

Specifika zabezpečení garáží a garážových stání

Security specifics of parking structures

Bc. Jaroslav Čehovský

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jaroslav ČEHOVSKÝ**
Osobní číslo: **A09352**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Specifika zabezpečení garáží a garážových stání**

Zásady pro vypracování:

1. Stanovte bezpečnostní rizika garáží a garážových stání pro komerční i soukromé využití.
2. Seznamte se s v současnosti používanými bezpečnostními systémy v prostředí garážových stání.
3. Navrhněte vhodný postup vůči řidičům nerespektujícím v prostorách garáží dopravní značení a předpisy.
4. Na základě prostudovaných materiálů navrhněte modelové zabezpečení vícepodlažního komerčního garážového stání včetně projektu tohoto zabezpečení.
5. Do projektu zahrňte taktéž systémy kontroly vjezdu a výjezdu vozidel včetně kontroly zaplnění míst.
6. Zdůrazněte rozdíly mezi zabezpečením těchto objektů a garáží pro soukromé využití.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. [s.l.] : [s.n.], 2010. 151 s.
2. KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. [s.l.] : [s.n.], 2007. 154 s.
3. UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. [s.l.] : [s.n.], 2005. 227 s.
4. The Precast/Prestressed Concrete Institute. Parking Structures : Recommended Practice for Design and Construction. [s.l.] : [s.n.], 1997. 125 s.
5. KŘEČEK, Stanislav. Ochrana majetku systémy průmyslové televize. Vyd. 1. [s.l.] : [s.n.], 1997. 183 s.
6. Autodesk. AutoCAD 2007 : Uživatelská příručka. [s.l.] : [s.n.], 2006. 1256 s.
7. ČSN 73 6056. Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel. [s.l.] : [s.n.], 1987. 24 s.
8. ČSN 73 6058. Hromadné garáže : Základní ustanovení. [s.l.] : [s.n.], 1987. 32 s.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lubomír Macků, Ph.D.**
Ústav elektroniky a měření

Datum zadání diplomové práce: **25. února 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **27. května 2011**

Ve Zlíně dne 25. února 2011


prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan




doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Předmětem této diplomové práce je problematika zabezpečení garáží a garážových stání. Teoretická část je věnována bezpečnostním rizikům garáží a garážových stání, obeznámení se současnými bezpečnostními systémy a metodami řešení situací způsobených řidiči nerespektujícími dopravní značení. Praktická část je zaměřena na konkrétní projekt zabezpečení modelového podzemního garážového stání. V závěru práce jsou uvedeny rozdíly mezi zabezpečením těchto objektů a soukromými stáními.

Klíčová slova:

garáže, komerční garáže, zabezpečení, CCTV, řízení dopravy, přístupový systém

ABSTRACT

The subject of this thesis is garage buildings and garage spaces security. The theoretical part is dedicated to garages and parking spaces security risks, familiarization with current security systems and methods of dealing with situations caused by drivers not respecting traffic signs. The practical part is aimed on a specific model project of an underground parking garage security. The conclusion shows the differences between security of these garage buildings and private garage spaces.

Keywords:

garages, car parks, security, CCTV, traffic control, access system

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu práce, Ing. Lubomíru Macků Ph.D., za důležité rady, kterých se mi od něj při tvorbě této práce dostávalo. Veliké poděkování a obdiv patří také všem členům mé rodiny a přátelům, kteří tolerovali, že jsem v průběhu psaní této práce nevnímal nic z toho, co mi řekli.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/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 diplomovou/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 – diplomovou/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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	40
I TEORETICKÁ ČÁST	49
1 BEZPEČNOSTNÍ RIZIKA GARÁŽÍ A GARÁŽOVÝCH STÁNÍ	51
1.1 Vliv designu parkovacího stání	56
1.2 Správa garáží	63
2 V SOUČASNOSTI POUŽÍVANÉ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY V PROSTŘEDÍ GARÁŽOVÝCH STÁNÍ	68
2.1 SEZNÁMENÍ SE V SOUČASNOSTI POUŽÍVANÝMI BEZPEČNOSTNÍMI SYSTÉMY.....	70
2.1.1 Palác Flóra.....	72
2.1.2 OC Šestka.....	78
2.1.3 Palladium.....	84
2.2 CCTV	93
2.2.1 Ganz DPLEX-16-ECO	112
2.2.2 Bosch DiBos DB 06 C1 750 R2.....	118
2.2.3 Bosch LTC 8601	123
2.2.4 Bosch LTC 8569	128
2.2.5 Klávesnice IntuiKey KBD-Universal.....	133
2.2.6 Kamery	138
2.2.6.1 LTC 0465 Dinion Day/Night	140
2.2.6.2 AutoDome 100.....	146
2.2.6.3 AutoDome 300.....	153
2.3 SYSTÉMY KONTROLY VJEZDU, VÝJEZDU A AUTOMATICKÉ PATEBNÍ PULTY	158
2.3.1 Přístupové terminály	161
2.3.1.1 Detektor vozidel.....	165
2.3.1.2 Parkovací stojany	178
2.3.1.3 Silniční závory	182
2.3.2 Automatické platební pulty	190
2.4 MONITOROVACÍ SYSTÉM	204
2.4.1 Centrální řídicí stanice	207
2.4.2 Detektory a světelné diody	213
2.5 OSTATNÍ SYSTÉMY	225
2.6 FYZICKÁ OSTRAHA	230
3 POSTUP VŮČI ŘIDIČŮM NERESPEKTUJÍCÍM V PROSTORÁCH GARÁŽÍ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ A PŘEDPISY	239
II PRAKTICKÁ ČÁST	255
4 NÁVRH PODZEMNÍCH GARÁŽÍ	256
5 CCTV	265

5.1	ZÁSOBOVACÍ DOK	273
5.2	VJEZDY A VÝJEZDY	280
5.3	PĚŠÍ OSTRŮVEK	284
5.4	POUŽITÁ TECHNIKA SYSTÉMU CCTV	288
5.4.1	Kamery	290
5.4.2	Ovládání a nahrávání obrazu z kamer	302
5.5	DOBA ZÁZNAMU	315
6	SYSTÉM KONTROLY VJEZDU A VÝJEZDU VOZIDEL	326
6.1	PŘÍSTUPOVÉ TERMINÁLY	328
6.2	AUTOMATICKÉ PLATEBNÍ PULTY	340
6.3	DATOVÝ SERVER	348
7	FYZICKÁ OSTRAHA	352
8	VLIV DESIGNU GARÁŽÍ	366
	ZÁVĚR	369
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	376
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	383
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	395
	SEZNAM OBRÁZKŮ	407
	SEZNAM PŘÍLOH	419

ÚVOD

Počet automobilů na silnicích za posledních 60 let dramaticky vzrostl. V roce 1950 bylo v tehdejší Československu registrováno 130 000 osobních vozů (odhad podílu z údajů za celé Československo). V roce 2010 bylo v Česku registrováno již téměř 4,5 miliónu osobních a dodávkových automobilů (ty se započítávají od roku 1993), což je více než třicetinásobek počtu z roku 1950. Tento jev s sebou přinesl problémy s tím spojené, jako jsou dopravní zácpy, nedostatek parkovacích míst, nehody a zločin – zejména krádeže osobních automobilů a jejich předmětů v nich obsažených.

Velice brzy v historii automobilismu bylo zjevné, že poskytování a kontrola parkovacích míst a služeb bude mít na tyto problémy zásadní vliv. Jak do měst a obcí proudilo stále více automobilů, začalo neomezené parkování na ulicích překážet plynulosti silničního provozu a ohrožovat ostatní účastníky silničního provozu včetně chodců.

V dnešní době je doprava včetně parkování velikým problémem, především ve větších městech. Obzvláště v historických centrech, kde je vysoká koncentrace památek, obchodů, kulturního vyžití a tedy i lidí, a zároveň minimum volného prostoru pro velké množství parkujících automobilů, vznikají speciální budovy určené k parkování co největšího počtu automobilů na co nejmenším místě, které se nazývají hromadné garáže nebo též parkovací garáže. Ty zároveň jednak umožňují parkování velkého množství automobilů v místech, kde by jinak pro takové množství nebylo dostatek parkovacích míst, jednak bývají i zajímavým zdrojem příjmu pro jejich provozovatele.

Za parkovací poplatek pak zákazník kromě dobře dostupného parkování získá i jistou míru zabezpečení svého majetku, neboť takovéto hromadné garáže bývají většinou trvale střeženy, ať už fyzickou ostrahou, kamerovými systémy, mechanickými zábrannými systémy, systémy kontroly vstupu, systémy kontroly vjezdu vozidel nebo jejich kombinací. Ne vždy se ale prezentují jako hlídaná parkoviště, což je zbavuje odpovědnosti za škody způsobené třetími osobami. Zabezpečení takovýchto garáží se pak provádí především pro uspokojení zákazníků, zajištění bezproblémového provozu garáží a z toho vyplývajícího profitu.

Ano, velké garáže a parkoviště mohou být místem velkého výskytu krádeží osobních automobilů a věcí z nich. Avšak z jiného úhlu pohledu mohou být také velice přínosné v prevenci proti této kriminalitě. Shromažďují velké množství automobilů z ulic, kde jsou vystaveny velkému riziku kriminality a poskytují prostředí pro parkování, které má veliký potenciál výskyt takovéto kriminality efektivně ovlivňovat.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZPEČNOSTNÍ RIZIKA GARÁŽÍ A GARÁŽOVÝCH STÁNÍ

Nejprve se zaměříme na to, jak takové garážové stání vůbec vypadá. Může se to zdát jako naprosto banální záležitost, většina z nás si pod tímto vybaví naprosto konkrétní věc, ale ve skutečnosti se jedná o velice rozmanité stavby. Mají různou velikost, umístění i využití. Tyto faktory mají poté vliv mimo jiné i na bezpečnostní rizika, která hrozí především majitelům v garáži zaparkovaných automobilů. Garáže plné zaparkovaných automobilů totiž na zloděje působí jako bohaté výkladní skříně.

Pokud se v garáži nachází více vozidel, lze logicky usuzovat, že hodnota majetku uvnitř takovéto garáže je vyšší, než je tomu u garáží pro jednotlivé stání. Je to ovšem pouze premisa, jediný luxusní vůz může mít samozřejmě vyšší hodnotu, než tři vozy na hranici provozuschopnosti. Ovšem i tento předpoklad může být použit při vytipování objektů pachatelem.

Dalším faktorem je samotné umístění garáží. Garáže umístěné na povrchu jsou mnohem více na očích všem kolemjdoucím, zatímco podzemní a nepřístupné garáže poskytují relativní klid pro nerušenou práci kriminálních živlů.

1.1 Vliv designu parkovacího stání

Výzkumné studie ukazují, že již samotný návrh parkovacího místa může mít velice silný vliv na riziko krádeží jak samotných automobilů, tak předmětů v něm uložených. Barry Poyner a Barry Webb ve své knize *Crime free housing*, zaměřené na kriminalitu v obytné zástavbě, uvedli, že nejvíce ohrožené riziky těchto krádeží jsou společná parkovací stání. Tato stání jsou prakticky veřejná parkoviště, oddělené od domů jejich uživatelů. Rozložení obytné zástavby, kde bylo parkování rozloženo podél příjezdových cest, popřípadě přímo před obytnými domy, poskytovalo pro automobily mnohem více ochrany, zvláště pak, pokud se přes ulici nacházel jiný dům situovaný do téže ulice.

Tvar a umístění parkovacích míst může též ovlivnit bezpečnost automobilů zaparkovaných na veřejných parkovištích. V téže studii Barry Poynera a Barry Webba bylo uvedeno, že na dvou pozemních placených parkovištích v Doveru bylo výrazně méně krádeží, než na jediném podzemním parkovišti obchodního domu podobných rozměrů. Automobily zaparkované na pozemních parkovištích byly mnohem více na očích náhodných „dozorců“

v podobě ostatních parkujících řidičů a jiných kolemjdoucích, a to se zdálo být významným faktorem v rozložení rizik kriminality.

Místní úřady tam tehdy byly schopny omezit počty krádeží automobilů v tomto nákupním centru několika změnami. Přístup chodců byl omezen na jediný vstup a výstup pouze pro řidiče a dozor nad dodržováním tohoto omezení byl posílen vybudováním prosklené buňky v jeho bezprostřední blízkosti, v níž byl přítomný jeden člen ostrahy. Tyto změny však měly jen zanedbatelný vliv na krádeže majetku zevnitř zaparkovaných automobilů. Majetek odcizený z těchto automobilů byly většinou maličkosti jako saka, bundy a jiné oděvy. Věřilo se, že zloději na rozdíl od zlodějů aut přijížděli na místo činu vlastním automobilem a u ostrahy tedy nebudili nejmenší podezření. Poté, co projeli kolem ostrahy, mohli krást z automobilů naprosto nepozorováni.

1.2 Správa garáží

Studie též ukázala, že důležitou roli na výslednou četnost krádeží hraje správa parkoviště, a to zejména poskytnutím ostrahy veřejného parkoviště.

Bezpečnostní brána s trvalou přítomností bezpečnostního pracovníka vedly ke snížení počtu krádeží automobilů v nadzemním parkovacím domě na minimum. Zavedení CCTV pro sledování prostoru garáže zároveň snížilo počet krádeží majetku uvnitř těchto automobilů.

Případy krádeží v již dříve zmíněném nákupním centru v Doveru velmi výrazně klesly poté, co byla zavedena ručně ovládaná výjezdová závora, u které musel řidič při odjezdu předložit svůj parkovací lístek, aby mu bylo umožněno s vozidlem odjet. Po zavedení toho opatření klesl počet krádeží vozidel z původních 84 na pouhých 18 za rok. Bylo toho docíleno nejen díky trvalé přítomnosti ostrahy, ale i zavedením poplatků za parkování, které bylo do té doby povětšinou bezplatné. To mělo vliv na využití garáže, kdy ubylo dlouho parkujících automobilů a přibilo těch krátkodobých. Zloději začali upřednostňovat jiná blízká parkoviště bez přítomnosti bezpečnostního pracovníka, přestože se díky jejich poloze nad zemským povrchem vystavovali očím náhodných kolemjdoucích.

2 V SOUČASNOSTI POUŽÍVANÉ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY V PROSTŘEDÍ GARÁŽOVÝCH STÁNÍ

Pro potřeby této práce bylo navštíveno a prozkoumáno několik různých garáží, především na území hlavního města Prahy. Do výběru padla především velká podzemní parkoviště u nákupních center, protože na takové bude zaměřena i praktická část, ale i jedno nadzemní.

2.1 Seznámení se v současnosti používanými bezpečnostními systémy

Snažil jsem se zjistit co nejvíce informací o použité technice a postupech, avšak někde jsem se setkal s neochotou, jinde zase s neznalostí použitých technologií. Moje poznatky jsou uvedeny v následujících řádcích.

2.1.1 Palác Flóra

Palác Flóra je nejstarší mnou navštívené nákupní centrum, bylo postaveno mezi lety 2000 a 2003. Jeho podzemní garáž je umístěná pod nákupním centrem, nacházejícím se na pražských Vinohradech, na rohu ulic Vinohradská a Jičínská. Jedná se o třípatrovou podzemní garáž s jediným společným vjezdem (Obr. 1.) jak pro zákazníky, tak zásobování. Ve velícím stanovišti, ze kterého je prosklený výhled jak na příjezdovou rampu, tak do prostoru zásobování, se nachází 8 LCD monitorů systému CCTV, na kterých se zobrazoval obraz z 24 kamer, ovládací pult Philips a mnoho jiné techniky, která byla uzavřena v racku, a pracovníci ostraha k ní neměli bez správy centra přístup.

Vzhledem ke stáří této techniky, která od vybudování centra neprošla žádnou významnou obměnou, to ale nebyla tak velká škoda, jelikož přínos této techniky je v dnešní době relativně malý. Ostraha zde byla seznámena prakticky jen s obsluhou kamerového ovládacího pultu a disponovala DVD-R rekordérem k ukládání záznamu na přenosné médium v případě potřeby (na vyžádání Policie atp.), o použité technice toho mnoho nevěděli. Jak se později ukázalo, stejná situace byla i v ostatních nákupních centrech.



Obr. 1. Palác Flóra s vjezdem do podzemních garáží

Trvalou ostrahu v těchto garážích provádí najatá bezpečnostní agentura, která zároveň provádí ostrahu v celém nákupním centru.

