

Návrh bezpečnostního kamerového systému pro výrobní podnik

Bc. Hanna Platonava

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Hanna Platonava**
Osobní číslo: **A16299**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Návrh bezpečnostního kamerového systému pro výrobní podnik**
Téma anglicky: **Designing a Security Camera System for a Manufacturing Enterprise**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši zaměřenou na trendy v oblasti návrhů kamerových systémů.
2. V rámci literární rešerše se zaměřte na legislativu spojenou s provozováním a využitím bezpečnostních kamerových systémů.
3. Proveďte bezpečnostní posouzení objektů vybraného podniku.
4. Vypracujte návrh kamerového systému, vhodný pro vybraný podnik.
5. Vyhodnoťte ekonomické náklady v kontextu nasazení kamerového systému.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **KIND, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: UTB, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.**
2. **KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. Management rizik projektů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2011. 584 s. ISBN 978-80-247-3221-3.**
3. **LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Komerové bezpečnostní systémy. Žilina: EDIS, 2008. 283 s. ISBN 978-80-870-893-1.**
4. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2011. 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.**
5. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2012. 387 s. ISBN 978-80-87500-19-4.**
6. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management III. 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2013. 456 s. ISBN 978-80-87500-35-4.**
7. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management IV. 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2014. 390 s. ISBN 978-80-87500-57-6.**
8. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management V. 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2015. 368 s. ISBN 978-80-87500-67-5.**

Vedoucí diplomové práce:

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

8. prosince 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

28. května 2018

Ve Zlíně dne 8. prosince 2017



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Hanna Platonava

Návrh bezpečnostního kamerového systému pro výrobní podnik:

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové 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 práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prozračnému 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 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 práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s tím, že vyrovnaní případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové 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 práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji 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, dne 24. 5. 2018


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem kamerového systému pro výrobní podnik. Popisuje základní sestavu analogového a IP kamerového systému a vysvětluje rozdíly mezi nimi. Dále práce zahrnuje legislativu spojenou s provozováním a využitím bezpečnostních kamerových systémů. V práci je popsáno a následně provedeno bezpečnostní posouzení objektů vybraného podniku. Na základě bezpečnostního systému je vypracován návrh kamerového systému, vhodný pro vybraný podnik. Na závěr jsou vyhodnoceny ekonomické náklady spojené s nasazením kamerového systému.

Klíčová slova: bezpečnostní systém, AHD systém, IP kamerový systém, legislativa, JVSG software, rozlišení, ohnisková vzdálenost

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the design of the camera system for the certain production company. It describes the basic set of the analog and IP camera systems and explains the differences between them. Further, the work includes legislation related to the operation and use of security cameras. A safety assessment of the objects of the certain company is described and subsequently performed. On the basis of the security system, a camera system design was developed which is suitable for the selected company. And finally, the economic costs associated with the deployment of the camera system are evaluated.

Keywords: security system, AHD system, IP camera system, legislation, JVSG software, resolution, focal length

Děkuji vedoucímu své diplomové práce, panu doktoru Milanu Adámkovi, za velmi užitečnou pomoc, kterou mi při zpracování práce poskytl.

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 9 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 10 |
| 1 VÝVOJOVÉ TRENDY V OBLASTI KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ | 11 |
| 1.1 IP CCTV | 11 |
| 1.1.1 IP kamera | 13 |
| 1.1.2 Záznamové zařízení | 14 |
| 1.1.2.1 DVR na bázi PC..... | 15 |
| 1.1.2.2 NVR (Network Video Recorder) – síťové záznamové zařízení | 15 |
| 1.1.2.3 HVR - hybridní videorekordéry..... | 16 |
| 1.1.2.4 Video server | 17 |
| 1.1.3 Switch PoE..... | 18 |
| 1.2 ANALOGOVÉ CCTV | 19 |
| 2 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY PRO PROVOZOVÁNÍ A VYUŽITÍ BEZPEČNOSTNÍCH KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ | 23 |
| 2.1 TECHNICKÉ NORMY | 23 |
| 2.1.1 Mezinárodní normy | 23 |
| 2.1.2 Směrnice Evropské unie..... | 23 |
| 2.1.3 Evropské harmonizované normy..... | 23 |
| Tvorbou harmonizovaných norem se zabývají evropské normalizační organizace jako: | 23 |
| 2.1.4 České harmonizované normy | 24 |
| 2.1.4.1 Normy pro poplachové systémy | 24 |
| 2.1.4.2 Normy pro elektromagnetickou kompatibilitu | 25 |
| 2.1.4.3 Normy pro elektrické přístroje..... | 25 |
| 2.1.5 Zákon č.22/1997 o technických požadavcích na výrobky | 25 |
| 2.1.6 Požadavky pro projektanty PZTS | 26 |
| 2.2 VYUŽITÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU NA PRACOVÍŠTI..... | 26 |
| 2.2.1 Zákoník práce | 27 |
| 2.2.2 Zákon o ochraně osobních údajů..... | 27 |
| 3 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ | 29 |
| II PRAKTICKÁ ČÁST | 32 |
| 4 POPIS OBJEKTŮ VÝROBNÍHO PODNIKU | 33 |
| 4.1 OBJEKT 1 | 33 |
| 4.2 OBJEKT 2..... | 34 |
| 4.3 POŽADAVKY MAJITELE FIRMY NA FUNKCE KAMEROVÉHO SYSTÉMU | 34 |
| 5 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTŮ | 36 |
| 5.1 ZABEZPEČOVANÉ HODNOTY | 36 |
| 5.2 BUDOVY OBJEKTŮ | 37 |
| 5.2.1 Objekt č. 1 | 37 |
| 5.2.2 Objekt č. 2 | 38 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 5.3 | VNITŘNÍ VLIVY PŮSOBENÍ NA PZTS | 39 |
| 5.4 | VNĚJŠÍ VLIVY PŮSOBENÍ NA PZTS | 40 |
| 5.5 | KVANTIFIKACE..... | 40 |
| 6 | ANALÝZA RIZIK OBJEKTŮ | 44 |
| 7 | NÁVRH KAMEROVÉHO SYSTÉMU..... | 51 |
| 7.1 | PLÁN ROZMÍSTĚNÍ KAMER OBJEKTU 1 | 51 |
| 7.2 | PLÁN ROZMÍSTĚNÍ KAMER OBJEKTU 2 | 58 |
| 8 | VYHODNOCENÍ EKONOMICKÝCH NÁKLADŮ..... | 64 |
| 8.1 | OBJEKT 1..... | 64 |
| 8.2 | OBJEKT 2..... | 65 |
| ZÁVĚR | | 68 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | | 69 |
| SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK..... | | 72 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | | 74 |
| SEZNAM TABULEK..... | | 75 |
| SEZNAM PŘÍLOH..... | | 77 |

ÚVOD

Práce se zabývá jedním z fenoménů současnosti, který nepochybně představují bezpečnostní kamerové systémy. Hlavní příčinou využití kamerových systémů je snaha zvýšit bezpečnost osob a majetku. Kamery dosáhly výrazného úspěchu v oblasti zabezpečení. Pouhá jejich přítomnost může odradit narušitele od vniknutí na pozemek střeženého objektu. V případech kdy k nezákonnému vniknutí i přesto došlo, kamerové záznamy pomohou identifikovat a hledat pachatele. Snaha zabezpečit vlastní rodinu, pozemky a budovy vyžaduje využití nejmodernějších zabezpečovacích systémů. Zajištění vlastního bezpečí není jedinou oblastí použití kamerových systémů. Kamerové systémy jsou široce používány v průmyslu, kde s jejich pomocí probíhá kontrola a řízení technologických a výrobních procesů, obzvláště v místech bez fyzického dohledu. S kamerovými systémy se můžeme setkat také v nemocnicích, kde jsou používány na dohled těžce nemocných pacientů, ve vzdělávacích institucích pro kontrolu studentů a žáků, v obchodních domech pro zamezení krádežím, jsou používány městskými úřady a policií pro sledování veřejných míst, ve veřejném transportu, v rekreačních zařízeních, v bankovních institucích atd.

Cílem této diplomové práce je popsat a navrhnout vhodný bezpečnostní kamerový systém pro výrobní podnik „XX“, aby zcela splňoval požadavky objednatele a nebyl v rozporu s českou legislativou.

V rámci teoretické části budou představeny druhy kamerových systémů, principy jejich činnosti a možnosti jejich napájení. Dále budou popsány právní aspekty spojené s provozováním kamerových systémů a technické normy. Budou představená práva zaměstnavatelů na provoz kamerového systému na pracovišti. Bude také popsáno bezpečnostní posouzení objektů.

Praktická část bude vycházet z teoretické části, seznámí čtenáře s výrobním podnikem, pro který bude kamerový systém navrhován. Bude provedeno bezpečnostní posouzení objektů tohoto podniku. Na základě tohoto posouzení, s ohledem na požadavky objednatele a v souladu s českou legislativou, budou vypracovány možné návrhy kamerového systému. V závěru budou vyhodnoceny ekonomické náklady, spojené s nasazením kamerového systému.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝVOJOVÉ TRENDY V OBLASTI KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

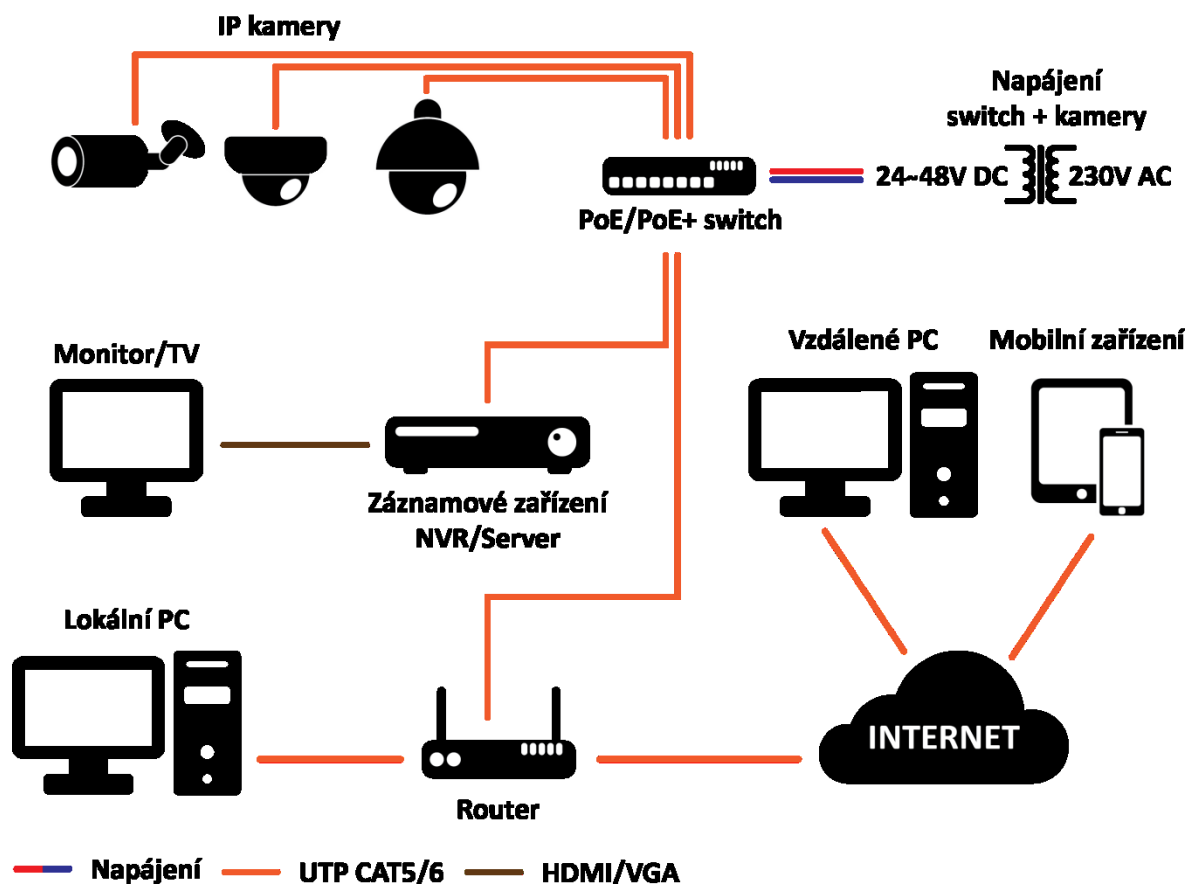
V dnešní době jsou kamerové systémy jedním z nejefektivnějších technických prostředků k zajištění bezpečnosti, které umožňují okamžitě nebo po uplynutí krátkého času odhalit protiprávní čin a následně pomoci identifikovat pachatele. Umožňují kontrolovat výrobní procesy nebo nákupní operace v nákupních centrech přímo z kanceláře nebo ze vzdálených míst. Technologie v oblasti kamerových systémů se stále vyvíjí. Dosažení digitalizace je dnes trendem všech technických odvětví. [1]

Kamerové systémy jsou samostatnou částí bezpečnostních systémů, mají vlastní pravidla a způsoby provozování. V dnešní době můžeme sledovat značný posun v oblastech vývoje kamerových systémů. Analogový signál se převádí do číselného formátu (digitální signál) pomocí digitalizace. Digitální kamerové systémy jsou velmi moderní, dokážou přenášet signál na mnohem větší vzdálenosti než analogové systémy, umožňují nahrávat a uschovávat mnohem větší rozsah dat pomocí komprese dat. Tohle umožňuje doplňovat kamery o více požadovaných funkcí, přenášet signál, snímat, zobrazovat a nahrávat obraz v číselné podobě. Moderní kamerové systémy umožňují současný monitoring dvou nebo více objektů, které se nacházejí ve větších vzdálenostech nejen od sebe, ale i od místa monitoringu, mají jednoduché řízení – zabezpečují monitoring, záznam a jednoduchý přístup k informacím. Některé z nich jsou vybaveny funkcí zasílání informací o pokusu proniknutí pachatele na střežený pozemek nebo vloupání do střeženého objektu na mobil nebo email provozovatele kamerového systému

Moderní kamerový systém umožňuje nejenom záznam a archivaci videa na pevný disk, ale i další funkce, například otáčení objektivu, změnu velikosti obrazu, umí přijmout a zpracovávat zvukovou informaci, reagovat na pohyb a plnit ochranné funkce. [1]

1.1 IP CCTV

Struktura IP CCTV je složitější než struktura klasického analogového systému. Základními komponenty IP CCTV jsou IP kamera, video server (pro připojení analogových kamer), síť, server a dvr rekordér pro ukládání záznamu na pevný disk a také software VMS pro ovládání kamerového systému a pro záznam videa. IP CCTV umožňuje přenášet obraz, zvuk, poplachové stavy a jiné informace. Síťové kamery a videoservery fungují na základě digitálních technologií a splňují funkce, které analogový kamerový systém splnit nedokáže.



Obr. 1. Schéma IP CCTV. Převzato z:[2]

Základními úkoly IP CCTV jsou:

- 1) monitorování objektu v reálném čase s možností záznamu a ukládání na pevný disk;
- 2) záznam videa při spuštění detektoru pohybu nebo vnějšího senzoru, například při otevření dveří;
- 3) oznámení na email nebo formou sms na mobilní telefon při spuštění senzoru nebo detektorů pohybu;
- 4) přehrávání záznamu v počítači jak v lokální síti, tak i dálkově;
- 5) dálkové přehrávání v reálném čase prostřednictvím mobilního telefonu (smartfonu).[3]

1.1.1 IP kamera

IP kamera splňuje na rozdíl od analogových kamer několik funkcí. Skládá se z objektivu, obrazového snímače, jednoho nebo několika procesorů, paměti a komunikačního rozhraní. Zachycuje obraz, přeměňuje na digitální videosignál, který komprimuje a přenáší po počítačové síti do dalších zařízení. IP kamera vyhodnocuje zvuk, signály poplachových zařízení, tísňových zařízení,. Jsou používány v integrovaných bezpečnostních systémech. [1]

Přenos signálu probíhá prostřednictvím počítačových sítí LAN, WLAN, MAN, WAN dle protokolu TCP/IP. [4]

IP kamery se vyznačují vysokým rozlišením pohybujícím se řádově v jednotkách Mpx. a pokročilými funkcemi video analýzy jako např. inteligentní detekce pohybu, zjištění zmi- zelého předmětu, čtení registračních značek vozidel, ukládání směru a rychlosti pohybu osob a dopravních prostředků, zaclonění kamery, atd. Také využívají technologie progresivního skenování obrazu, což zabraňuje rozmazání obrazu u rychle se pohybujících předmětů.

Další možnosti IP kamery je:

- využití vstupů pro propojení s dalšími systémy (například pohybový detektor vedle kamery);
- využití výstupů pro ovládání dalších systémů (například rozsvícení reflektoru při poplachové události);
- obousměrný přenos zvuku s možností připojení externího mikrofону
- vyšší úroveň zabezpečení, identifikace a autentizace uživatele. [4]

K záznamu videa z IP kamer lze použít běžný PC se speciálním softwarem nebo síťový rekordér (NVR).



Obr. 2. IP kamera. Převzato z:[5]

1.1.2 Záznamové zařízení

Digital Video Recorder (DVR) anglicky nebo videorekordér slouží k záznamu, přehrávání a archivaci obrazové informace s video kamer, a je jádrem moderního kamerového systému. Obraz se ukládá na pevný disk. Před vytvořením záznamu videorekordér transformuje analogový signál do digitální podoby, probíhá komprimace dat, a pak probíhá záznam a přenos formou substreamů (zmenšené rozlišení, snímkování a kvalita obrazu za účelem zobrazení na dalších zařízeních jako mobilní telefon s internetovým připojením atd). Kvalita a cena záznamového zařízení zaleží na kvalitě komprese obrazového signálu.

Důležitá je kompatibilita DVR s kamerami. Kamery a zařízení musí podporovat stejný standard (ONVIF, PSIA atd.). ONVIF – (Open Network Video Interface Forum) – tento standard stanoví kompatibilitu mezi různými zařízeními jako IP-kamery, videorekordéry a zařízení pro ovládání. Každé zařízení s tímto standardem lze integrovat s jakýmkoliv softwarem podporujícím tento standard. Tím pádem kamery zaznamenávají, rozpoznávají objekty a okamžitě posílají video soubory nebo snímky na ústřednu, na email, ukládají do archivu atd.

