

Modernizace kamerového systému v průmyslové oblasti

Bc. Tomáš Kozel

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. Tomáš Kozel**
Osobní číslo: **A16184**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Modernizace kamerového systému v průmyslové oblasti**
Téma anglicky: **The Modernisation of a Camera System in an Industrial Site**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši zaměřenou na trendy v oblasti návrhu kamerových systémů.
2. V rámci rešerše se zaměřte na technologii HDCVI, která se využívá u kamerových systémů.
3. Pro vybraný areál výrobního podniku navrhnete modernizaci stávajícího kamerového systému.
4. Provedte cenou kalkulaci a vypracujte alespoň dva návrhy řešení.
5. Prakticky realizujte část navrženého kamerového systému a ověřte jeho funkčnost.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. **Bezpečnostní technologie, systémy a management II.** Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-19-4.
2. LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. **Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy.** Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 978-80-8070-893-1.
3. Loveček, Tomáš a Peter Nagy. **Kamerové bezpečnostné systémy.** Žilina: EDIS, 2008. 283 s. ISBN 978-80-870-893-1.
4. KŘEČEK, Stanislav. **Příručka zabezpečovací techniky.** 4. vyd. Praha: Cricetus, 2002. 350 s. ISBN 80-902938-2-4.
5. **Security magazín: Časopis pro vaši bezpečnost.** Praha: FAMILY media, 1994-. ISSN 1210-8723.
6. **Dahua technology: Leading Video Surveillance Solution Provider** [online]. Dostupné z: <http://www1.dahuasecurity.com/>.
7. **TSS Group s.r.o: Zabezpečení objektů, vozidel, GPS monitoring** [online]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/>.

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


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 prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou 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 připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání 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/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 4.5.2018


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Diplomová práce obsahuje návrh modernizace kamerového systému v průmyslové oblasti. Teoretická část popisuje kamerové systémy včetně efektivního přechodu z analogu na full HD systém. V praktické části je provedena analýza současného kamerového systému. Na základě této analýzy bude navržena modernizace kamerového systému včetně cenové nabídky. Cílem diplomové práce je navrhnout a částečně realizovat kamerový systém ve vybrané průmyslové oblasti.

Klíčová slova: kamerové systémy, modernizace, projektování, návrh

ABSTRACT

The diploma thesis contains a proposal for the modernization of the camera system in the industrial area. The theoretical part describes camera systems including effective transition from analog to full HD system. The practical part analyzes the current camera system. Based on this analysis, a modernization of the camera system will be proposed, including a price offer. The aim of the diploma thesis is to design and partly to realize the camera system in the selected industrial area.

Keywords: CCTV, modernization, designing, proposal

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu diplomové práce doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky v průběhu celé tvorby této diplomové práce. Děkuji také firmě E+M plus s.r.o., za technickou podporu při realizaci modernizace kamerového systému ve vybraném průmyslovém objektu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 KAMEROVÉ SYSTÉMY	11
1.1 ANALOGOVÉ SYSTÉMY	11
1.2 HDCVI KAMEROVÝ SYSTÉM.....	12
1.3 IP KAMEROVÝ SYSTÉM	15
2 UKLÁDÁNÍ DAT	18
2.1 ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ	18
2.1.1 Analogové zařízení.....	18
2.1.2 Hybridní a pentabridní zařízení.....	18
2.1.3 IP záznamové zařízení.....	19
2.2 CLOUDOVÉ ÚLOŽIŠTĚ A PAMĚŤOVÁ KARTA.....	19
3 SOFTWAREVÉ APLIKACE	20
3.1 SMART PSS	21
4 LEGISLATIVA	23
4.1 OZNAČENÍ PROSTORU MONITOROVANÝM KAMEROU SE ZÁZNAMEM.....	24
II PRAKTICKÁ ČÁST	25
5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO OBJEKTU	26
5.1 AKTUÁLNÍ SMĚRNICE VE VYBRANÉM OBJEKTU	27
5.2 INTERNETOVÉ POKRYTÍ V PRŮMYSLOVÉM OBJEKTU	28
6 SOUČASNÝ STAV KAMEROVÉHO SYSTÉMU	30
6.1 KAMEROVÝ SYSTÉM Č. 1	31
6.1.1 Současný stav kamerového systému č. 1	31
6.1.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 1.....	33
6.2 KAMEROVÝ SYSTÉM Č. 2	34
6.2.1 Současný stav kamerového systému č. 2	34
6.2.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 2.....	36
6.3 KAMEROVÝ SYSTÉM Č. 3	36
6.3.1 Současný stav kamerového systému č. 3	36
6.3.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 3.....	38
6.3.3 Realizace návrhu na modernizaci kamerového systému č. 3.....	39
6.3.4 Záběry vybraných kamer před a po modernizaci	41
6.4 KAMEROVÝ SYSTÉM Č. 4	43
6.4.1 Současný stav kamerového systému č. 4	43
6.4.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 4.....	44
6.5 KAMEROVÝ SYSTÉM Č. 5	44
6.5.1 Současný stav kamerového systému č. 5	45
6.5.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 5.....	46
6.5.3 Realizace kamerového systému č. 5.....	48
6.6 KAMEROVÝ SYSTÉM Č. 6	49
6.6.1 Současný stav kamerového systému č. 6	50

6.7	KAMEROVÝ SYSTÉM Č. 7	51
6.7.1	Současný stav kamerového systému č. 7	51
6.7.2	Návrh na modernizaci kamerového systému č. 7.....	53
ZÁVĚR	.....	54
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	.....	55
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	.....	58
SEZNAM OBRÁZKŮ	.....	60
SEZNAM TABULEK	.....	62
SEZNAM PŘÍLOH	.....	63

ÚVOD

V dnešní době má téměř každá průmyslová budova kamerový systém pro zlepšení zabezpečení. Velké množství těchto průmyslových budov má zastaralé systémy a neinvestují do modernějších systémů pro kvalitnější záznam. Tato diplomová práce má za cíl zmodernizovat kamerový systém ve vybrané průmyslové oblasti.

Diplomová práce je rozdělena do teoretické a praktické části.

Teoretická část je zaměřena na typy kamerového systému, kde je popsán analogový systém, HDCVI systém a IP technologie včetně porovnání jednotlivých záběrů kamer s analogovou a HDCVI technologií.

Ve druhé kapitole jsou možnosti ukládání dat u výše zmíněných zařízení. Nejčastější využívaná možnost je záznamové zařízení, ale je uvedeno například cloudové úložiště nebo ukládání dat na paměťovou kartu.

Následující kapitola popíše softwarové aplikace, které usnadňují projektování kamerových systémů nebo jejich ovládání. Hlavním tématem této kapitoly je softwarová aplikace Smart PSS vyvinuta předním světovým výrobcem Dahua.

Poslední kapitola v teoretické části je věnována současné legislativě. Tato kapitola se zaměřuje především na povinnost oznámení na úřad pro ochranu osobních údajů a způsob označení prostoru monitorovaného kamerovým systémem.

V praktické části je vypracována charakteristika vybraného objektu včetně vybraných směrnic pro ostrahu. Je znázorněno také internetové pokrytí ve vybraném objektu.

Poslední kapitola praktické části popisuje současný stav kamerového systému v průmyslovém objektu. Postupně jsou popsány jednotlivé kamerové zařízení. U dvou z nich je vytvořen celkový návrh na modernizaci kompletního kamerového systému včetně cenové nabídky, které jsou zrealizovány včetně fotodokumentace z průběhu modernizací.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KAMEROVÉ SYSTÉMY

Kamerové systémy, někdy označené zkratkou CCTV (uzavřený televizní okruh), jsou v dnešní době žádoucí způsob pro ochranu objektů, majetku a osob. Kamerový systém slouží k hlídání prostoru s možností neustálého záznamu obrazu. Postupem času se k těmto základním funkcím přidaly i další, bez kterých se dnešní kamerové systémy nejdou představit. Jedná se například o detekci pohybu v obraze nebo detekce státních poznávacích značek. Další funkce kamerových systémů bude postupně uvedena v následujících kapitolách a podkapitolách.

Kamerové systémy tvoří kromě kamer i záznamové zařízení pro ukládání dat. Lepší kamery jsou vybaveny mikrofony, které kromě obrazu snímají i zvuk v okolí kamer. Přenos obrazu z kamer do záznamového zařízení je různý podle typu systému. Kamerové systémy lze rozdělit do analogového systému, HDCVI systému a IP systému. Jednotlivé systémy budou popsány v následujících podkapitolách. [1]

1.1 Analogové systémy

Přibližně před 10 lety byly analogové systémy hojně využívány u tehdejších nových zakázek, především díky nízkým pořizovacím nákladům oproti IP systému. V současné době existuje spousta objektů, kde jsou tyto systémy stále používány, ale při návrhu pro nové objekty se tento systém již moc nepoužívá. Na trhu jsou lepší a především kvalitnější systémy, které za posledních pár let svoji cenu snížily a jsou dostupné jak pro firmy, tak pro domácnosti.

Analogové kamery používají pro přenos dat koaxiální a zvláště napájecí kabel. Od každé kamery zvláště do nahrávacího zařízení. Analogový systém se nahrazuje buď HDCVI systémem nebo úplně novou instalací, a to IP kamerovým systémem. Hlavním omezením analogu je hranice v rozlišení. Dnešní požadavky na kamerový systém je minimálně FULL HD rozlišení (2MPx) a to analogové kamery neumožňují.



Obr. 1 – Analogová kamera [24]

Na obr. 1. lze vidět analogovou kameru, která snímá zadní prostor jedné budovy. Z této kamery lze poznat jen přijíždějící vozidlo a vcházející nebo vycházející osoby. Po digitálním přiblížení kamery (obr. 2) nelze rozeznat ani nápisy na autě. Pro rozeznání státní poznávací značky je nutno modernizovat kameru. [1]



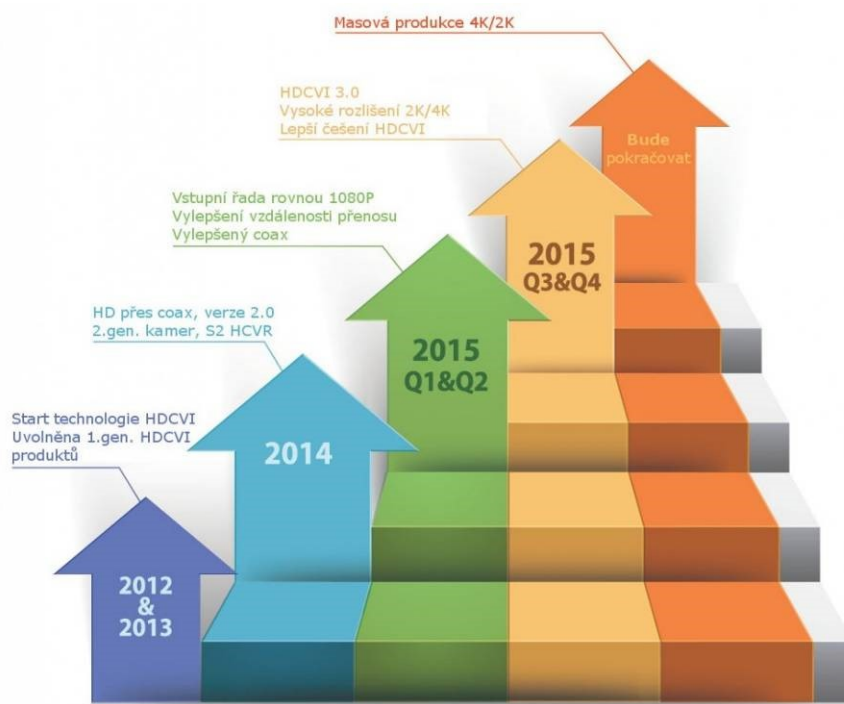
Obr. 2 – Digitální přiblížení kamery [24]

1.2 HDCVI kamerový systém

Zkratka HDCVI je v angličtině High Definition Composite Video Interface. V českém překladu to znamená přenos dat po koaxiálním kabelu ve vysokém rozlišení. HDCVI je

technologie od společnosti Dahua. Tato společnost je přední světový výrobce kamerových systémů a s vývojem HDCVI technologie začala v roce 2012. V druhé generaci lze po koaxiálním kabelu přenášet obraz v HD kvalitě na dlouhé vzdálenosti. Třetí generace nabízí možnost rozlišení videa ve FULL HD a 4K. Poslední vývoj umožňuje pracovat s 4K ultra HD rozlišením (8MPx). Tento systém nabízí i inteligentní funkce, které jsou podobné u IP kamer. Mezi některé inteligentní funkce patří rozpoznání tváří, počítání lidí, inteligentní sledování, detekci vniknutí, tepelné mapy, chybějící objekt a další vymoženosti.

HDCVI systém je stejně jednoduchý jako předchozí analogové systémy. Kamery lze zapojit do záznamového zařízení pomocí koaxiálního kabelu. Oproti IP kamer nedochází ke ztrátě videa v čase. To vede k živé kvalitě obrazu.

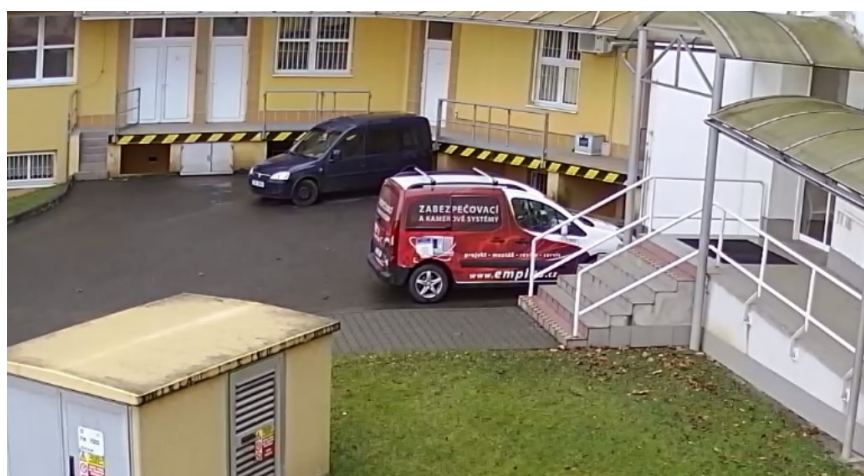


Obr. 3 – Vývoj HDCVI technologie [5]

HDCVI technologie se nejvíce používá při modernizaci starého analogového systému. Může se použít původní kabeláž a vyměnit tak jen nahrávací zařízení a kamery za ty s minimálním rozlišením HD. V předchozí kapitole je obraz v analogové podobě. Na obr. 4 je stejný obraz, ale po výměně z analogu na HDCVI technologii. Obraz je na první pohled jasnější a po digitálním přiblížení lze rozeznat i text na autě (obr. 5)



Obr. 4 – Technologie HDCVI – kompaktní kamera Dahua 4MPx [24]



Obr. 5 – Digitální přiblížení u HDCVI kamery [24]

Z předchozích obrázků lze vidět, že modernizace tímto způsobem je velmi efektivní. Levné pořizovací náklady a vysoké rozlišení naznačují, že HDCVI systémy budou využity jako modernizace starých analogů, ale lze použít tento systém i jako novou montáž.