2.1.2 OC Šestka

Navštívil jsem i obchodní dům Šestka (Obr. 2.) na pražské Ruzyni, v blízkosti mezinárodního letiště. Ten je zajímavé tím, že má dvě patra nadzemních garáží umístěna nad nákupními pasážemi. Má jeden vjezd v nižším patře, výjezd je pak veden přes parkoviště na střeše.



Obr. 2. Obchodní centrum Šestka

Návštěva nákupního centra OC Šestka byla velice rychlá, a to z toho důvodu, že je tamější parkoviště zcela bezplatné, časově neomezené a bez trvalé ostrahy. Jediná kamera v prostoru garáží tam pokrývala oblast vchodu do nákupních pasáží. Obraz z ní byl přenášen do správy centra, kde byl zobrazen vedle ostatních kamer z nákupních pasáží. Vzhledem k nevýhodné poloze nákupního centra a jeho velmi nízké návštěvnosti by zde nějaká sofistikovaná a nákladná řešení neměla uplatnění, takže jsem z toho nákupního centra odjížděl s nepořízenou, jelikož více informací se mi od zaměstnanců zjistit nepodařilo.

2.1.3 Palladium

Poslední garáží, která mi byla inspirací, byla podzemní garáž pod obchodním domem Palladium v centru Prahy, na náměstí Republiky při ulici Na poříčí. Jde o třípatrovou podzemní garáž s dvěma vjezdy, z nichž jeden je pouze pro zákazníky a druhý slouží zároveň i pro vjezd zásobování.



Obr. 3. Obchodní centrum Palladium

Trvalou ostrahu těchto garáží prováděli v době mé návštěvy na rozdíl od nákupních pasáží přímo zaměstnanci nákupního centra. V současné době obojí střeží najatá bezpečnostní agentura.

Palladium (Obr. 3.) bylo nejnovější z navštívených obchodních center, dokončené na přelomu let 2007 a 2008 v areálu bývalých kasáren v samotném centru Prahy. Díky svému umístění, velikosti a architektonické zajímavosti je to hojně navštěvované obchodní centrum. A to nejen zákazníci jdoucími za nákupy. Poloha ve spojení s velkou parkovací kapacitou láká i zákazníky samotného parkování. V historickém centru Prahy je totiž parkování dlouhodobě velkým problémem a služby parkování jsou v této lokalitě vyhledávány více, než kde jinde. Obchodní centrum Palladium bylo pro potřeby této práce zdaleka nejpřínosnějším zdrojem informací a v zájmu aktuálnosti a úplnosti informací se budu i v dalších částech věnovat už pouze jemu. Svou velikostí a rozsahem poskytovaných služeb se totiž nejvíce podobá zadání praktické části této práce, zároveň je to i nejnovější podobná stavba na území Prahy a jsou v ní tedy použity i nejnovější bezpečnostní

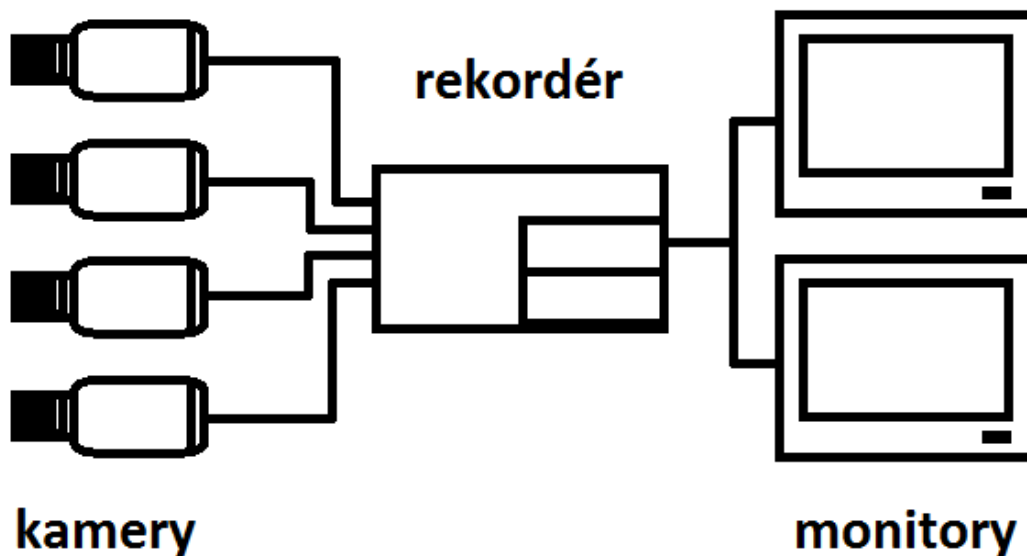
technologie. Mezi tyto technologie patří především systémy CCTV, vjezdu a výjezdu vozidel, monitorovací systémy a platební systémy.

2.2 CCTV

Closed-circuit television (dále jen CCTV) je, zjednodušeně řečeno, systém využívající kamery ke střežení a sledování hlídaných prostor, k zobrazení pořizovaných záběrů na monitoru nebo monitorech obsluhy a k jejich záznamu. Základními součástmi jsou tedy videokamera, monitor a záznamové zařízení (Obr. 4.).

Systémy podobné dnešním CCTV se objevily poprvé v 40. letech minulého století v nacistickém Německu, kde sloužily k pozorování startu raket V-2. V komerční oblasti se začaly rozšiřovat v 70. letech minulého století jako analogové kamerové systémy k prevenci kriminality. Od té doby se i na tomto odvětví projevil značný technický pokrok a na trhu se objevily digitální kamery s vysokým rozlišením, IP kamery cenově dostupné i pro menší aplikace a velkokapacitní digitální videorekordéry.

Existuje několik důvodů pro zavedení systému CCTV. Základní myšlenkou je, že všude tam, kde jsou nainstalované kamery, bude mít jakýkoli trestný čin či přestupek video dokumentaci, která může být poté přezkoumána. S video dokumentací roste šance na objasnění protiprávního jednání. Další myšlenkou je, že samotná přítomnost CCTV systému poslouží jako prevence protiprávního jednání. Pokud všichni vědí, že jsou zaznamenáváni, tak budou méně tíhnout ke konání protiprávního jednání v takto střežených prostorech, kde je snazší jejich činnost odhalit. Použití systémů CCTV takto umožňuje snížit počet pracovníků ostrahy potřebných ke sledování hlídaného prostoru.



Obr. 4. Základní schéma CCTV

Komplexní systémy s více kamerami umožňují zobrazování více obrazů buď sekvenčně, současně nebo na více monitorech zároveň, v závislosti na použitém systému. Systémy CCTV mohou nahrávat jak černobíle, tak barevně nebo kombinovaně (kamera se za snížené intenzity světla přepne do černobílého režimu). Používané kamery mohou mít fixní polohu nebo mohou být vzdáleně ovládány k zaměření na konkrétní místo dle momentální potřeby. Tyto kamery se označují zkratkou PTZ, která znamená „Pan Tilt Zoom“ a vyjadřuje schopnost kamery se otáčet, naklánět a přibližovat obraz.

Všechny tři výše zmíněné objekty měly systém CCTV. Jejich funkce je zjevná již z výše uvedeného, v obchodních centrech Palladium a Palác Flóra je hojně využito kamer CCTV ke střežení parkovacích prostor. Tyto kamery monitorují především:

- osoby pokoušející se vniknout do automobilu
- kapesní zloděje nebo jiné podezřelé osoby pohybující se v garáži
- úniková schodiště
- automatické platební pulty

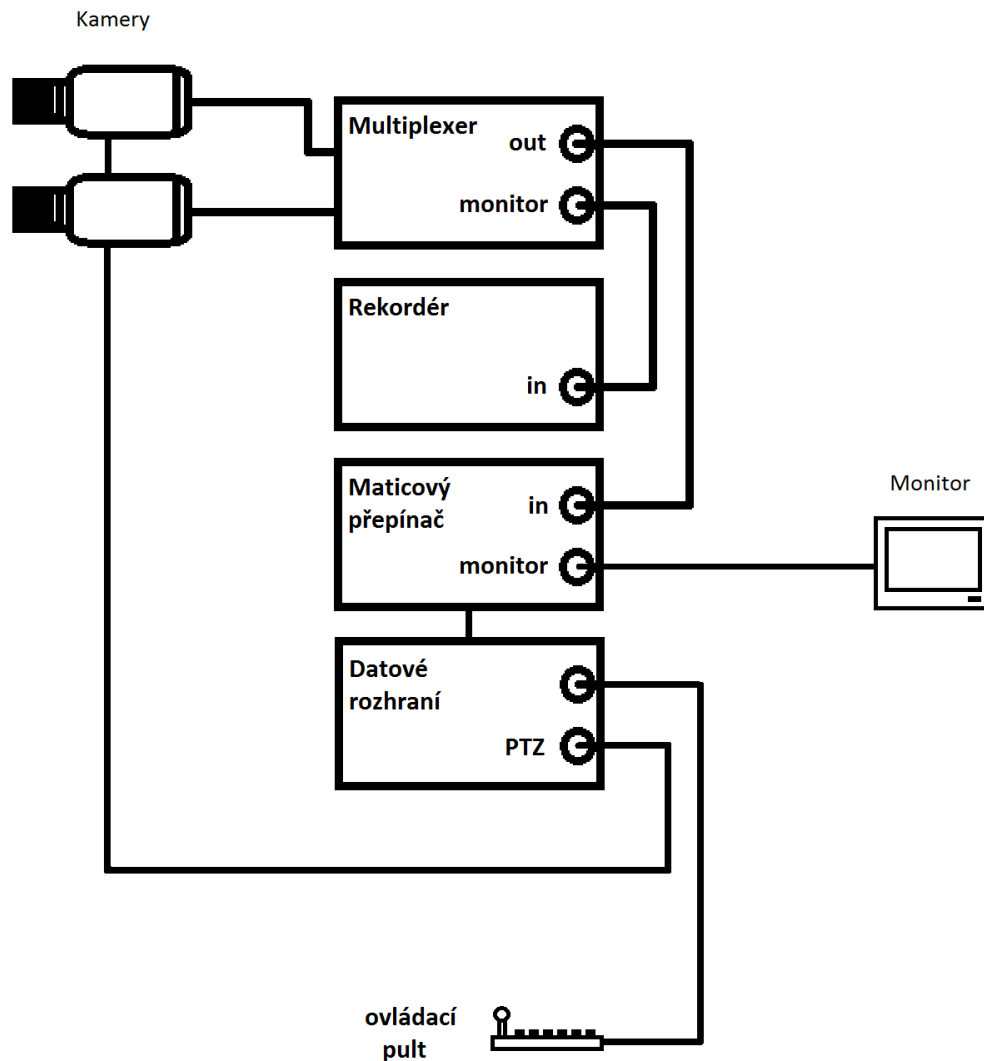
- automobily a nákladní automobily parkující nedovoleným způsobem nebo na nedovolených místech
- oblasti doků/nákladní zóny

Nyní se již zaměřím na konkrétní prvky systému CCTV tak, jak jsou použity v obchodním centru Palladium. Ty jsou umístěny v rackové skříni (Obr. 5.) v prvním podzemním patře garáží v uzavřené místnosti přímo sousedící s velícím stanovištěm. Kromě prvků systému CCTV se v místnosti nacházelo i několik dalších rackových skříní s prvky UPS, rozhlasu, internetové infrastruktury a podobně.



Obr. 5. Racková skříň s prvky systému CCTV

Načrtneme si zjednodušené schéma zapojení jednotlivých komponent celého systému CCTV tak, aby bylo zřejmé, jak jsou mezi sebou provázané (Obr. 6.). Jejich detailnější popis včetně úlohy v celém systému si následně popíšeme.



Obr. 6. Schematický náčrt zapojení CCTV v obchodním centru Palladium

2.2.1 Ganz DPLEX-16-ECO

Ganz DPLEX-16-ECO (Obr. 7.) je cenově dostupný multiplexor podporující připojení až 16 kanálů v režimu full-duplex (obousměrná komunikace, která může probíhat současně) pro nahrávání, zobrazování a přehrávání kamerových záznamů současně. Kombinuje

jednoduché ovládání s pokročilými funkcemi, jako jsou detekce pohybu, přiblížení obrazu a jeho úpravy (barva, jas a kontrast). Má 16 BNC vstupů pro video signál, 16 výstupů, stejný počet výstupů se stejným obrazem, jako na vstupu. Dále má vstup i výstup pro rekordér a výstup na monitor. Tento multiplexor je v obchodním centru Palladium použit pro záznam záběrů z videokamer, kdy se používá pouze 9 kamerových vstupů. Z nich multiplexor skládá obraz v matici o velikosti 3x3 pole, který se teprve nahrává. Tento postup je použit z důvodu menší datové náročnosti záznamu. Celkem jsou použity 4 tyto multiplexory, které jsou v tomto zapojení schopny pokrýt obraz z 36 kamer, zatímco je použito 30 kamer CCTV.



Obr. 7. Ganz DPLEX-16-ECO (1)

2.2.2 Bosch DiBos DB 06 C1 750 R2

Bosch DiBos je řada hybridních digitálních videorekordérů, vyráběná v několika verzích. Společným znakem je nahrávání obrazu v kompresi MPEG-4, podpora analogových i IP kamer, zobrazení a nahrávání obrazu v rozlišení až 4CIF, vzdálený přístup a sledování přes webové rozhraní a zapisovací mechanika pro ukládání dat na přenosná média DVD-R. Přístroj je založen na platformě Intel Pentium 4 s 1024 MB RAM a s operačním systémem Windows XP Professional. Jednotlivé modely se od sebe liší počtem vstupů pro analogové kamery (6,12,18,24 nebo 30) a velikostí integrovaného HDD pro záznam (250, 500, 750, 1000 nebo 1600 GB). Zde byla použita základní Bosch DiBos DB 06 C1 750 R2 (Obr. 8.) verze se 6 vstupy pro analogové kamery a s úložným prostorem o velikosti 750 GB. Počet vstupů je v tomto případě dostačující, protože je na něj přiveden obraz z multiplexoru obsahující záběr z devíti kamer najednou, ovšem na úkor kvality záznamu.



Obr. 8. Bosch DiBos DB 06 C1 750 R2 (2)

2.2.3 Bosch LTC 8601

Bosch LTC řady 8600 (Obr. 9.) jsou modulární maticové přepínače a řídicí systémy pro použití v CCTV. Lze je naprogramovat k zobrazování signálu z kterékoli kamery na kterémkoli monitoru, a to buď pomocí ručního, sekvenčního nebo automatického přepínání. Konstrukce zařízení je modulární, umožňující připojení až 128 kamer, 16 monitorů, 16 klávesnic a 512 poplachových vstupů.



Obr. 9. Bosch LTC 8600 s klávesnicí IntuiKey (2)

V Palladiu byl tento přepínač osazen dvěma moduly LTC 8621 a jedním LTC 8834. LTC 8621 je modul kamerových vstupů a každý z nich umožňuje připojení až 16 analogových kamer. Modul LTC 8834 pak obsahuje 4 videovýstupy pro připojení monitorů.

2.2.4 Bosch LTC 8569

Jednotka datového rozhraní LTC 8569 (Obr. 10.) je příslušenství používané ke komunikaci přes koaxiální kabel až s 32 kamerami řady AutoDome nebo Dinion. Je taktéž kompatibilní se všemi maticovými přepínači firmy Bosch a zajišťuje plné ovládání otáčení, naklánění a přiblížení. Je možné též kamery plně naprogramovat pomocí menu na obrazovce. Tento typ má vstup pro dvě datové linky, lze jím tedy ovládat kamery například pomocí klávesnice nebo naprogramovaného digitálního rekordéru současně. V nabídce firmy Bosch můžeme najít 4 tyto jednotky datového rozhraní LTC 8569, LTC 8570, LTC 8571 a LTC 8572, lišící je počtem datových vstupů (2 nebo 4) a výstupů pro ovládání kamer (32 nebo 64). LTC 8569 je základní variantou umožňující ovládání 32 kamer pomocí zařízení připojených pomocí 2 datových vstupů.