Důležitými parametry DVR jsou: délka záznamu, datový tok, zálohování napájení, zálohování dat, export dat, příchozí a odchozí streamy (počet, velikost), integrace s ostatními systémy. DVR můžeme rozdělit na dva druhy: DVR na bázi PC a NVR – záznamové zařízení.

1.1.2.1 DVR na bázi PC

Běžný osobní počítač využívá k záznamu speciální PCI kartu s videovstupy a obvody pro digitalizaci analogového videa a se záznamem na pevný disk počítače.

Systémy obvykle pracují na operačním systému WINDOWS. Účinnost kamerového systému záleží na vhodném VMS (Video Magement Systém) softwaru nainstalovaném v PC. Tento software provádí záznam hlavních streamů a práci s nimi. (vyhledávání, přehrávání, logování událostí, šifrování záznamu, přístupová práva k záznamu). DVR na bázi počítače mají lepší funkční možnosti než NVR. Kromě ukládání záznamu je možné v některých softwarech přidávat moduly inteligentní video analýzy (rozšíření dohledových funkcí o automatické vyhodnocení nastavených pravidel jako rozpoznávání dopravních značek, počítání osob, rozpoznávání obličeje, rozpoznávání směru pohybu, detekce zanechaného předmětu atd.).[1]

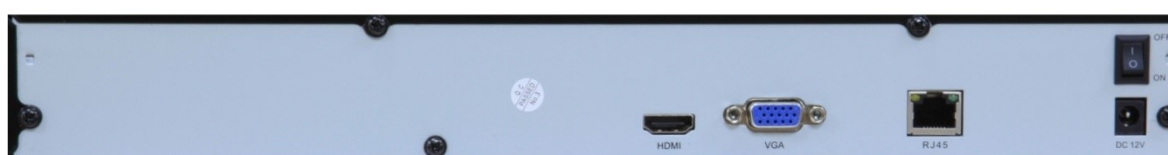
Pro přehrávání záznamu z televizních kamer prostřednictvím osobního počítače je třeba použít kompresní a dekompresní algoritmy buď v příslušném programu nebo na externím harddisku. Zařízením, které umožňují kompresi a dekompresi dat, se říká kodeky. Obrazový signál se transformuje na datový proud nebo naopak.[4]

DVR na bázi počítače je mnohem výkonnější než samostatné DVR kvůli frekvenci nebo kmitočtu (počet opakování periodického jevu za určitý časový úsek) vyjádřenému v hertzech Hz. Kmitočet DVR na bázi PC se většinou pohybuje kolem 3,2 GHz, zatímco kmitočet samostatného DVR činí 500 – 1000 MHz. Využití DVR na bázi PC by bylo racionální ve velkých objektech jako velkosklady, supermarketky atd.[6]

1.1.2.2 NVR (Network Video Recorder) – síťové záznamové zařízení

Zařízení funguje jako síťový disk, který umožňuje uchovávat data z kamer, přehrávat záznam a vyhledávat v něm. Na rozdíl od PC NVR nemají žádnou propracovanou inteligenci. Ale vzhledem ke svému jednoúčelovému provedení jsou však NVR spolehlivější. Je vhodné takové rekordéry používat v nerozsáhlých bezpečnostních systémech, které nevyžadují integraci s ostatními zabezpečovacími systémy jako bezpečnostní signalizace, kon-

trola vstupu atd. Na obrázku č.3 vidíme, že zařízení má výstup pro monitor, vstup pro připojení k síti, HDMI výstup. [7]



Obr. 3. NVR videorekordér. Převzato z:[8]

1.1.2.3 HVR - hybridní videorekordéry.

Hybridní rekordér umožňuje připojení běžných analogových kamer, AHD kamer nebo při přepnutí do hybridního režimu i připojení IP kamer. Na níže uvedeném obrázku č. 4 vidíme, že daný HVR má k dispozici 16 analogových vstupů a při přepnutí do hybridního režimu lze připojit až 8 Full HD kamer (1080/1920 rozlišení) a 8 AHD kamer. Nebo lze použít takový rekordér jako 16-ti kamerový IP NVR bez analogových nebo AHD kamer.



Obr. 4. HVR videorekordér. Převzato z:[9]

1.1.2.4 Video server

Je zařízení, připojující analogové kamery k síti TCP/IP. Video server převádí analogový videosignál do digitálního (IP) formátu a umožňuje jeho kompresi. Je to více kanálové zařízení. Zde je možné připojit k síti jakékoliv analogové zařízení jako DVR, multiplexory atd. Lze nastavit kontrast, rozlišení obrazu, jas a sytosti barev, při dálkovém odposlechu umožňuje obousměrný přenos zvuku. [4]

Video server má podobné funkce jako videorekordér, ale liší se většími možnostmi, lepší kompresní účinností a lepší možností integrace s jinými zařízeními. Umí pracovat jak se síťovými kamerami, tak i s analogovými (signál se zpracovává v serveru a dále se posílá

dle požadavku provozovatele do sítě nebo na vzdálené počítače). Je používán v rozsáhlých podnicích s velkým počtem kamer. Výhodou serveru je také vysoká přenosová rychlost (do 25 Kb/s).



Obr. 5. Videoserver. Převzato z:[10]

1.1.3 Switch PoE

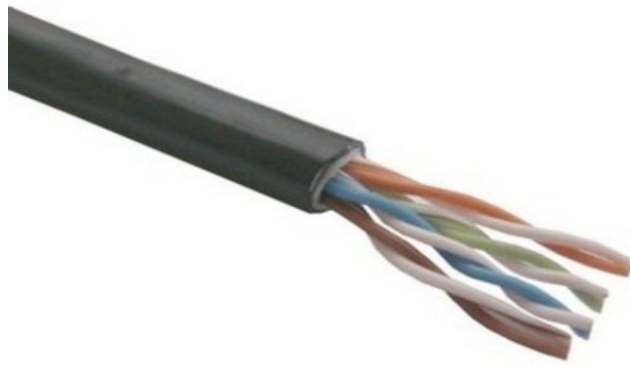
Napájení lze provést přes „Ethernet“ PoE (Power over Ethernet) – technologii, která umožňuje přenášet data a napájení současně prostřednictvím datového kabelu (kroucené dvojlinky), což značně ulehčuje montáž kamer. Funkci PoE definuje standard IEEE 802.3af. Přenos probíhá na vzdálenost do 100 m datového kabelu. [4]

Switch je síťovým zařízením, které umožňuje napájet kamery přes funkci PoE.



Obr. 6. Switch PoE. Převzato z:[11]

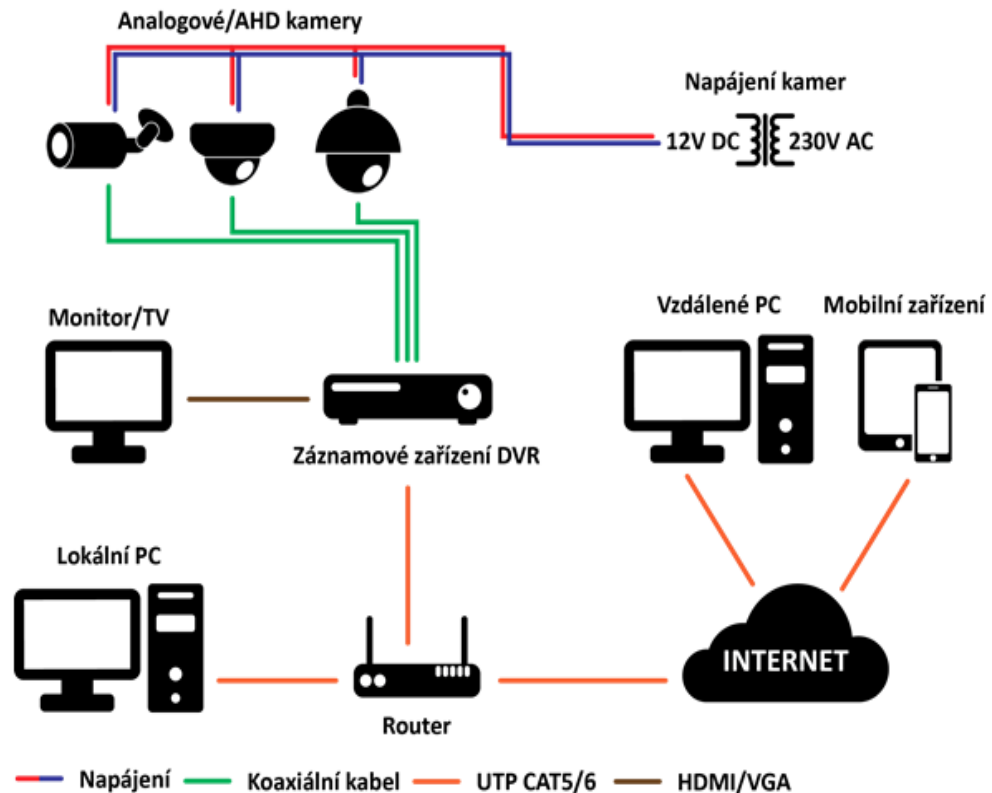
Kabeláž IP systému představuje sebou kroucenou dvojlinku – síťový kabel, tvořený čtyřmi páry vodičů.



Obr. 7 Kroucená dvojlinka. Převzato z:[12]

1.2 Analogové CCTV

Struktura analogových CCTV je jednodušší než struktura IP CCTV. Klasické analogové systémy se skládají z kamer, záznamového zařízení a monitoru. Signál se přenáší po koaxiálním kabelu. Je tady využívána televizní norma PAL s maximálním rozlišením 720×576 px. Moderní analogový kamerový systém se skládá z kamer, monitoru, záznamového zařízení DVR s možností ukládání na CD/ DVD a s možností připojení maximálně 32 kamer nebo síťového rekordéru, zařízení pro zpracování signálu (kvadrátor pro současné zobrazení více kamer na jednom monitoru nebo multiplexor pro připojení 4 až 16 kamer a s kvalitním záznamem) a dalších řídicích prvků.



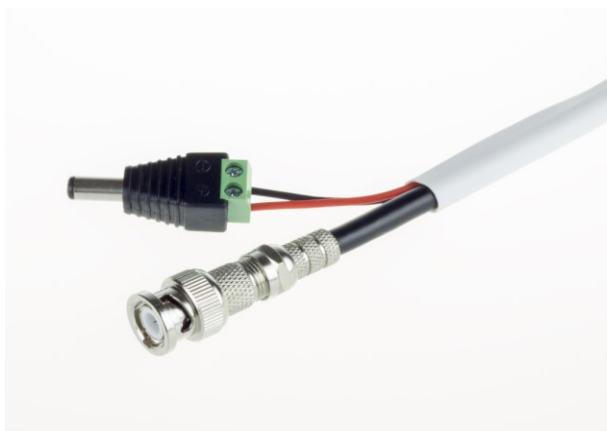
Obr. 8 Schéma analogových AHD systémů [2]

Pokud je dříve se kvalita zobrazení analogových kamer výrazně lišila od kvality zobrazení síťových kamer, dnes můžeme zaznamenat výrazný pokrok ve vývoji analogových kamer. Alternativou ke klasickým analogovým a IP systémům je dnes AHD (Analog High Definition) kamerový systém s mnohem lepším rozlišením. Analogové kamery s vysokým rozlišením 4K (Ultra HD) jsou s 4krát větším rozlišením než rozlišení Full HD (1920×1080). Ultra HD kamery mají ostřejší zobrazení. Tyto kamery jsou cenově levnější než IP kamery. AHD vyžaduje externí napájení bez možnosti využití PoE funkcí. Na rozdíl od IP systémů zde není možnost provedení inteligentní analýzy obrazů. Každopádně AHD systém ve srovnání s IP systémem nabízí levnější možnost vysoké kvality záznamu s možností identifikaci a rozpoznávání osob. K záznamu se používá DVR kompatibilní s AHD kamerou.



Obr. 9. AHD záznamové zařízení. Převzato z:[13]

Přenos signálu AHD kamerového systému probíhá prostřednictvím kombinovaného kabelu, který se skládá z koaxiálního kabelu a dvoužilového napájecího kabelu.



Obr. 10. Multikabel. Převzato z:[14]

Přenos signálu lze prodloužit do 500 m, aniž by došlo ke ztrátě signálu, to znamená, že se nemusí pořizovat zesilovač signálu jako u IP systému při přenosu nad 80 m.

Dílčí závěr

Technologie se stále vyvíjí a my můžeme sledovat pokrok jak ve vývoji IP systémů, tak i ve vývoji analogových kamerových systémů. Rozlišení AHD analogových kamer natolik pokročilo ve svém vývoji, že rozdíl mezi zobrazením IP kamery je velmi patrný. Analogové kamery se dají připojit k síťovému videorekordéru a pomocí LAN konektorů vysílat signál přes síť přímo na PC pro online sledování záznamu. Oba systémy mají své výhody. Pro monitorování rozsáhlých objektů je vhodnější použít IP systémy, ale v mnoha případech lze použít i kombinované skladby kamerových systémů. Důležitým faktorem pořízení kamerového systému je i jeho cena. Pro malé podniky by bylo účelnější použít analogový kamerový systém. Výběr skladby kamerového systému záleží na individuálních požadavcích a měl by poskytnout optimální řešení pro objednavatele.

2 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY PRO PROVOZOVÁNÍ A VYUŽITÍ BEZPEČNOSTNÍCH KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

2.1 Technické normy

Technické normalizační organizace jak mezinárodní, tak i evropské, se skládají z technických komisí (TC), jejichž hlavním výstupem jsou všechny technické normy. Česká republika je jedním z členů mezinárodních normalizačních organizací jako ISO a IEC, tak i evropských normalizačních organizací jako CEN, CENELEC, ETSI, CCIR. Na národní úrovni je normalizace reprezentována Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví ÚNMZ. [15]

2.1.1 Mezinárodní normy

ISO – Mezinárodní organizace pro normalizaci. Zabývá se tvorbou norem pro všechny oblasti kromě elektrotechniky. V současné době má více než 160 členů národních normalizačních organizací a se skládá z 265 komisí.

IEC – mezinárodní elektrotechnická komise. Zabývá se tvorbou norem pro elektrotechniku. V současné době má více než 80 členů národních normalizačních organizací a je tvořena 95 technickými komisemi.

Obě organizace sídlí ve švýcarské Ženevě. [15]

2.1.2 Směrnice Evropské unie

Směrnice Evropské unie je normativním aktem pro členské státy Evropské unie, slouží k zapracování zásadních stanovisek do právních řádů daných států. Jednotlivé směrnice mohou být určeny jen pro některé státy.[16]

2.1.3 Evropské harmonizované normy

Tvorbou harmonizovaných norem se zabývají evropské normalizační organizace jako:

- CEN (Comité Européen de Normalisation) nebo ECS (European Committee for Standardization) - Evropský výbor pro normalizaci. Vydává základní normalizační dokument Evropskou normu EN, na základě které se na národní úrovni ruší normy, které jsou s ní v rozporu. K dokumentům vydávaným CEN také patří Technic-

ké specifikace TS (Technical Specification) a Technická správa TR (Technical report)

- CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) – Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice. Jedna z jeho technických komisí - CLC/TC 79, připravuje harmonizované normy EN pro Poplachové systémy.
- CCIR – Mezinárodní poradní výbor pro radiokomunikaci.
- ETSI (The European Telecommunications Standards Institute)- Evropský institut pro normalizaci v telekomunikacích [1].

2.1.4 České harmonizované normy

Za harmonizovanou normou je považována pouze norma, která zcela splňuje požadavky evropské normy. Na takové normy pak v právních předpisech a nařízeních vlády může být odkazováno, čímž se jejich dodržování stává závazným. Všeobecně totiž používání Českých technických norem závazným není. [17]

2.1.4.1 Normy pro poplachové systémy

Kamerové systémy jsou zařazeny mezi aktivní prvky technické ochrany a jsou součástí poplachových systémů, ke kterým patří také elektrické zabezpečovací systémy, systémy kontroly vstupu, elektrická požární signalizace, systémy přivolání pomoci atd.[1].

Ke skupině norem řešících poplachové systémy se vztahují následující normy:

ČSN EN 50130 – Poplachové systémy (všeobecné požadavky)

ČSN EN 50131 - Elektrické zabezpečovací systémy

ČSN EN 50133 – Systémy kontroly vstupu (zrušená)

ČSN EN 50134 – Systémy přivolání pomoci

ČSN EN 50135 – Systémy tísňové

ČSN EN 50136 – Poplachové přenosové systémy

ČSN EN 501307 – Systémy kombinované nebo integrované

ČSN EN 50132 část 1 až 7 - CCTV sledovací systémy, obsahující řadu zařízení pro zobrazování, zpracování, přenos signálu, ukládání dat. [18] Platnými částmi normy EN 50132 jsou:

Část 1: Systémové požadavky

Část 5-1: Video přenosy – Obecné provozní požadavky

Část 5-2: Video přenosy – IP video přenosové protokoly

Část 5-3: Video přenosy – Analogový a digitální video přenos

Část 7: Pokyny pro aplikaci [19]

2.1.4.2 Normy pro elektromagnetickou kompatibilitu

Nářízení vlády č. 117/2016 Sb. dle § 4 a § 50 odstavec 5 zákona č.90/2016 Sb. o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh upravuje technické požadavky pro výrobky, dodávané na trh a uváděné do provozu, stanoví požadavky pro výrobce, dovozce a distributory, postupy pro posuzování shody atd. [20]
K harmonizovaným normám z tohoto hlediska patří:

ČSN EN 61000-6-1 r. 2007 Odolnost pro prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu

ČSN EN 61000-6-2 r. 2005 Odolnost pro průmyslové prostředí

ČSN EN 61000-6-3 r. 2007 Emise - prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu

ČSN EN 61000-6-4 r. 2007 Emise – průmyslové prostředí [21]

2.1.4.3 Normy pro elektrické přístroje

Nářízení vlády č. 118/2016 Sb. dle § 4 a § 50 odstavec 5 zákona č.90/2016 Sb. o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh, stejně jako u elektromagnetické kompatibility, upravuje technické požadavky pro výrobky, dodávané na trh a uváděné do provozu, stanoví požadavky pro výrobce, dovozce a distributory, postupy pro posuzování shody atd. [22]

K normám pro elektrické přístroje patří:

ČSN EN 60065 r. 2015 Zvukové, obrazové a podobné elektronické přístroje – Požadavky na bezpečnost. [23]

2.1.5 Zákon č.22/1997 o technických požadavcích na výrobky

Zákon č.22/1997 o technických požadavcích a o změně a doplnění některých zákonů byl několikrát novelizován. Představuje technické normy a povinnosti pro výrobce, dovozce a distributory, podmínky tvorby a vydávání norem, obsahuje popis státního zkušebnictví,

popisuje certifikaci, autorizaci, akreditaci a podmínky jejich provedení, společná a přechodná ustanovení atd. [24]

Stránky ÚNMZ také sdělují další důležité zákony:

Zákon 59/1998 Sb., o odpovědnosti za škodu způsobenou vadou výrobku, ve znění zákona 209/2000 Sb. Zákon zavádí do našeho právního systému směrnici Evropské unie č. 85/374/EHS.