HDCVI kamery jsou dostupné v provedení DOME, kompaktní nebo otočné PTZ kamery (obr. 6). Zkratka PTZ je v angličtině jako Pan-tilt-zoom a v překladu znamená posun, natočení a přiblížení. Většina těchto kamer využívá krytí IP66 (předurčeno pro venkovní použití) a je vybavena IR LED přísvitem s dosahem od 20 do 100 metrů (infračervené světlo, které slouží pro noční přísvícení snímaného prostoru). [5,6]

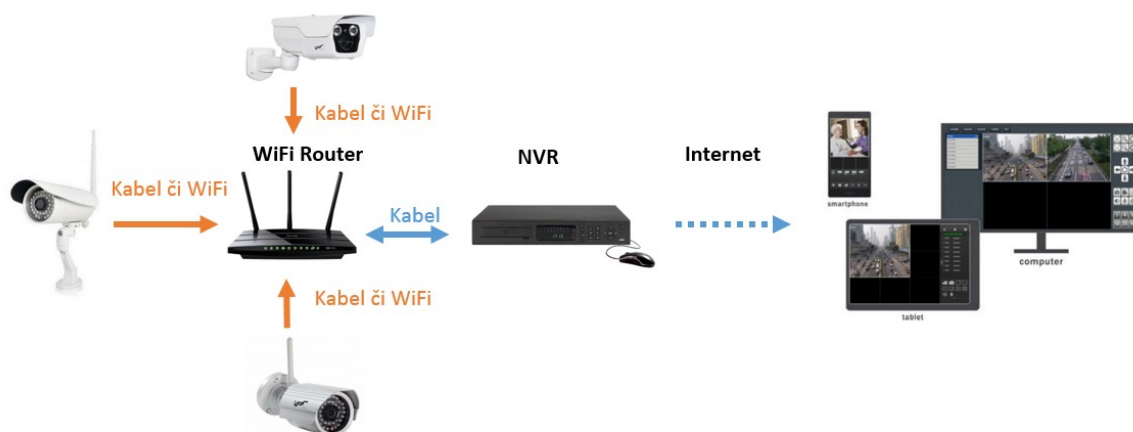


Obr. 6 – provedení HDCVI kamer [11]

1.3 IP kamerový systém

IP kamera je kombinace kamery a počítače do jednoho funkčního systému. IP kamera je někdy označována jako síťová kamera, protože právě přenos obrazu probíhá přes internetovou síť. Každá IP kamera vlastní svoji IP adresu a funkce, které se starají o síťovou komunikaci. Většina dnešních IP kamer je vybavena softwarem pro web, FTP server, FTP klient a e-mailový klient. Dále může mít jeden nebo i více logických vstupů a výstupů, například pro alarm. Oproti jiným systémům IP kamery nabízí větší a rozsáhlejší možnosti.

Jak už bylo naznačeno, tak přenos dat probíhá většinou pomocí klasického internetového kabelu. Po připojení IP kamery do místní sítě se dá na kameru připojit například pomocí počítače, který je připojen do stejné sítě jako IP kamera. Velkou výhodou je napájení kamer, které lze provést pomocí POE napájení. Z IP kamery vede jeden internetový kabel, který obstarává obraz, napájení a pokud to kamera umožňuje, tak i zvuk. Pokud není IP kamera připojena do POE switchu, tak musí být napájena zvlášť. Proto se při instalaci IP kamer doporučuje používat POE switchu nebo nahrávací zařízení, které má POE switch zabudovaný uvnitř. Na rozdíl od analogu nebo HDCVI systému stačí přidat IP kamery do jedné společné sítě, ve které bude i nahrávací zařízení. IP kamery tedy nemusí vést rovnou do nahrávacího zařízení, ale stačí pouze do stejné sítě. V nahrávacím zařízení si pak lze najít podle IP adres kamery. [1]



Obr. 7 – varianta zapojení IP kamer [10]

Z obr. 7 je přehledně zobrazeno, jak celý systém funguje. IP kamera jde do POE switche a POE switch je spojen s digitálním zařízením. Následně je možné se připojovat na digitální zařízení pomocí mobilu nebo aplikace v počítači. Každý výrobce svých kamer má vytvořené programy, pomocí kterých můžeme používat IP kamery na svém mobilu nebo počítači.

Na obr. 8 je kabel, který se používá pro spojení IP kamer s dalšími síťovými prvky. Označuje se pojmem UTP (kroucená dvojlinka) s koncovkou RJ-45.



Obr. 8 – UTP kabel s koncovkou RJ-45 [12]

Kromě drátového spojení lze IP kameru používat i bezdrátově a to pomocí Wi-Fi. Tato varianta je taky znázorněna na obr. 7, a zde IP kamera funguje na bezdrátovém spojení s Wi-Fi routerem. Výhodou je, že nemusí vést kabel až do switche, ale i tak musí být IP kamera napájena napájecím kabelem.

Na delší vzdálenosti se používají optická vlákna. Většinou se jedná o rozsáhlé průmyslové objekty, které mají vzdálené budovy od sebe i přes kilometr a chtějí mít jednu spolehlivou

sít'. Mezi sebou mají nataženou optiku, ale pomocí převodníku z optiky na UTP používají v budově už jen UTP kabel.

Podobně jako u HDCVI kamer, tak i u IP kamer existuje více variant provedení. Mezi základní IP kamery existují kompaktní, DOME nebo PTZ kamery (otočné kamery). Všechny druhy kamer jsou znázorněny na obr. 9. [10,1]



Obr. 9 – Typy IP kamer zleva: kompaktní kamera, DOME kamera, DOME anti-vandal kamera a otočná kamera (PTZ) [11]

2 UKLÁDÁNÍ DAT

Záznamové zařízení slouží k ukládání zachyceného obrazu pro další použití nebo jen pro archivaci dat. V současné době existují různé typy záznamového zařízení dle zaznamenaného signálu. Jednotlivé typy budou popsány v dalších podkapitolách. [7]

Kromě klasického záznamového zařízení lze použít ukládání dat na videosevery. Video-server je určen pro nahrávání IP nebo analogových kamer. Jejich pořizovací cena je vyšší než u klasického záznamového zařízení. [9]

2.1 Záznamové zařízení

Záznamové zařízení se používá převážně pro ukládání dat na pevný disk. V dnešní době už jsou vyvinuté pevné disky určené pro kamerové systémy. Jedná se například o pevný disk Western Digital Purple, který je vhodný pro nepřetržitý provoz kamerového systému. Kapacita těchto disků začíná na 1TB. [20]

2.1.1 Analogové zařízení

Analogové zařízení (DVR) se používá u starých analogových systémů a v dnešní době pomalu dosluhuje. Slouží k zobrazování a ukládání jen analogových kamer. Proto toto zařízení nahrazuje hybridní nebo pentabridní zařízení. [7]

2.1.2 Hybridní a pentabridní zařízení

Hybridní zařízení slouží pro zachycení a ukládání dat analogových a IP kamer. Jedná se například o rozšíření analogového systému, kdy se zanechají analogové kamery a přidají se k tomuto zařízení IP kamery. Jedno zařízení zachycuje jak analogové kamery, tak i IP kamery.

Výhodnější zařízení je pentabridní zařízení. Toto zařízení navíc oproti hybridnímu systému umí zpracovat technologii HDCVI a předchozí technologie analog HD (AHD) a turbo HD (HDTVI). Pentabridní zařízení umí zpracovat 5 různých kamer. Lze tedy na jednom zařízení mít analogové kamery, IP kamery a například i HDCVI kamery.

Záznamové zařízení umožňuje připojení již od 4 kamer. Zde záleží na typu záznamového zařízení, ale jsou i zařízení s možností 64 kamer. Pro ukládání dat poté slouží samostatné záznamové médium SATA, které je uloženo v záznamovém zařízení. [7]



Obr. 10 – Pentabridní záznamové zařízení od společnosti Dahua [8]

2.1.3 IP záznamové zařízení

IP záznamové zařízení je určené výhradně jen pro technologii IP kamer. Na rozdíl od jiných typů mají IP kamery velkou výhodu v kabeláži. Záznamové zařízení stačí mít připojené k internetové síti. Pokud je například průmyslový objekt, kde jsou všechny haly propojené jednou společnou sítí, nemusí se vést kabeláž od kamery až do nahrávacího zařízení, ale stačí do nejbližší internetové zásuvky nebo switchu.[7]

2.2 Cloudové úložiště a paměťová karta

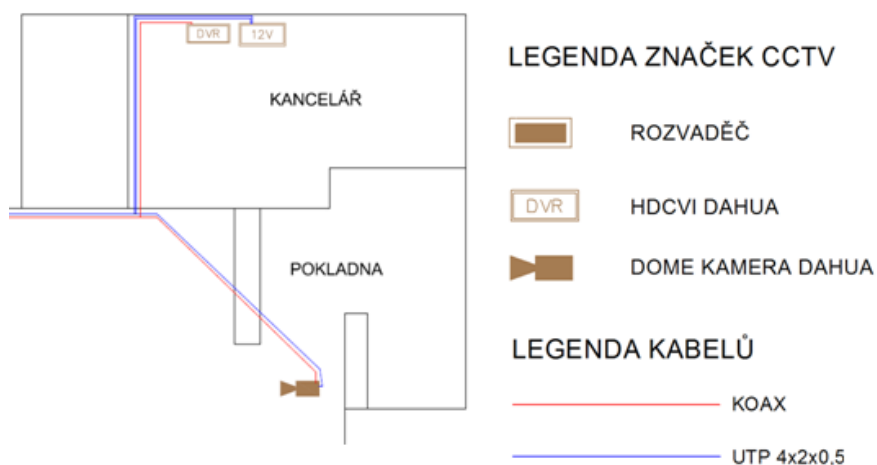
Další možností pro ukládání dat je cloudové úložiště. Jedná se o jeden z nejmladších způsobů pro ukládání dat. Uložená data se ukládají přímo na server a přístup k záznamu pak může být odkudkoliv ve světě. Tento způsob záznamů se používá nejčastěji jako krátkodobá záloha primárního úložiště. Velkou výhodou tohoto úložiště je zálohování dat samotných, a tak je velmi nepravděpodobné o data přijít. Mezi nevýhody určitě patří zpoplatnění cloudových úložišť a jednoznačně nutné stálé internetové připojení pro přenos dat z kamery do cloudu.

Většina dnešních kamer má ve výbavě slot na paměťovou kartu. Záznam je nahráván jak na primární nahrávací zařízení, tak současně i na paměťovou kartu. Z důvodu nízké kapacity paměťových karet a složitějšímu hledání konkrétního záznamu se tento záznam používá jen jako záložní datové médium.

U cloudového úložiště může nastat chyba v síti a záznam se pak nenahrává. Paměťové karty jsou jen provizorním řešením pro ukládání dat. Pro zhlédnutí záznamu je třeba paměťovou kartu z kamery vytáhnout. Z těchto důvodů je v dnešní době zatím nejvíc používané klasické nahrávací zařízení s diskem, které bylo popsáno v předchozí podkapitole. [14]

3 SOFTWAREVÉ APLIKACE

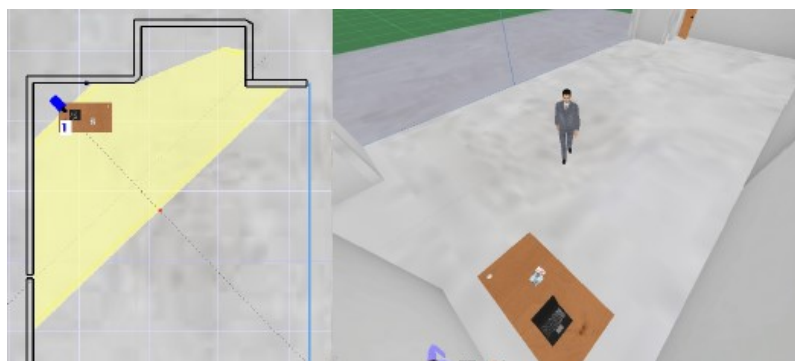
Tato kapitola se bude věnovat aplikacím, které se používají pro usnadnění projektování kamerových systémů nebo jejich ovládání. Pro projektování kamerových systémů existuje spousta programů. Program ZWCAD slouží k nákresu a umístění kamer. Do tohoto programu se může kromě legendy zaznačit kabeláž kamer nebo umístění zdroje pro kamery.



Obr. 11 - Ukázka programu ZWCAD [24]

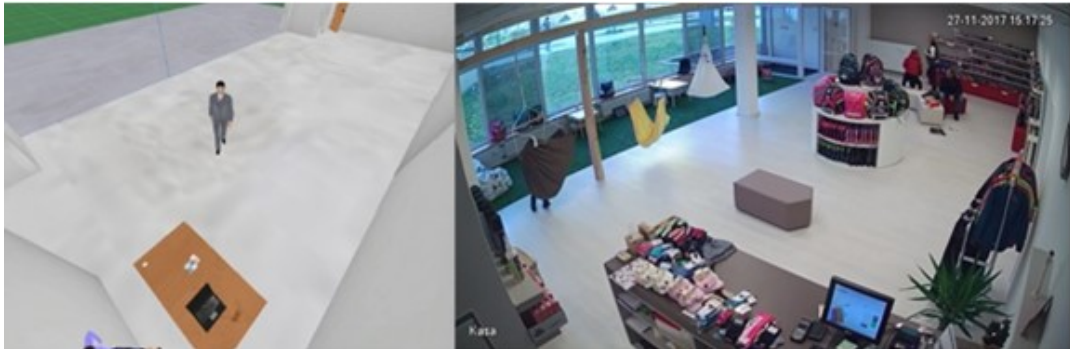
Na obr. 11 je ukázka programu ZWCAD. Na tomto výkresu lze vidět umístění kamery, nahrávací zařízení, trasu kabelů a jejich typ. Na rozsáhlejší projekty je pak jednodušší hledat zdroj nebo trasu kabelů. Tento program funguje na principu známějšího AUTOCADU a slouží tedy především k přehlednému zaznačení všech použitých komponentů nebo jako návrh kamerového systému.

Pro důslednější projekt kamerového systému existují i náročnější programy jako je třeba JVSG software. Díky tohoto programu lze najít nejlepší umístění kamery a pomocí záběru ve 2D či 3D dokáže ukázat mrtvé zóny a přehledně ukázat viditelnost kamery.



Obr. 12 – Ukázka programu JVSG ve 2D a 3D provedení [24]

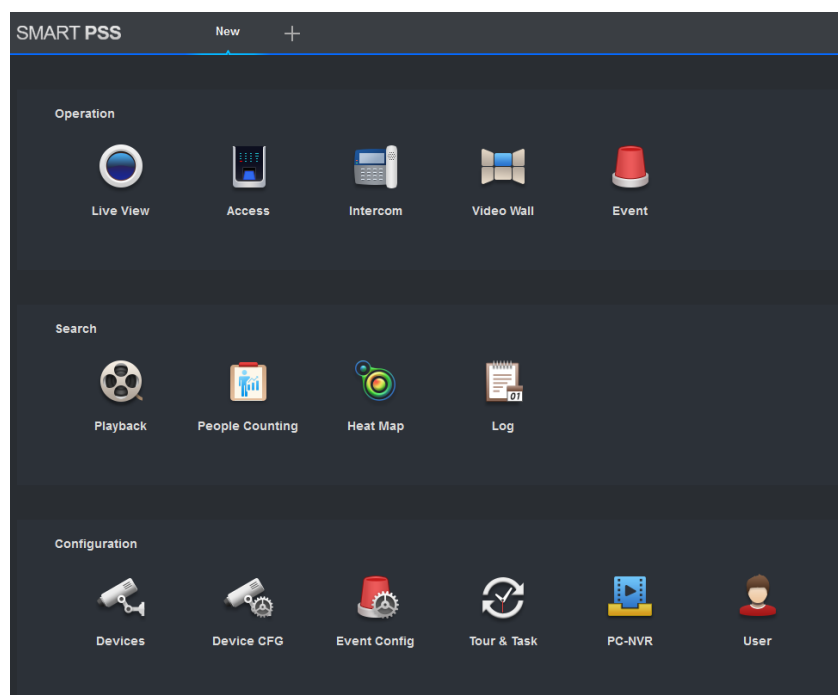
Na obr. 12 je vlevo půdorys prodejny a vpravo jeho 3D záběr. Díky tomu je umístění kamery vhodné, protože jde vidět na prodejnu i na pult. Z obr. 13 vyplývá, že je umístění kamery zvoleno správně. Dále je vidět, že návrh v 3D provedení vlevo se neliší moc od skutečného stavu vpravo. [13]



Obr. 13 – Vlevo návrh umístění v 3D provedení a vpravo skutečný pohled. [24]