Obr. 10. Bosch LTC 8596 (2)

2.2.5 Klávesnice IntuiKey KBD-Universal

Klávesnice IntuiKey jsou víceúčelové klávesnice určené k ovládání a programování kamerových systémů. Má nepromokavé provedení a integrovaný joystick pro ovládání

kamer PTZ plynulou rychlostí. Vyrábí se ve dvou provedeních, KBD-Universal (Obr. 11.) a KBD-Digital. Zatímco KBD-Universal lze připojit současně jak k maticovému přepínači, tak k digitálnímu rekordéru nebo multiplexoru, KBD-Digital umožňuje připojení pouze k digitálnímu rekordéru a multiplexoru.

Klávesnice umí též pracovat v režimu „Koncové zařízení“, který umožňuje integrátorům a vývojářům přizpůsobení klávesnice pro použití se systémy jiných výrobců.



Obr. 11. Klávesnice IntuiKey KBD-Universal na pracovišti ostrahy

2.2.6 Kamery

V prostorách podzemních garáží objektu obchodního centra Palladium jsou použity 3 typy CCTV kamer, všechny od firmy Bosch. Použití té které z nich je ovlivněno jejich umístěním a účelem. Užití kamer řady Dinion a AutoDome má tu výhodu, že jejich adresování je prováděno automaticky pomocí datového rozhraní LTC 8569.

2.2.6.1 LTC 0465 Dinion Day/Night

LTC 0465 Dinion Day/Night (Obr. 12.) je profesionální CCTV kamera. Je to pevná CCTV kamera s výměnnými objektivy, které je kamera schopna sama rozpoznat a adekvátně nastavit. Oproti levnějším kamerám se dokáže za snížené intenzity světla sama přepnout z barevného do černobílého režimu za pomoci infračerveného filtru. Automatická detekce úrovně černé barvy přizpůsobuje nastavení kontrastu obrazu k vykompenzování snížené kvality obrazu například v případě výskytu mlhy, dýmu a podobně.

O samotné snímání obrazu se stará CCD čip o velikosti 1/3 palce s aktivním rozlišením 752x582 obrazových bodů. O vyvážení bílé barvy se stará elektronika automaticky, je však možné ho nastavit i manuálně.

Objektivy byly v případě této kamery použity LTC 3664 s velmi vysokou světelností s rozsahem clonového čísla F1,0 až F3,6 a ohniskovou vzdáleností 3 až 8mm. Tyto kamery byly použity pouze v oblasti vjezdu a výjezdu do garáží, kde zepředu zabíraly přijíždějící a odjíždějící vozidla.



Obr. 12. Kamera LTC 0465 (2)

2.2.6.2 AutoDome 100

Kamerový systém AutoDome je modulární systém firmy Bosch pro kamery umístěné v krytu kopuleového tvaru. Modulárnost systému umožňuje výměnu řídicí jednotky, samotné kamery, krytu, komunikačního modulu a napájecího zdroje, což je v případě potřeby finančně přívětivější řešení než nákup celé nové kamery.

Kamery řady AutoDome 100 (Obr. 13.) kombinuje stejný kopulovitý kryt, jaký mají PTZ kamery AutoDome vyšších řad, a pevné kamery. Tato kombinace umožňuje stejný pohyb kamer, jakým disponují kamery PTZ, avšak pouze ručně přímo na kameře. Umístění v kopulovitém krytu potom znemožňuje nevyžádanou manipulaci cizími osobami. V této řadě je možno použít jednu ze 4 nabízených kamer, lišících se ohniskovou vzdáleností a schopností snímání obrazu za snížené intenzity světla. V našem případě byly použity kamery Day/Night, fungující za snížené intenzity světla obdobně, jako výše zmíněné LTC 0465, s proměnlivou ohniskovou vzdáleností v rozpětí 2,7 až 13,5mm, jež jsou schopné zabírat zorné pole 78,3° až 18,5°.

Tyto kamery byly použity v prostorách nouzových východů, výtahů, automatických platebních stanic a v méně frekventovaných prostorách garáží.



Obr. 13. Kamera AutoDome 100 (2)

2.2.6.3 AutoDome 300

Kamery AutoDome 300 (Obr. 14.) jsou umístěny ve stejných kopulovitých krytech, jako ostatní kamery celé řady AutoDome. Jsou to rychlé PTZ kamery s až 99 přednastavenými záběry, funkcí strážní pochůzky a Day/Night funkcí shodnou s již dříve uvedeným modelem LTC 0465. Jako samotná kamera je osazena kamera typu Day/Night s CCD čipem o rozměru 1/4 palce s aktivním rozlišením 752x582 obrazových bodů. Ta je osazena objektivem s proměnnou ohniskovou vzdáleností v rozsahu 4,1 až 73,8mm a clonovým číslem F1,4 až F3,0. Její zorné pole je 2,7° až 48°. Zaostřování a nastavení clony je automatické, lze ho však nastavit i ručně.



Obr. 14. Kamera AutoDome 300 (2)

2.3 Systémy kontroly vjezdu, výjezdu a automatické platební pulty

Parkovací garáž obchodního centra Palladium je vybavena parkovací technologií Green center. Tato technologie zahrnuje:

- přístupové terminály
- automatické platební pulty
- centrální řídicí stanoviště
- systém intercom

2.3.1 Přístupové terminály

Parkovacími přístupovými systémy se rozumí zařízení pro kontrolu pohybu vozidel na plochách vyhrazených k parkování. Systém rovněž slouží k výběru parkovného od řidičů a zabránění vjezdu a výjezdu neoprávněných návštěvníků (Obr. 15.).

Vjezdové a výjezdové terminály jsou vybaveny:

- zařízením pro vydávání lístků
- silničními závorami
- detektory vozidel
- čtečkou parkovacích lístků
- sčítacím zařízením
- snímačem dlouhodobých karet

Činnost přístupových terminálů je mimo jiné ovlivněna i tím, že i tím, že jsou podzemní garáže využívány jak krátkodobými, tak dlouhodobými parkujícími zákazníky.

2.3.1.1 Detektor vozidel

Detektor vozidel je zařízení, které detekuje přítomnost vozidel na základě vyhodnocení frekvence oscilátoru indukční smyčky.

Indukční smyčky na vjezdech a výjezdech jsou aktivní pouze tehdy, když vozidlo vjíždí nebo vyjíždí. Není rozhodnuto ani o vydání lístku, ani o otevření silniční závory, pokud se vozidlo nenachází na příslušném místě a závora nezaregistruje, že vozidlo projelo.



Obr. 15. Přístupové terminály systému Green center v garáži obchodního centra Palladium (3)

Řádně placími krátkodobými parkujícími jsou všichni zákazníci, kteří parkují pouze hodinově a kteří nemají smlouvu o parkování v parkovací garáži. Řádná krátkodobá sazba je pevná částka účtovaná za každou započatou hodinu. Sazba za první hodinu začíná platit po volitelně stanovených volných minutách a pokračuje každou další hodinou až do odjezdu z garáže.

Řádně placími krátkodobí parkující mohou využít výhody různých nabídek, jako je například 24 hodinový parkovací tarif nebo jiné podpůrné nabídky, které jsou programovány systémem managementu nákupního centra. Řádné hodinové poplatky jakož i 24 hodinové nebo 72 hodinové parkovací tarify jsou automaticky poskytnuty návštěvníkovi, který parkuje správný počet hodin, pomocí mechanismu nazvaného „saturace“. Ten umožní nastavit maximální cenu parkování za období 24 hodin. Po tomto 24 hodinovém období se začíná účtovat další hodina za normální sazbu.

Placení se provádí na automatických platebních pultech. Pokud z jakéhokoli důvodu nemůže parkující platit v automatických platebních pultech, může navštívit například infostánek nákupního centra, kde je možné na počítač nainstalovat příslušný software.

Dlouhodobí parkující jsou ti, kteří mají neomezený přístup do parkovací garáže na období jednoho měsíce nebo delší. Dlouhodobým parkujícím je udělen přístup do parkovací garáže jedním ze dvou způsobů:

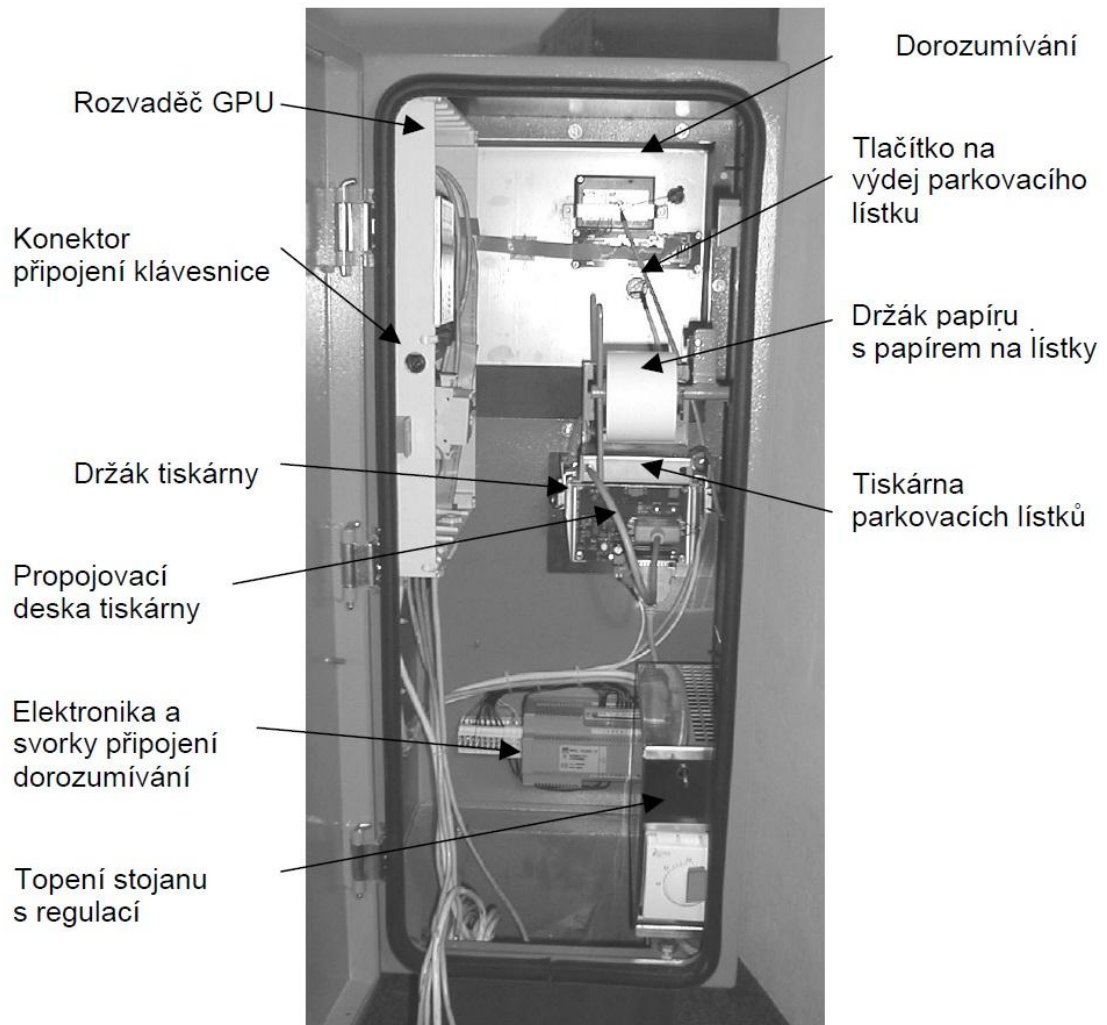
- smlouvy delší než jeden měsíc – umělohmotné přístupové karty přístupového systému Gantner
- smlouvy pouze na jeden měsíc – silné papírové lístky z parkovací technologie Green center

Všichni dlouhodobí parkující jsou povinni parkovat v označené oblasti na 3. podzemním podlaží. V systému Green center je možné přístupové karty naprogramovat pro neomezený přístup pouze v určitých hodinách, v ostatních hodinách je pak účtována standardní hodinová sazba. Dlouhodobé parkovací karty jsou uznány za platné pouze tehdy, pokud systém rozezná, že poslední činnost karty byl vjezd automobilu. Systém toleruje pouze střídavý pohyb, aby bylo zajištěno, že každá dlouhodobá karta je používána pro parkování pouze jediného vozidla.

2.3.1.2 Parkovací stojany

Parkovací stojan GPT je mnohostranně využitelné zařízení pro regulaci vjezdů a výjezdů vozidel z velkokapacitních garáží, podnikových parkovišť atp. Stojany se používají spolu s automatickými závorami případně dalšími doplňky, například semaforey.

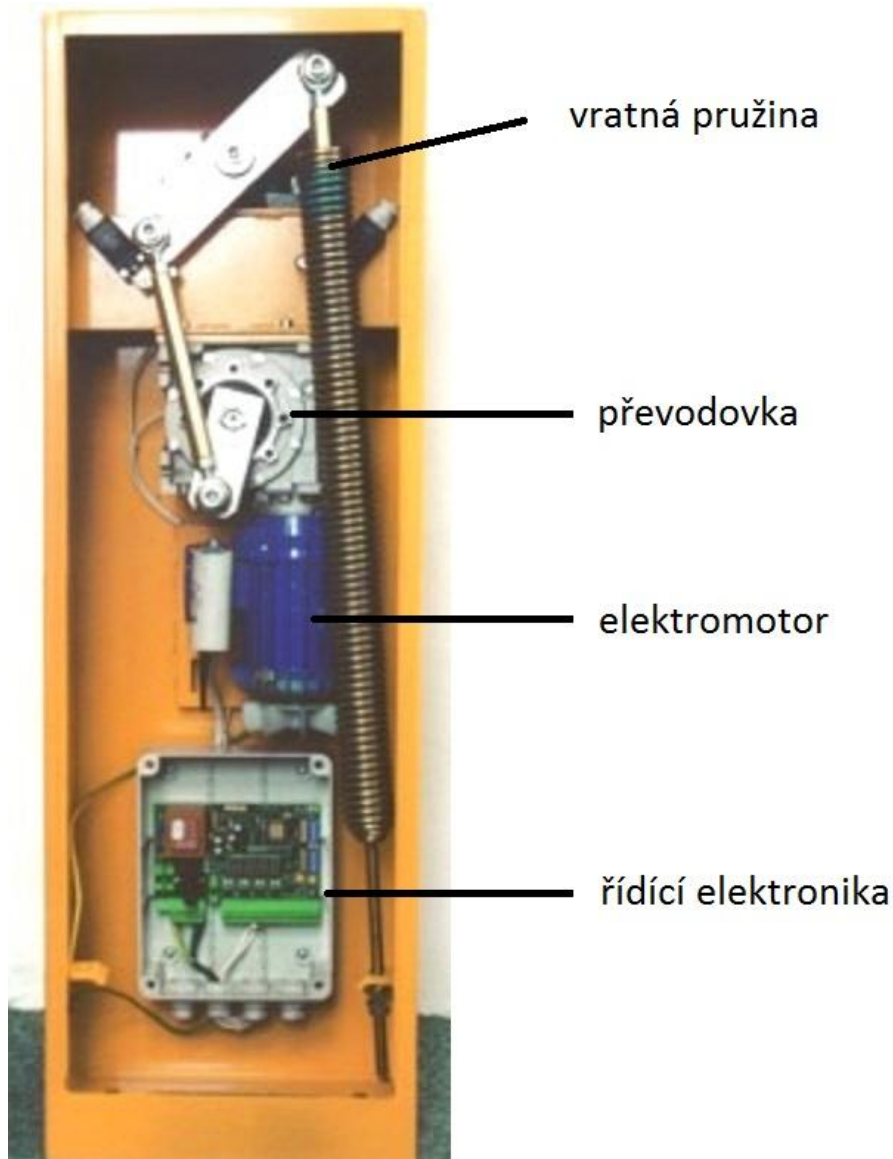
Parkovací stojany jsou modulární zařízení (Obr. 16.) a mohou obsahovat intercom, displej sloužící ke komunikaci se zákazníkem, tlačítko pro výdej parkovacího lístku, šterbinu pro výdej parkovacího lístku (v případě vjezdového stojanu), čtečku čárového kódu (v případě výjezdového stojanu) a čtečku bezdotykových karet.



Obr. 16. Parkovací stojan GPT (4)

2.3.1.3 Silniční závory

Silniční závory (Obr. 17.) tvoří fyzickou překážku před neoprávněným vjezdem nebo výjezdem do prostor parkovacích garáží, jsou ovládány z parkovacího stojanu. Liší se konstrukcí pro vnější nebo vnitřní použití, velikostí a tvarem ramene, klasickým nebo kloubovým ramenem, pevným nebo vyrážecím ramenem a rychlostí jeho sklápění.