Zákon 384/2004 – úplné znění zákona 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a změně některých zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn. Zákon o obecné bezpečnosti výrobků vychází ze Směrnice Rady 92/59/EHS. [15]

2.1.6 Požadavky pro projektanty PZTS

Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce (ČÚBP) a Českého báňského úřadu (ČBÚ) Č.50/1998 Sb. „o odborné způsobilosti v elektrotechnice“ a zákon č. 360/1992 Sb. „o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě“ jsou základními pro činnost projektantů PZTS

Samostatný technik může činit vlastní projektování v případě, že je absolventem vysoké školy s praxí 3 let nebo absolventem středního odborného učiliště s praxí 8 let.

Autorizovaný inženýr může řídit projektování v případě, že je absolventem vysoké školy s praxí 6 let. [18]

2.2 Využití kamerového systému na pracovišti

Dnes je možné se poměrně často setkat s monitorováním vlastních pracovních prostorů zaměstnavatelem s cílem zamezit krádeži nebo poškození vlastního majetku, s cílem monitorování technologických procesů anebo monitorování pracovního výkonu zaměstnanců. Pohledneme na to z právního hlediska.

V Listině základních práv a svobod můžeme najít ustanovení, týkající se ochrany soukromí občanů. Jedná se o čl.7, čl.10 a 13 hl.2 Lidská práva a základní svobody. Přímou citaci viz. Příloha I. [25]

Nový občanský zákoník nám představuje oblast ochrany osobnosti, kde se můžeme v oddílu 6. Osobnost člověka seznámit s takovými pojmy jako soukromí, zákonné důvody, ne-

přiměřený způsob zásahu do soukromí jiného. Ustanovení § 81-§ 90. Přímou citaci viz. Příloha II.

2.2.1 Zákoník práce

Z hlediska pracovního práva odst.2 a 3 § 316 zákona 262/2006: „(2) Zaměstnavatel nesmi bez závažného důvodu spočívajícího ve zvláštní povaze činnosti zaměstnavatele narušovat soukromí zaměstnance na pracovištích a ve společných prostorách zaměstnavatele tím, že podrobuje zaměstnance otevřenému nebo skrytému sledování, odposlechu záznamu jeho telefonických hovorů, kontrole elektronické pošty nebo kontrole listovních zásilek adresovaných zaměstnanci. (3) Jestliže je u zaměstnavatele dán závažný důvod spočívající ve zvláštní povaze činnosti zaměstnavatele, který odůvodňuje zavedení kontrolních mechanismu podle odstavce 2, je zaměstnavatel povinen přímo informovat zaměstnance o rozsahu kontroly a o způsobech jejího provádění“ [25]

Zvláštní povaha činnosti zaměstnavatelů vyplývá ze zvláštních zákonů. Například zákon o Policii ČR, o obecní policii, o vězeňské službě, o celní správě, o loteriích, o prevenci závažných havárií, o výkonu zabezpečovací detence atd. [19]

2.2.2 Zákon o ochraně osobních údajů

Zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů definuje práva a povinnosti zaměstnavatelů při zpracování osobních údajů. Dle §4 písm. a) tohoto zákona: „osobním údajem jakákoliv informace týkající se určeného nebo určitelného subjektu údajů. Subjekt údajů se považuje za určený nebo určitelný, jestliže lze subjekt údajů přímo či nepřímo identifikovat zejména na základě čísla, kódu nebo jednoho či více prvků, specifických pro jeho fyzickou, fyziologickou, psychickou, ekonomickou, kulturní nebo sociální identitu“ [25]

Dle §4 písm. e) tohoto zákona: „zpracováním osobních údajů jakákoliv operace nebo soustava operací, které správce nebo zpracovatel systematicky provádějí s osobními údaji, a to automatizovaně nebo jinými prostředky. Zpracováním osobních údajů se rozumí zejména shromažďování, ukládání na nosiče informací, zpřístupňování, úprava nebo pozměňování, vyhledávání, používání, předávání, šíření, zveřejňování, uchovávání, výměna, třídění nebo kombinování, blokování a likvidace“ [25]

Monitoring se záznamem je považován z hlediska tohoto zákona za zpracování osobních údajů. Provozovat kamerový systém se záznamem je možné:

- pro nezbytnou ochranu práv a chráněných zájmů provozovatele nebo jiných subjektů a zároveň nesmí být v rozporu s právem subjektu údajů na ochranu soukromého života;
- pokud je provozovateli uložena právní povinnost ke zpracování osobních údajů (Police ČR, Obecní police atd.);
- na základě souhlasu monitorovaných subjektů.

Zpracování osobních údajů prostřednictvím kamerového systému se záznamem se musí písemně oznámit na ÚOOÚ (Úřad pro ochranu osobních údajích). [19]

V případě využití kamerového systému na pracovišti v místech výkonu práce zaměstnance je třeba zohlednit §316 Zákoníku práce. To znamená, že pokud zaměstnavatel nemá žádný důvod spočívající ve zvláštní povaze jeho činnosti, využití kamerového systému (a to i bez záznamu) na pracovišti by bylo v rozporu s právními předpisy.

Dílčí závěr

V této kapitole byla představena řada normalizačních organizací pro tvorbu technických norem, popsány základní harmonizované normy ČSN, týkající se provozování poplachových systémů a vymezeny všechny části technické normy pro sledovací zařízení CCTV. Byl krátce popsán zákon o technických požadavcích na výrobky, byly uvedeny další zákony s ním související a uvedeny požadavky pro projektanty PZTS. V poslední podkapitole byly popsány možnosti provozování kamerových systémů na pracovišti z různých legislativních hledisek.

3 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ

Tato kapitola je věnována jedné z nejdůležitějších etap návrhu systému – bezpečnostnímu posouzení, které dále bude aplikováno i v praktické části této práce.

Návrh kamerového systému, stejně jako návrhy ostatních poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů, je projektovým návrhem vyžadujícím provedení bezpečnostního posouzení chráněného objektu a jeho prostředí.

Předem zpracovaná bezpečnostní analýza umožňuje pak navrhnout kvalitní projekt kamerového systému, který optimálně splňuje bezpečnostní požadavky pro ochranu vybraného objektu. Pro provedení takové analýzy je třeba získat a zpracovat potřebnou informaci týkající se zabezpečení objektu, polohy objektu a charakteristiky jeho okolí, stavu všeobecné ochrany, použitých stavebních materiálů a konstrukcí atd. [26]

Následující tabulka znázorňuje patřičnou dokumentaci a dílčí kroky projektanta při zpracování návrhu systému.

Tab. č. 1. Dílčí kroky a dokumenty etapy návrhu systému. [27]

| DÍLČÍ KROK | DOKUMENTACE |
|--|--|
| Analýza požadavků objednatele | Zápis jednání se zákazníkem |
| Bezpečnostní posouzení objektu | Zápis o bezpečnostním posouzení |
| Posouzení působících vlivů na objekt | Zápis o stanovených vnějších vlivech |
| Zpracování technické specifikace systému | Návrh technického řešení skladby systému |
| | Návrh smlouvy |

Bezpečnostní posouzení je detailně klasifikováno ve směrnicih ČAP (Česká asociace pojišťoven), ČSN CLC/TS 50131-7 a TNI 334591-1.[28]

Bezpečnostní posouzení zahrnuje analýzu rizik zabezpečovacích hodnot a budov, a vyhodnocuje vnější a vnitřní vlivy, působící na objekt. [28]

V následující tabulce je znázorněn podrobný popis posuzovaných faktorů dle popisu J. Ševčíka. [28]

Tab. č. 2 Bezpečnostní posouzení. [28]

| Analýza rizik | | Vyhodnocení vlivů | |
|--|--|--|---|
| Zabezpečované hodnoty | Budova | Vnitřní vlivy | Vnější vlivy |
| <ul style="list-style-type: none"> • Druh majetku • Hodnota majetku • Objem majetku • Historie krádeže • Nebezpečí • Poškození | <ul style="list-style-type: none"> • Konstrukce • Otvory • Režim provozu • Držitele klíčů • Lokalita • Stávající zabezpečení • Právní předpisy • Prostředí | <ul style="list-style-type: none"> • Vodovodní potrubí • Vytápění, klimatická zařízení • Vývěsní štíty • Zdroje světla • Elektromagnetické rušení • Vnější zvuky • Domácí nebo divoká zvířata • Průvan • Uspořádání skladovaných předmětů • Stavební konstrukce střežených objektů | <ul style="list-style-type: none"> • Dlouhodobé působící faktory • Krátkodobě působící faktory • Vlivy počasí • Vysokofrekvenční rušení • Sousední objekty • Vlivy klimatických podmínek • Ostatní vlivy |

Na základě provedené bezpečnostní analýzy a dle ČSN EN 50131-1 (stupně zabezpečení komponentů EZS) se stanoví stupeň zabezpečení komponentů.

Stupeň 1: Nízké riziko (pachatel má malou znalost o zabezpečovacích systémech a má omezený sortiment snadno dostupných nástrojů);

Stupeň 2: Nízké až střední riziko (pachatel má určité znalosti o zabezpečovacích systémech a má k dispozici určitý sortiment nástrojů a přenosných elektronických přístrojů);

Stupeň 3: Střední až vysoké riziko (pachatel je obeznámen se zabezpečovacími nástroji a má dostatečný sortiment nástrojů a přenosných elektronických přístrojů);

Stupeň 4: Vysoké riziko (pachatel má dostatek informace pro zpracování podrobného plánu vniknutí a má veškeré zařízení a prostředky pro výměnu rozhodujících prvků zabezpečovacích systémů). [18]

Dle klasifikace prostředí (ČSN EN 50131-1) se určí třída okolního prostředí vzhledem k rozmístění komponentů.[18]

Tab. č. 3 Třídy prostředí. [18]

| Třída | Název | Popis | Rozmezí teplot |
|-------|--------------------|---|-----------------|
| I | Vnitřní | Vytápěné místnosti se stálou teplotou | +5°C až +40°C |
| II | Vnitřní všeobecné | Místností s neudržovanou stálou teplotou | -10°C až +40 °C |
| III | Venkovní chráněné | Venku umístěné komponenty PZTS ale nejsou plně vystaveny vlivům počasí. | -25°C až +50°C |
| IV | Venkovní všeobecné | Venku umístěné komponenty PZTS a jsou plně vystaveny vlivům počasí. | -25°C až +50°C |

Pro analýzu rizik objektů lze použít klasickou analýzu SWOT. [29]

Tab. č. 4. Matice SWOT analýzy [29]

| SWOT | Silné stránky | Slabé stránky |
|---------------------|---|--|
| Příležitosti | Jak využít silné stránky pro podporu příležitostí | Jak využít příležitosti pro odstranění slabých stránek |
| Hrozby | Jak využít silné stránky pro odstranění hrozeb | Jak minimalizovat hrozby a slabé stránky |

Dílčí závěr

Etapy návrhu zabezpečovacího systému, uvedené v této části diplomové práce budou aplikovány v praktické části.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 POPIS OBJEKTŮ VÝROBNÍHO PODNIKU

4.1 Objekt 1



Obr. 11. Objekt č.1a jeho blízké okolí.

Objekt č. 1 o výměře 1746 m^2 je umístěn v městské lokalitě, kde žije 5000 obyvatel. Skládá se ze tří budov: výrobní budova a dva sklady. Ze západní strany není žádný vstup do objektu, ani okna. Jak můžeme vidět na obrázku č.11 z jižní strany v blízkosti objektu se nachází železniční trať. Perimetr objektu z této strany je oplocen železným pleteným plotem s výškou 2.5 m. Severně od objektu probíhá hlavní silnice a nachází se zde sousední budova, kterou od objektu odděluje dřevěný plot s výškou 2,2 m. Z východní strany se nachází vjezd do dvoru objektu o výměře 446 m^2 . Vjezd je zabezpečen dřevěnou automatizovanou branou. Výrobní budova má 2 vstupy ze dvora. Vedle výrobní budovy se nacházejí 3 sklady. Výrobní budova má 10 oken směřujících na dvůr a 4 směrem k železniční trati (jsou zabezpečena mřížemi). Jedno nezabezpečené okno je situováno na příjezdovou cestu a malé parkoviště.

4.2 Objekt 2



Obr. 12. Objekt č.2 a jeho blízké okolí.

Objekt č. 2 o výměře 2886 m² je umístěn ve stejné lokalitě jako objekt č.1. a je od něj vzdálen 540 m vzdušnou čarou nebo 757 m po silnici. Tento objekt má 4 budovy. Výrobní hala se nachází uvnitř pozemku. Rodinný dům, sklad a kancelář jsou umístěny za sebou podél příjezdové cesty. Jsou tady dva vjezdy, jeden z nich je zabezpečen mechanickou branou, další je zabezpečen železnou pletenou branou. Pozemek objektu je oddělen od sousedních pozemků betonovým plotem ve výšce 2 m. Západně od objektu č.2 jsou sousedními objekty obecní škola a zimní stadion. Blízko objektu se nachází velký dřevobráběcí podnik.

Ve vzdálenosti 1000 m od tohoto objektu se nachází policejní stanice.

4.3 Požadavky majitele firmy na funkce kamerového systému

Majitele firmy by si přáli pořídit kamerový systém za účelem zabezpečení svého výrobního podniku (objekt 1) proti případnému vniknutí pachatele nebo pachatelů na pozemek jejich firmy v nepracovních hodinách dne, v průběhu nočních hodin, v období nepřítomnosti z

důvodu čerpaní celozávodní dovolené a v průběhu státních svátků. Jejich hlavním cílem je ochrana majetku.

Dalším požadavkem majitelů je pořídit si kamerový systém na pracoviště (objekt 2) za účelem sledování dodržování technologických postupů výroby, zvýšení bezpečnosti výroby, ochrany vlastního majetku a dodržení pracovního řádu ze strany zaměstnanců. Také by si přáli zabezpečit objekt ze strany příjezdové cesty.

Dílčí závěr

Táto kapitola krátce seznamuje čtenáře s výrobním podnikem a s požadavky jeho majitelů.

5 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTŮ

Provedeme analýzu jednotlivých bodů zabezpečovaných hodnot, budov a vlivů vnějšího a vnitřního prostředí na komponenty PZTS.

5.1 Zabezpečované hodnoty

- posouzení aktiv (druhu majetku), hodnot a objemu majetku ve dvou objektech bude shodné, protože podnik má své výrobní haly umístěné na pozemcích dvou svých objektů. K těmto aktivům můžeme zařadit všechny výrobní stroje jako soustruhy, pily, hoblovací stroje, vrtáky, frézy, elektrické a mechanické nářadí, lakovací zařízení, vysokozdvizný vozík, paletové vozíky atd. v celkové hodnotě 10 000 000. V objektu č. 1 se skladuje výrobní produkce tohoto podniku s hodnotou dalších 2 500 000 Kč. V objektu č. 2 sídlí kancelář obsahující veškerou dokumentaci související s výrobou: výkresy, výrobní postupy, šablony ve fyzické a elektronické podobě, kancelářské vybavení, počítače. V obou objektech se nachází aktiva se špatnou mobilitou – velké a těžké stroje, ale současně aktiva s dobrou mobilitou - hotové výrobky vysoké finanční hodnoty a knowhow ve formě výrobních postupů a výkresů jednotlivých výrobků. Majetek podniku není pojištěn;
- před několika lety u objektu č. 1 byla zaznamenána krádež osobních věcí z automobilu a rozbití skla osobního automobilu, který se nacházel na malém parkovišti před objektem, a také bylo zaznamenáno vniknutí na pozemek a odcizení drobného majetku;
- v objektu č.1 se nakládá s lakovacím prostředkem, který může být v případě nadechnutí nebezpečný pro lidské zdraví;
- z hlediska poškození majetku je tady vždy možnost vandalizmu, vzniku požáru a rozbití okenních skel. V blízkosti obou objektů se nachází hospody a obzvláště v době víkendu lze pozorovat pohyb jejich návštěvníků blízko objektů.

5.2 Budovy objektů

5.2.1 Objekt č. 1



Obr. 13 Objekt č.1.

- obsahuje 4 budovy: výrobní halu a 3 sklady. Budovy jsou jednoposchod'ové. Výrobní hala je relativně nová - 10 let, sklady jsou staré přes 30 let;
- výrobní hala má do dvora 10 plastových oken standardní velikosti, 2 malá okna $0,40 \times 0,40$ m, 1 plastové okno k příjezdové cestě, 4 okna vycházejí zahradu na oplocenou metalickým pleteným plotem a jsou zabezpečena mřížemi. Výrobní hala má ze dvora dvoje dřevené vstupní dveře a dvoje železné vrata. Skladní budovy nemají okna, mají vjezdové železné vrata. Sklad ležící naproti výrobní haly má velký přístřešek. Od sousedního pozemku objekt odděluje dřevěný plot výšky 2,2 m. Zahrada tohoto objektu je oplocená železným pleteným plotem výšky 2,5 m. Vjezd na pozemek objektu je zabezpečen mechanickou branou;
- provozní doba objektu je od 6:00 do 14:30 hodin v průběhu pracovního týdne. Ve dnech pracovního klidu, ve státních svátcích a v období čerpání celozávodní dovolené je objekt uzavřen;
- držitelé klíčů jsou majiteli podniku. V případě poplachu jsou schopni rychle reagovat, protože bydlí pouze 757 m od objektu. Zaměstnanci vstupují do objektu pomocí zabezpečovacího kódu pro otevření mechanické brány;

- objekt se nachází v městské lokalitě. Příjezdová komunikace je osvětlená veřejným osvětlením. 30 m od objektu vede hlavní silniční komunikace. Úroveň kriminality v obci je považována za nízkou;
- na objektu není žádná ostraha, není hlídací pes. Objekt je vybaven světelnými senzory nad každými dveřmi a každými vraty. Kromě mechanické brány a světelných senzorů na objektu nejsou žádné další prvky elektronických zabezpečovacích systémů;
- ve vzdálenosti 1757 m od objektu se nachází policejní stanice.