3.1 Smart PSS

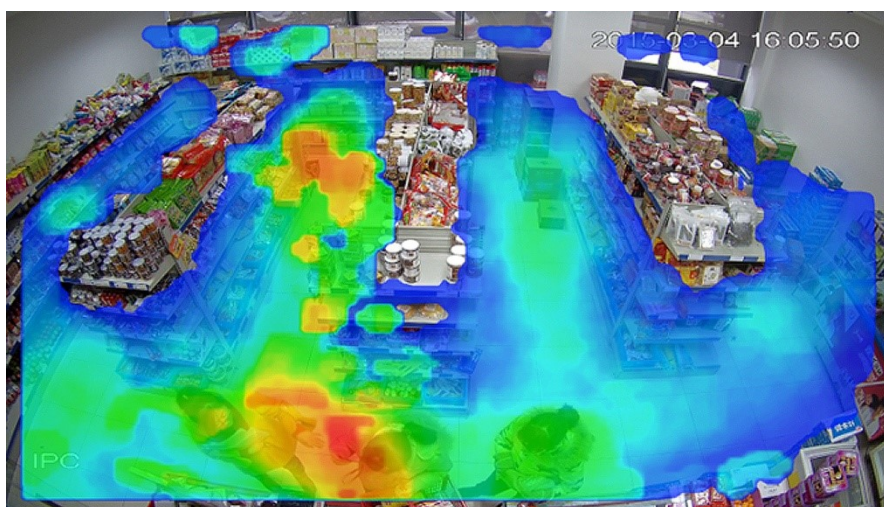
Každý výrobce svých kamer má k dispozici program, díky kterému lze sledovat kamery na počítači, mobilu nebo jiném přenosném zařízení. V této kapitole bude uveden software od výrobce kamer Dahua. Společnost Dahua je také jedním z předních světových výrobců CCTV. Mají vlastní vývoj v oblasti zabezpečení, různé patenty a vlastní vynálezy jako již zmíněný HDCVI systém. [11]



Obr. 14 - Program pro správu kamerového systému od společnosti Dahua [24]

Instalace programu Smart PSS probíhá jednoduše a po nastavení hesla a zvolení bezpečnostních otázek se zobrazí úvodní obrazovka programu. Ta je zobrazena na obr. 14. V prvním kroku se přidává kamerové zařízení do programu přes ikonu zařízení (Devices). Zde záleží na tom, jestli se přidává zařízení v místní síti nebo se připojuje vzdáleně. V lokální síti se zařízení najde automaticky. U připojení na vzdálené zařízení musí být v místě zařízení správně nastavena IP adresa zařízení, aby bylo možné se připojit vzdáleně. V poslední době se používá taky možnost P2P. Jedná se o jednoduchý způsob propojení rekordéru s počítačem, mobilním telefonem nebo jiným zařízením bez zadávání veřejné IP adresy. V tomto případě se může veřejná IP adresa kdykoliv změnit, ale na funkci P2P to nebude mít vliv. [15]

Po přidání rekordéru do programu se dá sledovat živý náhled kamer, zpětně hledat záznam nebo nastavovat vzdáleně rekordér. U dražších IP kamer lze používat funkci retail - počítání zákazníků (v programu jako People Counting) nebo teplotní mapa (Heat Map). Pro počítání zákazníků bylo v minulosti vyrobeno hodně zařízení. V dnešní době to zcela přebírají IP kamery. Kamera spočítá celkový počet lidí a dokáže zobrazit aktuální počet přítomných osob. Všechny tyto údaje pak přehledně převede do grafu k dalšímu vyhodnocení. Tato funkce se používá například pro předpovídání návštěvností prodejny v různých časových intervalech. Na obr. 15 je znázorněna funkce teplotní mapy v jedné prodejně, které slouží ke sledování pohybu osob ve snímaném obraze. Detekovaný pohyb kamera převede na teplotní mapu, která ukazuje nejčastější pohyb osob. Červená barva ukazuje největší pohyb a naopak modrá barva nižší. [16]



Obr. 15 - Ukázka funkce teplotní mapy [16]

4 LEGISLATIVA

Provoz kamerového systému je brán jako zpracování osobních údajů, když je kromě sledování obrazu zároveň ukládán záznam pořízeného obrazu nebo je účel pořizování záznamů k využití identifikaci fyzických osob v souvislosti s jejichmi činy. Pořizování audio záznamu je velký zásah do soukromí osob, a pokud to není nezbytně nutné, pořizuje se pouze obrazový záznam. Nejčastější důvod pro provoz kamerového systému se záznamem je ochrana majetku.

Pokud se jedná o provozování kamerového systému bez záznamu, není třeba nic oznamovat úřadu pro ochranu osobních údajů. V praxi se ale kamerový systém bez záznamu moc nevyskytuje, a tak se musí oznámit provozování kamerového systému na úřad pro ochranu osobních údajů podle § 16 zákona č. 101/2000 sb.

V dnešní době internetu je registrace jednodušší v tom, že ji lze zaregistrovat pomocí elektronického formuláře, který je k dispozici na webových stránkách www.uoou.cz v sekci registr. Zde jsou i další informace, které pomohou k plnění oznamovací povinnosti. Na obr. 16 je formulář pro registraci kamerového systému. Pro jednodušší proces se přikládají jako přílohy záběry z kamer.

Úřad pro ochranu osobních údajů
the office for personal data protection

Úřad • NÁZORY ÚŘADU • TISKOVÉ ZPRÁVY • ZAZNAMENALI JSME V MEDIÍCH • KONTAKT

Oznámení o zpracování (změně zpracování) osobních údajů podle § 16 zákona č. 101/2000 Sb.

Pro vyřízení zasláného oznámení je třeba mít nainstalován [Autobě Reader](#).
Pro správné zobrazení PDF sestavy pod Linuxem je třeba mít nainstalován font Arial.

- Formulář je určen pro oznámení jednoho zpracování. Pokud hodláte oznámit více zpracování, použijte odpovídající počet formulářů.
- Oznámení o zpracování osobních údajů učiněné prostřednictvím tohoto formuláře podává výlučně správce osobních údajů, a to pouze u takových zpracování osobních údajů, která nelze pořídit pod výjimku z oznamovací povinnosti podle § 18 zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Upozornění: Subjekty ze zákona povinné komunikovat prostřednictvím datové schránky mohou i nadále využívat pro podání oznámení o zpracování osobních údajů tento elektronický formulář. Po vyplnění všech požadovaných údajů a odeslání je výšňový formulář zobrazen ve formátu PDF, který je možné učit a použít pro zaslání prostřednictvím Vaší datové schránky.

Oznámení o zpracování (změně zpracování) osobních údajů podle § 16 zákona č. 101/2000 Sb.

1. Informace o povaze oznámení

nově oznámení o zpracování osobních údajů
 oznámení o změně zpracování osobních údajů

Obr. 16 – Registrace provozu kamerového systému [17]

Registraci není třeba provádět, pokud se jedná o provozování kamerového systému pro osobní potřebu. Fyzická osoba nebo občan za účelem ochrany svého majetku monitoruje pouze a jen svůj soukromý pozemek. Umístění kamerového systému tak, aby nezabíralo

například zahradu souseda nebo příjezdovou cestu pro více domů je složité. Zabrání se tomu například začerněním prostorů, které nepatří majiteli.

Oznamovací povinnost se nevztahuje na Policii ČR, obecní policii, hazardní hry a další zákony, které jsou uvedené na webových stránkách úřadu pro ochranu osobních údajů. [18]

4.1 Označení prostoru monitorovaným kamerou se záznamem

Označení prostoru monitorovaným kamerou se záznamem se provádí pomocí informační tabulky, která se umísťuje tak, aby byla osoba upozorněna na kamerový systém před vstupem do monitorovaného objektu. Informační tabulka musí být umístěna po celou dobu provozu kamerového systému a vždy dobře viditelná. Dále musí obsahovat obrázek kamery, údaj o tom, že je místo monitorované kamerovým systémem se záznamem (obr.17). [18]



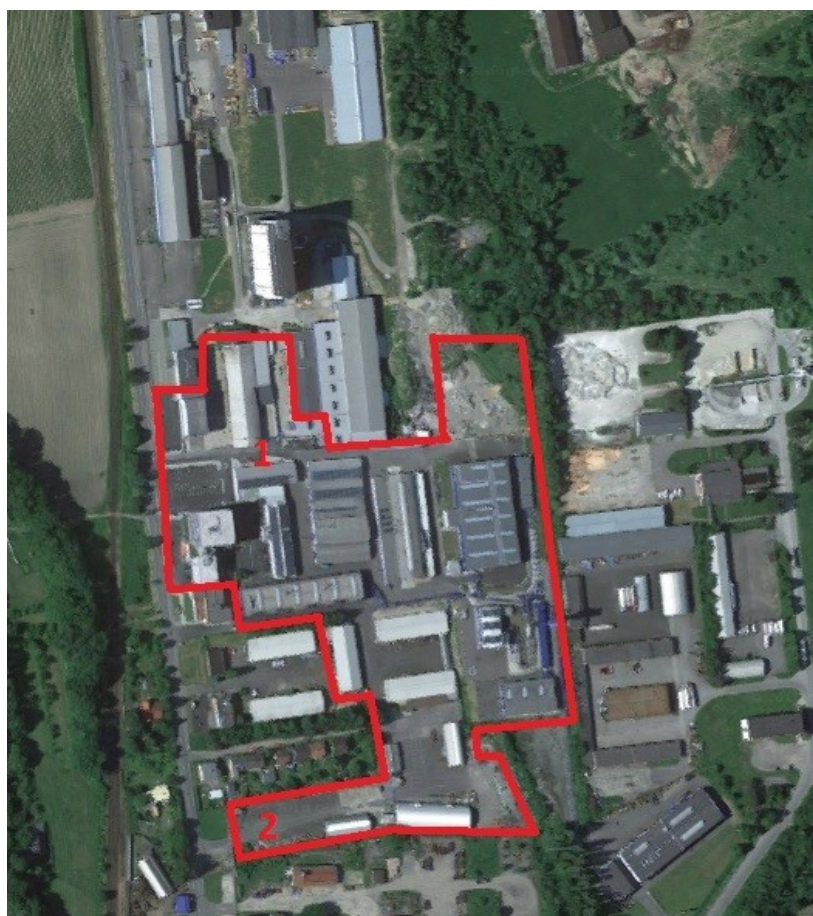
Obr. 17 – informační tabule, že prostor je monitorován kamerovým systémem[19]

Závěrem této kapitoly je vhodné ještě dodat pár vět. Všechno, co je uvedeno v této části zatím platí, ale během psaní této diplomové práce se vyskytují nové informace, které pozmění nebo úplně zruší výše uvedené informace. Ke konci května roku 2018 má začít platit nová směrnice od GDPR (Obecné nařízení o ochraně osobních údajů). Například výše zmíněna informační tabulka nebude stačit. Každá osoba, která navštíví monitorovaný prostor, bude mít právo na přesnější informace. Informační tabulka by měla být dále doplněna o kontaktní údaje na správce kamerového systému. Dále by měla jasně informovat o účelu zpracování nebo dobu, po jakou se záznam uchovává. [6]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO OBJEKTU

Vybraný objekt se nachází v průmyslové oblasti. Z obr. 18 je patrné, že se jedná o rozlehlý objekt, a proto i kamerový systém je zde velmi rozsáhlý. K areálu vede silnice I. třídy, která slouží jak pro osobní automobily, tak pro kamionovou dopravu. Kamionová doprava vjíždí do areálu pomocí vjezdu č. 2. Zde se také nachází vedlejší vrátnice, která funguje během pracovního provozu areálu. Vjezd č. 1 slouží pro osobní automobily a menší zásobovací vozidla. U vjezdu č. 1 je hlavní vrátnice, která je v objektu 24 hodin a stará se o bezpečnost celého objektu.



Obr. 18 – Orientační mapa areálu [25]

Obě vrátnice mají přístup k živému náhledu kamer, které slouží k preventivní ochraně. Kromě kamerového systému je v objektu instalovaná elektrická požární signalizace a především zabezpečovací systém. Ten informuje na hlavní vrátnici o vzniku požáru či poplachu. Na vrátném pak je, jestli si celou situaci zkontroluje pomocí kamerového systému nebo na dané místo osobně zajde. Vjezd pro kamiony je během mimo pracovní dobu uzavřen.

5.1 Aktuální směrnice ve vybraném objektu

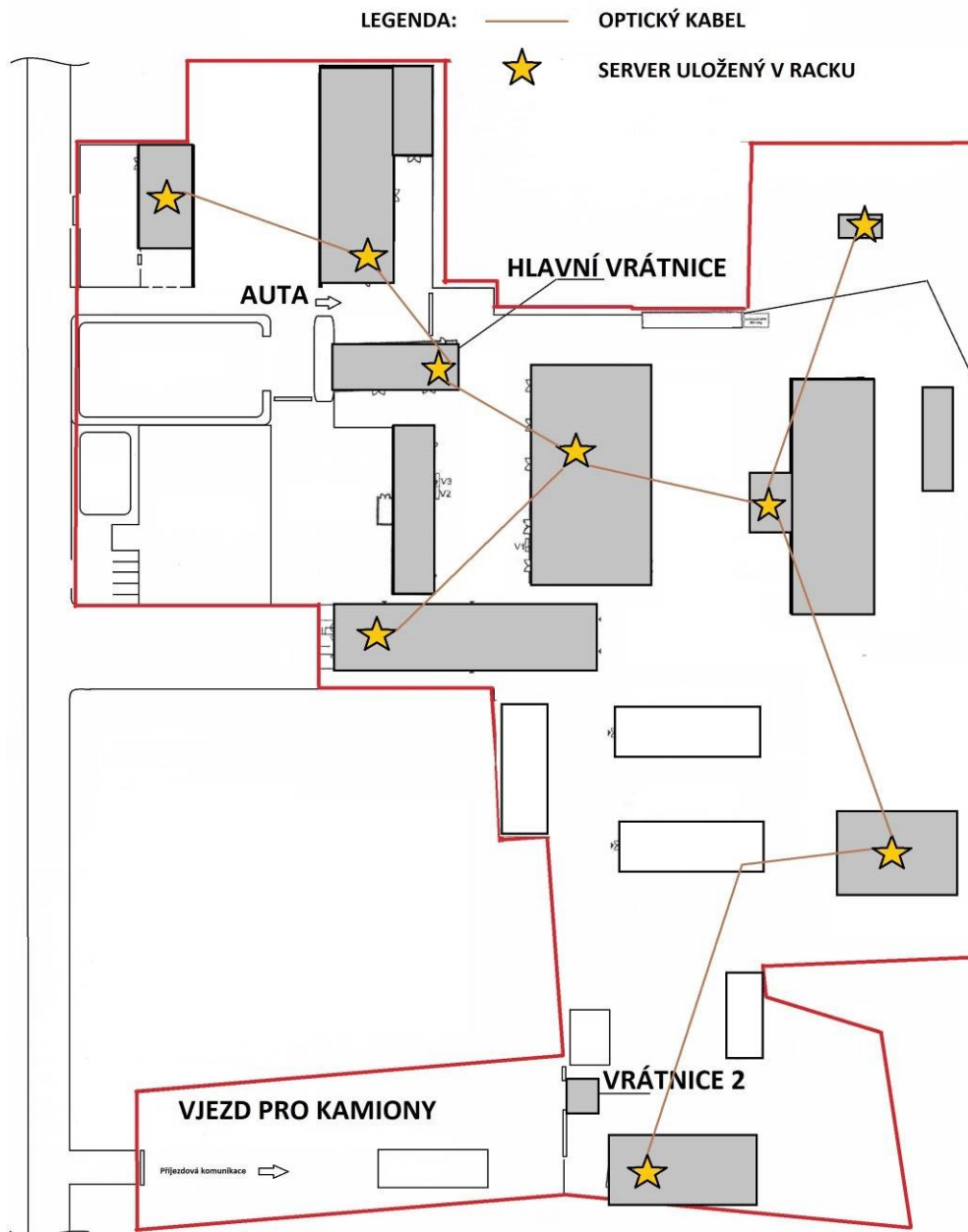
Fyzická ostraha, která je přítomna v areálu se musí řídit určenou směrnicí. Vjezdy do střeženého objektu jsou vybaveny posuvnými branami. U osobní vrátnice je navíc i elektrická závora. Odemknutí a otevření posuvných bran se provádí kolem čtvrté hodiny ranní a uzavírání probíhá kolem dvacáté druhé hodiny. Pokud je pracovní volno nebo například státní svátek, tak se vrata otevírají v závislosti na aktuální provozu objektu.