Obr. 17. Vnitřní uspořádání silniční závory

Pro použití v podzemních garážích je přinejmenším vhodné použít závory s kloubovým ramenem (Obr. 18.), která se při zvedání skládá a umožňuje tak použití delšího ramene v prostorech se sníženým stropem, s rychlým sklápěním ramene, které rychleji odbavuje vozidla při velké návštěvnosti a s vyrážecí konstrukcí ramene, která minimalizuje škody jak na vozidle, tak na rameni při případném středu s vozidlem tím, že se rameno při nárazu nedestruktivně vylomí a lze ho zpět nasadit do úchyty.



Obr. 18. Ukázka kloubové mechaniky na závoře Wil4 firmy NICE (5)

Jak kloubová mechanika pro rameno závory, tak vyrážecí mechanismus upevnění ramena k tělesu závor, nabízí většina výrobců jako volitelné příslušenství ke svému sortimentu systémů závor, lze je zakomponovat i dodatečně.

2.3.2 Automatické platební pulty

Platební automat (Obr. 19.) je součástí parkovacího systému, a jeho úkolem je výběr poplatků za parkování. K provádění této činnosti je nezbytná spolupráce automatu s nadřazeným počítačem, který celý parkovací systém řídí.

Automatické platební pulty jsou modulární zařízení, základní vybavení automatického platebního pultu tvoří tyto komponenty:

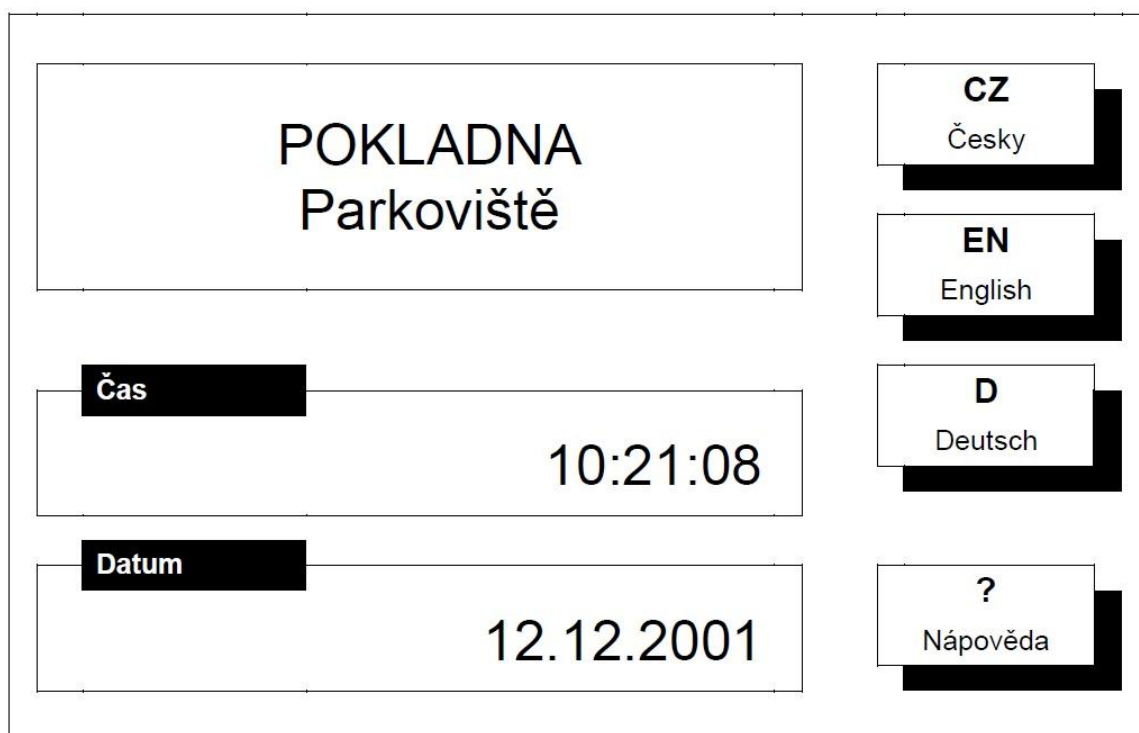
- mincovník – příjem a vrácení mincí
- čtečka bankovek – příjem bankovek
- čtečka čárového kódu – čtení parkovacích lístků
- termotiskárna – tisk dokladu o platbě
- LCD displej – komunikace automatu se zákazníkem



Obr. 19. Automatický platební pult

Automatické platební pulty je vhodné rozmístit všude tam, kudy zákazník vchází do prostor garáží a zároveň u výjezdu z nich. Často se totiž stává, že zákazník neodhadne dobu svého bezplatného parkování nebo zapomene na placení úplně. V takových situacích je velice praktické, když je automatický platební pult v bezprostřední blízkosti, aby mohl zákazník účtovanou částku co nejrychleji uhradit a uvolnit tak blokový výjezd.

V obchodním centru Palladium byly použity v rámci celého systému automatické platební pulty taktéž od firmy Green center. Ty jsou doplněny o možnost platby kreditními a platebními kartami Visa, MasterCard a Maestro, klasický LCD displej je zde nahrazen dotykovou variantou. Skrze tento dotykový displej provádí obsluha údržbu automatu, zákazníkovi slouží například k volbě jazyka nabídky, zobrazení nápovědy nebo volbě vytištění dokladu o zaplacení (Obr. 20.).



Obr. 20. Informace zobrazované na dotykové LCD obrazovce automatického platebního pultu (4)

Parkovací stojany a automatické platební pulty jsou vzájemně propojeny skrze datový server. Jako datový server může posloužit i běžné PC splňující požadované parametry.

Datové servery Green center jsou vybaveny operačním systémem Windows 2000, který je sice poněkud starší, ale zároveň i výjimečně stabilní, proto je pro tuto aplikaci více než vhodný. Datový server je možné rozšířit o další moduly, jako jsou ruční čtečka čárových kódů, snímač bezdotykových karet, termální tiskárna účtenek, celokovová pokladní zásuvka nebo zákaznický displej, a tím spolu s příslušným softwarem jeho funkci rozšířit až na POS. Stejně tak lze tímto způsobem proměnit na POS kterýkoli jiný počítač připojený k datovému serveru standardním ethernetovým rozhraním.

2.4 Monitorovací systém

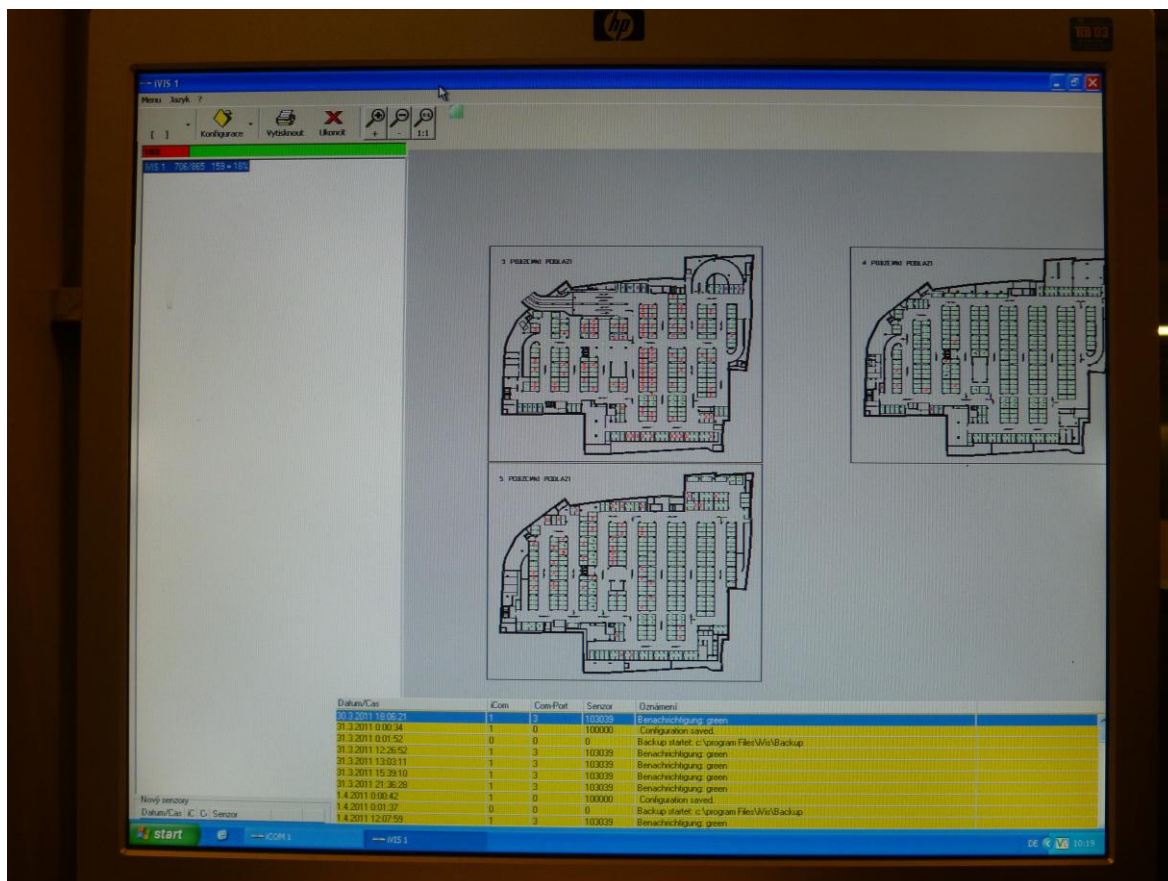
V podzemních garážích obchodního centra Palladium je nainstalován systém rakouské společnosti Indect, který je, troufám si tvrdit, v České republice prozatím unikátní. O jeho současné unikátnosti na území naší republiky svědčí i věta „V zahraničí je využíván pro velká parkoviště parkovací navigační systém PGS (Parking Guidance System)“ (6) v kapitole „Zahraniční systémy“ bakalářské práce Vladimíra Kašíka z roku 2009.

Tento systém významně napomáhá zákazníkům k nalezení volného místa v rozsáhlých parkovacích budovách tím, že pomocí světelné signalizace naviguje řidiče přímo k volnému místu.

2.4.1 Centrální řídicí stanice

Centrální řídicí stanice je umístěna v parkovacím stánku. Nainstalovaný software umožňuje vytváření a ukládání následujících hlášení:

- statistiky příjezdů/odjezdů v jakoukoli udanou dobu
- využitelný prostor celé garáže nebo její části
- délka doby parkování
- aktivita na jakémkoli určeném místě v garáži
- chování parkujících (využití v době zvýšené návštěvnosti)



Obr. 21. Centrální řídicí systém monitorovacího systému Indect

Centrální řídicí systém Indect běží též na běžném počítači s nainstalovaným operačním systémem Windows XP a příslušným softwarem iVIS, který zprostředkovává data v přehledném grafickém rozhraní, ze kterého je již letným pohledem zřetelná obsazenost parkoviště (Obr. 21.).

2.4.2 Detektory a světelné diody

Detektory a světelné diody nad každým parkovacím místem jsou napojena na centrální řídicí stanici. Pro řádná místa jsou diody (Obr. 23.) červeno/zelené a na místech pro tělesně postižené červeno/modré a indikují, zda je místo volné či obsazené na základě informace z ultrazvukového detektoru umístěného nad každým takovým parkovacím místem (Obr. 22.).



Obr. 22. Ultrazvukový detektor Indect

Součástí je i přímé značení uvnitř garáže (šipka k nejbližšímu volnému místu nebo parkovacímu podlaží, výjezdu atd.). Značky Indect v kombinaci s dopravním značením poskytují rychlou a jednoduchou navigaci uvnitř garáže.

Jak se pak v praxi ukázalo, není tento systém tak účinný, jak se očekávalo. Možná je to částečně způsobeno unikátností systému, ve kterém se řidiči ještě plně neorientují. Většinou totiž bloudí prostorami parkoviště na světelné značení nehledě. Přitom teoreticky by toto značení mělo zákazníka dovést vždy na volné místo. Prakticky však značení navádí řidiče do všech směrů zároveň, pokud je v každém směru alespoň jedno volné místo. Systém také nemá žádnou schopnost ani odhadnout, kolik řidičů se jeho pokyny a kterým směrem řídí, přivádí tedy i několik automobilů na jediné volné parkovací místo. Řidiči se poté nacházejí v bludném kruhu, v jednosměrkách a podobně, začínají nervóznět a neřídka pak způsobí i dopravní nehodu.



Obr. 23. Světelná dioda indikující volné parkovací místo

Nedostatky má ale i systém jako takový. Konkrétně co se týká vyhrazených parkovacích stání pro invalidy, systém je není schopen (krom jiné barvy LED) nikterak odlišit a prezentuje je jako standardní parkovací stání. To má dva nepříznivé dopady. Prvním z nich je počet volných parkovacích míst, do nichž jsou započtena i stání vyhrazená pro invalidy. Systém tedy hlásí volnou parkovací kapacitu, i když bez označení O1 na svém automobilu v garáži nezaparkujete. Druhým je snížená účinnost navigace uvnitř garáží. Světelné navigační šipky ukazují směr k volným parkovacím stáním, opět nehledě na to, jestli jsou normální nebo vyhrazená pro invalidy.

2.5 Ostatní systémy

Kromě již zmíněných elektronických systémů se v garážích nacházejí další systémy, které již nejsou předmětem této práce, ale za zmínku stojí. Jedná se především o systém EPS a o hlásiče zvýšené hladiny CO v ovzduší. Po překročení povolené hladiny oxidu uhelnatého jsou zákazníci akusticky a světelnými tabulemi vyzváni k vypnutí motorů automobilů a k okamžitému opuštění prostor podzemních garáží. Zároveň je veškerý výkon odvětrávání soustředěn do těchto prostor, i na úkor zbytku budovy, aby se hladina CO snížila co nejrychleji.



Obr. 24. Hlásič zvýšené hladiny CO v ovzduší

2.6 Fyzická ostraha

Vedle výše uvedených technických zařízení, která mají přispět k bezpečnosti a monitorování parkovací garáže má své nezanedbatelné místo také fyzická přítomnost osob zabezpečujících chod těchto prostor. Jedná se o personál, jehož úkolem je mimo jiné i

provádění ostrahy. Kromě obsluhy CCTV, parkovacích systémů, monitorovacích systémů a popřípadě EPS (pokud to mají v popisu práce) provádějí tyto pracovníci ostrahy hlídky na podlažích ve specificky určených časových intervalech po předepsaných cestách a směrech. Vždy je však vhodné, aby byl nejméně jeden pracovník ostrahy přítomen v parkovacím stánku, který zpravidla slouží zároveň jako velící stanoviště ostrahy. Pokud toto není ve výjimečných případech možné, musí při odchodu parkovací stánek zabezpečit proti vstupu nežádoucích osob a vrátit se na svou pozici uvnitř parkovacího stánku co nejrychleji. Jestli tedy pracovník ostrahy v parkovacím stánku například nutně potřebuje navštívit toaletu, v první řadě se za sebe pokusí najít náhradu mezi jinými pracovníky ostrahy pomocí přenosné vysílačky. Vysílačky se v drtivé většině používají programovatelné (programují se externě a znemožňují bez dovolení a potřebného vybavení měnit nastavení vysílačky), využívající licenční pásmo.

Pracovníci ostrahy na obchůzce garáží monitorují především:

- osoby pokoušející se vniknout do automobilu
- kapesní zloděje nebo jiné podezřelé osoby pohybující se v garáži
- úniková schodiště
- automatické platební pulty
- automobily a nákladní automobily parkující nedovoleným způsobem nebo na nedovolených místech
- problémy s údržbou, graffiti a jiná poškození
- nefunkční světla
- zamknuté dveře a chodby
- oblasti doků/nákladní zóny
- vozidla ponechaná v garáži přes noc
- cokoli abnormálního

3 POSTUP VŮČI ŘIDIČŮM NERESPEKTUJÍCÍM V PROSTORÁCH GARÁŽÍ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ A PŘEDPISY

Podle jedněch výkladů podzemní garáže spadají dle zákona 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, mezi účelové pozemní komunikace. Zákon 19/1997 Sb. v druhé části § 7, říká „Účelovou komunikací je i pozemní komunikace v uzavřeném prostoru nebo objektu, která slouží potřebě vlastníka nebo provozovatele uzavřeného prostoru nebo objektu. Tato účelová komunikace není přístupná veřejně, ale v rozsahu a způsobem, který stanoví vlastník nebo provozovatel uzavřeného prostoru nebo objektu. V pochybnostech, zda z hlediska pozemní komunikace jde o uzavřený prostor nebo objekt, rozhoduje příslušný silniční správní úřad.“(9).

