF - 12fps, 2CIF - 15fps, CIF - 25fps
Video bitový tok	32K až 8M
Audio komprese	OggVorbis
Audio vstup	1x
Audio výstup	1x
Poplachové vstupy	4x
Poplachové výstupy	1x relé
WiFi	ano vestavěné
GPS	volitelný modul
HDD	2y SATA max. 2TB
Odolnost proti vybracím	Ano patentovaná technologie
USB	Ano
Komunikační rozhraní	1x LAN, 1x RS485, 1x USB
Zpoždění vypnutí	5 min ~ 6 hod. po vypnutí zapalování
Napájení	6-36V DC, 10W (se dvěma HDD)
Prac. teplota	_10 až +55°C
Rozměry	236 x 73 x 210 mm
Váha	3kg

Tabulka 3: Technické parametry DS8104HMI-B[19]

PŘÍLOHA P II: ČÍSELNÉ OZNAČENÍ VSTUPŮ A VÝSTUPŮ DS8104HMI-B

Č.	Rozhraní	Název	Popis
1	DC IN	Vstup napájení	Připojení nap. vstupu
2	KEY	Spínač zapalování	Připojení do spínače zapalování nebo baterie
3	KB	Kabelový dálkový ovladač	Připojení kabelového dálkového ovladače.
4	DC OUT	Výstup napájení	Výstup napájení 12VDC/5VDC pro kamery, atd.
5	RS-485	PTZ rozhraní	Připojení PTZ nebo G-mouse.
6	ALARM IN	Poplach.vstup	Připojení poplach.vstupu
7	(ALARM) OUT	Poplach.výstup	Připojení poplach.výstupu
8	LAN	LAN rozhraní	Připojení zařízení do Internetu, např.: switche, routeru a atd.
9	AUDIO IN,OUT	Audio vstup/ výstup	AUDIO IN pro připojení mikrofону; AUDIO OUT pro připojení reproduktoru.
10	VIDEO OUT	Video výstup	Připojení monitoru, horní BNC je hlavní monitor.výstup pro živé zobrazení a zobrazení nabídky, spodní BNC je poplach monitor pro živé zobrazení.
11	VIDEO IN	Video vstup	Připojení kamer, BNC rozhraní.
12	USB	USB rozhraní	Připojení USB zařízení, např.: FLASH disku, USB HDD
13	AN1,An2	Rozhraní antény	Připojení hlavní a přídatné antény pro bezdrátové připojení

Tabulka 4: Označení vstupů a výstupů DS8104HMI-B[19]