Elektrická závora u osobní vrátnice je vybavena zařízením, které zajišťuje videoanalýzu vjezdového prostoru pomocí kamery. Ta je určená pro snímání státních poznávacích značek (SPZ). Každý průjezd vozidla je doplněn snímkem generované SPZ a pohledové kamery. Následně je všechno uloženo do databáze. U nákladní vrátnice se používá písemná evidence.

Obchůzková činnost probíhá během noční směny. Celý areál je vybaven elektronickými kontrolními body, které jsou umístěny na opláštění jednotlivých objektů. V rámci obchůzkové činnosti se strážníci zaměřují především na:

- výskyt nepovolaných osob
- uzavření oken a dveří
- řádné zajištění (uzavření, uzamknutí) všech vstupů a bran
- únik užitkové vody
- únik chemikálií, hořlavých látek nebo plynu
- dodržování nočního klidu v budově ubytovny
- rychlé reakce na poplachový signál z tísňového tlačítka recepce ubytovny i na případné zprávy z elektrické požární signalizace nebo poplachového systému ve spolupráci s výjezdovou skupinou.

5.2 Internetové pokrytí v průmyslovém objektu



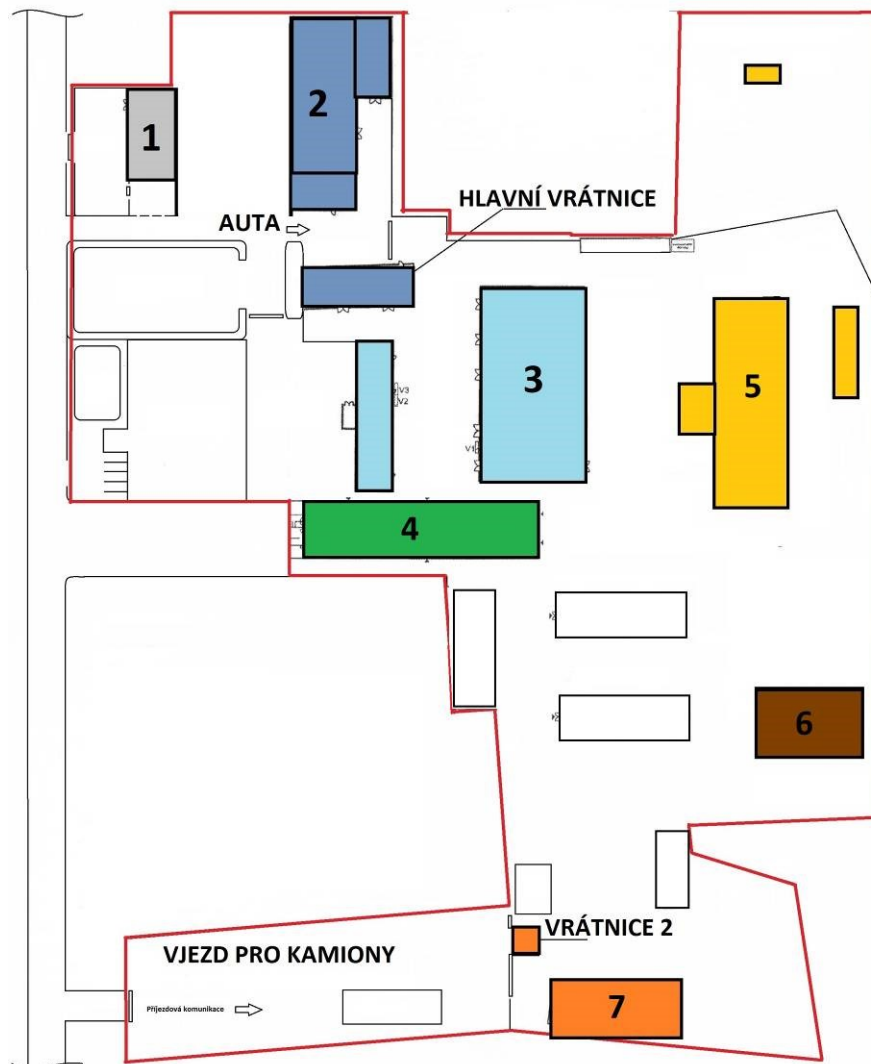
Obr. 19 - Mapa pokrytí internetu pomocí optického kabelu [24]

Na obr. 19 je strukturu internetové sítě. Hvězdičky znázorňují racky, kde jsou umístěné servery, switche a další důležité zařízení. Spoje mezi hvězdami ukazují trasu optického kabelu, který byl vybudován spolu s celým objektem. Vedení tohoto kabelu je řešeno převážně v zemi s ochrannou vrstvou proti poškození. Poskytovatel internetu je místní větší firma. Kamerové systémy běží pouze v lokální síti na adrese 192.168.8.xxx, kde x je rozsah adres od 1 do 255. Na současné kamerové systémy tedy není možno vzdálený přístup, například z jiného města, ale pouze v místní síti. Počítače, notebooky a další zařízení pou-

žívají adresu 192.168.1.xxx, které mají přístup k internetu. U těchto adres je možnost vzdáleného připojení. Počítače na obou vrátnicích jsou na adrese kamerového systému. Zde není možnost využívat internet k prohlížení webových stránek, jako je například seznam.cz, ale pouze ke sledování kamerového systému. V podniku pracují přímo IT pracovníci, kteří mají pod dohledem celou síť. Tito pracovníci používají na svých počítačích dvě IP adresy a to ke sledování kamerového systému a zároveň možnosti se připojit na internet.

6 SOUČASNÝ STAV KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Na obr. 20 je znázorněn současný stav kamerového systému ve vybraném objektu. Vybraný průmyslový areál využívá celkem 7 rekordérů v různém provedení (analog, hybrid, IP).



Obr. 20 – Aktuální mapa pokrytí kamerového systému [24]

Celý průmyslový areál lze rozdělit do 7 podskupin podle umístění rekordérů. Následující text doplňuje čísla z obr. 20:

- Kamerový systém 1: Ubytovna
- Kamerový systém 2: Sklad + administrativní budova
- Kamerový systém 3: Hala výroba
- Kamerový systém 4: Kontrolní hala
- Kamerový systém 5: Zkušební hala

- Kamerový systém 6: Vývojová hala
- Kamerový systém 7: Sklad + expedice

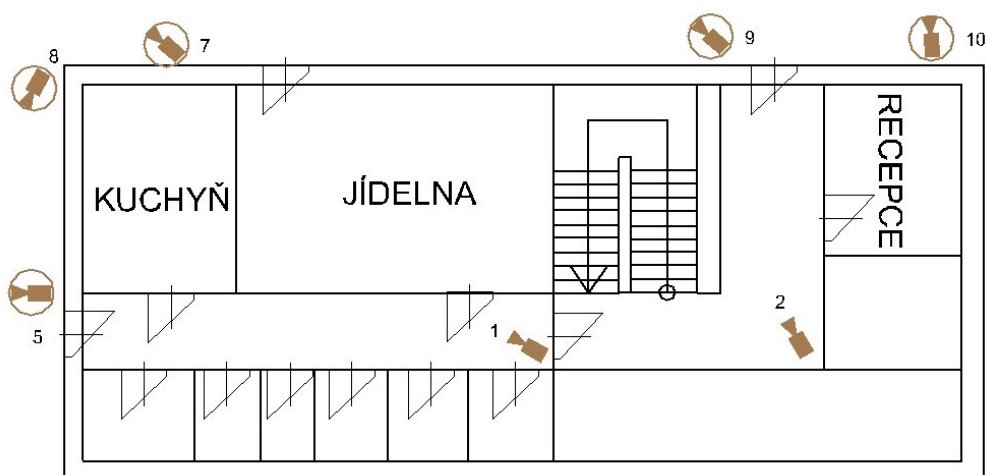
V následujících podkapitolách budou informace o jednotlivých objektech. Typ zařízení a kamer, možnost modernizace kamerového systému, včetně návrhu a u dvou variant i jejich realizace. Každá podkapitola bude mít i půdorys objektu s umístěním kamer a nahrávacího zařízení. Přízemí je označováno jako 1. NP (nadzemní podlaží). Veškeré půdorysy jsou předělané do jednodušší formy pomocí kreslicího programu ZWCAD.

6.1 Kamerový systém č. 1

Z výše uvedených informací vyplývá, že se jedná o ubytovnu. Ta slouží především zaměstnancům podniku, ale možnost se ubytovat mají i osoby pracující mimo podnik. V ubytovně se nachází jídelna, recepce a v dalších patrech už jen pokoje. Vstup do budovy je umožněn z hlavní silnice a přístup do ní je pomocí vstupní karty. Před budovou se nachází monitorované parkoviště.

6.1.1 Současný stav kamerového systému č. 1

Na ubytovně se nachází celkem 13 analogových kamer. V roce 2015 došlo k výměně původního analogového rekordéru za nové analogové zařízení značky Dahua. Veškeré kamery jsou z původní instalace před 10 lety.



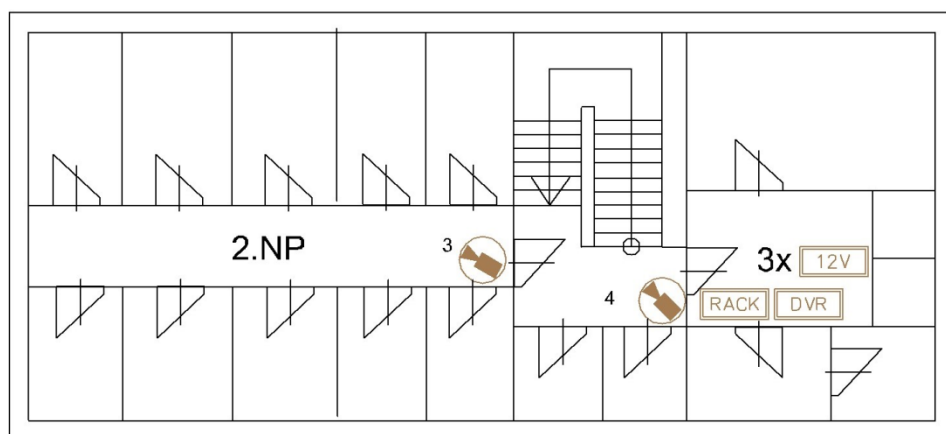
Obr. 21 – Umístění kamer v 1.NP [24]

Na obr. 21 je půdorys ubytovny v přízemí. Veškeré vnitřní kamery (kamery číslo 1 a 2) jsou typu JCC-IR 431. Dnes tento typ už není vyráběn a informace o tomto typu nelze do-

hledat. Rozlišení těchto kamer je podle výchozí revize 500x582 pixelů. To je v dnešní době nevyhovující. U venkovních kamer je jejich typ SONY VDA 110E WDR. I zde se jedná o typ, který se už neprodává. Jedná se o DOME kameru a její rozlišení je dle dostupné revizní zprávy 650x700 pixelů. Všechny kamery jsou napájené 12V stejnosměrného proudu. Na obr. 22 jsou zdroje, které jsou umístěné v 2.NP této budovy v technické chodbě. Zde mají pomocí vstupní karty přístup pouze oprávněné osoby. Zdroje jsou celkem 3 a všechny jsou 12V/5A. Jednotlivé zdroje napájí tyto kamery:

- Zdroj 1: Kamery číslo 5, 7, 8, 9,10
- Zdroj 2: Kamery číslo 1, 2, 3, 4
- Zdroj 3: Kamery 6, 11, 12, 13

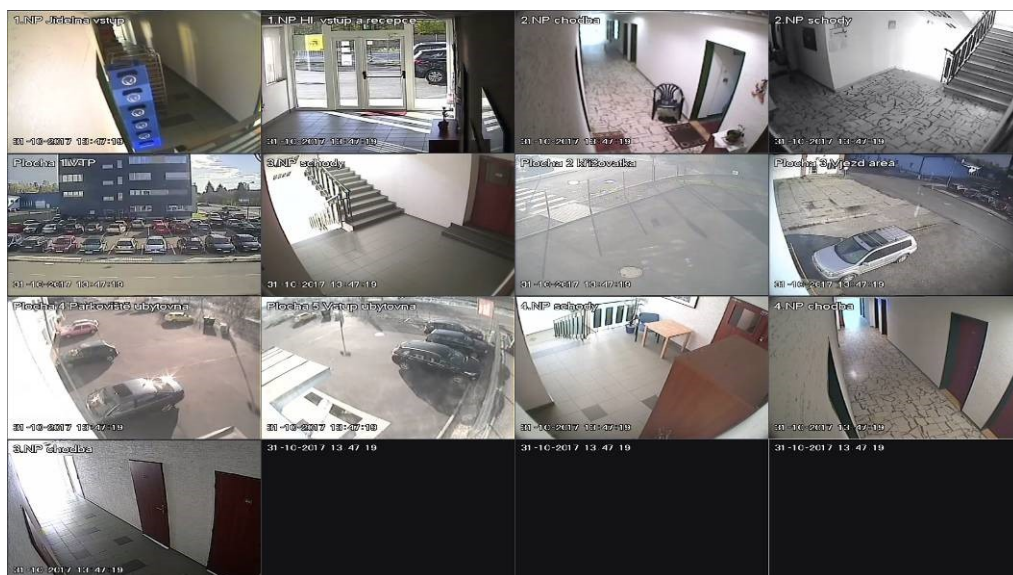
Na obr. 22 je dále znázorněno umístění nahrávacího zařízení Dahua DVR5216A. Tento typ nahrávacího zařízení je minulostí a v současné době už není zařazen do prodeje. Nicméně i tak se jedná o relativně nové zařízení, které bylo v roce 2015 vyměněno za původní systém. Jedná se o 16 - kanálový analogový systém, který navíc umožňuje připojit i 4 HD kamery. Záznam je ukládán na pevný disk WD Purple 1TB, který byl zmíněn v teoretické části. Nahrávací zařízení je umístěno v racku, který je opatřen magnetem proti neoprávněnému vniknutí a je připojen do zabezpečovacího systému. Rack je neustále zamknutý, klíč k němu má jen servisní organizace a oprávněné osoby.



Obr. 22 – Umístění kamer 2.NP [24]

Posledním bodem na obr. 22 jsou vnitřní kamery číslo 3 a 4. Typy těchto kamer jsou shodné s typem vnitřních kamer v 1.NP. Kamery ve 3.NP (kamera číslo 6 a 13) a kamery ve 4.NP (kamera číslo 11 a 12) jsou umístěním i typem shodné jako umístění kamer na obr. 22.

Na obr. 23 je současný pohled na všechny kamery v ubytovně. Kamera č. 1 hlídá chodbu v kuchyni. Kamera č. 2 sleduje vstup do ubytovny. Venkovní kamery sledují příjezdovou cestu a parkovací místa. V 2.NP, 3.NP a 4.NP jsou umístěny vždy dvě kamery, a to jedna na schodišti a druhá v chodbě, kde jsou ubytovaní zaměstnanci, případně jiné osoby.