5.2.2 Objekt č. 2



Obr. 14 Objekt č. 2.

- objekt č. 2 se nachází ve vzdálenosti 757 m od objektu č.1. Obsahuje 4 budovy: výrobní hala, rodinný dům, sklad, kancelář. Výrobní hala má novou konstrukci, zcela novou střechu, podlahu, stěny, okna a vrata. Rodinný dům, sklad a kancelář jsou staré rekonstruované budovy. Všechny budovy jsou jednoposchodové.
- výrobní hala má 10 plástových oken vycházejících na dvůr pozemku. Má dva vstupné otvory, vybavené světelnými senzory a železnými vraty;

- rodinný dům má 5 plastových oken, 2 z nich směřují na příjezdovou cestu. Má jedny vstupní dveře a jedny garážová vrata směřující na příjezdovou cestu a jedny dveře umožňující vstup na dvůr;
- skladní budova má jedno okno směřující na příjezdovou cestu, jedny vchodové dveře a jedny vrata ze dvora;
- budova- kancelář má jedno plastové okno situované na příjezdovou cestu a 6 oken směřujících na dvůr stejně jako vstupní dveře;
- výrobní hala je provozovaná od 6:00 do 14:30 hodin pracovního týdne, ve dnech pracovního klidu, ve svátcích a v období čerpání celozávodní dovolené je uzavřena. Zaměstnanci vstupují na pozemek objektu pomocí zadání bezpečnostního kódu pro otevření mechanické brány. Kancelář má flexibilní provoz dle potřeb majitelů.
- držitelé klíčů jsou majiteli podniku. Při činnosti PZTS jsou schopni okamžitě reagovat;
- od sousedních pozemků je objekt ohrazen betonovým plotem vysokým 2 m. Příjezdová komunikace je osvětlena veřejným osvětlením. Stejně jako objekt č. 1 se nachází v obci s nízkou kriminalitou;
- vchod do kanceláře je ze strany příjezdové cesty ohrazen pouze nevysokým plotem. Na objektu také není ostraha. Kromě senzorů a mechanické brány nejsou v objektu žádné další prvky EZS;
- ve vzdálenosti 1000 m se nachází policejní stanice;
- objekt se nachází v městské lokalitě.

5.3 Vnitřní vlivy působení na PZTS

- vodovodní potrubí dvou výrobních hal a rodinného domu je plastové, proto by se měl brát v budoucnu ohled na montáž mikrovlnných detektorů;
- objekt č.1 je vytápěn kotlem na dřevo a prostřednictvím solárních panelů. Objekt č.2 je vytápěn kotlem na dřevo a ve výrobní hale je namontován klimatizační systém;
- vývěsné štíty v žádném z objektů nejsou;
- v objektech jsou používány klasické žárovky a ve výrobních halách – zářivky;
- v obou výrobních halách je řada elektrických zařízení a strojů, které mohou způsobit elektromagnetické rušení a ovlivnit tak činnost prvků PZTS. Jsou instalovány nové elektrické rozvody a jističe;

- v obou výrobních halách jsou používány kompresory, které mohou ovlivnit funkce ultrazvukových detektorů;
- domácí zvířata nejsou;
- jelikož okna jsou téměř v každé budově objektů nová, působení průvanu na PZTS nepředpokládán;
- ve skladech je většinou umístěno větší množství palet se zbožím, proto instalace PZTS nebude tak účelná, jak v kancelářském prostoru, kde je rozmístění předmětů více uspořádáno;
- konstrukce budov je pevná.

5.4 Vnější vlivy působení na PZTS

- v těsné blízkosti objektu č. 1 vede železniční trať, což znemožňuje umístění detektorů například tříštění skla. Je tady velké riziko planých poplachu způsobených vibracemi skla;
- v těsném sousedství obou objektů neprobíhá stavba nových ani rekonstrukce starých budov, a tak nemůže působit na funkce PZTS objektů;
- mezi vlivy počasí se dají zařadit nečasté, ale silné deště a v určitých ročních obdobích i silné větry;
- co se týká vysokofrekvenčního rušení – nejsou umístěny v blízkostech žádného z objektů stožáry, vysílače televize, antény vojenských radarů atd.
- na pozemcích dvou objektů se mohou volně pohybovat divoké kočky a psi. Proto je velká pravděpodobnost vzniku planých poplachu.

5.5 Kvantifikace

Po provedení bezpečnostního posouzení určíme prioritu rizik obou objektů tak, že vypočítáme hodnotu rizika každé posuzované položky uvedené v tabulce č. 3 teoretické části práce. Hodnotu rizika vypočítám pomocí vzorce $R = p \cdot D$, kde:

R- očekávaná hodnota rizika

p – je pravděpodobnost vzniku rizika

D – je dopad nebo následek vzniku rizika

Dle stupňů 1-5 přiřadím každé položce míru rizika a míru dopadu rizika podle tabulky č. 5.

[29]

Tab. č. 5 Stupnice pravděpodobnosti a dopadu.[29]

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------|----------------------|---------------------|----------------|---------------------|--|
| | Velmi nízký | Nízký | Střední | Vysoký | Velmi vysoký |
| Pravděpodobnost | 20 % | 40% | 40%- 60% | 60%-80% | >80% |
| Dopad | Téměř nezatelný vliv | Slabý znatelný vliv | Znatelný vliv | Silný znatelný vliv | Velmi znatelný vliv. Velmi pravděpodobný dopad |

V následující tabulce jsou znázorněny přiřazené hodnoty míry rizik a jejich dopadu a vypočítané hodnoty celkových rizik zabezpečovaných hodnot, budov a vlivů působících na PZTS.

Tab. č. 6. Bezpečnostní posouzení (vlastní zdroj).

| Bezpečnostní posouzení | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------|----------|---------------------|----------|----------|
| Analýza rizik | Popis | Objekt 1 | | | Objekt 2 | | |
| | | D | P | R | D | P | R |
| Zabezpečované hodnoty | Druh majetku | 4 | 4 | 16 | 4 | 4 | 16 |
| | Hodnota majetku | 5 | 4 | 20 | 4 | 4 | 16 |
| | Objem majetku | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 9 |
| | Historie krádeže | 4 | 4 | 16 | 4 | 3 | 12 |
| | Nebezpečí | 4 | 2 | 8 | 1 | 1 | 1 |
| | Poškození | 4 | 3 | 12 | 4 | 3 | 12 |
| | Celková hodnota rizika | 81/6= 13, 5 | | | 76/6= 12, 66 | | |
| | Konstrukce | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 9 |
| | Otvory | 4 | 3 | 12 | 5 | 3 | 15 |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|--|------------|---|----|------------|---|----|
| Budova | Režim provozu | 4 | 4 | 16 | 3 | 3 | 9 |
| | Držitele klíčů | 3 | 3 | 9 | 2 | 2 | 4 |
| | Lokalita | 4 | 3 | 12 | 4 | 3 | 12 |
| | Stávající zabezpečení | 4 | 4 | 16 | 4 | 4 | 16 |
| | Právní předpisy | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 9 |
| | Prostředí | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 9 |
| | Celková hodnota rizika | 82/8=10,25 | | | 83/8=10,37 | | |
| Bezpečnostní posouzení | | | | | | | |
| Vlivy | Popis | | | | | | |
| Vnitřní vlivy | Vodovodní potrubí | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Vytápění, klimatizační systémy | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Zdroje světla | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Elektromagnetické rušení | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 9 |
| | Vnější zvuky | 4 | 4 | 16 | 4 | 4 | 16 |
| | Domácí nebo divoká zvířata | 4 | 4 | 16 | 4 | 4 | 16 |
| | Průvan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Uspořádání skladovaných předmětů | 4 | 4 | 16 | 1 | 1 | 1 |
| | Stavební konstrukce střežených objektu | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | 63/9= 7 | | | 47/9=5,22 | | |
| Vnější vlivy | Dlouhodobé působící faktory | 4 | 4 | 16 | 1 | 1 | 1 |
| | Krátkodobě působící faktory | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Vlivy počasí | 4 | 4 | 16 | 4 | 4 | 16 |
| | Vysokofrekvenční rušení | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--------|---|----|-----------|---|----|
| | Sousední objekty | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| | Vlivy klimatických podmínek | 4 | 4 | 16 | 4 | 4 | 16 |
| | Ostatní vlivy | 3 | 3 | 9 | 3 | 3 | 9 |
| | Celková hodnota rizika | 63/7=9 | | | 45/7=6,42 | | |

Pomoci následující tabulky můžeme vidět hodnocení rizik vybraných položek.

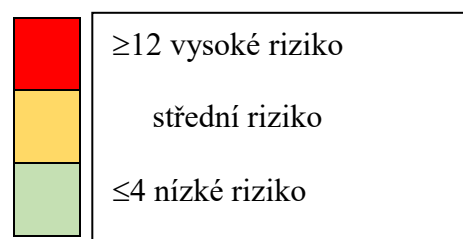
Riziko zabezpečovaných hodnot má největší stupeň u obou objektů **13,5** a **12,66** a patří k **vyšším rizikům**.

Velikost rizik budovy objektu č.1 má hodnotu **10,25** a objektu č.2 – **10,37**, což spadá do kategorie **středního rizika**

Posouzení vlivů vnitřního a vnějšího prostředí ukázalo, že u objektu č. 1 rizika vnějších vlivů mají hodnotu **9** a vnitřních – **7**. U objektu č. 2 rizika vnějších vlivů mají hodnotu **6,42** a vnitřních – **5,22**, což je kategorie středního rizika.

Tab. č. 7 Hodnocení rizika (upraveno autorkou). [29]

| | | | | | | |
|---------------------|---|---|----|----|----|----|
| Pravděpodobnost - p | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Dopad - D | | | | | | |



6 ANALÝZA RIZIK OBJEKTŮ

Bezpečnostní posouzení objektů umožňuje identifikovat jejich bezpečnostní rizika.

Na základě výsledků provedeného bezpečnostního posouzení dvou objektů výrobního podniku a s ohledem na jeden z požadavků majitelů podniku pořídit si kamerový systém na pracoviště v objektu č.2, pomoci SWOT analýzy popíšeme silné a slabé stránky objektů, definujeme hrozby a příležitosti objektů a vypracujeme návrh opatření k posílení slabých stránek a ke snížení existujících hrozeb nebo jejich úplné eliminace.

Tab. č. 8 Silné stránky

| Silné stránky | Popis |
|--|--|
| Pevná konstrukce budov | Umožňuje spolehlivou funkčnost PZTS |
| Částečné zabezpečení mřížemi na oknech a světelnými senzory pohybu | Může odvrátit případného pachatele od vloupání do objektu |
| Veřejné osvětlení | Může odvrátit případného pachatele od vloupání do objektu, Zlepšuje kvalitu nočního záznamu |
| Lokalita s nízkou kriminalitou | Snižuje pravděpodobnost vzniků trestných činů |
| Vlastní kapitál na pořízení kamerového systému | Není nutné si pořizovat úvěr |
| Možnost rychlého zásahu police | Větší pravděpodobnost zadržení pachatele a snížení způsobených škod |

Tab. č. 9 Slabé stránky

| Slabé stránky | Popis |
|----------------------|---|
| Není fyzická ostraha | Větší pravděpodobnost vloupání, krádeže a poškození majetku |

| | |
|---|---|
| Majetek není pojištěn | V případě krádeže nebo poškození majetku bude způsobená nenávratná škoda, ztráta kapitálu |
| Není hlídací pes | Větší pravděpodobnost vloupání, krádeže a poškození majetku |
| Není možnost montáže určitých detektorů (tříštění skla) | Objekt č.1 se nachází hned vedle železniční tratí. Velká pravděpodobnost planých poplachů kvůli vibracím. |
| Výskyt vniknutí pachatele na pozemek | Možnost opakovaného vniknutí |
| Výskyt krádeže v minulosti | Možné opakování |
| Nedodržení pracovního řádu ze strany zaměstnanců | Pozdní příchody, snížení pracovního výkonu, snížení výnosů podniku |
| Nepřítomnost řídicího personálu v pracovní době u objektu č.2 | Nedostatek kontroly způsobuje snížení pracovního výkonu a odpovědnosti podřízeného personálu |
| Neznalost legislativních požadavků v oblasti zřízení kamerového systému | Může vést k vykonání protiprávního činu |

Tab. č. 10 Příležitosti

| Příležitosti | Popis |
|---------------------------|--|
| Dobré zabezpečení objektů | Chrání majetek, aktiva proti krádežím, zabraňuje vniknutí pachatele, chrání osoby před přepadením, varuje před nebezpečím, přináší pocit bezpečí |
| Zvýšení kapacity výroby | Přináší větší výnosy a větší zisk |
| | |

Tab. č. 11 Hrozby

| Hrozby | Popis |
|--------|-------|
|--------|-------|

| | |
|--|--|
| Velké finanční náklady na zřízení kamerového systému | Rozsáhlý PZTS vyžaduje větší náklady |
| Krádež výrobků podniku | Finanční škoda, ztráta zisku |
| Krádež počítačové techniky a Knowhow | Finanční a výrobní škoda, vznik konkurence |
| Odchod zaměstnanců | Pořízení kamerového systému na pracoviště může způsobit odchod zaměstnanců |
| Nízká kapacita výroby | Může způsobit nedodržení termínů dodání výrobků, následné pokuty za nedodržení termínů, ztrátu obchodních partnerů |

Tab. č. 12 Analýza příležitostí

| Pravděpodobnost využití příležitostí | Dopad příležitostí | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---------|-------|
| | velký | střední | nízký |
| Vysoká | Dobré zabezpečení objektů | | |
| Střední | Zvýšení kapacity výroby | | |
| Nízká | | | |

Tab. č. 13 Analýza hrozeb

| Pravděpodobnost vzniku hrozeb | Dopad hrozeb | | |
|-------------------------------|---|-------------------|------|
| | Velmi velký | Velký | Malý |
| Vysoká | Krádež Knowhow; Ztráta obchodních partnerů | Finanční škoda; | |
| Střední | | Odchod zaměstnan- | |

| | | | |
|-------|--|-------------------------------|--|
| | | ců; Velké finanční náklady | |
| Nízká | | Porušení právních předpisů | |

Na základě provedené analýzy sestavím SWOT matici, kde budou znázorněny dvě navzájem působící skupiny: Příležitosti – silné/ slabé stránky a Hrozby – silné/slabé stránky. Matice prezentuje existující problémy a možností podniku a doporučení k jejich řešení.

Tab. č. 14 SWOT matice

| SWOT | Silné stránky | Slabé stránky | | |
|----------------------------|--|--|---|---|
| | | Vlastní kapitál; Částečné zabezpečení mřížemi na oknech a světlenými senzory; Pevná konstrukce budov; Možnost rychlého zásahu police; Lokalita s nízkou kriminalitou; Veřejné osvětlení | Není fyzická ochrana; Majetek není pojištěn; Není hlídací pes; Není možnost montáže určitých detektorů (tříštění skla); Výskyt vniknutí pachatele na pozemek objektu; Výskyt krádeže v minulosti | Nedodržení pracovního řádu ze strany zaměstnanců; Nepřítomnost řídicího personálu v pracovní době u objektu č.2; |
| Příležitosti | | | | |
| Dobré zabezpečení objektů; | Integrace s jinými prvky zabezpečovacích systémů | Pojištění majetku | | |
| Zvýšení kapacity výroby | | | Koordinace manažerské činnosti (kontrola) ve výrobě | |
| Hrozby | | | | |
| Krádež hotových výrobků | | Pořízení kamerového systému pro oba objekty podniku | Stimulace zaměstnanců k dodržení pracovního řádu | |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| Krádež počítačové techniky a Knowhow | Vypracování optimálního návrhu zabezpečovacího kamerového systému | | | |
| Porušení právních předpisů | | | | Při pořizování kamerového systému se řídit právními předpisy |
| SWOT | Silné stránky | Slabé stránky | | |
| | Vlastní kapitál; Částečné zabezpečení mřížemi na oknech a světlenými senzory; Pevná konstrukce budov; Možnost rychlého zásahu police; Lokalita s nízkou kriminalitou; Veřejné osvětlení | Není fyzická ochrana; Majetek není pojištěn; Není hlídací pes; Není možnost montáže určitých detektorů (tříštění skla); Výskyt vniknutí pachatele na pozemek; Výskyt krádeže v minulosti | Nedodržení pracovního řádu ze strany zaměstnanců; Nepřítomnost řídicího personálu v pracovní době u objektu č.2; | Neznalost legislativních požadavků v oblasti zřízení kamerového systému. |
| Hrozby | | | | |
| Nízká kapacita výroby | | | Koordinace manažerské činnosti ve výrobě (kontrola); Stimulace zaměstnanců k dodržení pracovního řádu | |
| Odchod zaměstnanců | | | Motivace zaměstnanců | |

Tab. č. 15 SWOT hodnocení příležitostí

| Příležitosti | Váha | Hodnocení | Celkové hodnocení | Podíl |
|---------------------------|-------------|------------------|------------------------------|--------------|
| Dobré zabezpečení objektu | 4 | 3 | 12 | 0,57 |
| Zvýšení kapacity výroby | 3 | 3 | 9 | 0,43 |
| | | | 21 | 1 |

Tab. č. 16 SWOT hodnocení slabých stránek

| Slabé stránky | Váha | Hodnocení | Celkové hodnocení | Podíl |
|-----------------------------|-------------|------------------|------------------------------|--------------|
| Není fyzická ochrana | 2 | 1 | 2 | 0,046 |
| Majetek není pojištěn | 5 | 1 | 5 | 0,116 |
| Není hlídací pes | 1 | 1 | 1 | 0,023 |
| Omezení montáže detektorů | 3 | 1 | 3 | 0,069 |
| Výskyt vniknutí pachatele | 4 | 2 | 8 | 0,186 |
| Výskyt krádeže | 4 | 2 | 8 | 0,186 |
| Nepřítomnost říd. personálu | 4 | 2 | 8 | 0,186 |
| Neznalost legislativy | 4 | 2 | 8 | 0,186 |
| Celkem | | | 43 | |

Tab. č. 17 SWOT hodnocení silných stránek

| Silné stránky | Váha | Hodnocení | Celkové hodnocení | Podíl |
|----------------------|-------------|------------------|------------------------------|--------------|
|----------------------|-------------|------------------|------------------------------|--------------|

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|----|-------|
| Pevná konstrukce budov | 4 | 3 | 12 | 0,169 |
| Mříže a senzory | 3 | 3 | 9 | 0,126 |
| Veřejné osvětlení | 3 | 3 | 9 | 0,126 |
| Nízká kriminalita | 3 | 3 | 9 | 0,126 |
| Vlastní kapitál | 4 | 5 | 20 | 0,281 |
| Je blízko Policejní stanice | 3 | 4 | 12 | 0,169 |
| Celkem | | | 71 | 1 |

Tab. č. 18 SWOT hodnocení hrozeb

| Hrozby | Váha | Hodnocení | Celkové hodnocení | Podíl |
|--------------------------|------|-----------|----------------------|-------|
| Velké finanční náklady | 3 | 3 | 9 | 0,132 |
| Krádež výrobků | 4 | 3 | 12 | 0,176 |
| Krádež Knowhow, počítačů | 5 | 3 | 15 | 0,22 |
| Odchod zaměstnanců | 4 | 3 | 12 | 0,176 |
| Nízká kapacita výroby | 5 | 4 | 20 | 0,294 |
| Celkem | | | 68 | 1 |

7 NÁVRH KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Na základě bezpečnostního posouzení dvou objektů bylo zjištěno, že vzdálenost mezi objekty sestavuje 540 m vzdušnou čarou nebo 757 m po silnici. Na tuto vzdálenost je možné zajistit přenos video signálu prostřednictvím optického kabelu, ale jedná se o nákladnou záležitost. A na druhou stranu to by bylo prakticky nemožné z toho důvodu že mezi objekty prolehá silniční komunikace a městská zástavba. Tahle vzdálenost je příliš velká na to aby byl navržen jeden kamerový systém pro dva objekty. Z toho důvodu budou navrženy dva samostatné IP kamerové systémy pro každý objekt.