Jiné výklady tvrdí, že na základě stejného paragrafu zákona o pozemních komunikacích podzemní garáže mezi pozemní komunikace nespádají. Podle čeho se tedy mají řidiči v podzemních garážích řídit, by mělo být jasné především z provozního řádu podzemních garáží, který jejich chování v těchto prostorách upravuje. Zde je možné uvést například bod, že v prostorách podzemních garáží platí stejná pravidla jako pro provoz na pozemních komunikacích dle zákona 361/2000 Sb. ve znění pozdějších změn.

Vědět, zdali se o pozemní komunikaci jedná či ne, by každopádně měli vědět pracovníci ostrahy. Každá pozemní komunikace je totiž evidována v seznamu pozemních komunikací místně příslušného silničního správního úřadu a ostraha by měla být o přítomnosti či nepřítomnosti jimi střežených garáží v tomto seznamu obeznámena.

Podobné nejasnosti však překvapivě panují i v kruzích samotné Policie. O tom svědčí i to, že v jednom případě kolizi automobilů bez problémů vyšetří dopravní policie jako dopravní nehodu, v jiném případě ale jen odkáže na Policii České republiky s tím, že se o dopravní nehodu nejedná a situace se vyřeší jako jakákoli jiná škodní událost. V jednom ale mají jasno. Pokud se vyskytne dopravní problém, při kterém nevznikla žádná škoda, je za provoz v parkovišti zodpovědný pouze a jen provozovatel a nijak nezasahují, neboť v takovém případě vždy jasně vyhodnotí, že se o pozemní komunikaci nejedná a nemají tudíž žádné kompetence v rámci dohledu nad dodržováním pravidel silničního provozu.

Co tedy může pracovník ostrahy udělat, pokud někdo zaparkuje například na vyhrazeném stání pro invalidy? Věřu, moc možností nemá. Prakticky jedinou možností je zastihnout řidiče ještě u vozidla, slušně ho na parkování na vyhrazeném místě upozornit a požádat o

přeparkování. Pokud je řidič slušný, tak naznačí pracovníkovi ostrahy, že je si toho vědom, ještě nevulgární mlouvou. Pokud je velice slušný, možná své vozidlo i přeparkuje. Velmi často (přibližně polovina případů) však takto parkují řidiči, kteří jsou již předem přesvědčeni o tom, že oni jsou ředitelé celé zeměkoule a nějaký personál garáží jim nemá co říkat, kde mohou nebo nemohou parkovat. Někteří jiní řidiči o sobě třeba nemají takto vysoké mínění, ale zároveň jsou si vědomi, že s jejich špatně zaparkovaným automobilem personál garáží nijak manipulovat nemůže.

Bylo totiž již několik pokusů, jak se s nesprávně zaparkovanými automobily vypořádat i bez spolupráce jejich majitelů. Za pomoci speciálních pojezdových automobilových zvedáků (Obr. 25.), které se nasadily pod každé kolo automobilu, bylo možné na hladkém povrchu s automobilem poměrně lehce manipulovat. Jsou to obdobné pojezdové zvedáky, které se používají pro manipulaci s automobily například na výstavách, uvnitř autosalonů a jiných uzavřených prostorách.



Obr. 25. Mechanický pojezdový automobilový zvedák BR9012 (8)

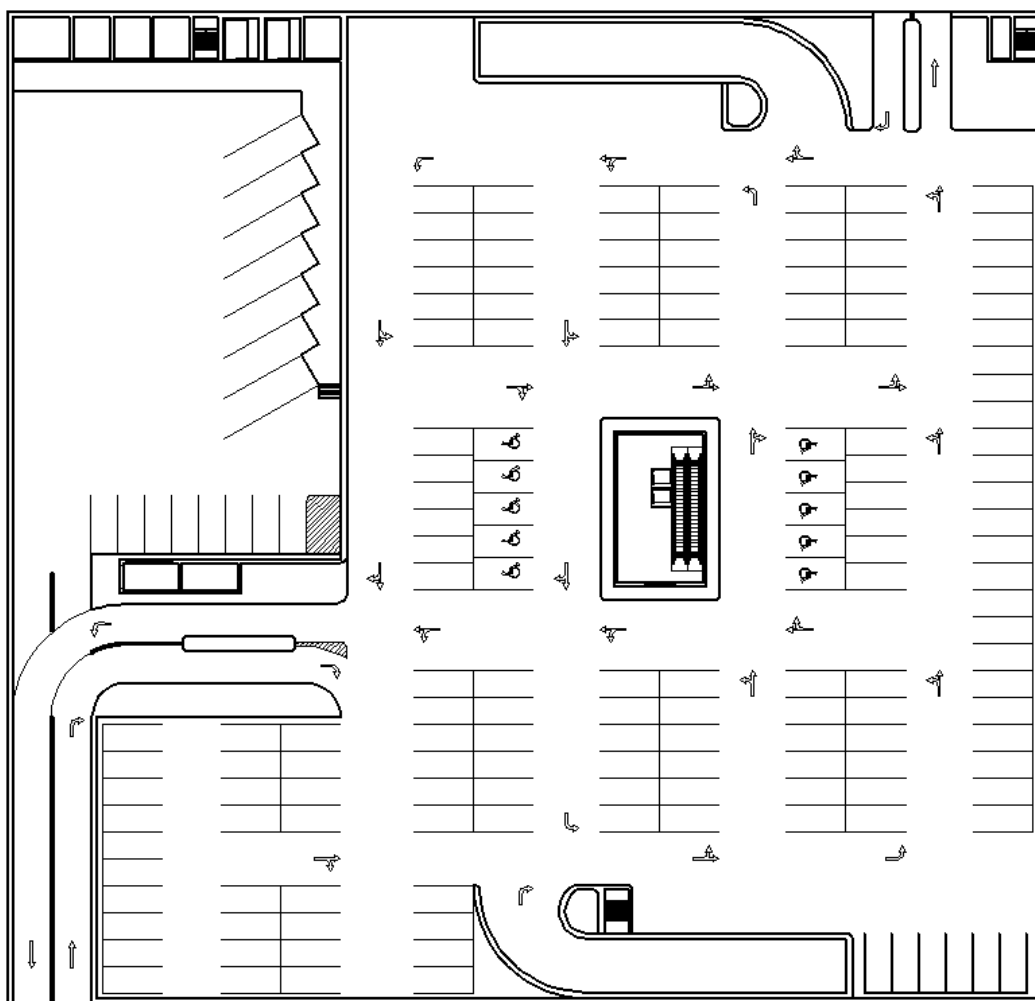
Praktického využití ale nakonec ani toto řešení nenalezlo. Řidiči si stěžovali, že bylo s jejich automobily neoprávněně manipulováno bez jejich vědomí. Nezřídka kdy poté nacházeli na svých vozidlech roky staré odřeniny a obviňovali z nich právě personál ostrahy. Většinou také uspěli, neboť dle § 435 zákona 40/1964 občanského zákoníku je provozovatel střeženého parkovacího stanoviště je zodpovědný za zaplacení jakékoli škody na vozidle během jeho zastavení v garážích a místo dalších potíží majitel garáží vždy volil smír v podobě finanční kompenzace.

S ohledem na výše zmíněná fakta a zkušenosti lze tedy navrhnout jediný postup vůči řidičům nerespektujícím dopravní předpisy v prostorách parkovacích garáží. Tím je zastihnutí řidiče bezprostředně po prohřešku a vynasnažit se situaci domluvou. Pokud toto nevyjde, nelze udělat prakticky nic dalšího.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 NÁVRH PODZEMNÍCH GARÁŽÍ

K lepšímu pochopení, k čemu jednotlivé systémy zabezpečení slouží a jak jsou použity, bylo nejprve nutné vytvořit modelové garáže. Na tyto modelové garáže pak byly tyto systémy aplikovány, jako by se jednalo o garáže skutečné. Po domluvě s vedoucím diplomové práce měl být k tomuto účelu navrhnut model třípatrových podzemních garáží u nákupního centra. Ten měl obsahovat minimálně dva vjezdy a výjezdy, oddělený zásobovací dok, eskalátory, výtahy a nouzová schodiště. Výsledná garáž (První podzemní patro této garáže viz Obr. 26.) je tedy smyšlená, a přestože byla snaha ji udělat co nejrealističtější, je třeba ji chápat pouze jako podklad pro praktickou část, která je zaměřena na její zabezpečení.



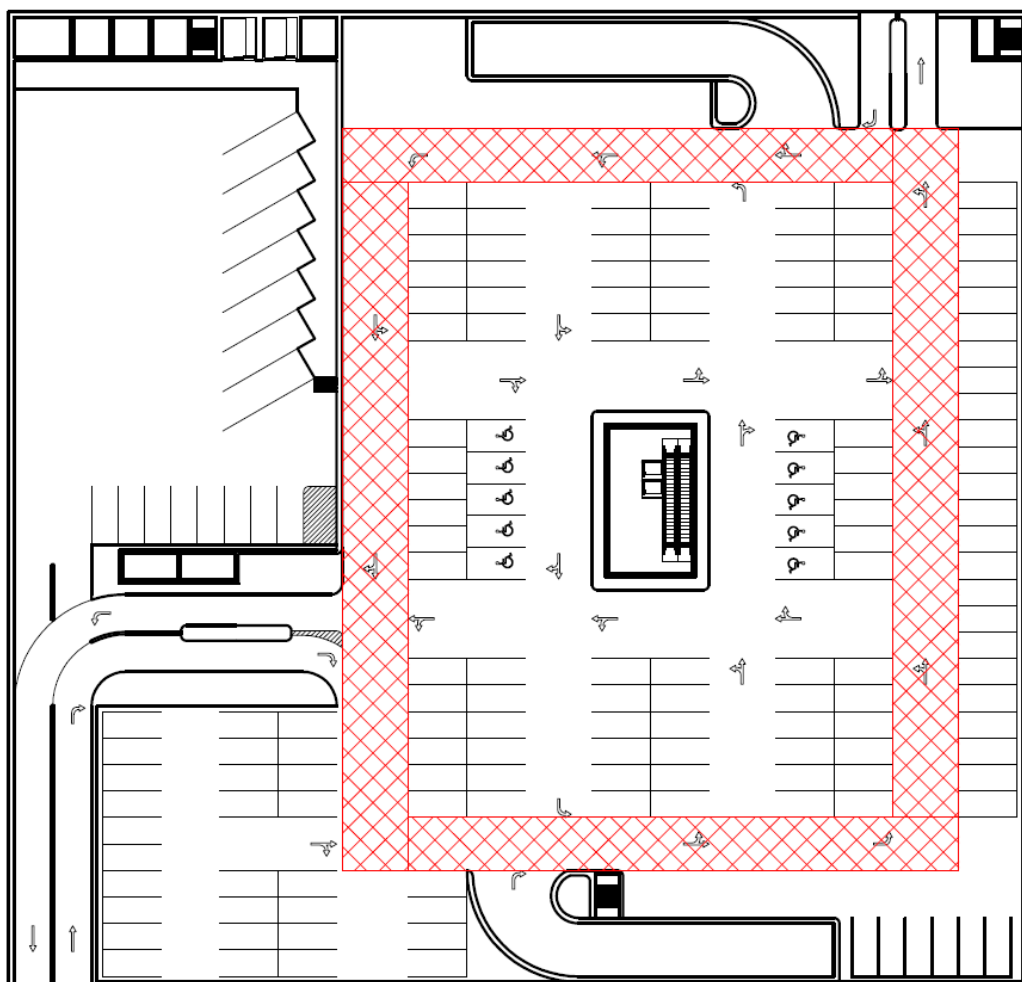
Obr. 26. První podzemní patro parkovacích garáží

Dle zadání tedy byla navržena podzemní garáž o třech patrech. V prvním podzemním patře se nachází dva vjezdy a výjezdy, jižní a severní. Jižní vjezd a výjezd slouží zároveň pro zákazníky a zásobování. Zásobovací dok se nachází v jeho blízkosti též v prvním podzemním patře. S dvěma dalšími jsou patra vzájemně spojena oddělenými rampami podél severní a jižní stěny. Ve všech patrech jsou umístěny nouzové východy. Eskalátory a výtahy pro zákazníky se nachází ve středu parkovací plochy každého patra, v bezprostřední blízkosti jsou umístěna vyhrazená stání pro invalidy. Návrh byl zpracován ve zkušební verzi programu Autodesk AutoCAD 2006.

Do projektu byl zahrnut systém CCTV, systémy kontroly vjezdu a výjezdu a automatické platební pulty. Přestože součástí zadání nebylo dopravní značení, bylo do projektu zahrnuto též. Dopravní značení v prostorách garáží má totiž hned několik funkcí, které okrajově souvisí s bezpečností. Kromě usměrnění provozu tak, aby zákazníci co nejrychleji našli volné místo, se jedná především o koncentraci co největšího počtu automobilů do jakéhosi hlavního koridoru. V něm jsou pak umístěny prvky navádění po garážích (například světelné ukazatele k výjezdům a rampám do jiných pater) a jsou na něj i soustředěny kamery CCTV.

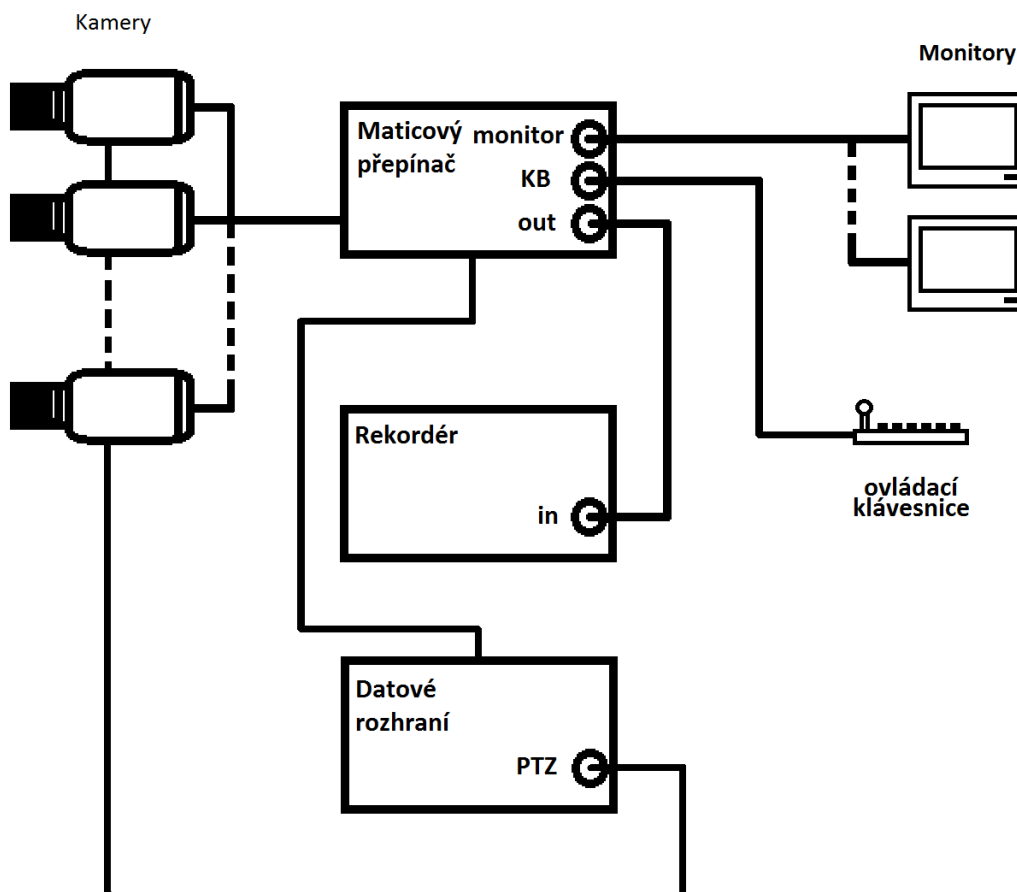
5 CCTV

Celkem je v návrhu zabezpečení použito 29 kamer CCTV dvou různých typů. Ve výkresu i v následujícím textu jsou označeny zkratkami „cam 1“ až „cam 29“. Tyto kamery zdaleka nepokrývají veškerou plochu garáží, protože k tomu by bylo potřeba použít několikanásobného počtu kamer CCTV, jejichž celková cena (včetně techniky potřebné ke zpracování videosignálu) by poté byla neúnosná. Velký počet kamer také stěžuje orientaci obsluze systému CCTV. Množství kamer bylo tedy zredukováno na nezbytné minimum tak, aby pokrývaly nejdůležitější křižovatky v hlavních koridorech (Obr. 27.), vjezdy a výjezdy a okolí výtahů a eskalátorů.