Obr. 23 – Záběr kamer na ubytovně [24]

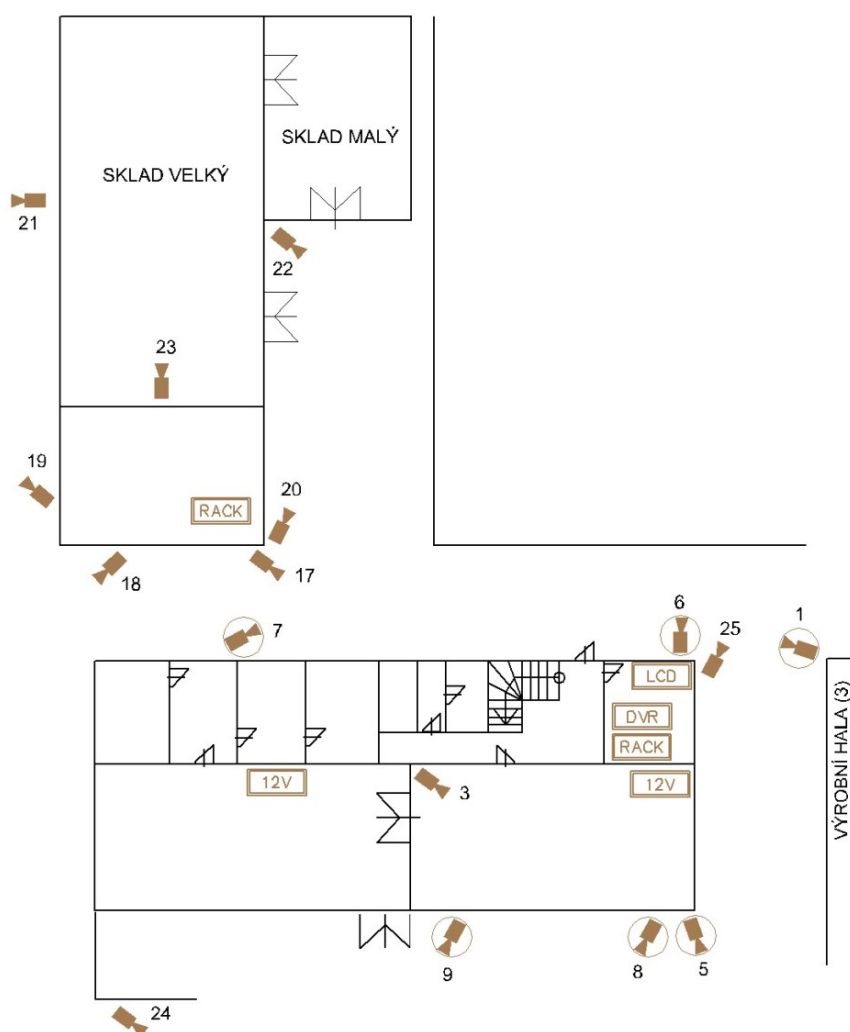
6.1.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 1

Z předchozí podkapitoly je patrné, že v ubytovně mají jen analogový systém. Kvalita obrazu je k současným možnostem nevyhovující. Kamery nemají IR přísvit a možnost rozpoznání osoby nebo automobilu je mizivá. Vzhledem k důležitosti kamer je vhodné vyměnit kamerové systémy za technologii HDCVI (levnější varianta) nebo IP kamery (dražší varianta). U HDCVI systému se vymění pouze kamera za kameru a obraz půjde po původním kabelu. IP kamery jsou dražší variantou z důvodu nutnosti natažení nové kabeláže. Další variantou může být kombinace výše uvedených technologií.

6.2 Kamerový systém č. 2

Jedná se o dvě budovy, které mají jedno nahrávací zařízení. Jedna budova slouží jako sklad materiálu a druhá je administrativní budova a sklad. Do administrativní budovy je umožněn vstup pouze pomocí vstupní karty. Zde se nachází i hlavní vrátnice. V 1.NP administrativní budovy se nachází pouze sklady a vrátnice. Druhé patro slouží vedení společnosti.

6.2.1 Současný stav kamerového systému č. 2



Obr. 24 – Současné umístění kamer [24]

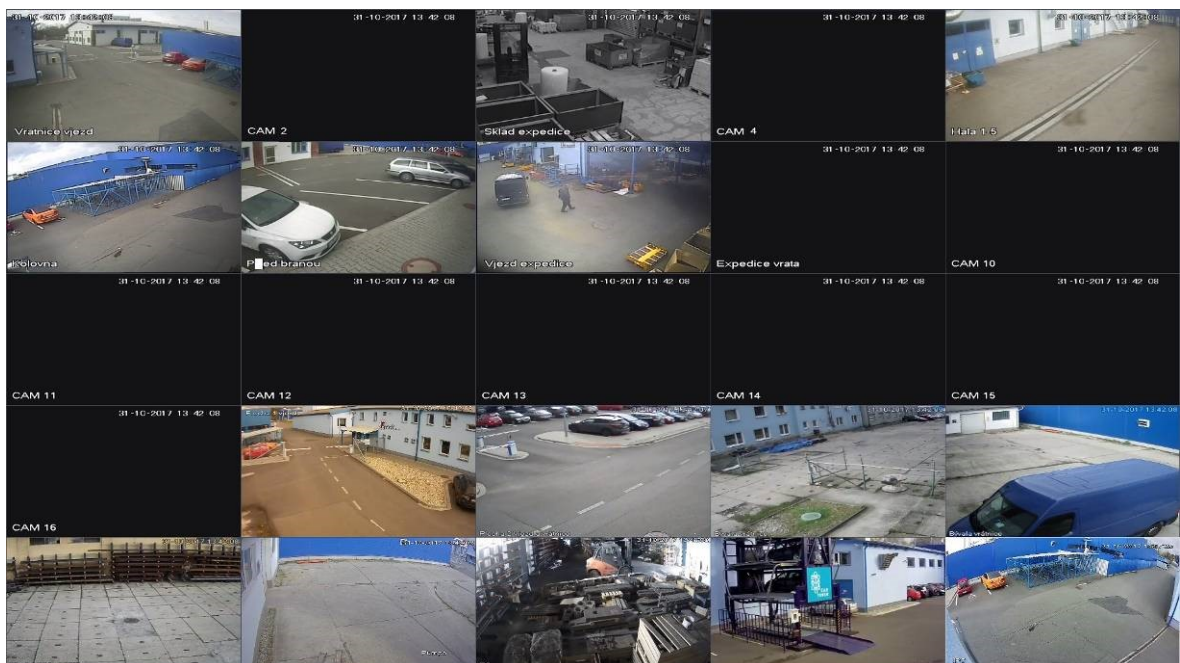
Na obr. 24 je současný stav kamerového systému. Do roku 2013 byly kamery umístěny pouze na administrativní budově ve formě analogu. V roce 2014 došlo k výměně analogového zařízení za hybridní, které v současné době umožňuje jak analogovou technologii, tak IP technologii. Díky tomu došlo k rozšíření kamer na protější budovu ve formě IP kamer. Nynější digitální hybridní rekordér je od výrobce Dahua s označením 7816 S-U. Tento 32 -

kanálový rekordér umožňuje připojení 16 analogových kamer a 16 IP kamer do maximálního rozlišení 2 MPx. Rekordér se nachází v racku, který je umístěn na hlavní vrátnici. I tento rack je opatřen magnetem zapojeným do zabezpečovacího systému. V racku se nachází i velký průmyslový Poe switch, který využívá podnik a servisní firma pro napájení některých IP kamer. Dále se v této místnosti nachází monitory (na obr. 24 označené jako LCD) zobrazující pomocí programu veškeré kamery v celém areálu. V druhé budově se nachází menší rack, který je propojen optickou sítí. V tomto racku se nachází Poe switch PFS 3110-8P od výrobce Dahua. Tento Poe switch umožňuje napájení IP kamer a jejich umístění do podnikové sítě. Analogové kamery jsou napájeny pomocí 12V/5A zdroje (na obr. 24 umístěn u racku) a 12V/2A:

- Zdroj Poe Switch Dahua: kamery č. 17 až 23
- Zdroj Poe Switch vrátnice kamery č. 24 a 25
- Zdroj 12V/2A kamery č. 3, 7 a 9
- Zdroj 12V/5A kamery č. 8, 5, 6, 1

Jednotlivý typ kamer:

- *SONY VDA 110E* kamery č. 1, 5 až 9
- JVC-IR 431 kamera č. 3
- IP Dahua 2MPx kamera č. 17 až 25



Obr. 25 – Záběr z kamerového systému [24]

Na obr. 25 jsou současné pohledy z jednotlivých kamer. Prvních 16 oken je pro analogové kamery. Pro IP kamery jsou vyhrazena okna 17-32. Kamery na pozici 2,4 a 9 byly již z důvodu nefunkčnosti demontované v průběhu roku 2016.

6.2.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 2

V současnosti jsou kamery analogové i s IP technologií. Analogové kamery už nejsou efektivním řešením pro dnešní dobu. Proto je vhodné vyměnit hybridní systém za jednotný IP systém, kde by bylo možno napojit stávající IP kamery a původní analogové kamery nahradit novými.

Pokud by na ubytovně došlo k výměně kamer za IP kamery, stačilo by je mít připojené v internetové síti a na vrátnici je přidat do nového 32 - kanálového IP systému. Celkově by vzniklo 28 IP kamer v jednom systému.

6.3 Kamerový systém č. 3

Pod toto kamerové zařízení patří dvě budovy, které jsou naproti sobě. Jedna se o menší budovu (lakovnu) a výrobní halu, která je rozdělena do 5 výrobních linek. Ve 2.NP se nachází sklad, kde je umístěno současné nahrávací zařízení a rack.

6.3.1 Současný stav kamerového systému č. 3

Tak jako na ubytovně, i tady jsou pouze analogové kamery. Ve 2.NP se nachází starší nahrávací zařízení AVER SA 6000 pro 16 analogových kamer. Tento systém v současné době není vhodný a je v tomto případě nutná výměna alespoň nahrávacího zařízení. Během roku dochází k nečekaným výpadkům kamer a zařízení někdy nenahrává záznam. Vzhledem k důležitosti kamer právě ve výrobních halách je výměna nahrávacího zařízení velice důležitá. Na obr. 26 je půdorys současného rozmístění kamer. Jednotlivé kamery jsou napájené ze 4 různých míst:

- Zdroj 12V/2A kamery č. 5, 14
- Zdroj 12V/5A kamery č. 1, 2, 9, 6, 15
- Zdroj 12V/5A kamery č. 11, 16, 4, 7
- Zdroj 12V/5A kamery č. 8, 10, 12, 3, 13

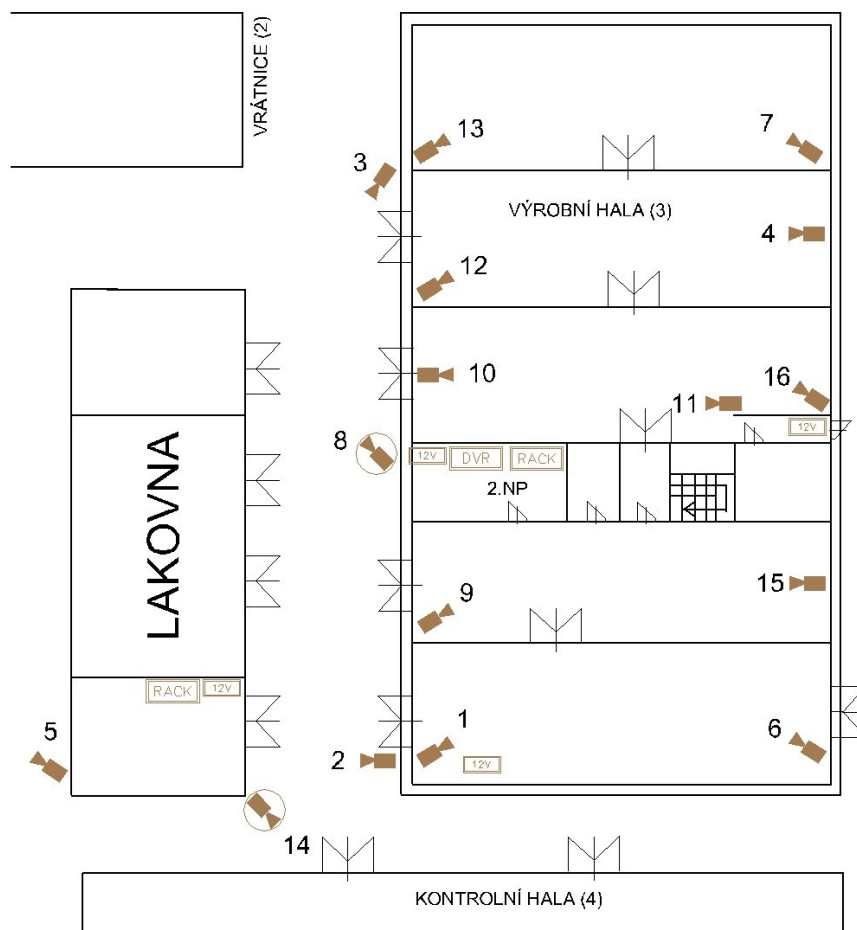
Umístění napájení pro kamery je zobrazeno na obr. 26.

Jednotlivé typy kamer:

- *SONY VDA 110E*
- *UV-VR 738*

Venkovní kamery

Vnitřní kamery



Obr. 26 – Umístění kamer [24]

Kamery v halách a venku jsou velmi důležité pro případ úrazů nebo nehod zaměstnanců. Navíc jsou zaměstnanci sledováni pro kontrolu jejich práce. Kvalita obrazu je špatná a většinu záběrů z kamer je rozmazaných. Kamery nelze ručně zaostřit. Nahrávací zařízení při kontrole selhalo a nenahrávalo. Pokud by došlo k nějakému incidentu, neexistoval by záznam. Pevný disk v zařízení je původní o velikosti 500GB. Na obr. 27 jsou současné záběry z kamer.



Obr. 27 – Záběr ze současných kamer [24]

6.3.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 3

Vzhledem ke stáří celého systému a nedostatečné kvalitě záběru z kamer byla navržena kompletní výměna všech analogových kamer za technologii HDCVI od výrobce Dahua. Nahrávací zařízení bude vyměněno za HDCVI technologii, která umí pracovat s původní analogovou kamerou i s technologií IP. Cenová nabídka na kompletní výměnu celého kamerového systému je v tab. 1. Zařízení jsou:

- Kamera č. 1 – 4MPx HDCVI kompaktní kamera od výrobce Dahua.
 - IR LED s dosvitem 30 metrů
 - 1/3 CMOS, rozlišení 2560x1440 px
 - Úhel záběru 98 °
 - Odběr 0,390A [21]
- Kamera č. 2 – 2MPx HDCVI kompaktní kamera od výrobce Dahua.
 - IR LED s dosvitem 30 metrů
 - 1/2,7" 2 Megapixel CMOS čip
 - Úhel záběru 106 °
 - Odběr 0,320A [21]
- Nahrávací zařízení XVR5216AN-4KL od výrobce Dahua
 - 16 kanálové zařízení
 - Podpora HDCVI, analog i IP
 - Možnost 2 pevných disků s celkovou kapacitou 16TB

- Záznam ve 4K kvalitě

Tab. 1 – Cenová nabídka na kompletní výměnu kamerového systému [24]

Popis položky		počet	Materiál	
			cena/ks	Celkem
Zařízení pro kamerový systém				
kamera č. 1 DAHUA HAC-HFW1400RP-VF 4 MPX HDCVI KOMPAKTNÍ KAMERA	ks	5	2 189	10945
kamera č. 2 DAHUA HAC-HFW1200RP-VF 2MPx HDCVI KOMPAKTNÍ KAMERA	ks	11	1 950	21450
DAHUA XVR5216AN-4KL PENTABRIDNÍ VIDEOREKORDÉR 16KANÁLOVÝ	ks	1	9 979	9979
HDD 2TB 24/7 kompatibilní s XVR	ks	1	3 820	3820
ZABAT PU650VA ZDROJ NEPŘETRŽITÉHO NAPÁJENÍ	ks	1	2 100	2100
ostatní pomocný materiál pro kamerový systém (držáky, krabice pro kamery apod.)	ks	1	4 200	4200
montáž kamerového systému vč. instalace sw. na požadovaných PC	ks	16	600	9600
zkušební provoz + proškolení zodpovědných osob	ks	1	1 600	1600
celkem kamerový systém				63694
Projektová dokumentace				
Realizační PD + skutečný stav	ks	1	1 600	1600
Revize systému	ks	1	1 400	1400
Vedlejší náklady				
Doprava a přeprava materiálu, doba na cestě	km	20	50	1000
kamerový systém - Celkem bez DPH				
				67694
DPH 21%				14215,74
kamerový systém - Celkem vč. DPH				81909,7

Kromě těchto důležitých komponentů je navržen zdroj nepřetržitého napájení, který chrání zařízení proti přepětí. Dále je v cenové nabídce uveden drobný materiál, který bude spotřebován při modernizaci kamerového systému. V ceně je také provedení výchozí revize včetně vypracování revizní zprávy. Venkovní kamery budou nahrazeny počtem pěti kamer č. 1 ve 4K rozlišení. Vnitřní kamery nahradí kamera č. 2 a to ve FULL HD rozlišení v celkovém počtu 11 kamer. Celkem bude tedy vyměněno 16 analogových kamer za HDCVI kamery.