Dalším zásadním krokem při plánování návrhu kamerového systému bylo dodržet všechny právní předpisy s tím související, a proto u návrhu č.2 pro objekt č. 2 bylo rozhodnuto nenasazovat kamery ve výrobní hale, kde by zaměstnanci podniku byli vystaveni monitorování po dobu 8 hodin. Bylo by to v rozporu s odst.2 § 316 zákoníku práce.

Z tohoto důvodu budou navrženy dva pouze venkovní kamerové systémy. Dle tabulky č.3 teoretické části práce bezpečnostní kamerové systémy tohoto podniku zařazujeme do třídy III (kamery budou umístěny venku a pod přístřeškem). Komponenty kamerových systémů zařazujeme k 1. stupni zabezpečení komponentů EZS – nízké riziko.

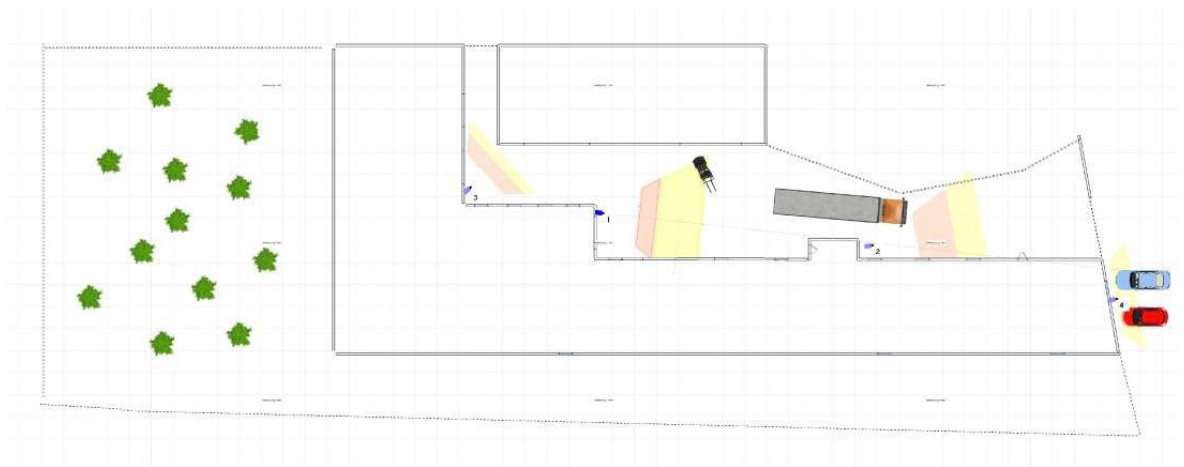
Navrhuji IP kamerový systém s propojením se Switch PoE a DVR záznamovým zařízením, protože v případě potřeby v budoucnu je tady možnost integrace s ostatními bezpečnostními systémy (kontrola a řízení vstupu, poplachové, zabezpečovací a tísňové systémy atd.) Napájení pomocí Switch PoE (napájení a datový přenos probíhá prostřednictvím datového kabelu) umožňuje neřešit přídavné napájení, jak je tomu u analogových systémů.

Oba návrhy byly vypracovány pomocí softwaru JVSG – program pro projektování kamerových systémů. Program umožňuje vybrat si model kamery ze široké škály a nastavit si veškeré požadované parametry pro optimální plnění funkcí kamerového systému. Jsou to: ohnisková vzdálenost, výška instalace, náklon kamery, rozlišení, počet snímků za sekundu (fps) a vypočet místa pro záznam na disku.

7.1 Plán rozmístění kamer objektu 1

Na obrázku č. 15 je znázorněno umístění čtyř kamer pro zabezpečení objektu č. 1. Ze strany železniční tratě je objekt oplocen železným pleteným plotem a okna jsou zabezpečena

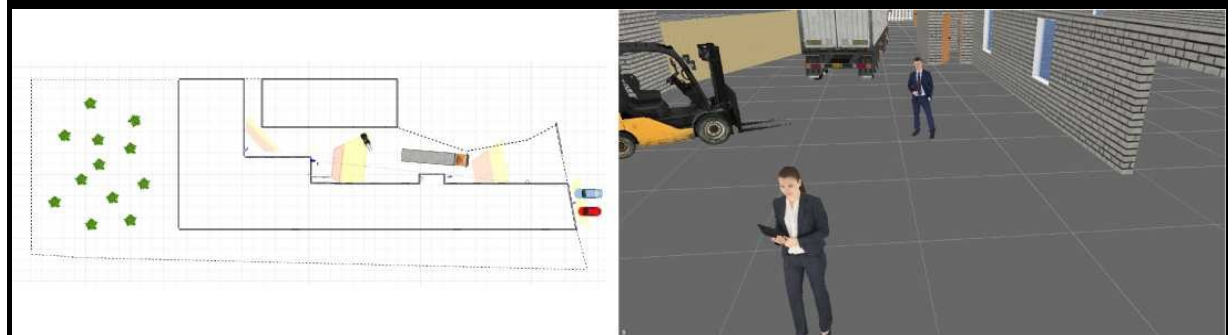
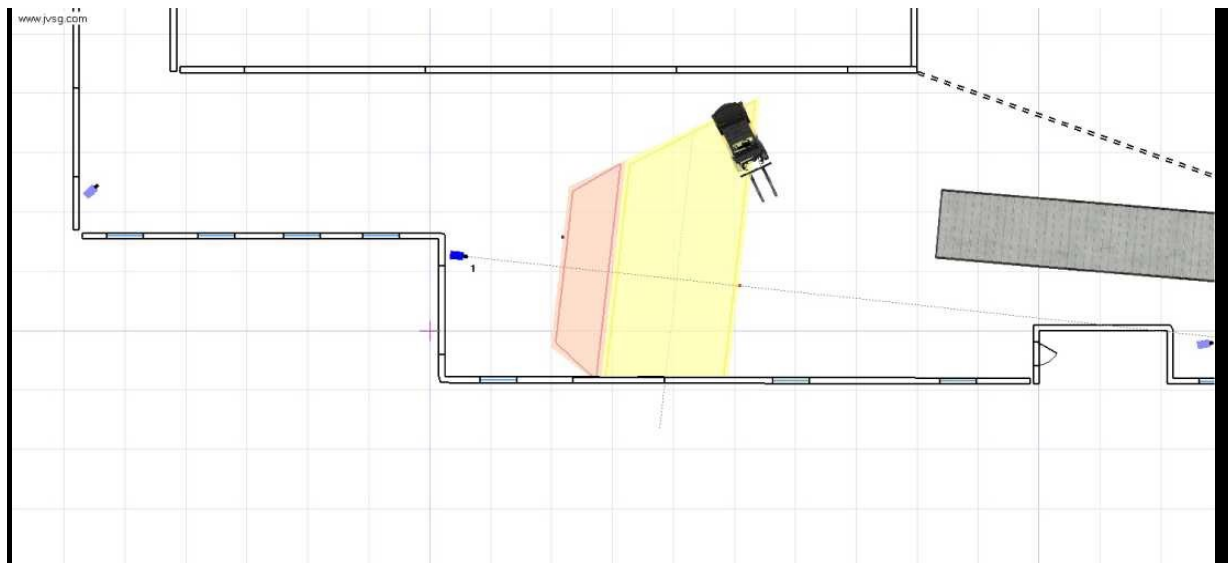
mřížemi. Z toho důvodu navrhuji umístit tři kamery pro monitoring dvoru a jednu kameru pro monitoring malého parkovacího místa vlevo hned vedle vjezdu do objektu.



Obr. 15 Plán rozmístění kamer (objekt 1)

V následujících tabulkách č. 9 – 12 jsou znázorněny parametry nastavení jednotlivých kamer tohoto objektu včetně zobrazení jimi monitorované plochy.

Tab. č. 19 Kamera č.1 Objekt č. 1



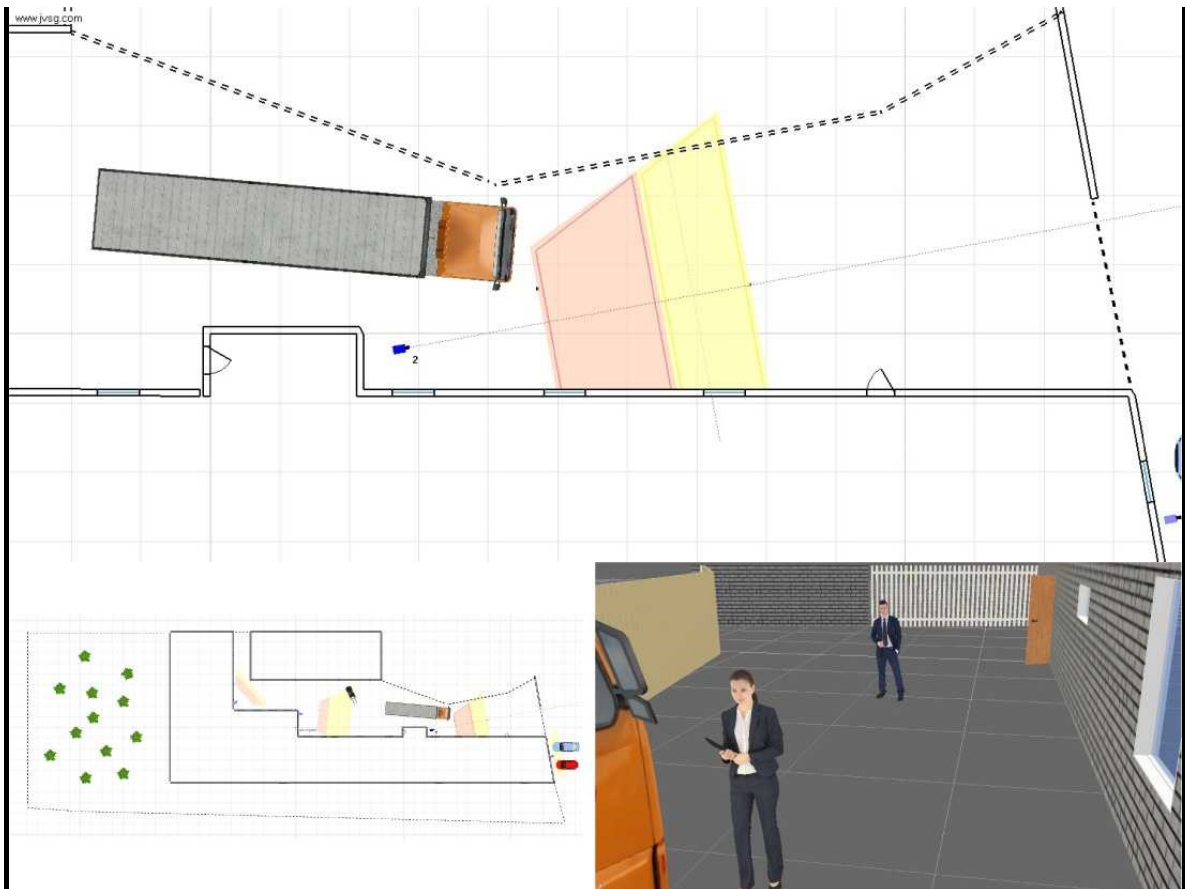
| Kamera | Model | Instalace | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On Target |
|--------|-------------------------------|-----------|-----------|----------------------|-------------|------------------|
| ID | | Výška | | | | |
| 1 | DC-2CD2T35FWD-I5 HikVision | 3 | 1920x1080 | 3.55 | 1/3 16:9 | 150 px/m |



Rozlišení: 1920x1080
 Velikost snímku: 1/3 ; 16:9
 Ohnisková vzdálenost: 3.55
 Výška instalace: 3 m
 Náklon: 23.4°
 Úhly pohledu ° : 68.1°;
 41.6°
 Vzdálenost: 9 m
 Šířka pohledu: 12.8 m
 Pixels On Target: 150 px/m



Tab. č. 20 Kamera č.2 Objekt č. 1



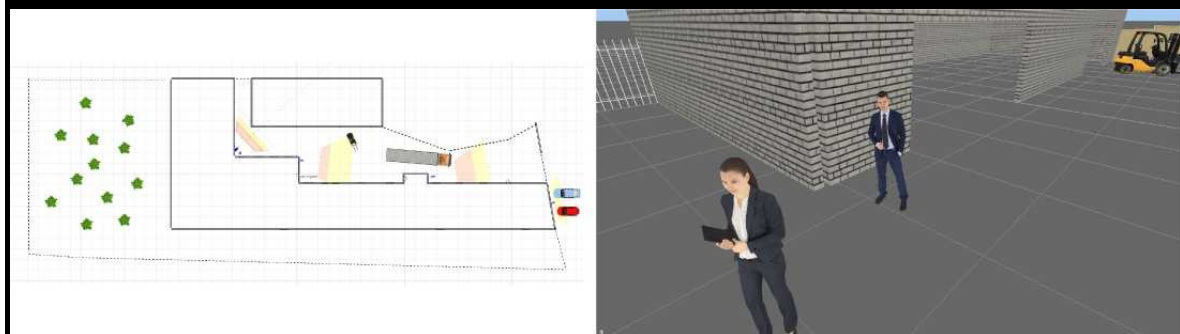
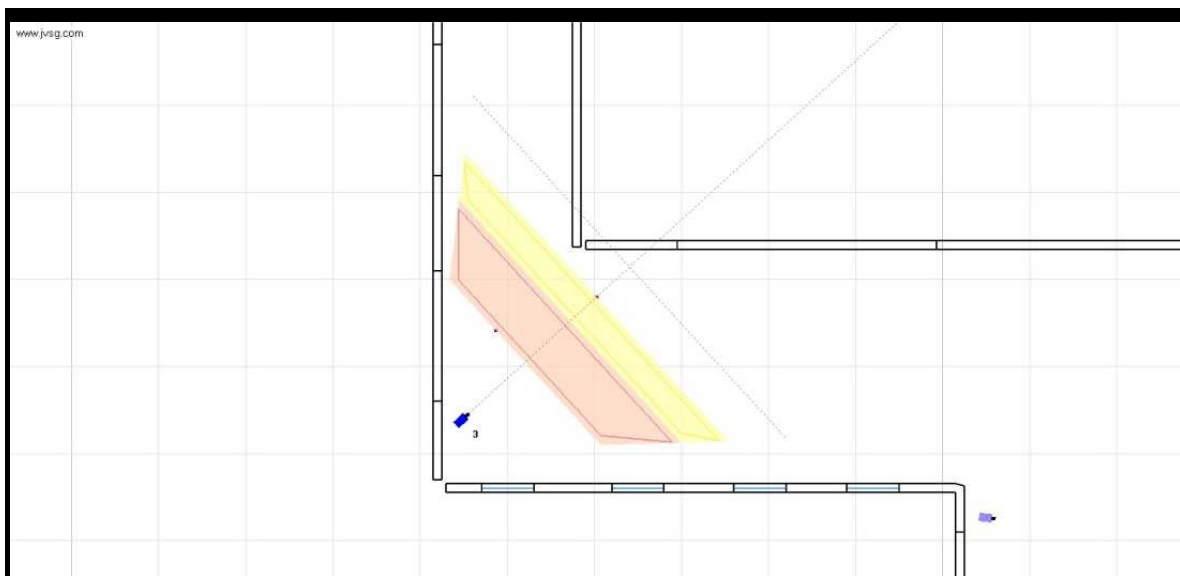
| Kamera | Model | Instalace | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On |
|--------|----------------------------------|-----------|-----------|----------------------|-------------|-------------|
| ID | | Výška | | | | Target |
| 2 | DC 2CD2T35FWD-I5 HikVision | 2.5 | 1920x1080 | 4.85 | 1/3 16:9 | 188 px/m |



Rozlišení: 1920x1080
 Velikost obrazu: 1/3 ; 16:9
 Ohnisková vzdálenost: 4.85
 Výška kamery: 2.5 m
 Náklon: 16.7°
 Úhly pohledu ° : 52.7°;
 31.1°
 Vzdálenost: 10 m
 Šířka pohledu: 10.2 m
 Pixels On Target: 188 px/m



Tab. č. 21 Kamera č.3 Objekt č. 1



| Kamera | Model | Instalace | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On |
|--------|-------------------------------|-----------|-----------|----------------------|-------------|-------------|
| ID | | Výška | | | | Target |
| 3 | DC-2CD2T35FWD-I5 HikVision | 2.5 | 1920x1080 | 2.52 | 1/3 16:9 | 214 px/m |