Obr. 27. Předpokládaný koridor nejfrekventovanějšího pohybu automobilů

Popis jednotlivých kamer je uveden v samostatné kapitole věnované použité technice. Pro snadnější orientaci je v následujících bodech zjednodušené schéma zapojení celého systému CCTV (Obr. 28.) a několik výřezů s ukázkami použití kamer CCTV. Kompletní návrh systému CCTV je přiložen ve formě příloh (P2, P3, P4).



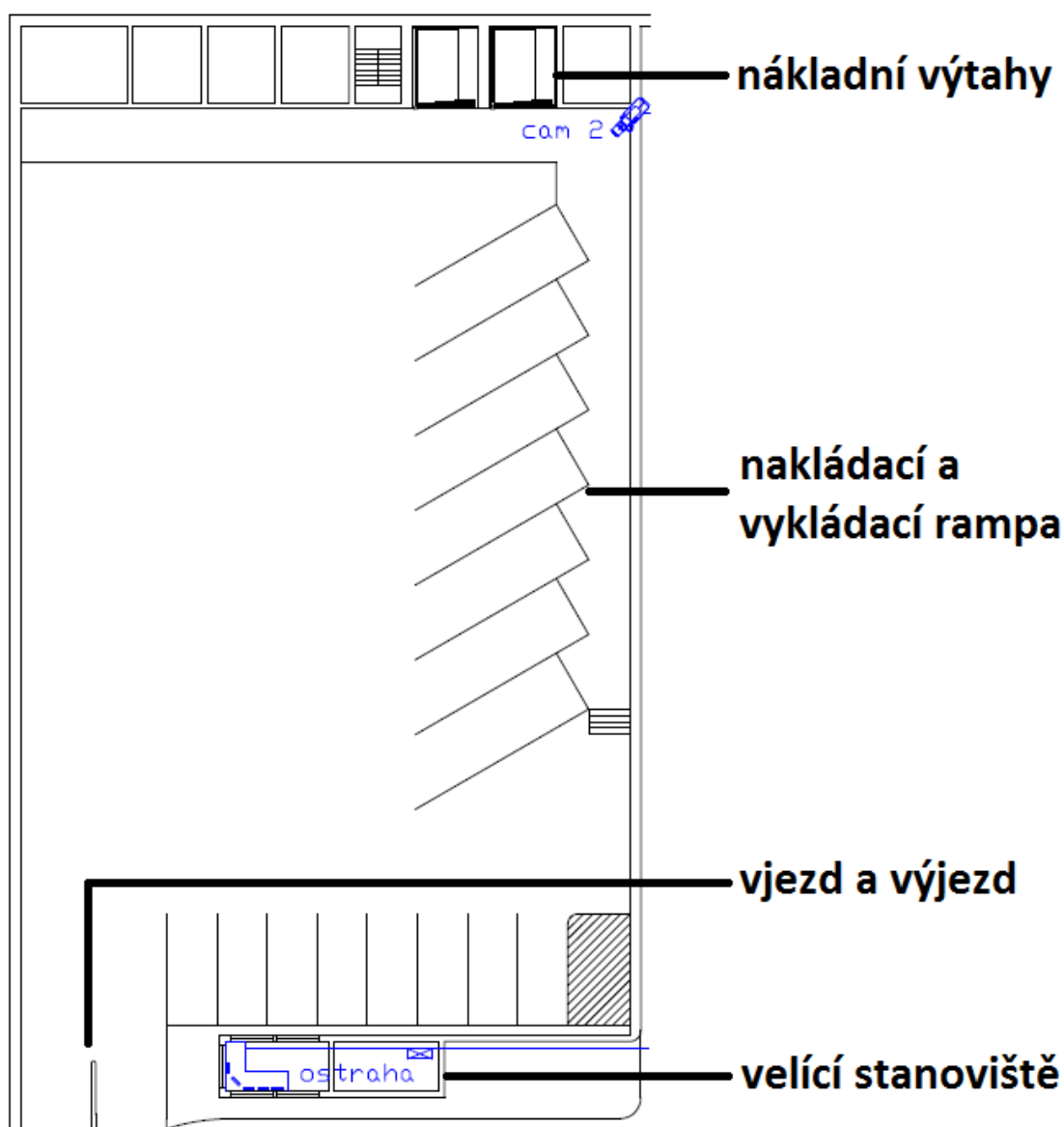
Obr. 28. Zjednodušené schéma použitého systému CCTV

5.1 Zásobovací dok

Zásobovací dok slouží k zásobování obchodního centra. Je situována v prvním podzemním podlaží garáží v blízkosti jižního vjezdu. Ten je dimenzován i pro pohyb větších dodávkových vozidel. Vjezd to zásobovacího prostoru není zabezpečen závorou z čistě praktických důvodů. Díky společnému vjezdu pro zásobování a zákazníky by větší dodávkové automobily při obsluze vjezdového terminálu blokovaly provoz na výjezdu pro zákazníky. Zároveň by řidič zásobování musel mít vždy po ruce vjezdovou kartu a toto mu zajistit není vždy v silách logistiky zásobování obchodních řetězců. Aby nedocházelo

k přeplnění kapacity prostoru zásobovacího doku, stanovuje správa centra pro každého obchodníka povolené časy zásobování. Pokud je vozidlo zásobování v prostoru zásobovacího doku v jiný, než přidělený čas zásobování, může být obchodník penalizován.

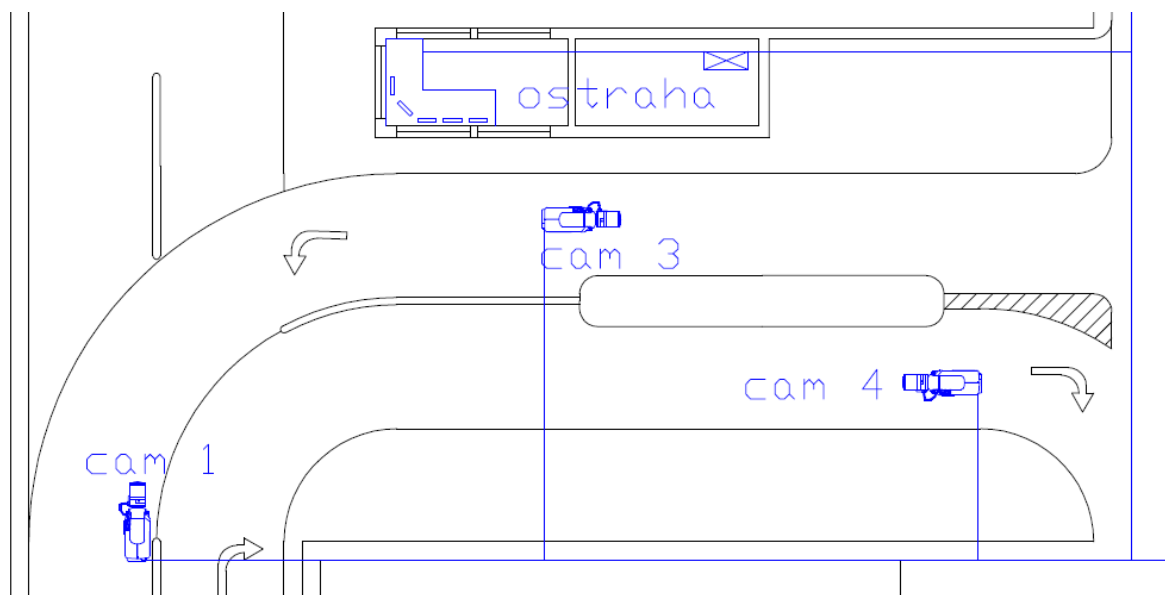
Prostor zásobovacího doku tedy střeží 2 kamery CCTV a obsluha velícího stanoviště, ze kterého je do zásobovacího doku volný výhled (Obr. 29.). První z těchto dvou kamer „cam 1“, která střeží prostor vjezdu a výjezdu zásobovacího doku, leží mimo obrázek výřezu a její umístění bude zřetelné na obrázku prvního vjezdu pro zákazníky (Obr. 30.). Prostor, kde dochází k samotnému vykládání zboží, je pak střežen kamerou „cam 2“.



Obr. 29. Detail zásobovacího doku

5.2 Vjezdy a výjezdy

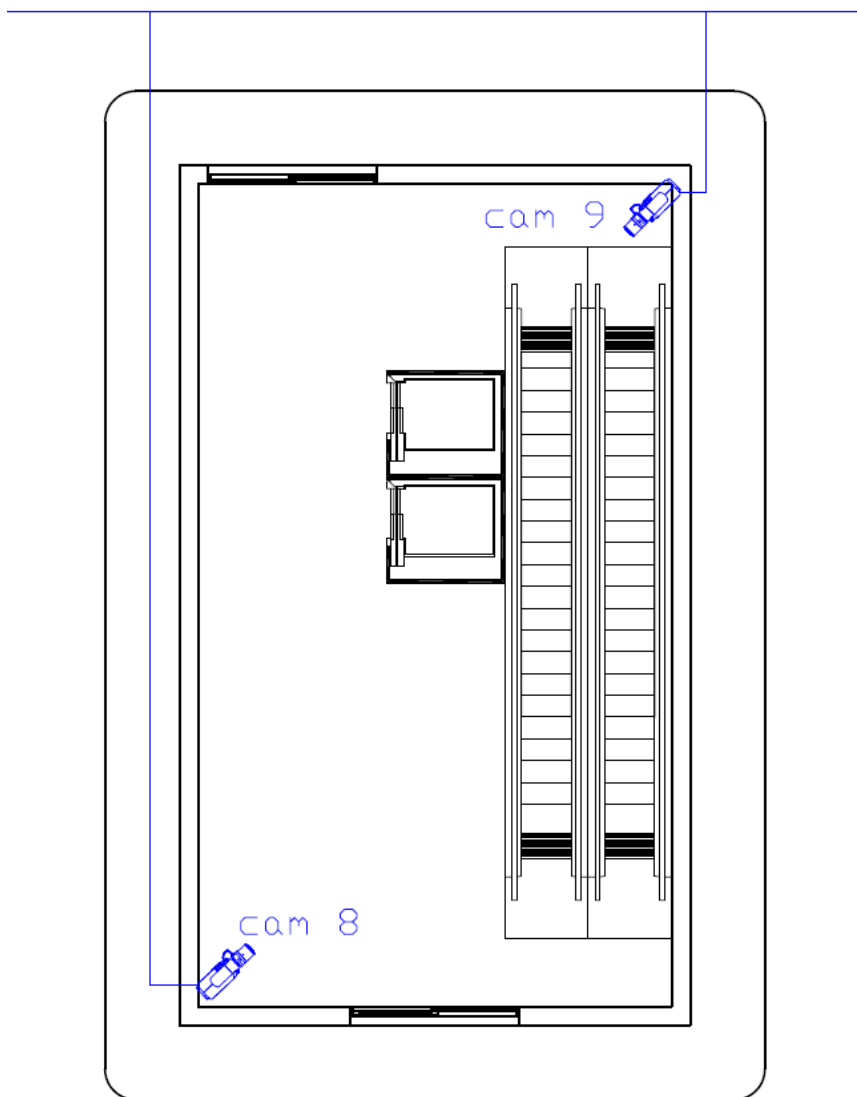
V oblasti každého vjezdu a výjezdu do garáží se nachází jedna kamera CCTV. Ta je namířena zepředu na automobil stojící před závorou tak, aby byla dobře čitelná registrační značka vozidla. Tímto způsobem je zajištěna dokumentace všech vozidel, které vjíždějí a vyjíždějí z podzemních garáží. Rozmístění těchto kamer je lépe patrné z obrázku jižního vjezdu (Obr. 30.). U severního vjezdu je situace totožná, jak je vidět i v příloze (P2).



Obr. 30. Rozmístění kamer u jižního vjezdu a výjezdu

5.3 Pěší ostrůvek

Pěší ostrůvek (Obr. 31.) je místnost uprostřed parkovací plochy s eskalátory a výtahy pro zákazníky. Pro bezpečí chodců je dokola vybudován vyvýšený chodník, proto je celá tato část nazvána ostrůvkem. V tomto prostoru jsou umístěny dvě kamery, které dohromady střeží oboje vstupní posuvné dveře, nástup i výstup z eskalátorů a výtahy.



Obr. 31. Detail pěšího ostrůvku

5.4 Použitá technika systému CCTV

Návrh systému CCTV vychází ze znalostí nabytých při tvorbě teoretické části této práce. Z důvodu vzájemné kompatibility pocházejí všechny použité prvky od jediného výrobce, firmy Bosch. To přináší výhody zejména v automatickém nastavení kamer a klávesnic. Zde jsou vypsány použité kamery, klávesnice, rekordéry a řídicí prvky systému CCTV. Kompletní schéma zapojení je připojeno formou přílohy (P1).

5.4.1 Kamery

V projektu byly použity dva typy kamer, pevné a PTZ v závislosti na jejich umístění a použití. Pevné kamery jsou zastoupeny modelem Bosch LTC 0485 DinionXF, PTZ pak modelem Bosch AutoDome 200.

LTC 0485 Dinion XF (Obr. 32.) je pevná barevná digitální kamera s 1/3 palcovým CCD snímacím prvkem pro vysokou kvalitu obrazu. V tomto projektu je použit podtyp LTC 0485/51 obrazového standardu PAL napájený standardním napětím 230V bez potřeby dalšího transformátoru. Kamera má aktivní rozlišení 752x582 obrazových bodů, automatickou závěrku s omezením blikání obrazu (což je výhodné ve spojení se zářivkovým osvětlením) a další funkce, které lze nastavovat nebo vypínat. Jsou to zejména zvýšení citlivosti, úroveň černé barvy, potlačení šumu, zvýšení ostrosti, zisk a potlačení protisvětla. Funkce potlačení protisvětla je v garážích zvláště užitečná vzhledem k zapnutým světlometům projíždějících automobilů. Nastavení těchto funkcí kamery je možné provádět dálkově pomocí stíněné kroucené dvojlinky.



Obr. 32. LTC 0485 Dinion XF (2)

Jako objektiv byl zvolen typ LTC 3364/21 s ohniskovou vzdáleností 2,8 až 6mm, automatickou závěrku řízenou kamerou. S tímto varifokálním objektivem lze sledovat úhel 46.7° až 96.9°.

AutoDome 200 je modulární dome kamera (kamera v kupolovitém krytu) s funkcí PTZ. Má Snímací prvek CCD o velikosti 1/4 palce. V projektu je použit typ VG4-211-ETS2P pracující s obrazovým standardem PAL a standardním síťovým napětím 230V umístěný v krytu na trubce s tónovanou kupolí. Rozlišení snímače je 752x582 obrazových bodů, ostření, clona a řízení zisku jsou automatické nebo manuální pomocí stíněné kroucené dvojlinky.



Obr. 33. AutoDome 200 (2)

Zorné pole použitého objektivu je $2,7^\circ$ až 48° a jeho ohnisková vzdálenost je 4,1 až 73,8mm (18x zoom). Kryt pro montáž na trubku (Obr. 33.) je zvolen z důvodu zvětšení vzdálenosti kamery od stropu tak, aby kamera vyčnívala ze změti elektroinstalace a ventilace, která by jinak zakrývala její výhled.

5.4.2 Ovládání a nahrávání obrazu z kamer

Nejdůležitějším prvkem systému ovládání kamer a jejich obrazu je maticový přepínač Bosch LTC 8600. Do něj jsou svedeny všechny výstupy z videokamer a přepínač zprostředkovává jejich zobrazování na monitorech a ovládání klávesnicemi. Je to modulární systém umožňující přidávat zařízení a funkce dle potřeby. Z prostorových důvodů je systém maticového přepínače umístěn do dvou skříní, funguje však jako jeden celek.