6.3.3 Realizace návrhu na modernizaci kamerového systému č. 3

Jako první krok byl vyměněn původní rekordér za nové nahrávací zařízení. Na obr. 28 je starý rekordér (horní část obrázku), který byl nahrazen novým zařízením (dolní část obrázku). Při výměně rekordéru nedošlo k žádným komplikacím, jen některé BNC konektory byly ve špatném technickém stavu. Z důvodu špatného stavu konektorů byla nutná výměna vybraných konektorů za nové. Před zapojením všech BNC konektorů byl vložen do nového nahrávacího zařízení harddisk o velikosti 2TB. Po tomto kroku byly zapojeny všechny BNC konektory a zařízení bylo poprvé spuštěno.

Při úvodním nastavování bylo nastaveno heslo pro technika (změna výchozího hesla) a byl vytvořen účet pro ostrahu. IP adresa zařízení byla nastavena dle pokynu správce sítě.



Obr. 28 – Nahoře původní rekordér a dole již nové zařízení [24]

Dalším krokem byla postupná výměna kamer. Jako první proběhla výměna ve vnitřních prostorách haly a poté se vyměnily venkovní kamery. U většiny kamer nebyl problém. Ke každé z nich byl dotáhnutý napájecí kabel s 12V. Pomocí multimetru byla ověřena dostupná napájení. U některých kamer bylo potřeba schovat původní kabeláž do svorkující krabičky nebo lišty. U venkovních byly původní díry zadělané pomocí plechu v barvě fasády. Průběh modernizace venkovních kamer je znázorněn na obr. 29.



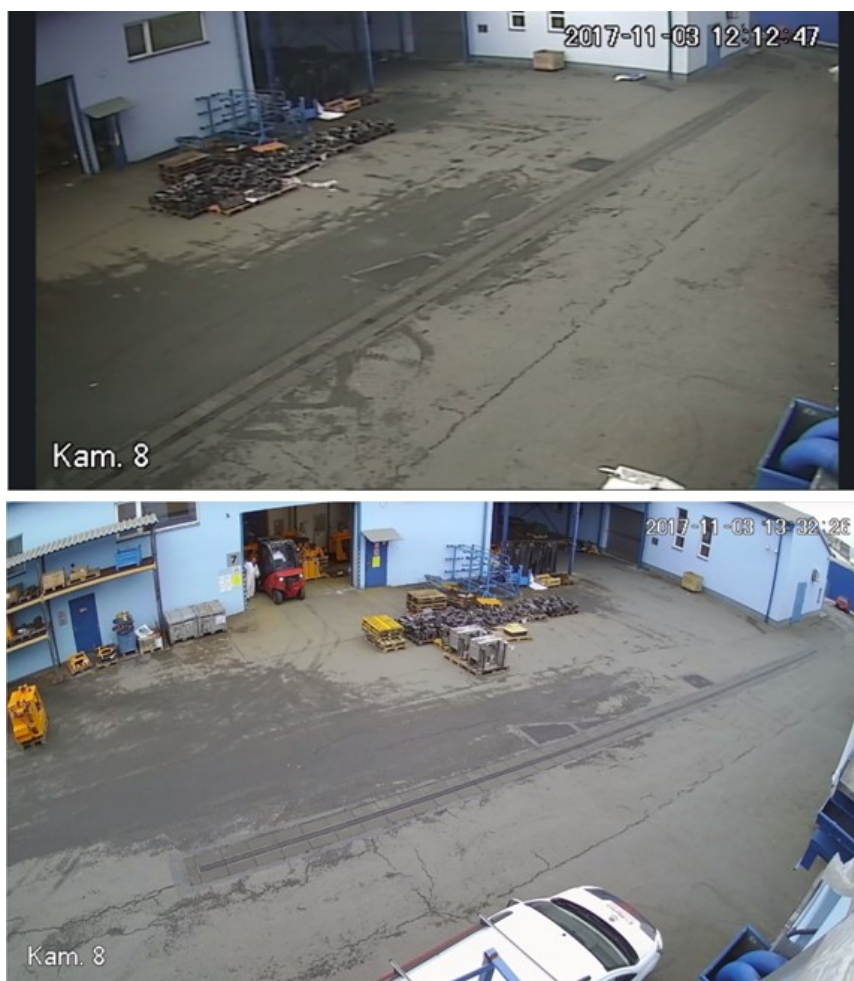
Obr. 29 – Postup při výměně původní kamery za novou. [24]

U každé nové kamery je nasvorkovaný nový napájecí kabel. Po výměně všech kamer bylo potřeba nastavit správný pohled z kamer. Toto nastavení se konzultovalo s vedením společnosti.

Poslední důležitou věcí bylo přidat nové zařízení na hlavní a vedlejší vrátnici do počítače. Program, který umožňuje vzdálený přístup do zařízení je na obou vrátnicích už nainstalován a to z důvodu výskytu kamerového systému od stejného výrobce. Program se jmenuje Smart PSS a po spuštění této aplikace se bylo třeba odhlásit z účtu vrátnice na účet admin. Po přidání nového zařízení došlo k zaškolení strážníků. Rozdíl původních kamer a nových kamer je znázorněn v další podkapitole.

6.3.4 Záběry vybraných kamer před a po modernizaci

V této podkapitole je uveden výsledek celé modernizace. Pro porovnání je zobrazen pohled z původní a nové kamery.



Obr. 30 – Srovnání záběrů z kamer ve venkovním prostředí [24]

Na obr. 30 je venkovní záběr z jedné kamery. Horní část obrázku znázorňuje původní analogovou kameru, která byla vyměněna za novou s technologií HDCVI a rozlišením 4 MPx. Na první pohled lze vidět zlepšení kvality obrazu i úhlu záběru. Zhruba po 2 měsících od instalace se stala pracovní nehoda, při které vozík najel pracovníkovi na nohu. Z původní kamery by nešlo nic vidět, jelikož se tento incident odehrál vlevo od hlavních vrat. Díky včasné modernizaci mohl zaměstnavatel celý incident zhlédnout a na základě video důkazu rozhodnout vinu zaměstnance.



Obr. 31 – Srovnání záběrů kamer ve vnitřním prostředí [24]

Na obr. 31 je záběr z jedné kamery ve vnitřním prostoru. Původní analogová kamera byla v tak špatném stavu, že z jejího záběru nelze téměř nic rozeznat. Po výměně za novou jde celou výrobní halu vidět v dostatečné kvalitě.

6.4 Kamerový systém č. 4

Jedná se o jednu velkou kontrolní halu, která se nachází vedle výrobní haly. Slouží především ke kontrole vyrobených součástek předtím, než se hotové výrobky začnou testovat ve zkušební hale. V hale je vybudovaná menší kancelář, kde se také nachází uložený server s nahrávacím zařízením.

6.4.1 Současný stav kamerového systému č. 4

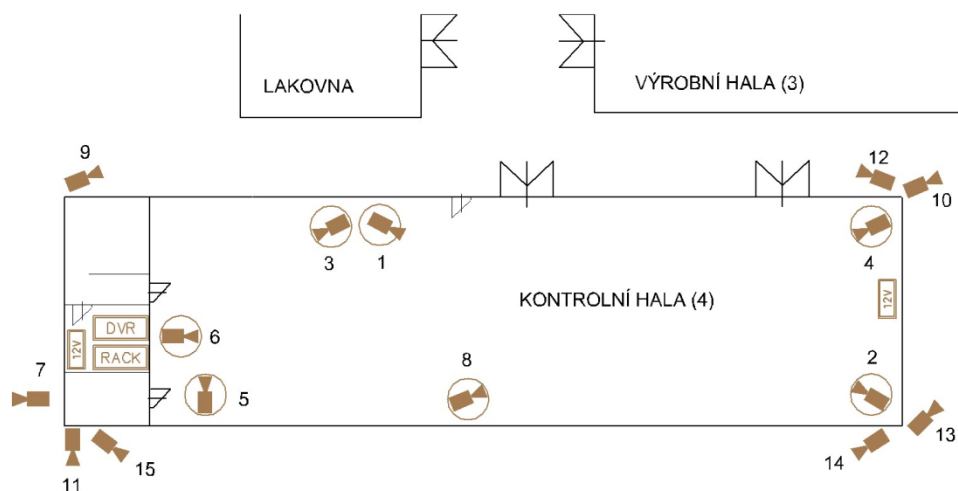
V roce 2015 došlo stejně jako na ubytovně k výměně starého analogového zařízení za nové zařízení od výrobce Dahua. Jedná se o stejný typ, jako je na zmíněné ubytovně. To znamená, že toto nahrávací zařízení umožňuje připojení pouze analogovým kamerám. Na obr. 32 je současné rozmístění kamer, které je dostatečné. Kvalita obrazu kamer je ale špatná. Jednotlivé kamery jsou napájené ze 2 různých míst:

- Zdroj 12V/5A (u DVR) kamery č. 5, 7, 8, 11, 15
- Zdroj 12V/5A (u DVR) kamery č. 1, 3, 6, 9
- Zdroj 12V/5A kamery č. 2, 4, 10, 12, 13, 14

Umístění napájení pro kamery je viditelné na zmíněném obr. 32

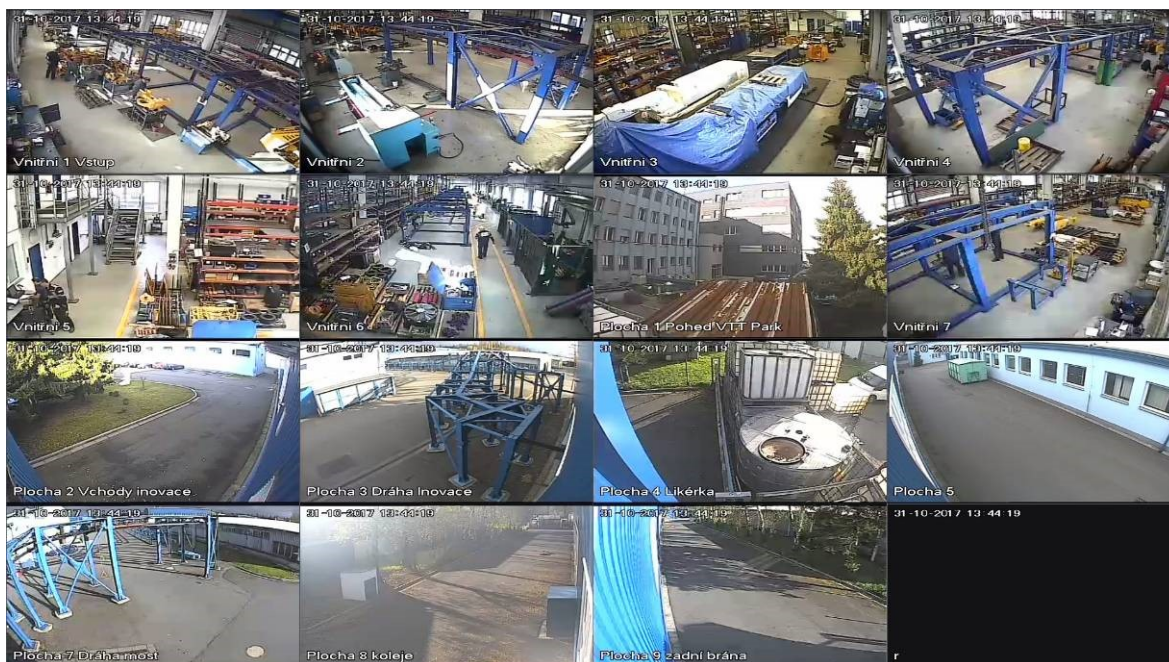
Jednotlivé typy kamer:

- Samsung 2000P (ve venkovním krytu) Venkovní kamery
- SONY VDA 110 WDR Vnitřní kamery



Obr. 32 – Rozmístění kamer v kontrolní hale [24]

Venkovní analogové kamery jsou od výrobce Samsung. I přes své stáří mají pořád dobrou kvalitu, jako analogové kamery patří k těm nejlepším, co trh analogových zařízení může nabídnout. Vnitřní kamery od výrobce SONY mají také pěkný obraz. Obraz všech kamer je znázorněn na obr. 33. Pokud máme celkový pohled na všechny kamery, je obraz dostatečný. V případě pohledu jedné kamery je obraz vlivem analogu špatný. Především venkovní kamery nemají v noci žádný přísvit.



Obr. 33 – Současný pohled kamer [24]

6.4.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 4

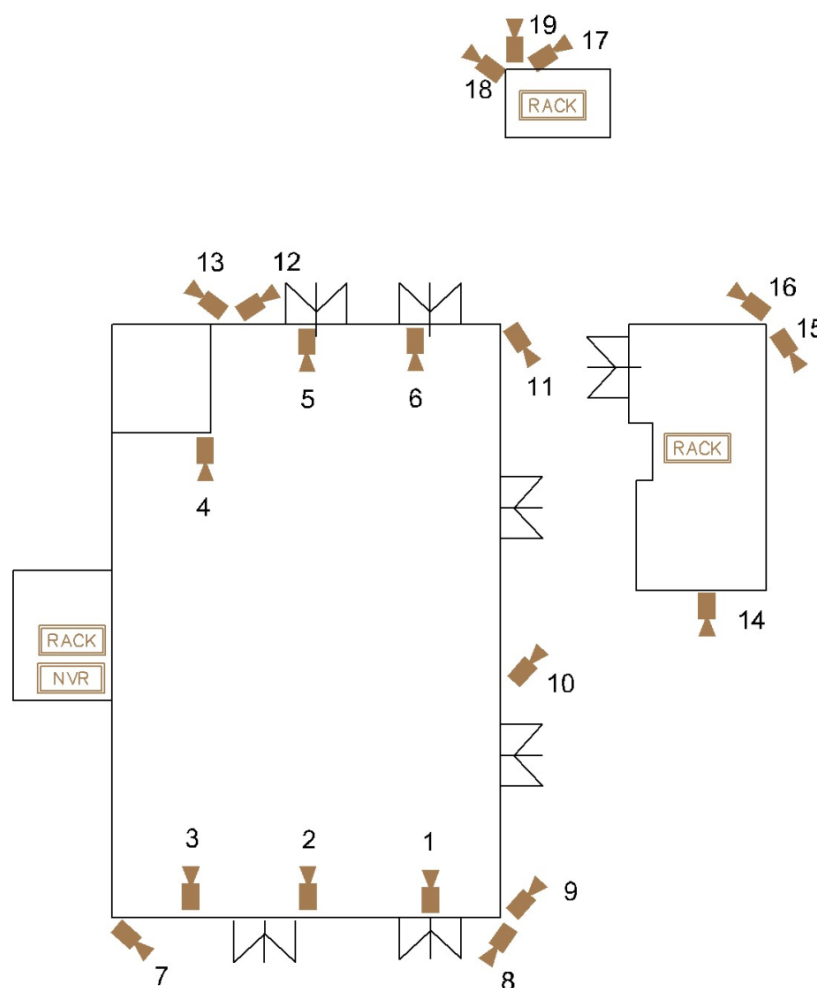
Možnost modernizace analogového systému může být stejná jako v případě ubytovny. Vzhledem ke snadnější instalaci nové kabeláže by byla vhodná technologie IP. Jednalo by se o 15 nových IP kamer, které by měly samostatné nahrávací zařízení, nebo by se již zmíněným způsobem poslaly po internetové síti do jiného IP rekordéru. Pokud by se na hlavní vrátnici vyměnil rekordér za nový s možností připojení až 64 kamer, výrazně by se zmenšil počet nahrávacích zařízení, kterých je v současné době mnoho.

6.5 Kamerový systém č. 5

Jedná se o jednu velkou halu, která slouží ke skládání celého výrobku do jednoho celku a následné testování ve vedlejší menší hale. Další testování probíhá na zkušební dráze, kde se nachází malá kancelář s menším serverem. Všechny tři budovy jsou propojené optickou sítí.

6.5.1 Současný stav kamerového systému č. 5

Jedná se o poslední postavené haly, které už mají IP kamerový systém. Ten byl montován v roce 2014. Nahrávací zařízení NVR DAHUA 5816 pro 16 IP kamer se nachází v největší hale v technické místnosti. To je znázorněno na obr. 34, kde je rozmístění také současných kamer. Všechny kamery jsou od výrobce Dahua s rozlišením 1,3MPx.