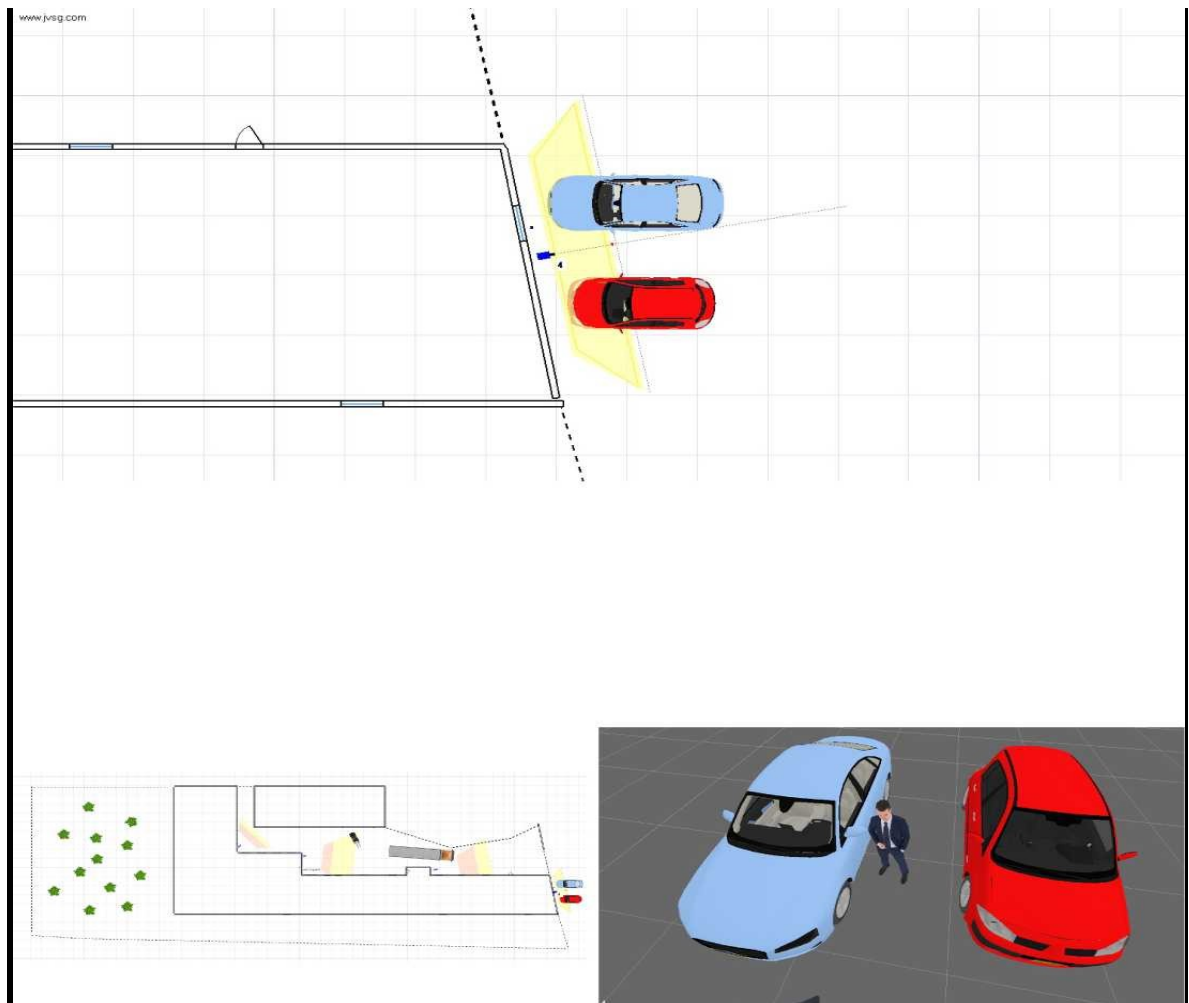




Rozlišení: 1920x1080
 Rozměr čipu: 1/3 ; 16:9
 Ohnisková vzdálenost: 2.52
 Výška kamery: 2.5 m
 Náklon: 26.5°

Úhly pohledu ° : 87.2°;
 56.4°
 Vzdálenost: 4 m
 Šířka pohledu: 9 m
 Pixels On Target: 214 px/m



Tab. č. 22 . Kamera č.4 Objekt č. 1



| Kamera | Model | Instalace | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On Target |
|---|-------------------------------|--|-----------|----------------------|---|------------------|
| 4 | DC-2CD2T35FWD-I5 HikVision | Výška 3 | 1920x1080 | 1.66 | 1/3 16:9 | 193 px/m |
|  | | Rozlišení: 1920x1080 Rozměr čipu: 1/3 ; 16:9 Ohnisková vzdálenost: 1.66 Výška kamery: 3 m Náklon: 58.6° Úhly pohledu ° : 110.7°; 78.2° Vzdálenost: 1,7 m Šířka pohledu: 10 m Pixels On Target: 193 px/m | | |  | |

Tab. č. 23 Návrh č.1

| ID kamery | Výrobce / Model | Popis | Výška kamery | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | | Pixels On Target |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------|----------------------|-------------|------------------|
| | | | | | ová vzdálenost | Rozměr čipu | |
| 1 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 | 3 | 1920*1080 | 3.55 | 1/3 16:9 | 150 px/m |
| 2 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 | 2.5 | 1920x1080 | 4.85 | 1/3 16:9 | 188 px/m |
| 3 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 | 2.5 | 1920x1080 | 2.52 | 1/3 16:9 | 214 px/m |
| 4 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 | 3 | 1920x1080 | 1.66 | 1/3 16:9 | 193 px/m |

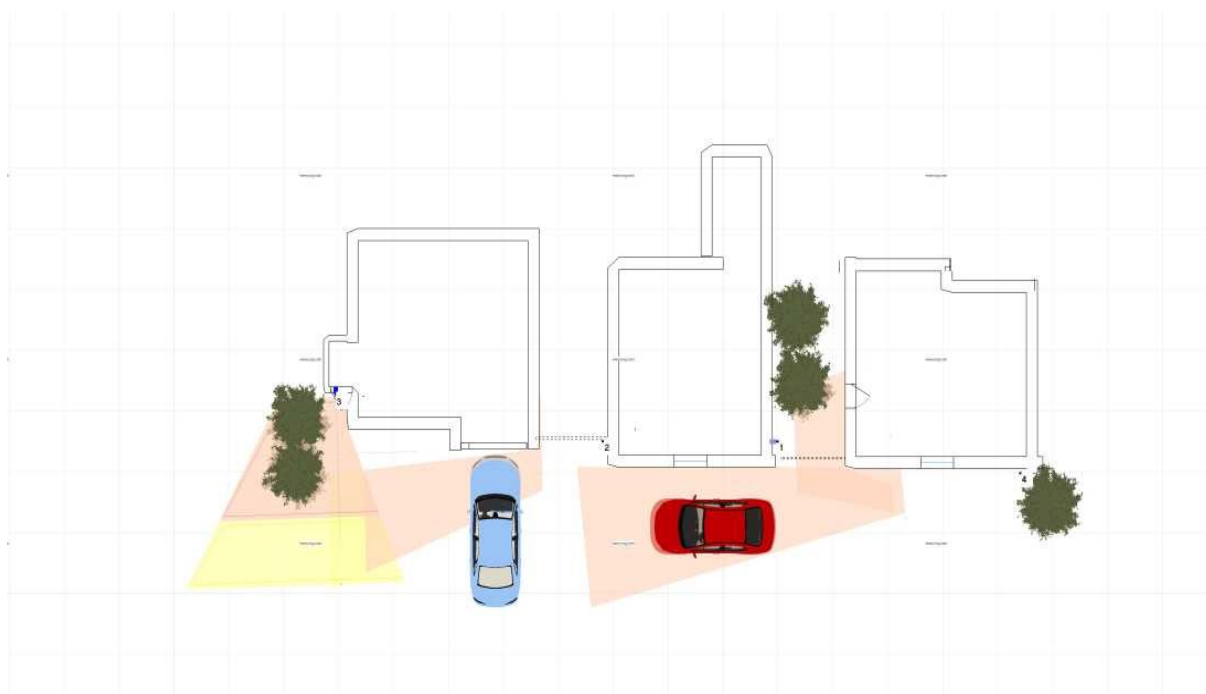
Tab. č. 24 Šířka pásma LAN a místo na disku (návrh č.1)

| Rozlišení | Velikost Komprese snímku, KB | FPS Snímků/s | Dny Kamery | Záznam % | Šířka pásma, Mbit/s | Velikost na disku, GB | Datový tok, kbit/s | | |
|---------------------|------------------------------|--------------|------------|----------|---------------------|-----------------------|--------------------|--------|-------|
| 1920x1080 (Full HD) | MJPEG-20 (Dobrá kvalita) | 253 | 10 | 3 | 4 | 40 | 82.9 | 1074.4 | 20726 |

| Šířka pásma | | |
|-------------|-------------|-----------------------|
| celkem FPS | síť, Mbit/s | Velikost na disku, GB |
| 40 | 82.9 | 1074.4 |

7.2 Plán rozmístění kamer objektu 2

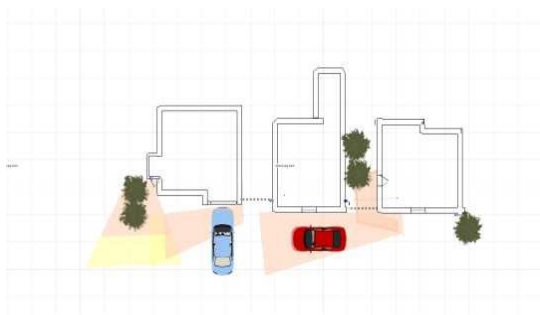
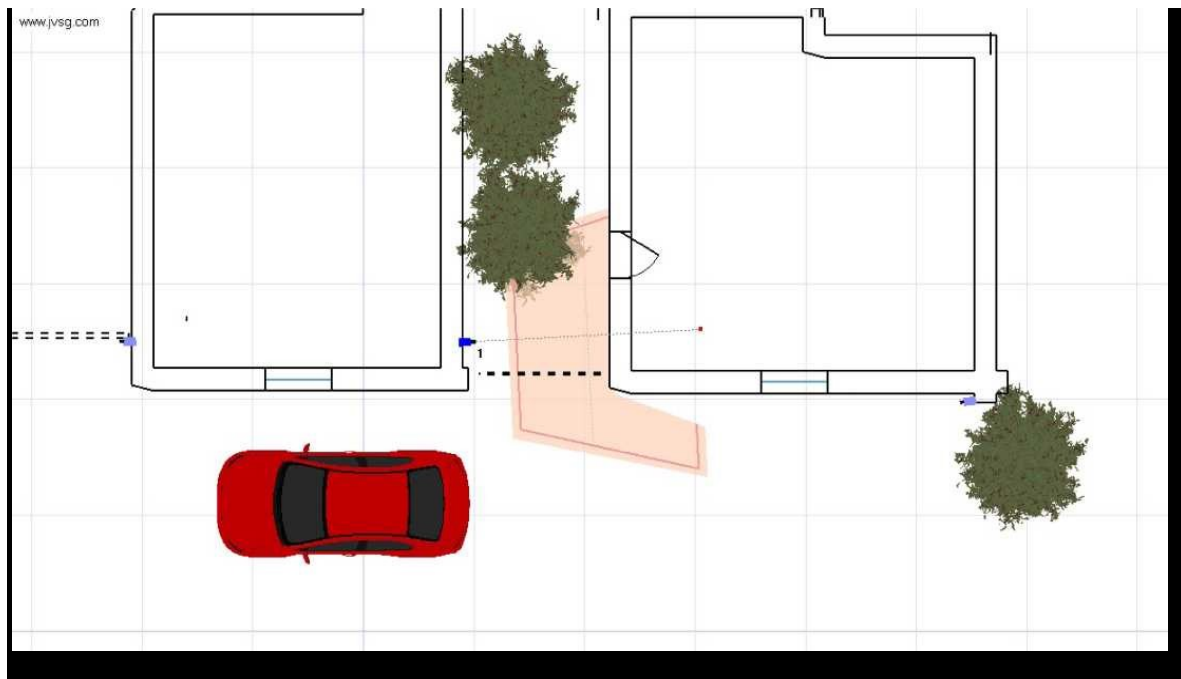
Na obrázku č. 16 je znázorněn návrh umístění čtyř kamer pro zabezpečení vstupů a vjezdu do objektu č.2.





Obr. 16 Plán rozmístění kamer (objekt 2)

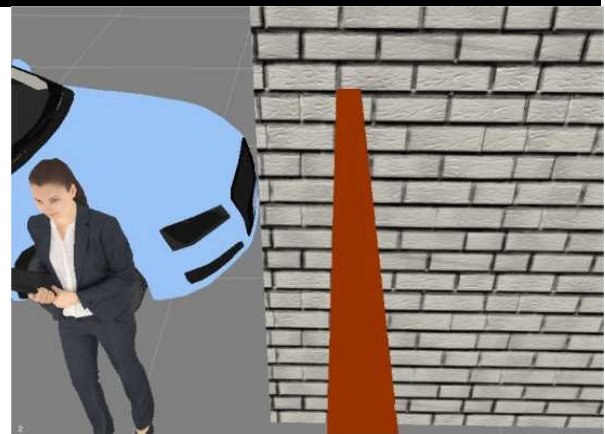
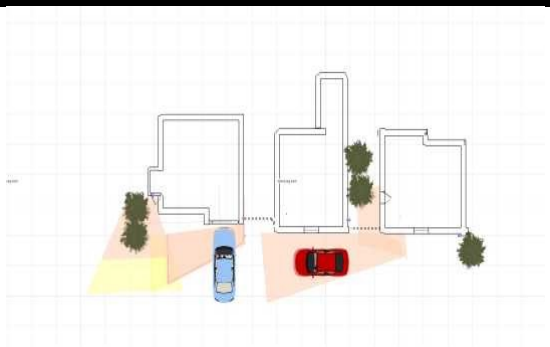
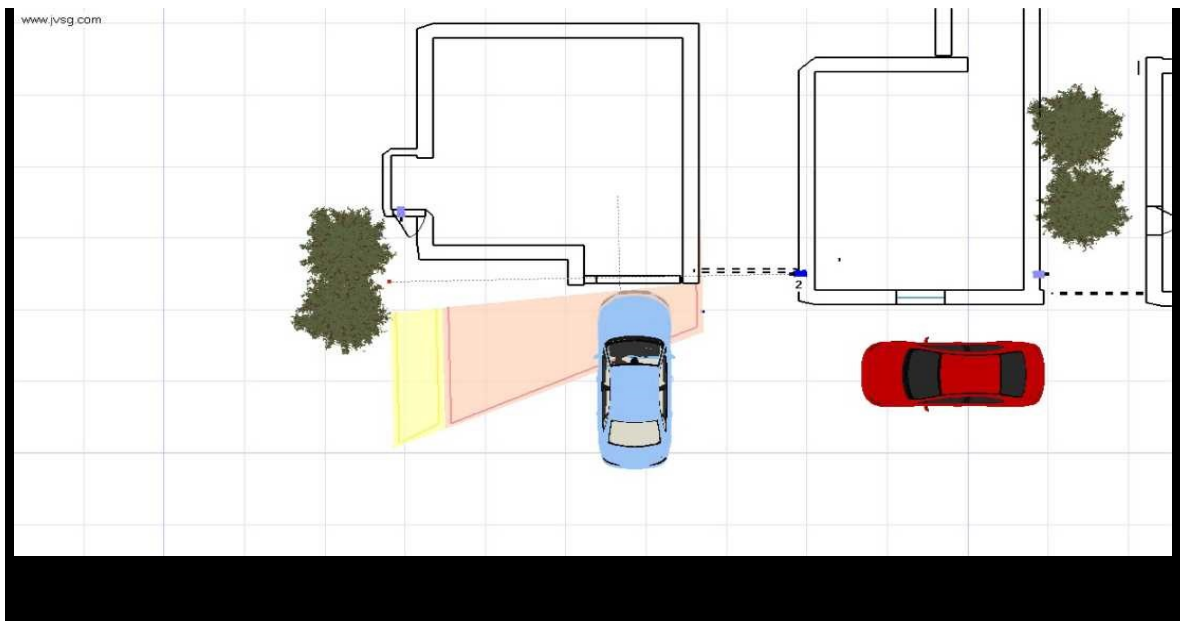
V tabulkách č.13 -16 jsou znázorněny parametry nastavení jednotlivých kamer tohoto objektu včetně zobrazení jimi monitorované plochy.