Jednotlivé moduly jsou umístěny ve skříních LTC8601. První skříň maticového přepínače obsahuje napájecí zdroj a CPU jednotku LTC 8610. V ní jsou také umístěny moduly LTC 8521 (každý obsahuje 16 BNC vstupů pro videokamery) a jeden modul LTC 8834 (4 BNC výstupy pro monitory). Druhá skříň maticového přepínače, která též již obsahuje napájecí zdroj a CPU jednotku, obsahuje dále 2 moduly LTC 8808 (každý obsahuje 16 BNC kamerových výstupů). Ty poskytují stejný obraz, jako na vstupu, pro potřeby nahrávání digitálním videorekordérem. Obě dvě skříně jsou vzájemně propojeny dodávaným kabelem s plochým konektorem. V první skříní jsou též využity konektory pro připojení klávesnic a jednotky pro distribuci signálu, které jsou součástí CPU jednotky LTC 8610. V tomto zapojení je maticový přepínač schopen zpracovávat signál až z 32 kamer, 16 klávesnic a zobrazovat obraz na 4 monitorech. Jedná se o stejné zařízení, jaké je použito v obchodním centru Palladium, pouze v jiné konfiguraci.

Jednotka pro distribuci signálu, která byla zmíněna v předchozím odstavci, je samostatné zařízení s označením LTC 8568. Má 32 výstupů pro stíněnou kroucenou dvojlinku a distribuuje tedy ovládací signál z maticového přepínače přímo do kamer. Na každý vstup lze paralelně připojit až 8 kamer, celkem je tedy jednotka schopna obsluhovat až 256 kamer. Komunikaci s maticovým přepínačem i napájení zprostředkovává jediný dodávaný D-Sub kabel.

Maticový přepínač ovládá kamery buď podle předem naprogramovaného scénáře, nebo podle pokynů z ovládací klávesnice. Ovládací klávesnice IntuiKey obsahuje pákový ovladač pro ovládání kamer PTZ a displej s ovládacími tlačítky pro ovládání dalších funkcí kamer a jejich programování. V projektu je použita klávesnice IntuiKey KBD-Universal, která spolupracuje s maticovými přepínači řady LTC 8600.

Pro zobrazení obrazu z videokamer slouží pětice LCD monitorů Bosch UML-202-90 (Obr. 34.). Jsou to dvacetipalcové ploché monitory s rozlišením 1600x1200 obrazových bodů a pozorovacím úhlem 178°. Kromě digitálních DVI a HDMI videovstupů mají i dvojici BNC vstupů používaných v systémech CCTV.



Obr. 34. Bosch UML-202-90 (2)

Nedílnou součástí systému CCTV v garážích je zajisté i zařízení pro záznam obrazu z kamer. Do návrhu jsem tedy zařadil i digitální videorekordér DiBos DB 30 C5 160 R2. Je to obdoba digitálního videorekordéru použitého v obchodním centru Palladium, pouze v jiné konfiguraci, má tedy podobné funkce a není třeba je zde opakovat. Pro potřeby této práce jsem zvolil typ umožňující nahrávání obrazu v rozlišení 4CIF z až 30 kamer na pevný disk o kapacitě 1600GB. Součástí zařízení je i zapisovací jednotka disků DVD-R a rozhraní USB pro export videozáznamu.

5.5 Doba záznamu

V ideálním případě by byl digitální videorekordér schopen zaznamenávat obraz v nevyšší možné kvalitě neomezeně dlouho. Technické limity (kapacita záznamového zařízení, výpočetní výkon) však toto neumožňují. Je tedy nutné zvolit kompromis, kdy bude systém nahrávat obraz v dostatečné kvalitě dostatečně dlouho. Obojí je závislé na přání zákazníka. Pro tento projekt byl navrhnuto jako doba záznamu jeden týden a od tohoto údaje se odvíjí i kvalita záznamu.

Videorekordér DiBos je v této konfiguraci schopen zaznamenávat nejvýše 125 IPS (to je 4 IPS na jednu kameru) v maximálním rozlišení 4CIF. Jeden obrázek v rozlišení 4CIF má velikost přibližně 30kB (je uvedeno obecně 1,5 až 30kB dle kvality). Z těchto údajů lze již vypočítat přibližnou dobu záznamu na tento digitální videorekordér pomocí následujícího jednoduchého vzorce:

$$\frac{\text{Kapacita záznamového zařízení (kB)}}{\text{počet kamer} \times \text{IPS} \times \text{velikost snímku (kB)} \times 3600 \times 24} = \text{doba záznamu (dny)}$$

Po dosazení všech hodnot vyjde při nahrávání obrazu z 29 kamer v rozlišení 4CIF doba záznamu jen lehce přesahující 5 dní. Je tedy jasné, že pro dosažení doby nahrávání jednoho týdne je třeba kvalitu záznamu snížit.

$$\frac{1600000000}{29 \times 4 \times 30 \times 3600 \times 24} = 5,32$$

Bylo tedy navrženo rozlišení CIF. V tomto rozlišení je zařízení zároveň schopno nahrávat až 12,5 IPS, takto velké zvýšení IPS by ale opět zkrátilo dobu záznamu, je tedy použito pouze 5 IPS. Velikost jednoho snímku zde lze pouze odhadnout z rozmezí 1,5 až 30 kB. Pro naše potřeby stačí zvolit hodnotu někde uprostřed (i když velikost bude pravděpodobně menší, než poloviční), což je 16kB. Po dosazení těchto hodnot vyjde hodnota necelých 8 dní, což je dostačující.

$$\frac{1600000000}{29 \times 5 \times 16 \times 3600 \times 24} = 7,98$$

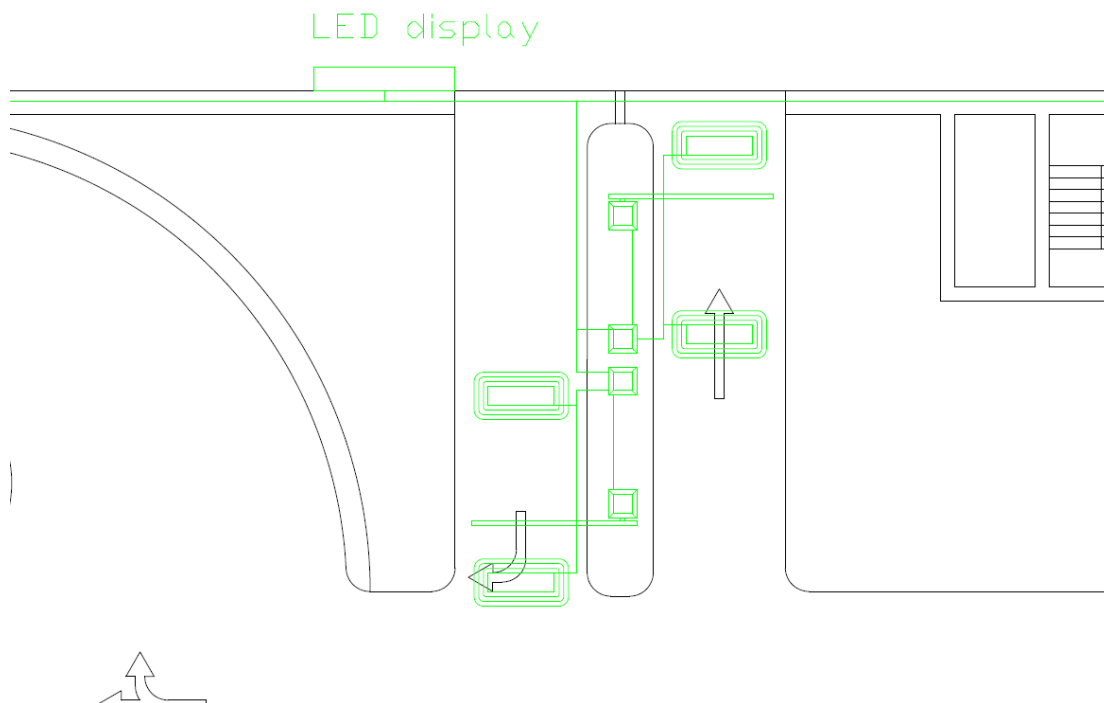
Pro nahrávání tedy bylo zvoleno rozlišení CIF rychlostí 5 IPS. CIF má sice oproti 4CIF jen čtvrtinové rozlišení, ale i to je dostačující. Bude-li potřeba v budoucnu prodloužit dobu záznamu, je možné dále snižovat IPS, ovšem za cenu snížení plynulosti obrazu.

6 SYSTÉM KONTROLY VJEZDU A VÝJEZDU VOZIDEL

Ze dvou důvodů je v tomto projektu použit stejný systém, jako v obchodním centru Palladium. Tím prvním je již předchozí seznámení s produkty firmy Green center, druhým potom fakt, že tato firma byla jako jediná z těch, které jsem kontaktoval, ochotná poskytnout konkrétnější informace ke svým výrobkům.

6.1 Přístupové terminály

Jak již je uvedeno v kapitole 2.3.1, přístupový terminál je složen z několika částí. Jsou to: zařízení pro vydávání lístků, silniční závory, detektory vozidel, čtečky parkovacích lístků, sčítací zařízení, popřípadě ještě snímač dlouhodobých karet. V tomto projektu jsou dva vjezdy a dva výjezdy (jeden z nich je detailně zobrazen na Obr. 35.), jsou tedy použity dvě zařízení pro vydávání lístků, čtyři silniční závory, osm detektorů vozidel, dvě čtečky parkovacích lístků a čtyři snímače dlouhodobých karet. Sčítacím zařízením se v tomto případě rozumí osobní počítač, který zpracovává data ze všech ostatních zařízení.



Obr. 35. Detail vjezdového a výjezdového terminálu

Vzhledem k tomu, že je systém variabilní a byl již v této práci popsán, zmíním jen základní požadavky na použité prvky přístupových terminálů. Pro vjezdový parkovací stojan GP3T bylo zvoleno zařízení pro vydávání parkovacích lístků s čárovým kódem (Obr. 36.). Lístek s čárovým kódem má oproti lístku s magnetickým proužkem hned několik výhod. Jednak je levnější, jednak tak často nedochází k jeho nečitelnosti. Zákazníci totiž rádi parkovací lístky uchovávají v kapsách či peněženkách, kde se magnetický proužek ohýbáním nenávratně poškozuje. Karty s magnetickým proužkem zákazníci též nesprávně vkládají do automatických platebních pultů a výjezdových stojanů, a to i když je správná strana a směr na lístku vyznačena. Na druhou stranu lístky s čárovým kódem zákazníci umisťují správně většinou hned na první pokus i bez dodatečného značení. Čárové kódy na papírové lístky tiskne termální tiskárna spolu i s datem a časem vjezdu, což zákazníkovi usnadňuje orientaci v čase a omezuje pokusy o bezplatné vyjetí po uplynutí bezplatného časového limitu. Výjezdový stojan je shodný s vjezdovým, jen místo tiskárny obsahuje optickou čtečku čárových kódů.



Obr. 36. Parkovací lístek s čárovým kódem (4)

Automatické závory a jejich typy jsou popsány v kapitole 2.3.1.3. V tomto projektu jsou použity závory GP3B FC s vyrážecím kloubovým ramenem. Kloubová konstrukce je použita z důvodu velkých rozměrů ramena, které je dlouhé 3,5 metru a vcelku by se ve svislém stavu pod strop garáží nevešlo. Vyrážecí mechanismus pak snižuje pravděpodobnost poškození ramene při střetu s vozidlem. Materiálem ramena je plast, který na rozdíl od hliníku nelze snadno ohnout. Ohýbání závory totiž patří také mezi časté metody pokusů o opuštění garáží bez řádného zaplacení.

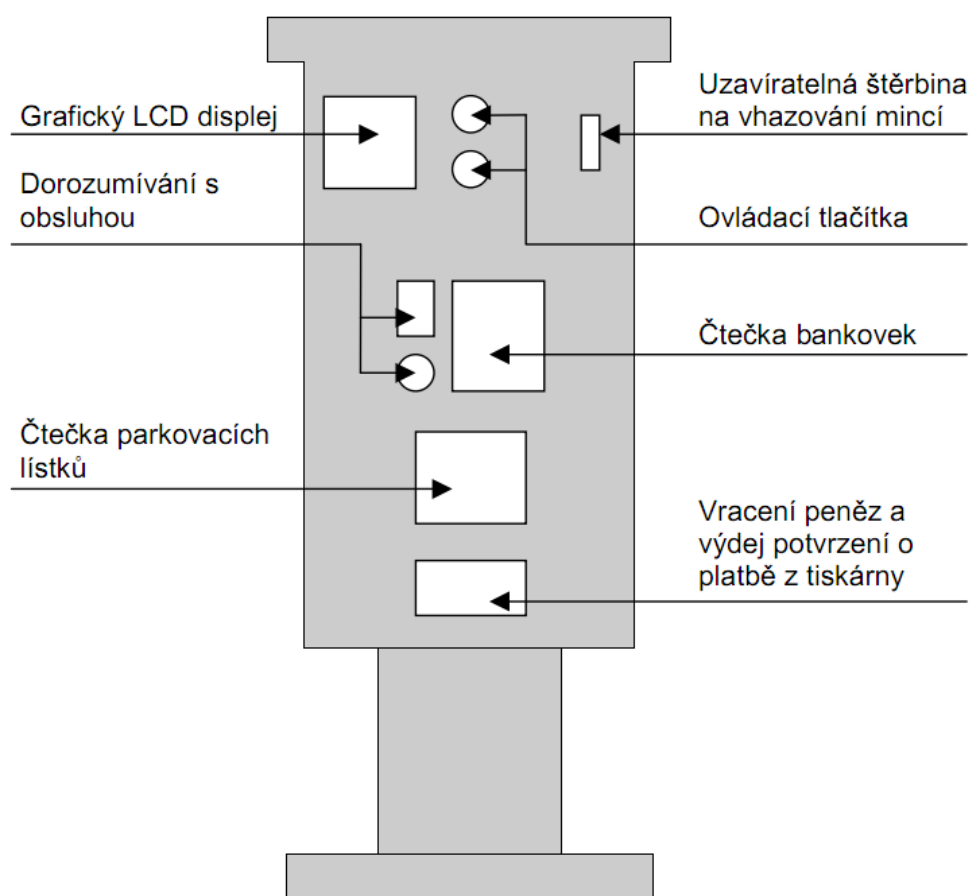
6.2 Automatické platební pulty

K placení pak slouží automatické platební pulty, již popsané v kapitole 2.3.2. V návrhu se počítá s automatickými platebními pulty GPM B (Obr. 37.) který kromě mincí a bankovek přijímá platbu i pomocí platebních a kreditních karet.

Základní vybavení automatu GPM B tvoří tyto komponenty:

- Mincovník - Příjem a vracení mincí
- Čtečka bankovek - Příjem bankovek
- Čtečka čárového kódu - Čtení parkovacích lístků
- Termotiskárna - Tisk dokladu o platbě
- LCD displej a tlačítka - Komunikace automatu se zákazníkem

Tato varianta místo podsvíceného dotykového LCD displeje používá klasický podsvícený LCD displej doplněný kovovými tlačítky po stranách, který je jednak levnější, jednak odolnější proti poškození. Funkce těchto tlačítek není konstantní, automat je mění podle potřeby. K rozlišení funkcí obou tlačítek slouží grafické symboly, které jsou zobrazovány vedle příslušného tlačítka na displeji automatu. V projektu je použito 15 automatických pokladních pultů umístěných u výjezdů, schodišť, výtahů a eskalátorů. Rozmístění je také patrné z výkresů přiložených formou přílohy (P5, P6, P7).



Obr. 37. Automatický platební pult GPM B (4)

6.3 Datový server

Přístupové terminály a automatické platební pulty vzájemně komunikují prostřednictvím datového serveru, ke kterým jsou připojeny. Tento datový server zpracovává veškerá data týkající se času příjezdu a odjezdu, ceny parkování a případně provedené platby. Jako datový server je použit běžný počítač s příslušným softwarem, firma Green center ho dodává jako hotové řešení. Vzhledem k vyššímu počtu automatických platebních pultů je zvolen datový server GPD. Model GPDK, který obsahuje zároveň pokladnu, totiž zvládá komunikaci s nejvýše pěti automatickými platebními pulty. Pro funkci pokladny je tedy potřeba systém doplnit o výrobek nazvaný Pokladna. Pokladna je prakticky další běžné PC doplněné o termální tiskárnu a kovovou pokladní zásuvku. Obě zařízení (GPD a Pokladna) spolu komunikují pomocí ethernetového rozhraní. GPD pak komunikuje s automatickými platebními pulty a vjezdovými a výjezdovými terminály pomocí rozhraní RS-422.