Obr. 34 - Současné umístění kamer [24]

Před plánovanou analýzou tohoto zařízení došlo vlivem bouřky k poškození nahrávacího zařízení a u všech kamer přestal fungovat obraz. Rekordér se podařil uvést do provozu, ale kamery bohužel ne. U všech kamer přestalo fungovat Poe napájení. Nefunkčnost kamer bylo zjištěno už na vrátnici, kde se na obrazovce počítače zobrazoval obr. 35. Jelikož se jedná o důležité kamery, jejich výměna či oprava je velmi důležitá.



Obr. 35 - Současný pohled z kamer [24]

6.5.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 5

Současný rekordér umožňuje připojení 16 IP kamer v maximálním rozlišení 2MPx. Vzhledem ke stáří nahrávacího systému je vhodná výměna rekordéru za nový s podporou 4K rozlišení.

U jednotlivých kamer nefunguje Poe napájení. Pro zprovoznění kamery je nutno ke každé z nich dovést napájecí kabel, který by byl z více zdrojů. Tato varianta je ale zbytečně neefektivní a proto je lepší vyměnit všechny kamery za novější s lepším rozlišením.

Dalším důležitým krokem bylo zjistit stav současné kabeláže od kamer do jednotlivých racků. Po odzkoušení všech UTP kabelu bylo zjištěno, že jsou kabely v pořádku a bouřka je nepoškodila. To znamená, že bude možnost je použít a stačí vyměnit pouze kamery a nahrávací zařízení.

Kompletní cenová nabídka je v tab. 2. Kdyby bylo potřeba instalovat novou kabeláž, byla by celková cena o hodně vyšší. V cenové nabídce jsou 3 typy IP kamer a nové záznamové zařízení včetně harddisku o celkové kapacitě 8TB. Další položky jsou podobné jako u předchozí cenové nabídky a jsou nezbytné.

Tab. 2 - Cenová nabídka na výměnu IP kamerového systému [24]

Popis položky		počet	Materiál	
			cena/ks	Celkem
Zařízení pro kamerový systém				
kamera č. 1 DAHUA IPC-HFW1220SP 2MPx KOMPAKTNÍ IP KAMERA	ks	6	2 688	16128
kamera č. 2 DAHUA IPC-HFW4231EP 2MPx KOMPAKTNÍ IP KAMERA	ks	8	4 120	32960
kamera č. 3 DAHUA IPC-HFW4431EP 4MPx KOMPAKTNÍ IP KAMERA	ks	5	5 283	26415
IP ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ DAHUA NVR4232-4KS2	ks	1	7 466	7466
HDD 4TB 24/7 kompatibilní s NVR	ks	2	3 796	7592
ostatní pomocný materiál pro kamerový systém (držáky, krabice pro kamery apod.)	ks	1	5 900	5900
montáž kamerového systému vč. instalace sw. na požadovaných PC	ks	19	900	17100
zkušební provoz + proškolení zodpovědných osob	ks	1	3 000	3000
celkem kamerový systém				116561
Projektová dokumentace				
Realizační PD + skutečný stav	ks	1	1 600	1600
Revize systému	ks	1	1 400	1400
Vedlejší náklady				
Doprava a přeprava materiálu, doba na cestě	km	20	50	1000
kamerový systém - Celkem bez DPH				120561
DPH 21%				25317,81
kamerový systém - Celkem vč. DPH				145878,8

Jednotlivé informace o položkách uvedené v tabulce 2:

- Kamera č. 1 – IPC-HFW1220SP kompaktní kamera od výrobce Dahua.
 - IR LED s dosvitem 30 metrů
 - 1/2.7" CMOS, rozlišení 1920x1080 px
 - Úhel záběru 101°, objektiv 2,8mm
 - Odběr 0,46A [22]
- Kamera č. 2 – IPC-HFW4231EP kompaktní kamera od výrobce Dahua.
 - Smart IR LED s dosvitem 40 metrů
 - 1/2,8" 2 Megapixel CMOS čip, rozlišení 1920x1080 px
 - Úhel záběru 87°, fixní objektiv 3,6mm
 - Odběr 0,5A [22]
- Kamera č. 3 – IPC-HFW4431EP kompaktní kamera od výrobce Dahua.
 - Smart IR LED s dosvitem 40 metrů
 - 1/3" 4 Megapixel CMOS čip, rozlišení 2688x1520 px
 - Úhel záběru 83°, fixní objektiv 3,6 mm

- Odběr 0,5 [22]
- Nahrávací zařízení NVR4232-4KS2 od výrobce Dahua
 - Možnost připojení až 32 IP kamer
 - Maximální rozlišení kamer je 8MPx
 - Možnost 2 pevných disků s celkovou kapacitou 12TB [23]



Obr. 36 - Návrh kamer do vnitřních a venkovních prostor [22]

6.5.3 Realizace kamerového systému č. 5

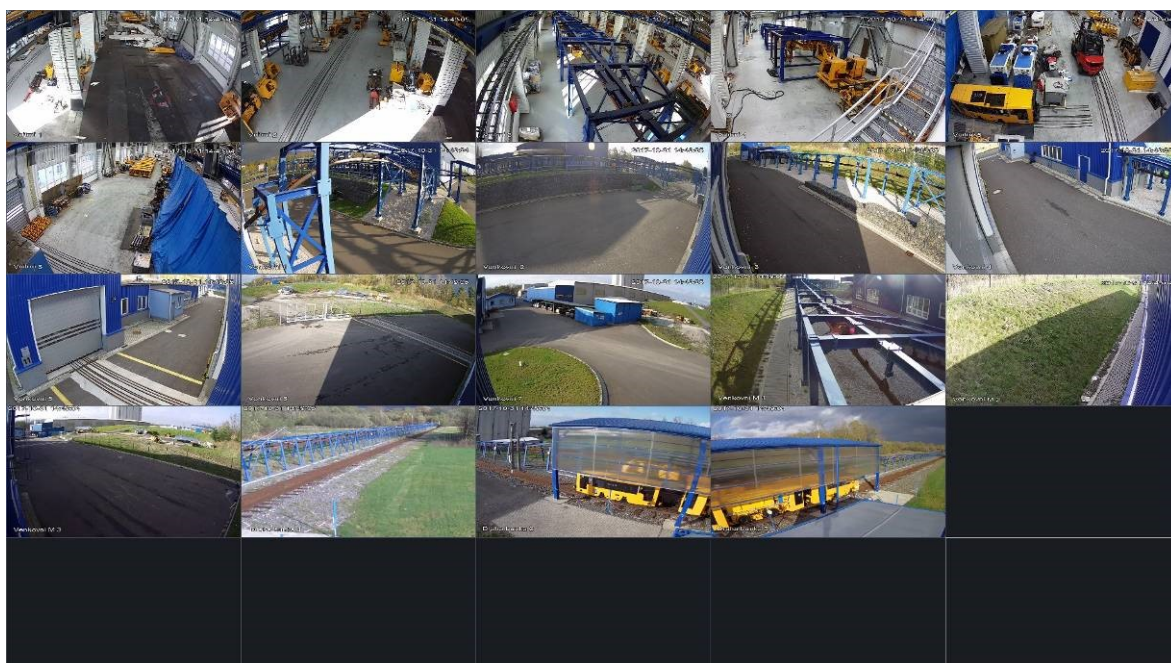
Společnost si za účast IT techniků nechala udělat nový poe switch s 64 zásuvkami. Pro kamerový systém jsou určeny zásuvky 1 až 32. Pomocí plošiny, kterou má společnost k dispozici byly postupně vyměněny nefunkční kamery za nové. Rozmístění nových kamer zůstalo stejné jako původní na obr. 34. Níže jsou uvedené jednotlivé typy pro kamery 1 až 19:

- Kamera typ 1 kamery č. 1 až 6
- Kamera typ 2 kamery č. 7, 8, 10, 11, 14, 15, 18, 19
- Kamera typ 3 kamery č. 9, 12, 13, 16, 17

Po kompletní výměně všech 19 kamer byl vyměněn původní nahrávací rekordér za nový a připojen do internetové sítě. Dále byl připojen firemní notebook do stejné sítě a po jedné kameře se začaly postupně zprovozňovat. Po připojení první kamery do Poe switchu se po

chvilce rozsvítilo Poe napájení u dotyčné zásuvky a to byl důkaz, že kamera je již funkční. Jelikož všechny nové IP kamery mají stejnou tovární IP adresu, bylo nutno připojovat kamery po jedné a u všech pomocí notebooku měnit tovární IP adresy na IP adresy zadané od IT techniků. Po úspěšném změnění všech IP adres bylo všech 19 IP kamer přidáno do nového nahrávacího zařízení a na monitoru byl vidět jejich současný záběr.

Z těchto záběrů bylo patrné, že je třeba nastavit správný pohled téměř u všech kamer. Nastavení správného úhlu pohledu kamery bylo prováděno tak, že jeden technik nastavoval úhel kamery a druhý kontroloval pohled kamery na monitoru. Komunikace mezi techniky probíhala pomocí vysílacího zařízení. Výsledek této práce je na obr. 37, kde je současný pohled z nových kamer.



Obr. 37 – Nový pohled z nových IP kamer [24]

Posledním krokem bylo zprovoznění tohoto zařízení na obě vrátnice. Opakoval se stejný postup jako při zprovoznování kamerového systému č. 3.

6.6 Kamerový systém č. 6

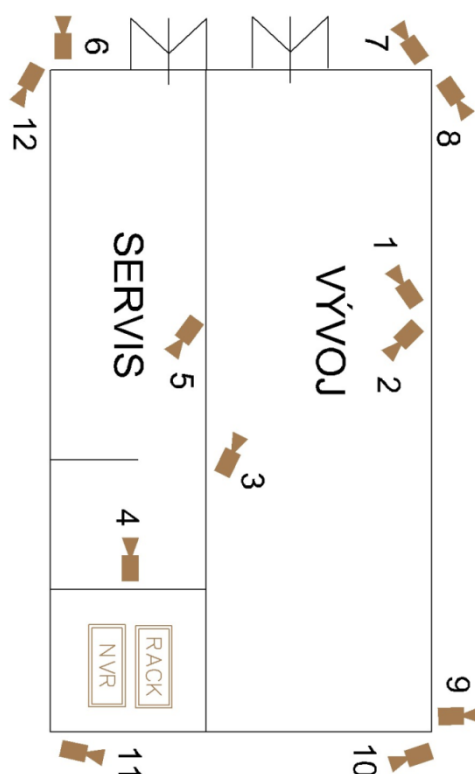
Předposlední kamerový systém je pro menší halu, která slouží především k vývoji technologie. Celá tato hala lze rozdělit na část servisní, kde probíhá oprava vadných věcí a část vývojovou, kde dochází k vývoji technologie. Poslední menší částí je kancelář vedoucího, kde se nachází i rack včetně záznamového zařízení.

6.6.1 Současný stav kamerového systému č. 6

Jedná se o kompletní IP kamerový systém, který umožňuje připojení 16 IP kamer. Nahrávací zařízení je od již zmiňovaného výrobce Dahua s označením NVR 5816. Tento rekordér umožňuje připojení kamer s rozlišením až 12MPx. [23]

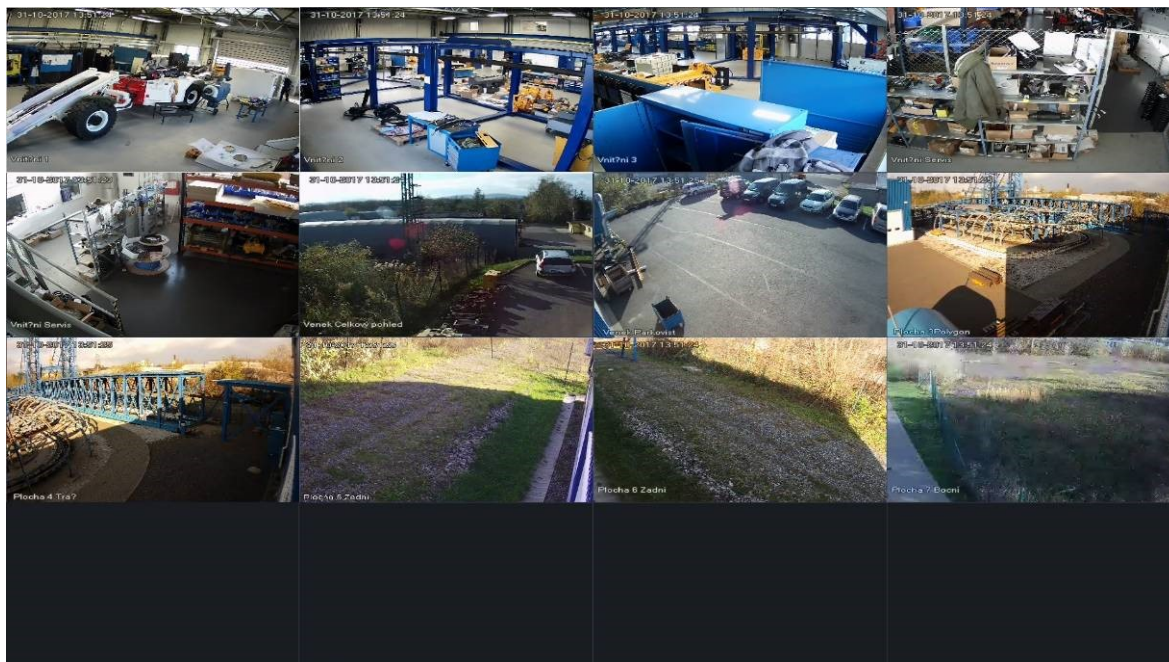
Současné rozmístění kamer je na obr. 38:

- Dahua HFW4100SP 1,3MPx kamery č. 1 až 5
- Dahua HFW3200CP 2Mpx kamery č. 6 až 12



Obr. 38 – Současné umístění IP kamer [24]

Z výše uvedených informací je patrné, že všechny vnitřní kamery mají rozlišení 1,3MPx. Takové rozlišení se už nepraktikuje a současné nabídky IP kamer výrobců začíná od 2MPx. Naopak venkovní kamery mají rozlišení 2MPx a jsou vybaveny IR přísvitem. Vzhledem k modernímu nahrávacímu zařízení, které umožňuje připojení kamer s vysokým rozlišením, nebude v budoucnu problém vyměnit kamery za ty s lepším rozlišením. Na obr. 39 je současný pohled z IP kamer. Kvalita pohledů z kamer je uspokojivá a v současné době není potřeba nic měnit. Do budoucna by bylo vhodné postupně vyměnit vnitřní kamery za kamery s minimálním rozlišením FULL HD.



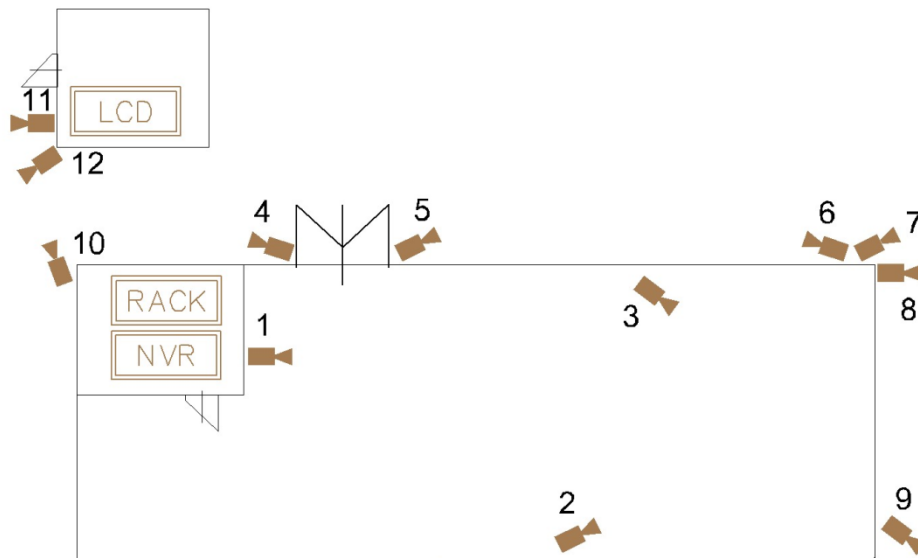
Obr. 39 – Celkový pohled z kamer [24]

6.7 Kamerový systém č. 7

Poslední kamerový systém se nachází na konci celého areálu. Jedná se o výdejní sklad. Dále se venku nachází oblast pro nakládání a vykládání materiálu z kamionové dopravy. Na začátku skladu se nachází malá kancelář, kde je umístěn rack s nahrávacím zařízením. Součástí kamerového systému jsou i kamery umístěné na vrátnici. Na vrátnici se nachází jeden počítač a dva monitory, který slouží pouze pro kamerový systém.