Tab. č. 25 Kamera č.1 Objekt č. 2



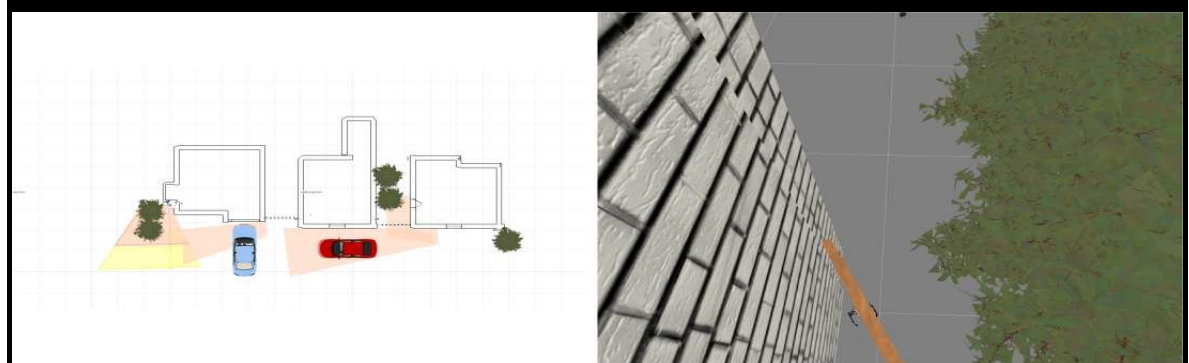
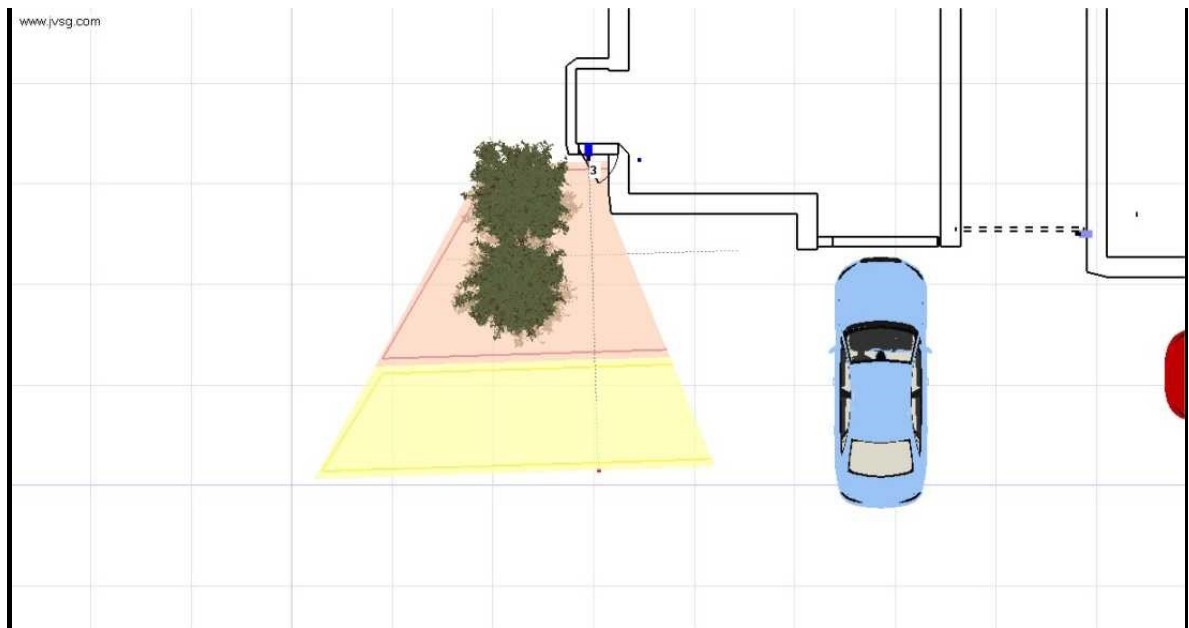
| ID kamery | Model | Výška kamery | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On Target |
|---|----------------------------|---|-----------|---|-------------|------------------|
| 1 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | 4 | 2048x1536 | 6 | 1/2,8 4:3 | 402 px/m |
|  | | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 Rozlišení: 2048x1536 Rozměr čipu: 1/2,8 ; 4:3 Ohnisková vzdálenost: 6 Výška kamery: 4 m Náklon: 62,8° Úhly pohledu °: 48°; 36,9° Vzdálenost: 4,1 m Šířka pohledu: 5,1 m Pixels On Target: 402 px/m | |  | | |



Tab. č. 26 Kamera č.2 Objekt č. 2



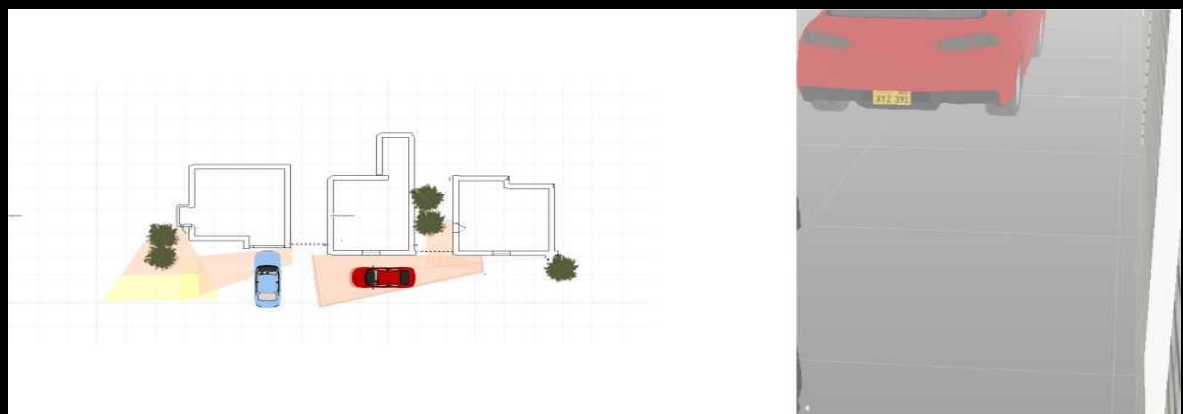
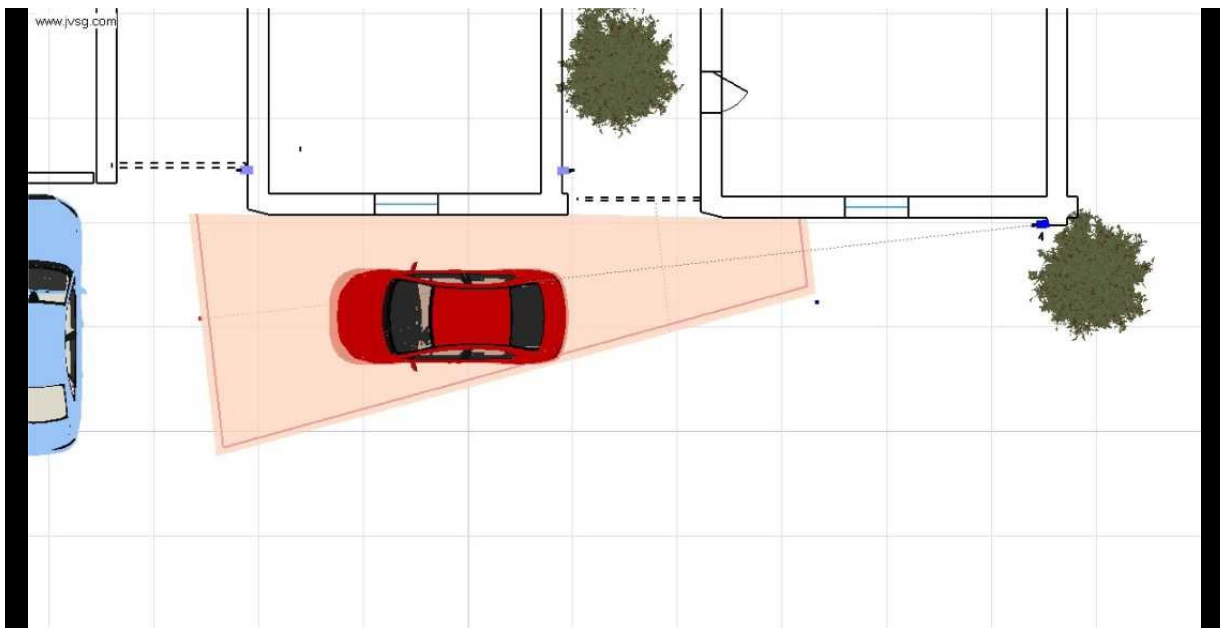
| ID kamery | Model | Výška kamery | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On Target |
|---|----------------------------|--|-----------|---|-------------|------------------|
| 2 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | 3 | 2048x1536 | 6 | 1/2,8 4:3 | 220 px/m |
|  | | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 Rozlišení: 2048x1536 Rozměr čipu: 1/2,8 ; 4:3 Ohnisková vzdálenost: 6 Výška kamery: 3 m Náklon: 35,2° Úhly pohledu °: 48°; 36,9° Vzdálenost: 10 m Šírka pohledu: 9,3 m Pixels On Target: 220 px/m | |  | | |



Tab. č. 27 Kamera č.3 Objekt č. 2



| ID kamery | Model | Výška kamery | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On Target |
|---|------------------------------|--|-----------|---|-------------|------------------|
| 3 | - Hikvision DS-2CD2T35FWD I5 | 3 | 2048x1536 | 4 | 1/2,8 4:3 | 181 px/m |
|  | | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 Rozlišení: 2048x1536 Rozměr čipu: 1/2,8 ; 4:3 Ohnisková vzdálenost: 4 Výška kamery: 3 m Náklon: 57,4° Úhly pohledu °: 78,7°; 63,2° Vzdálenost: 6,2 m Šířka pohledu: 11,3 m Pixels On Target: 181 px/m | |  | | |

Tab. č. 28 Kamera č.4 Objekt č. 2



| ID ka- mery | Model | Výška kamery | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On Target |
|---|----------------------------|--|-----------|-------------------------|---|---------------------|
| 4 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | 3 | 2048x1536 | 12 | 1/2,8 3:4 | 291 px/m |
|  | | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 Rozlišení: 2048x1536 Rozměr čipu: 1/2,8 ; 3:4 Ohnisková vzdálenost: 12 Výška kamery: 3 m Náklon: 22,8° Úhly pohledu °: 18,4°; 24,4° Vzdá- lenost: 16 m Šířka pohledu: 5,3 m Pi- xels On Target: 291 px/m | | |  | |

Tab. č. 29 Návrh č.2

| ID kamery | Výrobce / Model | Popis | Výška kamery | Rozlišení | Ohnisková vzdálenost | Rozměr čipu | Pixels On Target |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|--------------|-----------|----------------------|--------------|------------------|
| 1 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 | 4 | 2048x1536 | 6 | 1/2,8 4:3 | 402 px/m |
| 2 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 | 3 | 2048x1536 | 6 | 1/2,8 4:3 | 220 px/m |
| 3 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 | 3 | 2048x1536 | 4 | 1/2,8 4:3 | 181 px/m |
| 4 | Hikvision DS-2CD2T35FWD-I5 | Hikvision: DS-2CD2T35FWD-I5 | 3 | 2048x1536 | 12 | 1/2,8 3:4 | 291 px/m |

Tab. č. 30 Šířka pásma LAN a místo na disku (návrh č.2)

| Rozlišení | Komprese | Velikost snímku*, KB | FPS | Dnu | Kamer | Záznam % | Šířka pásma, Mbit/s |
|---------------------|-------------------------|----------------------|-----|---------------------------|-------|---------------------------|---------------------|
| 1920x1080 (Full HD) | MJPG-20 (Dobrá kvalita) | 253 | 25 | 3 | 4 | 19 | 207,26 |
| | | Celkem FPS | | Šířka pásma Mbit/s | | Místo na disku, GB | |
| | | 100 | | 207,26 | | 1275,9 | |

8 VYHODNOCENÍ EKONOMICKÝCH NÁKLADŮ

8.1 Objekt 1

Tab. č. 31 Vyhodnocení nákladů pro objekt č.1

| Příjmová část na realizaci kamerového systému | | | | | 75 000 Kč |
|---|--|----------|--------------|---------------------|-------------|
| Nákladová část | | | | | |
| 1 | Instalační práce | | 350/hod | | Kč |
| 2 | Komponenty kamerového systému | Počet ks | Cena za 1 ks | Typ | Cena celkem |
| 1 | 3.0 Megapixelová, G1, IP venkovní vysoce citlivá válečková kamera s IR EXIR přísvitkem, 1/2.8" Progressive Scan CMOS, komprese H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG, max.rozlišení 2048 × 1536/25fps, objektiv: 2,8mm (4 a 6mm volitelně) @ F1.2, úhel zobrazení: 98°(2.8mm), 78.7°(4mm), 48°(6mm), Citlivost: 0.005Lux @(F1.2,AGC ZAP.) 0 LUX s IR, Den & Noc: ICR automaticky, BLC, 3D-DNR, WDR 120dB, Dosah IR: 50m, Micro SD/SDHC/SDXC až 128 GB, Napájení: DC12V/750mA, PoE (802.3af, Power over Ethernet), Pracovní rozsah: -30°C – 60°C, IP67. | 4 | 4209 | DS-2CD2T35FWD-I5 | 8418 ,0 |
| 2 | zadní kryt pro skrytou montáž kabelů pro válečkové kamery HikVision řady DS-2CD2Txx-I, rozměry: 105x36 HikVision, barva: bílá Hik, kód: 302700239 | 4 | 368 | DS-1260ZJ | 1472,0 |
| 3 | 4 kanálový síťový 4K digitální videorekordér, záznam video&audio, komprese H.265/H.265+/H.264/H.264+/MPEG4, vstupní/odchozí šířka pásma 40M/80Mbps, dekódování hl. monitor: HDMI/4K (3840 × 2160) a VGA na hlavní monitor, záznam: až 8Mpx, 1x RJ45 10M/100M/1000M Ethernet Port, 4xPoE/100M/≤65W/IEEE 802.3 af/at, podpora 1x HDD o kapacitě 6TB, 2* USB 2.0, bez HDD, lokalizace v čj., napájení: 48V DC/10W (zdroj součas- | 1 | 4002 | DS-7604NI-K1/4P (B) | 4002,0 |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|------|--------------|-----------------|-----------------|
| | tí), velikost 1U, stolní verze, Program iVMS4200 zdarma | | | | |
| 4 | 8 kanálový síťový 4K digitální videorekordér, záznam video&audio, komprese H.265/H.265+/H.264/H.264+/MPEG4, vstupní/odchozí šířka pásma 80M/160Mbps, duální OS, dekodování hl. monitor: 2-k@4K, 8-k@1080P, HDMI//4K (3840 × 2160) a VGA na hlavní monitor, záznam: až 8Mpx, 1x RJ45 10M/100M/1000M Ethernet Port, 8xPoE/100M/≤120W/IEEE 802.3 af/at, podpora 2x HDD o kapacitě 6TB, 1* USB 2.0, 1* USB 3.0, bez HDD, Poplachový I/O: 4/1, lokalizace v čj., napájení: 12V DC/15W bez HDD, velikost 1U, stolní verze, Program iVMS4200 zdarma | 0 | 6693 | DS-7608NI-K2/8P | 0 |
| 5 | HDD bez šuplíku, 2000GB, vhodný pro DVR, NVR HikVision, pro provoz 24/7, rozhraní SATA II/III | 1 | 1699 | DR-HDD-2TB | 1699 |
| 6 | 8-portový switch pro 8IP kamer, 8 portů 10/100 Mb/s (8xPoE + 1xUPLINK), Dosah až 250m na každý port (Extend mode ON, 10Mbps, CAT 5e), PoE: 8 portů IEEE 802.3af, IEEE802.3at, 48VDC / 30W/port, PoE Power: max. 123W, Napájení: 230VAC, 48VDC/2,5A zdroj (stolní) součástí balení. | 1 | 3509 | DS-3E0109P-E | 3509 |
| 7 | Kabel UTP cat5e 4x 2 x0,5 | 80 m | 12 Kč | | 960 |
| Cena realizace bez DPH | | | | | 20060 |
| DPH 21% | | | | | 5332 |
| CENA REALIZACE CELKEM | | | 25392 | | 25392 Kč |

8.2 Objekt 2

Tab. č. 32 Vyhodnocení nákladů pro objekt č.2

| | | | | |
|--|-------------------------|--|--|--------------|
| Příjmová část na realizaci kamerového systému | | | | 75000 |
| Nákladová část | | | | |
| 1 | Instalační práce | | | Kč |

| 2 | Komponenty kamerového systému | Počet ks | Cena za 1 ks | Typ | Cena celkem |
|---|--|----------|--------------|------------------|-------------|
| 1 | 3.0 Megapixelová, G1, IP venkovní vysoce citlivá válečková kamera s IR EXIR přísvitkem, 1/2.8" Progressive Scan CMOS, komprese H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG, max.rozlišení 2048 × 1536/25fps, objektiv: 2,8mm (4 a 6mm volitelně) @ F1.2, úhel zobrazení: 98°(2.8mm), 78.7°(4mm), 48°(6mm), Citlivost: 0.005Lux @(F1.2,AGC ZAP.) 0 LUX s IR, Den & Noc: ICR automaticky, BLC, 3D-DNR, WDR 120dB, Dosah IR: 50m, Micro SD/SDHC/SDXC až 128 GB, Napájení: DC12V/750mA, PoE (802.3af, Power over Ethernet), Pracovní rozsah: -30°C – 60°C, IP67. | 4 | 4209 | DS-2CD2T35FWD-I5 | 16836 |
| 2 | zadní kryt pro skrytou montáž kabelů pro válečkové kamery HikVision řady DS-2CD2Txx-I, rozměry: 105x36 HikVision, barva: bílá Hik, kód: 302700239 | 4 | 368 | DS-1260ZJ | 1472 |
| 3 | 8 kanálový síťový 4K digitální videorekordér, záznam video&audio, komprese H.265/H.265+/H.264/H.264+/MPEG4, vstupní/odchozí šířka pásma 80M/160Mbps, duální OS, dekodování hl. monitor: 2-k@4K, 8-k@1080P, HDMI//4K (3840 × 2160) a VGA na hlavní monitor, záznam: až 8Mpx, 1x RJ45 10M/100M/1000M Ethernet Port, 8xPoE/100M/≤120W/IEEE 802.3 af/at, podpora 2x HDD o kapacitě 6TB, 1* USB 2.0, 1* USB 3.0, bez HDD, Poplachový I/O: 4/1, lokalizace v čj., napájení: 12V DC/15W bez HDD, velikost 1U, stolní verze, Program iVMS4200 zdarma | 1 | 6693 | DS-7608NI-K2/8P | 6693 |
| 4 | HDD, 2000GB, vhodný pro DVR, NVR HikVision, pro provoz 24/7, rozhraní SATA II/III | 1 | 1699 | DR-HDD-2TB | 1699 |
| 5 | 8-portový switch pro 8IP kamer, 8 portů 10/100 Mb/s (8xPoE + 1xUPLINK), Dosah až 250m na každý port (Extend mode ON, 10Mbps, CAT 5e), PoE: 8 portů IEEE 802.3af, IEEE802.3at, 48VDC / 30W/port, PoE Power: max. 123W, Napájení: 230VAC, 48VDC/2,5A zdroj (stolní) sou- | 1 | 3509 | DS-3E0109P-E | 3509 |

| | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|-------------|-----------|--|-----------------|
| | částí balení. | | | | |
| 6 | Kabel UTP cat5e 4× 2 ×0,5 | 105m | 12 | | 1260 |
| Cena realizace bez DPH | | | | | 31469 |
| DPH 21% | | | | | 8365 |
| CENA REALIZACE CELKEM | | | | | 39834 Kč |

Tab. č. 33 Shrnutí

| | |
|--|--------------|
| Příjmová část na realizaci kamerového systému | 75000 |
| Nákladová část | 65226 |
| Rozdíl | 9774 |

V závěrečné tabulce vidíme, že rozdíl mezi příjmovou a nákladovou částí je kladný.

Pro objekt č. 2 byl navrhnout 8 kanálový síťový videorekordér pro možnost připojení více kamer. Dle zvážení objednatele v budoucnu lze navržený kamerový systém rozšířit.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo popsat vývojové trendy v oblasti kamerových systémů, seznámit čtenáře s legislativními požadavky spojenými se zřízením a provozováním kamerového systému a navrhnout pro objednatele vhodný kamerový systém.