7 FYZICKÁ OSTRAHA

Fyzická ostraha působící v prostorách garáží nákupního centra je popsána v kapitole 2.5. Jejími hlavními úkoly je monitoring (protiprávního jednání, podezřelých osob, automobilového provozu, poškození majetku) jednak pomocí CCTV, jednak obchůzkami. Obchůzky jsou pěší kontroly předepsaných míst po předepsaných cestách v předepsaných intervalech. Předepsané cesty jsou pak nastaveny tak, aby pracovník ostrahy při této obchůzce zkontroloval i místa, která jsou hůře pokryta systémem CCTV, ať už se jedná o parkovací plochu nebo například prostory únikových schodišť. Otázkou však je, jakým způsobem pracovník ostrahy k pečlivému plnění těchto povinností donutit, popřípadě jak se zpětně přesvědčit o čase a trase provedené obchůzky. Obzvláště v místech, která nejsou pokryta systémem CCTV, to láká ke zkrácení si obchůzky.



Obr. 38. Elektronické snímače Tomst PES (6)

Odpovědí jsou přenosné elektronické snímače PES českého výrobce Tomst (Obr. 38.). Tyto snímače pracují s identifikačními čipy iButon firmy Dallas Semiconductor, pro které Tomst vyrábí masivní kovové úchyty. Identifikační čipy iButton (Obr. 39.) se pomocí těchto kovových úchytů pevně umístí do lokalit, které má ostraha předepsáno kontrolovat, popřípadě podél trasy obchůzky.



Obr. 39. iButton (6)

Pracovník ostrahy pak během své obchůzky ke každému takto umístěnému čipu přiloží svůj snímač a ten spojení zaznamená. Kdykoli je poté pomocí dodávaného softwaru WinKontrol možné zpětně kontrolovat, zda ostraha skutečně provedla obchůzku v předepsaný čas a na předepsaných místech. Identifikační čipy iButton nepotřebují žádné napájení, stačí je pouze přišroubovat ke zdi. Elektronický snímač PES profi má vestavěnou baterii se životností 10 let. Zároveň je velice odolný proti mechanickému, teplotnímu a elektrickému poškození a všechny tyto pokusy o zničení též zaznamenává. Pracovníci ostrahy se totiž leckdy snaží usnadnit práci právě zničením snímače.

Dále jsem též v kapitole 2.5 uvedl, že každé opuštění své pozice musí pracovník ostrahy hlásit vedoucímu směny. Je jasné, že z hlediska dosahu i možnosti odposlechu nelze použít běžné vysílačky PMR ani CB. Proto byla zvolena vysílačka CP040 firmy Motorola (Obr. 40.). Je to jeden z nejlevnějších a nejjednodušších modelů pro použití v licenčních pásmech. Vysílací výkon této vysílačky je nejvýše 5W a baterie na jedno nabití vydrží až 19 hodin.



Obr. 40. Motorola CP040 (7)

Tato vysílačka umožňuje naprogramování čtyř různých kanálů. Toto provádí na přání zákazníka dodavatel, uživatel nemá možnost nastavení měnit. S touto vysílačkou lze též používat náhlavní soupravy pro skryté a pohodlné nošení.

8 VLIV DESIGNU GARÁŽÍ

Elektronické systémy mají v oblasti zabezpečení objektů dnes své nezastupitelné místo. Nemalou, přesto často opomíjenou roli však hraje již samotný návrh objektu jako takového, dobře navrhnuté podzemní garáže totiž mohou výrazně zlevnit a zjednodušit celý systém zabezpečení. Při návrhu podzemních garáží pro potřeby této diplomové práce bylo například umístěno velící stanoviště ostrahy tak, aby z něho byl dobrý výhled jak na vjezd pro zákazníky, tak pro zásobování zároveň. Stejně tak pěší ostrůvek s výtahy a eskalátory pro zákazníky byl umístěn doprostřed parkovací plochy záměrně. Slouží totiž zároveň jako výborný orientační bod pro pohyb uvnitř garáží jak automobilem, tak pěšky. Při návrhu podzemních garáží je též nutné dopředu počítat s některými prvky zabezpečení, jako jsou například vjezdové a výjezdové terminály, jejichž detektory vozidel jsou zabudované přímo ve vozovce.

ZÁVĚR

V prvních kapitolách této práce jsou uvedena bezpečnostní rizika garáží a garážových stání spolu se stručnou historií zavádění bezpečnostních systémů k jejich snížení. Bylo navštíveno několik garáží u obchodních center za účelem seznámení se s v současnosti používanými bezpečnostními systémy v těchto garážích. V následujících kapitolách dobře posloužilo jako ukázka současně používané techniky obchodní centrum Palladium v historickém centru Prahy. Samostatná kapitola pak mapuje problematiku řidičů nerespektujících dopravní značení a předpisy jak z legislativního, tak z praktického hlediska. V praktické části je pak navrhnout systém zabezpečení včetně systému kontroly vjezdu a výjezdu vozidel, aplikovaný na modelových podzemních garážích.

Největším rozdílem mezi velkými hromadnými garážemi a garážemi pro soukromé využití je z hlediska zabezpečení jejich poloha vůči okolí. Bezpečnost soukromých garáží bývá do vysoké míry ovlivněna jejich umístěním na místech dobře viditelných co největšímu počtu kolemjdoucích, většinou v obytných zástavbách. Jediným zabezpečením těchto garáží pak často bývá pouze visací zámek. V hromadných garážích však bývá pohyb lidí velice malý, což vzhledem k velkému počtu zaparkovaných vozidel představuje vysoké riziko. Jak historie ukázala, nejlepší formou ochrany je zavedení systému CCTV v kombinaci s fyzickou ostrahou a systémy kontroly vjezdu a výjezdu.

Jedním ze způsobů, kterým mohou řidiči ovlivnit riziko je už samotný výběr garáží. Upřednostňování „bezpečných“ garáží může snížit riziko pro vlastní automobil, jednak též donutit správce garáží poskytovat stále bezpečnější prostředí, aby tuto poptávku uspokojili. Řidiči však bohužel nejsou seznámeni s riziky automobilové kriminality pro každé garáže zvlášť, takže nejsou schopni sami usoudit, které garáže poskytují bezpečné prostředí. Tento problém by mohl být jednoho dne vyřešen vytvořením mapy bezpečných garáží policií České republiky, což by zahrnovalo zveřejnění těch garáží, které by podle policie byly více bezpečné. Případný komerční prospěch z označení bezpečnou garáží je zjevný.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

In the first chapters of this thesis are given the security risks of garages and parking spaces along with a brief history of security systems introduction to reduce them. Several garages in shopping centers were visited to familiarize with currently used security systems in these car parks. In the next chapters, Palladium shopping center in the historic center of Prague served as a good example of currently used systems. A separate chapter describes the problems with drivers not respecting traffic signs and regulations from both the legislative and practical view. In the practical part is designed a security system including a control of entry and exit of vehicles, applied to the model garage.

The biggest difference between the large car parks and small garages for private use is in terms of security their position relative to the surroundings. Security of private garage is to a high degree influenced by their placement in locations easily visible to the large number of passers-by, mostly in residential areas. The only security of these garages is often just a padlock. In the large car parks, however, the movement of people is very small, giving the large number of parked vehicles at high risk. As history has shown, the best form of protection is the introduction of CCTV system in conjunction with physical security and control systems for entry and exit.

One way in which car drivers might be able to influence the risk is through their choice of car park. By favoring “secure” car parks, drivers would reduce the risk of crime to their own car and encourage car park operators to provide safer parking environments to meet this market. Unfortunately, car drivers have no knowledge of the risks of car crime associated with individual car parks and are therefore unable to judge which provide safe parking environments. This problem could be solved by the police secure car park scheme on day, which involves publicizing those car parks which in the police’s view are more secure. The potential commercial benefit of being designated a secure car park is apparent.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Galarady Technical Service Ltd* [online]. 2011 [cit. 2011-03-02]. DPLEX-16-ECO. Dostupné z WWW: <<http://www.gts-online.com/detail.asp?id=210&catid=29>>.
- [2] *Bosch Security Systems Worldwide* [online]. 2011 [cit. 2011-04-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.boschsecurity.com/startpage/html/index.htm>>.
- [3] *Stavební noviny* [online]. 2010 [cit. 2011-04-03]. GreenPro - systémy pro výběr poplatků za parkování. Dostupné z WWW: <<http://tvstav.cz/clanek/930-greenpro-systemy-pro-vyber-poplatku-za-parkovani>>.
- [4] *Green Center* [online]. 2009 [cit. 2011-04-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.green.cz/>>.
- [5] *AZ Pohony* [online]. 2009 [cit. 2011-04-04]. Dostupné z WWW: <<http://www.azpohony.cz>>.
- [6] *TOMST* [online]. 2011 [cit. 2011-05-2]. Dostupné z WWW: <http://www.tomst.com>
- [7] *R.D.Engineering, s.r.o.* [online]. 2010 [cit. 2011-05-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.hoby-radio.cz>>
- [8] KAŠÍK, Vladimír. *Systémy zabezpečení parkoviště*. Zlín, 2009. 60 s. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati, Fakulta aplikované informatiky.
- [9] *Portál veřejné správy České republiky* [online]. 2011 [cit. 2011-04-06]. Dostupné z WWW: <<http://portal.gov.cz/>>.
- [10] *Lemax* [online]. 2011 [cit. 2011-05-08]. KOLESOVÝ POJAZDOVÝ ZDVIHÁK. Dostupné z WWW: <<http://shop.lemaxsk.eu/Kolesov%C3%BD-pojazd-zdvih%C3%A1k>>.
- [11] POYNER, Barry; WEB, Barry. *Crime free housing*. Oxford : Butterworth-Architecture, 1991. 126 s. ISBN 0750612738.
- [12] ČSN 73 6058. *HROMADNÉ GARÁŽE : Základní ustanovení*, 1987. 32 s.
- [13] ČSN 73 6056. *ODSTAVNÉ A PARKOVACÍ PLOCHY SILNIČNÍCH VOZIDEL*, 1987. 24 s.
- [14] Autodesk. *AutoCAD 2007 : Uživatelská příručka*. [s.l.] : [s.n.], 2006. 1256 s.
- [15] IVANKA, Ján. *Mechanické zábranné systémy*. [s.l.] : [s.n.], 2010. 151 s.

- [16] KŘEČEK, Stanislav. *Ochrana majetku systémy průmyslové televize*. Vyd. 1. [s.l.] : [s.n.], 1997. 183 s. ISBN 8071694029.
- [17] The Precast/Prestressed Concrete Institute. *Parking Structures : Recommended Practice for Design and Construction*. [s.l.] : [s.n.], 1997. 125 s. ISBN 0-937040-58-4.
- [18] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů I*. [s.l.] : [s.n.], 2007. 154 s.
- [19] *SDRUŽENÍ AUTOMOBILOVÉHO PRŮMYSLU* [online]. 2011 [cit. 2011-05-01]. Složení vozového parku v ČR. Dostupné z WWW: <<http://www.autosap.cz/sfiles/a1-9.htm>>.
- [20] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů*. [s.l.] : [s.n.], 2005. 227 s.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CIF	Common intermediate format, standard pro rozlišení videosignálu, 352x288 obrazových bodů
4CIF	Common intermediate format, standard pro rozlišení videosignálu, 704x576 obrazových bodů
BNC	Bayonet Neill-Concelman, druh konektoru pro koaxiální kabely
CB	Citizen band, občanské vysílací pásmo
CCD	Charge-coupled device, snímač obrazové informace
CCTV	Closed-circuit television, uzavřený televizní okruh
CPU	Central processing unit, počítačový procesor
D-Sub	D-subminiature, řada konektorů
DVD-R	Digital versatile disc-recordable, zapisovatelný optický datový nosič
DVI	Digital visual interface, rozhraní pro digitální přenos obrazu
EPS	Elektronická požární signalizace
GB	Giga byte, miliarda bajtů
HDD	Hard disk drive, pevný disk
HDMI	High definition multimedia interface, rozhraní pro digitální přenos obrazu
IP	Internet protocol, protokol používaný pro paketový přenos dat
IPS	Images per second
KB	Keyboard, klávesnice
LCD	Liquid crystal display, displej z tekutých krystalů
LED	Light-emitting diode, světelná dioda
MB	Mega byte, milion bajtů
MPEG-4	Moving picture experts group, metoda komprese audiovizuálních dat
OC	Obchodní centrum
PAL	Phase alternating line, standard kódování barevného obrazu v televizním

	vysílání
PC	Personal computer, osobní počítač
PMR	Private mobile radio, občanské radiostanice
POS	Point of sale, prodejní místo
PTZ	Pan tilt zoom, otáčení, naklánění a přiblížení
RAM	Random access memory, paměť s přímým vstupem
STP	Shielded twisted pair, stíněná kroucená dvojlinka
UPS	Uninterruptible power supply, záložní zdroj energie
USB	Universal serial bus, univerzální sériové rozhraní

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Palác Flóra s vjezdem do podzemních garáží.....	77
Obr. 2. Obchodní centrum Šestka.....	81
Obr. 3. Obchodní centrum Palladium.....	87
Obr. 4. Základní schéma CCTV.....	99
Obr. 5. Racková skříň s prvky systému CCTV.....	108
Obr. 6. Schematický nákres zapojení CCTV v obchodním centru Palladium.....	111
Obr. 7. Ganz DPLEX-16-ECO (1).....	117
Obr. 8. Bosch DiBos DB 06 C1 750 R2 (2).....	122
Obr. 9. Bosch LTC 8600 s klávesnicí IntuiKey (2).....	126
Obr. 10. Bosch LTC 8596 (2).....	132
Obr. 11. Klávesnice IntuiKey KBD-Universal na pracovišti ostrahy.....	137
Obr. 12. Kamera LTC 0465 (2).....	145
Obr. 13. Kamera AutoDome 100 (2).....	152
Obr. 14. Kamera AutoDome 300 (2).....	157
Obr. 15. Přístupové terminály systému Green center v garáži obchodního centra Palladium (3).....	168
Obr. 16. Parkovací stojan GPT (4).....	181
Obr. 17. Vnitřní uspořádání silniční závory.....	185
Obr. 18. Ukázka kloubové mechaniky na závoře Wil4 firmy NICE (5).....	188
Obr. 19. Automatický platební pult.....	195
Obr. 20. Informace zobrazované na dotykové LCD obrazovce automatického platebního pultu (4).....	200
Obr. 21. Centrální řídicí systém monitorovacího systému Indect.....	211
Obr. 22. Ultrazvukový detektor Indect.....	216
Obr. 23. Světelná dioda indikující volné parkovací místo.....	222
Obr. 24. Hlásič zvýšené hladiny CO v ovzduší.....	229
Obr. 25. Mechanický pojezdový automobilový zvedák BR9012 (8).....	251
Obr. 26. První podzemní patro parkovacích garáží.....	260
Obr. 27. Předpokládaný koridor nejfrekventovanějšího pohybu automobilů.....	269
Obr. 28. Zjednodušené schéma použitého systému CCTV.....	272
Obr. 29. Detail zásobovacího doku.....	279

Obr. 30. Rozmístění kamer u jižního vjezdu a výjezdu.....	283
Obr. 31. Detail pěšího ostrůvku	287
Obr. 32. LTC 0485 Dinion XF (2).....	295
Obr. 33. AutoDome 200 (2).....	300
Obr. 34. Bosch UML-202-90 (2)	312
Obr. 35. Detail vjezdového a výjezdového terminálu.....	332
Obr. 36. Parkovací lístek s čárovým kódem (4).....	337
Obr. 37. Automatický platební pult GPM B (4)	347
Obr. 38. Elektronické snímače Tomst PES (6).....	356
Obr. 39. iButton (6).....	359
Obr. 40. Motorola CP040 (7).....	364

SEZNAM PŘÍLOH

P1 - Schéma zapojení systému CCTV

P2 - Návrh CCTV – první podzemní patro

P3 - Návrh CCTV – druhé podzemní patro

P4 - Návrh CCTV – třetí podzemní patro

P5 - Návrh přístupového systému vozidel – první podzemní patro

P6 - Návrh přístupového systému vozidel – druhé podzemní patro

P7 - Návrh přístupového systému vozidel – třetí podzemní patro