V teoretické části práce byl vysvětlen rozdíl mezi analogovým a IP kamerovým systémem. Byla popsána jejich základní sestava, vývojový posun AHD kamer a rozsáhlé funkční možnosti dnešních IP kamer jako například inteligentní analýza obrazu. Nemalou roli v provozování kamerových systémů hrají legislativní požadavky. V práci jsou uvedeny zákony spojené s provozováním kamerových systémů a představeny jejich stanoviska. Jedním z cílů práce bylo také ochránit objednatele před protiprávními kroky při pořízení kamerového systému na pracoviště. Diplomová práce obsahuje základní technické harmonizované normy pro poplachové zabezpečovací systémy. Jsou v ní uvedeny požadavky pro projektanty a techniky poplachových zabezpečovacích systémů. Stěžejní částí diplomové práce bylo provedení bezpečnostního posouzení objektů a vypracování v softwaru JVSG návrhu rozmístění kamer. Program umožňuje nahlédnout na obraz snímaný kamerou a správně nastavit požadovanou instalační výšku, ohniskovou vzdálenost, rozlišení kamery a vypočítat místo na disku pro záznam. Byl navržen optimální kamerový systém pro dva objekty podniku a vyhodnoceny náklady na zřízení tohoto systému.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2012. 387 s. ISBN 97880-87500-19-4.
- [2] *VERIA: Komerové systémy Veria [online]. [cit. 2018-05-07].* Dostupné z: <http://www.veria.eu/portfolio-produktu/kamerove-systemy>
- [3] *Я сам дома мастер: Установка системы онлайн видеонаблюдения двора через Интернет на базе IP видеокамер [online]. [cit. 2018-05-13].* Dostupné z: <https://ydoma.info/obustrojstvo-ip-videonablyudenie-ustanovka.html>
- [4] LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Komerové bezpečnostní systémy. Žilina: EDIS, 2008. 283 s. ISBN 978-80-870-8931.
- [5] *VIDOMODUL.RU: Видеоспецмонтаж [online]. [cit. 2018-05-07].* Dostupné z: <http://www.videomodul.ru/htm/lvir-2014p12-ip-sl.htm>
- [6] *Security News: Что выбрать: аппаратный видеорегистратор или видеорегистратор на базе компьютера? [online]. [cit. 2005-07-26].* Dostupné z: <http://www.secnews.ru/articles/2237.htm#axzz5CmJUvMxb>
- [7] *SECUTECK.RU: NVR - кому и для чего они нужны? [online]. [cit. 2011-08-07].* Dostupné z: <http://www.secuteck.ru/articles2/dvr/nvr-komy-i-dlya-chego-onyjni/>
- [8] *4isp: Síťový NVR rekorder pro záznam až 16 FULL HD [online]. [cit. 2018-05-07].* Dostupné z: <https://cctv.inshop.cz/digitalni-rekordery-nvr/sitovy-nvr-rekorder-pro-zaznam-az-16x-fullhd>
- [9] *4isp: Hybridní AHD rekordér RELICAM 16x 1080P [online]. [cit. 2018-05-07].* Dostupné z: <https://cctv.inshop.cz/hybridni-rekordery-hvr/hybridni-ahd-rekorder-relicam-16x-1080p>
- [10] *ARZE.ru: что выбрать видеорегистратор или видеосервер? [online]. [cit. 2018-05-07].* Dostupné z: <http://arze.ru/videocontrol/chto-vybrat-videoregistrator-ili-videoserver.html>
- [11] *Cctvkids: Hikvision Hiwatch DS-3E0109P-E 8 Port PoE Switch [online]. [cit. 2018-05-07].* Dostupné z: http://trade.cctvkits.co.uk/hikvision-ds-3e0109p-e-8-port-poe-switch.html?gclid=EAIAIQobChMImI-Q-tvL2gIVA8AYCh2v_AD0EAAYASAAEgIPYvD_BwE

- [12] *Vseprowifi.cz: Kabel UTP cat5e, drát, venkovní, 2 pláště, na metry1m [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://www.vseprowifi.cz/utp-kabely-konektory-zasuvky-w-star-kabel-utp-cat5e-drat-venkovni-2-plaste-na-metry1m-p-271.html>*
- [13] *4isp: AHD rekordér Relicam 4CHx720P, IP 1080P, Analog, 1x4TB HDD [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://cctv.inshop.cz/analogove-rekordery-dvr/ahd-rekorder-relicam-4chx720p-ip-1080p-analog-1x4tb-hdd>*
- [14] *Nejkam.cz: Multikabel set konektorů pro 1 kameru [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://www.nejkam.cz/p/multikabel-set-konektoru-pro-1-kameru>*
- [15] *UNMZ CZTN: Výuka technické normalizace 1. díl. In: . Praha, 2013, 1. díl. Dostupné také z: http://www.unmz.cz/files/vzdělávání/normalizace/Doprovodný_text_1.pdf*
- [16] *Wikipedie: Směrnice Evropské Unie [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Směrnice_Evropské_unie*
- [17] *UNMZ: Problematika uvádění technických norem v právních předpisech. In: . Dostupné také z: http://www.unmz.cz/urad/problematika-uvadeni-technickychnorem-v-pravnych-predpisech#_top*
- [18] KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: UTB, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [19] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management IV. 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2014. 390 s. ISBN 97880-87500-57-6.
- [20] *Zákony pro lidi.cz. In: Nařízení vlády č. 117/2016 Sb.. 2016. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-117>*
- [21] *Uvádění výrobků na trh: EN 61000-6-2:2005. In: . 2006. Dostupné také z: <https://www.nlnorm.cz/ehn/2328>*
- [22] *Zákony pro lidi.cz: Nařízení vlády č. 118/2016 Sb. In: . 2016. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-118>*
- [23] *Uvádění výrobků na trh: EN 60065:2014. In: . Dostupné také z: <https://www.nlnorm.cz/normy/475/databaze-harmonizovanych-norem-480?scId=&ssId=&s=&rId=&sgId=&cdId=&mId=&asId=&ifiedBody=&query=E+N+60065%3A2014>*

- [24] ÚNMZ: *Pracovní úplné znění zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky - účinné od 15. 4. 2016.* In: . 2016. Dostupné také z: www.unmz.cz/urad/pracovni-uplne-zneni-zakona-c-22-1997-sb-o-technickyh-pozadavcich-na-vyrobky
- [25] VIDRNA, Jan a Zdeněk KOUDELKA. *Zaměstnanci v objektivu kamer. Právní aspekty monitoringu zaměstnanců.* 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2013. 247 s. ISBN 978-80-7400-453-7
- [26] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management III.* 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2013. 456 s. ISBN 97880-87500-35-4.
- [27] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management V.* 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2015. 368 s. ISBN 97880-87500-67-5.
- [28] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I.* 1. Vyd. Zlín: VeRBuM, 2011. 316 s. ISBN 97880-87500-05-7.
- [29] KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích.* Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2011. 584 s. ISBN 978-80-247-3221-3.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|------------------|--|
| CCTV | Closed Circuit Television, (uzavřený televizní okruh, užití kamer ke sledování. Kamerový systém) |
| AHD | (Analog High Definition) |
| IP | Internet Protokol |
| VMS | Video Management Software |
| PCI | Peripheral Component Interconnect - sběrnice |
| VCR | Video Cassette Recorder |
| DVR | Digital Video Recorder - videorekordér |
| NVR | Network Video Recorder - síťový rekordér |
| ONVIF | Open Network Video Interface Forum |
| PoE | Power over Ethernet |
| 4K | Ultra HD standard pro rozlišení obrazu v digitálním filmu |
| HD-SDI | High Definition Serial Digital Interface |
| ISO | (International Organization for Standardization) Mezinárodní organizace pro normalizaci |
| IEC | (International Electrotechnical Commission) Mezinárodní elektrotechnická komise |
| CEN | (Comité Européen de Normalisation) Evropský výbor pro normalizaci |
| CENELEC (CLC) | (European Committee for Electrotechnical Standardization) Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice |
| ETSI | (The European Telecommunications Standards Institute) Evropský ústav pro telekomunikační normy |
| ÚNMZ | Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví |
| TR | Technická zpráva |
| TS | Technická specifikace |

| | |
|------|---|
| ČÚBP | Českého úřadu bezpečnosti práce |
| ČBÚ | Českého báňského úřadu |
| PZTS | Poplachový zabezpečovací a tísňový systém |
| JVSG | Software pro projektování CCTV |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|--|----|
| <i>Obr. 1. Schéma IP CCTV. Převzato z:[2]</i> | 12 |
| <i>Obr. 2. IP kamera. Převzato z:[5]</i> | 14 |
| <i>Obr. 3. NVR videorekordér. Převzato z:[8]</i> | 16 |
| <i>Obr. 4. HVR videorekordér. Převzato z:[9]</i> | 17 |
| <i>Obr. 5. Videoserver. Převzato z:[10]</i> | 18 |
| <i>Obr. 6. Switch PoE. Převzato z:[11]</i> | 18 |
| <i>Obr. 7 Kroucená dvojlinka. Převzato z:[12]</i> | 19 |
| <i>Obr. 8 Schéma analogových AHD systémů [2]</i> | 20 |
| <i>Obr. 9. AHD záznamové zařízení. Převzato z:[13]</i> | 21 |
| <i>Obr. 10. Multikabel. Převzato z:[14]</i> | 21 |
| <i>Obr. 11. Objekt č.1a jeho blízké okolí.</i> | 33 |
| <i>Obr. 12. Objekt č.2 a jeho blízké okolí.</i> | 34 |
| <i>Obr. 13 Objekt č.1.</i> | 37 |
| <i>Obr. 14 Objekt č. 2.</i> | 38 |
| <i>Obr. 15 Plán rozmístění kamer (objekt 1)</i> | 52 |
| <i>Obr. 16 Plán rozmístění kamer (objekt 2)</i> | 58 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|----|
| <i>Tab. č. 1. Dílčí kroky a dokumenty etapy návrhu systému. [27]</i> | 29 |
| <i>Tab. č. 2 Bezpečnostní posouzení. [28]</i> | 30 |
| <i>Tab. č. 3 Třídy prostředí. [18]</i> | 31 |
| <i>Tab. č. 4. Matice SWOT analýzy [29]</i> | 31 |
| <i>Tab. č. 5 Stupnice pravděpodobnosti a dopadu. [29]</i> | 41 |
| <i>Tab. č. 6. Bezpečnostní posouzení (vlastní zdroj).</i> | 41 |
| <i>Tab. č. 7 Hodnocení rizika (upraveno autorkou). [29]</i> | 43 |
| <i>Tab. č. 8 Silné stránky</i> | 44 |
| <i>Tab. č. 9 Slabé stránky</i> | 44 |
| <i>Tab. č. 10 Příležitosti</i> | 45 |
| <i>Tab. č. 11 Hrozby</i> | 45 |
| <i>Tab. č. 12 Analýza příležitostí</i> | 46 |
| <i>Tab. č. 13 Analýza hrozeb</i> | 46 |
| <i>Tab. č. 14 SWOT matice</i> | 47 |
| <i>Tab. č. 15 SWOT hodnocení příležitostí</i> | 49 |
| <i>Tab. č. 16 SWOT hodnocení slabých stránek</i> | 49 |
| <i>Tab. č. 17 SWOT hodnocení silných stránek</i> | 49 |
| <i>Tab. č. 18 SWOT hodnocení hrozeb</i> | 50 |
| <i>Tab. č. 19 Kamera č.1 Objekt č. 1</i> | 53 |
| <i>Tab. č. 20 Kamera č.2 Objekt č. 1</i> | 54 |
| <i>Tab. č. 21 Kamera č.3 Objekt č. 1</i> | 55 |
| <i>Tab. č. 22 . Kamera č.4 Objekt č. 1</i> | 56 |
| <i>Tab. č. 23 Návrh č.1</i> | 57 |
| <i>Tab. č. 24 Šířka pásma LAN a místo na disku (návrh č.1)</i> | 57 |
| <i>Tab. č. 25 Kamera č.1 Objekt č. 2</i> | 59 |
| <i>Tab. č. 26 Kamera č.2 Objekt č. 2</i> | 60 |
| <i>Tab. č. 27 Kamera č.3 Objekt č. 2</i> | 61 |
| <i>Tab. č. 28 Kamera č.4 Objekt č. 2</i> | 62 |
| <i>Tab. č. 29 Návrh č.2</i> | 63 |
| <i>Tab. č. 30 Šířka pásma LAN a místo na disku (návrh č.2)</i> | 63 |
| <i>Tab. č. 31 Vyhodnocení nákladů pro objekt č.1</i> | 64 |
| <i>Tab. č. 32 Vyhodnocení nákladů pro objekt č.2</i> | 65 |

Tab. č. 33 Shrnutí..... 67

SEZNAM PŘÍLOH

- P1 Ustanovení Listiny základních prav a svobod
- P2 Ustanovení občanského zákoníku

PŘÍLOHA P I: ÚSTANOVENÍ LISTINY ZÁKLADNÍCH PRAV A SVOBOD

HLAVA DRUHÁ

LIDSKÁ PRÁVA A ZÁKLADNÍ SVOBODY

Oddíl první. Základní lidská práva a svobody

Čl. 7

(1) Nedotknutelnost osoby a jejího soukromí je zaručena. Omezena může být jen v případech stanovených zákonem.

Čl. 10

(1) Každý má právo, aby byla zachována jeho lidská důstojnost, osobní čest, dobrá pověst a chráněno jeho jméno.

(2) Každý má právo na ochranu před neoprávněným zasahováním do soukromého a rodinného života.

(3) Každý má právo na ochranu před neoprávněným shromažďováním, zveřejňováním nebo jiným zneužíváním údajů o své osobě.

Čl. 13

Nikdo nesmí porušit listovní tajemství ani tajemství jiných písemností a záznamů, ať již uchovávaných v soukromí, nebo zasílaných poštou anebo jiným způsobem, s výjimkou případů a způsobem, které stanoví zákon. Stejně se zaručuje tajemství zpráv podávaných telefonem, telegrafem nebo jiným podobným zařízením.

HLAVA PÁTÁ

PRÁVO NA SOUDNÍ A JINOU PRÁVNÍ OCHRANU

Čl. 36

(1) Každý se může domáhat stanoveným postupem svého práva u nezávislého a nestranného soudu a ve stanovených případech u jiného orgánu.

ŘÍLOHA P II: USTANOVENÍ OBČANSKÉHO ZÁKONÍKU

Oddíl 6 Osobnost člověka

Pododdíl 1. Obecná ustanovení

§ 81

(1) Chráněna je osobnost člověka včetně všech jeho přirozených práv. Každý je povinen ctít svobodné rozhodnutí člověka žít podle svého.

(2) Ochrany požívají zejména život a důstojnost člověka, jeho zdraví a právo žít v příznivém životním prostředí, jeho vážnost, čest, soukromí a jeho projevy osobní povahy.

§ 82

(1) Člověk, jehož osobnost byla dotčena, má právo domáhat se toho, aby bylo od neoprávněného zásahu upuštěno nebo aby byl odstraněn jeho následek.

(2) Po smrti člověka se může ochrany jeho osobnosti domáhat kterákoli z osob jemu blízkých.

§ 83

(1) Souvisí-li neoprávněný zásah do osobnosti člověka s jeho činností v právnické osobě, může právo na ochranu jeho osobnosti uplatnit i tato právnická osoba; za jeho života však jen jeho jménem a s jeho souhlasem. Není-li člověk schopen projevit vůli pro nepřítomnost nebo pro neschopnost úsudku, není souhlasu třeba.

(2) Po smrti člověka se právnická osoba může domáhat, aby od neoprávněného zásahu bylo upuštěno a aby byly odstraněny jeho následky.

Pododdíl 2. Podoba a soukromí

§ 84

Zachytit jakýmkoli způsobem podobu člověka tak, aby podle zobrazení bylo možné určit jeho totožnost, je možné jen s jeho svolením.

§ 85

(1) Rozšiřovat podobu člověka je možné jen s jeho svolením.

(2) Svolo-li někdo k zobrazení své podoby za okolností, z nichž je zřejmé, že bude šířeno, platí, že svoluje i k jeho rozmnožování a rozšiřování obvyklým způsobem, jak je mohl vzhledem k okolnostem rozumně předpokládat.

§ 86

Nikdo nesmí zasáhnout do soukromí jiného, nemá-li k tomu zákonný důvod. Zejména nelze bez svolení člověka narušit jeho soukromé prostory, sledovat jeho soukromý život nebo pořizovat o tom zvukový nebo obrazový záznam, využívat takové či jiné záznamy pořízené o soukromém životě člověka třetí osobou, nebo takové záznamy o jeho soukromém životě šířit. Ve stejném rozsahu jsou chráněny i soukromé písemnosti osobní povahy.

§ 87

(1) Kdo svolil k použití písemnosti osobní povahy, podobizny nebo zvukového či obrazového záznamu týkajícího se člověka nebo jeho projevu osobní povahy, může svolení odvolat, třebaže je udělil na určitou dobu.

(2) Bylo-li svolení udělené na určitou dobu odvoláno, aniž to odůvodňuje podstatná změna okolností nebo jiný rozumný důvod, nahradí odvolávající škodu z toho vzniklou osobě, které svolení udělil.

§ 88

(1) Svolení není třeba, pokud se podobizna nebo zvukový či obrazový záznam pořídí nebo použijí k výkonu nebo ochraně jiných práv nebo právem chráněných zájmů jiných osob.

(2) Svolení není třeba ani v případě, když se podobizna, písemnost osobní povahy nebo zvukový či obrazový záznam pořídí nebo použijí na základě zákona k úřednímu účelu nebo v případě, že někdo veřejně vystoupí v záležitosti veřejného zájmu.

§ 89

Podobizna nebo zvukový či obrazový záznam se mohou bez svolení člověka také pořídít nebo použít přiměřeným způsobem též k vědeckému nebo uměleckému účelu a pro tiskové, rozhlasové, televizní nebo obdobné zpravodajství.

§ 90

Zákonný důvod k zásahu do soukromí jiného nebo k použití jeho podobizny, písemnosti osobní povahy nebo zvukového či obrazového záznamu nesmí být využit nepřiměřeným způsobem v rozporu s oprávněnými zájmy člověka.