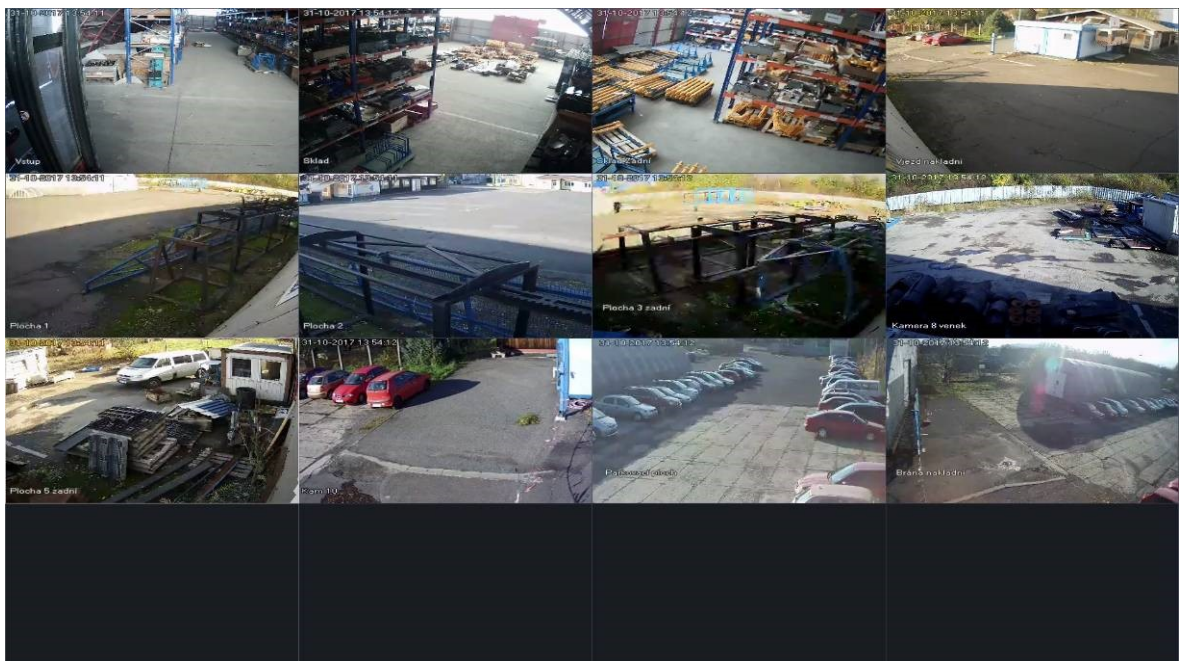
6.7.1 Současný stav kamerového systému č. 7

Nahrávací zařízení je od výrobce Dahua s označením NVR3216. Toto záznamové zařízení se už neprodává z více důvodů. Jeden z důvodů může být například maximální rozlišení na jednu kameru, kdy to v tomto případě jsou 2MPx. To je do budoucí modernizace velká nevýhoda, a tak by se toto nahrávací zařízení muselo celé vyměnit. Podle dostupných údajů funguje tento systém od roku 2014. Na obr. 40 je současné rozmístění kamer, kdy kamery 10 až 12 byly přidány až v roce 2015. Vnitřní kamery jsou stejné jako u předchozího kamerového systému s rozlišením 1,3MPx. I venkovní kamery mají rozlišení pouze 1,3MPx. Výjimku tvoří právě přidání kamery v roce 2015. Kamera č. 10 a 12 jsou v rozlišení 2MPx. Kamera č. 11 má taky rozlišení 2MPx, ale navíc s motorickým zoomem.



Obr. 40 – Současné rozmístění kamer [24]

Venkovní kamery slouží především pro sledování veřejného parkoviště, které slouží zaměstnancům. Dále zachycují hlavní příjezd pro kamionovou dopravu. Ta provádí výklad a náklad zboží právě u kamery č. 5 a č. 6. Na vjezd do areálu dohlíží kamera č. 10, která vidí vrátnici i dotýčný kamion, který stojí před bránou do areálu. K lepšímu záběru pomáhá dále kamera č. 12, která má podobný pohled jako kamera č. 10, ale z opačné strany. Kamera č. 11 je motoricky přiblížená na parkoviště.



Obr. 41 – Pohled z kamer [24]

6.7.2 Návrh na modernizaci kamerového systému č. 7

Vnitřní kamery jsou dostatečné. Venkovní kamery s rozlišením 1,3MPx by byly vhodné vyměnit. Současné nahrávací zařízení umožňuje připojit pouze kamery s maximálním rozlišením 2MPx. Prostor před vrátnicí, kde se nachází velké parkoviště je sice monitorován FULL HD kamerou, ale pro tak velký prostor by bylo vhodné umístit kameru s vyšším rozlišením. Proto je v budoucnu téměř nutná kompletní výměna celého systému včetně nahrávacího zařízení, které by umožňovalo připojit kameru s minimálním rozlišením 5MPx.

ZÁVĚR

Diplomová práce je zaměřená na modernizaci kamerového systému ve vybraném průmyslovém objektu.

V teoretické části jsou zmíněny současné trendy kamerových systémů včetně možnosti ukládání dat. Zde je zdůrazněno, že nejčastější možnosti ukládání dat je pomocí záznamového zařízení na pevný disk. Další možnosti ukládání dat jsou cloudové úložiště či paměťové karty. Tyto možnosti ukládání dat nejsou zcela běžné z důvodu uvedených v dané kapitole. Dále jsou popsány softwarové aplikace, které nám usnadňují projektování kamerového systému. Pro projektování kamerového systému je zvolen program ZWCAD, který autor používá téměř denně při své práci. Další užitečný program je JVSG. Ten umožňuje projektování i s 3D náhledem pohledu kamery. Oba programy jsou znázorněny pomocí obrázků. Posledním zmíněným programem je Smart PSS pro správu kamer od výrobce Dahua. Ten umožňuje vzdáleně sledovat kamery na počítači i mobilním telefonu. Pomocí programu lze dohledat i záznam, který je možno stáhnout. Poslední kapitolou v teoretické části je současná legislativa pro provoz kamerového systému.

Praktická část je výhradně zaměřena na vybraný areál a pomocí obrázku je znázorněno ohraničení území daného průmyslového objektu. Následně je pomocí přehledného obrázku vyznačeno internetové pokrytí celého průmyslového areálu. V další kapitole je popsán současný stav kamerového systému. Postupně je charakterizováno 7 různých nahrávacích rekordérů. U kamerového systému č. 3 a 5 je proveden návrh na modernizaci včetně cenové nabídky, která je v dalším kroku realizovaná. U realizace kamerového systému č. 3 je doplněn postup výměny včetně obrázků a fotodokumentace. Výsledný efekt modernizace je přidán pomocí záběru z vybraných kamer před a po modernizaci. U kamerového systému č. 5 je pouze zobrazen výsledný fungující systém. Po přidání těchto nových rekordérů na vrátnici byla ověřena funkčnost obou zmodernizovaných systémů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [2] LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 978-80-8070-893-1.
- [3] Loveček, Tomáš a Peter Nagy. Kamerové bezpečnostné systémy. Žilina: EDIS, 2008. 283 s. ISBN 978-80-870-893-1.
- [4] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. 4. vyd. Praha: Cricetus, 2002. 350 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [5] *Mám přehled: Kamerový systém Dahua HDCVI* [online]. [cit. 2017-12-16]. Dostupné z: <http://www.mamprehled.info/produkty/kamerovy-system-hdcvi-dahua/>
- [6] Security magazin: Časopis pro vaši bezpečnost. Praha: FAMily media, 1994-. ISSN 1210-8723.
- [7] *TSS Group: ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ* [online]. [cit. 2017-12-16]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/produkty/zabezpeceni-objektu/kamerove-systemy/zaznamova-zarizeni/>
- [8] *TSS Group: Záznamové zařízení pentabridní - 32 vstupů* [online]. [cit. 2017-12-16]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/produkty/zabezpeceni-objektu/kamerove-systemy/zaznamova-zarizeni/zaznamova-zarizeni-pentabridni/zaznamove-zarizeni-pentabridni--32-vstupu/>
- [9] *TSS Group: VIDEOSERVERY A KLIENSKÉ STANICE* [online]. [cit. 2018-01-27]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/produkty/zabezpeceni-objektu/kamerove-systemy/zaznamova-zarizeni/videoservery-a-klientske-stanice/>
- [10] *SPYobchod: Jak vybrat kameru pro vzdálené sledování* [online]. [cit. 2018-02-03]. Dostupné z: <https://www.spyobchod.cz/jak-vybrat-kameru-pro-vzdalene-sledovani/>
- [11] *Dahua technology: Leading Video Surveillance Solution Provider* [online]. [cit. 2018-02-03]. Dostupné z: <http://www.dahuasecurity.com/>

- [12] *Netty: Patch kabel CAT5E UTP PVC 3m modrý* [online]. [cit. 2018-02-03]. Dostupné z: <https://www.netty.cz/patch-kabel-utp-rj45rj45-cat5e-lita-ochrana-delka-3m-barva-modra>
- [13] *JVSG: CCTV Design Software: Unikátní software pro návrh kamerového systému* [online]. [cit. 2018-02-10]. Dostupné z: <http://www.jvsg.com/cz/>
- [14] *Securitylab: Způsob záznamu obrazu a zvuku* [online]. [cit. 2018-02-14]. Dostupné z: <http://www.ipcameras.cz/cs/zpusob-zaznamu-obrazu-a-zvuku.html>
- [25] *ABBAS: Dahua – připojení pomocí P2P* [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.abbas.cz/clanky/recenze-technika/dahua-pripojeni-pomoci-p2p/>
- [16] *TSS Group: HEAT MAPY - DAHUA INTELIGENTNÍ ANALÝZA PRO RETAIL* [online]. [cit. 2018-02-21]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/item/heat-mapy--dahua-inteligentni-analyza-pro-retail/>
- [17] *Úřad pro ochranu osobních údajů: Oznámení o zpracování (změně zpracování) osobních údajů podle § 16 zákona č. 101/2000 Sb.* [online]. [cit. 2018-02-23]. Dostupné z: <https://www.uoou.cz/oznameni-o-zpracovani-osobnich-udaju.asp#obalhlava>
- [18] *Úřad pro ochranu osobních údajů: metodika provozování kamerových systému.pdf* [online]. [cit. 2018-02-23]. Dostupné z: https://www.uoou.cz/files/metodika_provozovani_kamerovych_systemu.pdf
- [19] *Kameryshop: Výstražná cedule venkovní KAMERY formátu A4* [online]. [cit. 2018-02-23]. Dostupné z: <http://www.kameryshop.cz/produkt/add-dsitribution-s-r-o-vystrazna-cedule-venkovni-kamery-formatu-a4-376>
- [20] *Alza.cz: WD Purple 1TB* [online]. [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/wd-purple-1tb-d5001838.htm>
- [21] *TSS Group: HDCVI KAMERY* [online]. [cit. 2018-04-06]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/produkty/zabezpeceni-objektu/kamerove-systemy/hd cvi-kamery/>
- [22] *TSS Group: IP kamery* [online]. [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/produkty/zabezpeceni-objektu/kamerove-systemy/ip-kamery/>

- [23] *TSS Group: Záznamová zařízení IP* [online]. [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/produkty/zabezpeceni-objektu/kamerove-systemy/zaznamova-zarizeni/zaznamova-zarizeni-ip/>
- [24] Nepublikované sdělení poskytnuto firmou E+M plus s.r.o. Doplněno autorem.
- [25] *Google: Mapy Google* [online]. [cit. 2018-04-17]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CCTV	Uzavřený televizní okruh, kamerový systém
IP	Internetový protokol
HDCVI	Přenos dat po koaxiálním kabelu
HD	Vysoké rozlišení
FULL HD	Vysoké rozlišení 2MPx
4K	Rozlišení 4MPx
PTZ	Pan-tilt-zoom, posun, natočení a přiblížení (kamera s pohybem)
IP66	Venkovní krytí
IR	Infračervené světlo
FTP	Služba pro přenos souborů na internetu
POE	Napájení po datovém síťovém kabelu
UTP	Druh kabelu používaný převážně v počítačových sítích
RJ-45	Koncovka, jejíž typ je nejčastěji používaný na zapojení síťových kabelů
TB	Terabyte – jednotka velikosti paměti
GB	Gigabyte – jednotka velikosti paměti
DVR	Digitální analogový rekordér – nahrávání videa
NVR	Digitální síťový videorekordér
P2P	Počítačová síť fungující na principu rovnocenné účasti jednotlivých počítačů
GDPR	Obecné nařízení o ochraně osobních údajů
SPZ	Státní poznávací značka
NP	Nadzemní podlaží
V	Volt
A	Ampér
Px	Rozlišení kamery v axelech

MPx	Rozlišení kamery v mega pixelech
SATA	Počítačová sběrnice používaná pro připojení pevných disků
2D/3D	Dvojměrné a trojměrné zobrazení
IT	Informační technologie
WiFi	Bezdrátová komunikace v počítačových sítích
BNC	Druh konektoru používaný k propojování koaxiálních kabelů

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Analogová kamera [24]	12
Obr. 2 – Digitální přiblížení kamery [24]	12
Obr. 3 – Vývoj HDCVI technologie [5]	13
Obr. 4 – Technologie HDCVI – kompaktní kamera Dahua 4MPx [24].....	14
Obr. 5 – Digitální přiblížení u HDCVI kamery [24]	14
Obr. 6 – provedení HDCVI kamer [11].....	15
Obr. 7 – varianta zapojení IP kamer [10].....	16
Obr. 8 – UTP kabel s koncovkou RJ-45 [12]	16
Obr. 9 – Typy IP kamer zleva: kompaktní kamera, DOME kamera, DOME antivandal kamera a otočná kamera (PTZ) [11].....	17
Obr. 10 – Pentabridní záznamové zařízení od společnosti Dahua [8]	19
Obr. 11 - Ukázka programu ZWCAD [24].....	20
Obr. 12 – Ukázka programu JVSG ve 2D a 3D provedení [24].....	20
Obr. 13 – Vlevo návrh umístění v 3D provedení a vpravo skutečný pohled. [24].....	21
Obr. 14 - Program pro správu kamerového systému od společnosti Dahua [24]	21
Obr. 15 - Ukázka funkce teplotní mapy [16]	22
Obr. 16 – Registrace provozu kamerového systému [17].....	23
Obr. 17 – informační tabule, že prostor je monitorován kamerovým systémem[19].....	24
Obr. 18 – Orientační mapa areálu [25]	26
Obr. 19 - Mapa pokrytí internetu pomocí optického kabelu [24].....	28
Obr. 20 – Aktuální mapa pokrytí kamerového systému [24]	30
Obr. 21 – Umístění kamer v 1.NP [24].....	31
Obr. 22 – Umístění kamer 2.NP [24].....	32
Obr. 23 – Záběr kamer na ubytovně [24].....	33
Obr. 24 – Současné umístění kamer [24].....	34
Obr. 25 – Záběr z kamerového systému [24].....	35
Obr. 26 – Umístění kamer [24].....	37
Obr. 27 – Záběr ze současných kamer [24]	38
Obr. 28 – Nahoře původní rekordér a dole již nové zařízení [24]	40
Obr. 29 – Postup při výměně původní kamery za novou. [24].....	40
Obr. 30 – Srovnání záběrů z kamer ve venkovním prostředí [24].....	41
Obr. 31 – Srovnání záběrů kamer ve vnitřním prostředí [24].....	42

Obr. 32 – Rozmístění kamer v kontrolní hale [24]	43
Obr. 33 – Současný pohled kamer [24]	44
Obr. 34 - Současné umístění kamer [24]	45
Obr. 35 - Současný pohled z kamer [24]	46
Obr. 36 - Návrh kamer do vnitřních a venkovních prostor [22]	48
Obr. 37 – Nový pohled z nových IP kamer [24]	49
Obr. 38 – Současné umístění IP kamer [24]	50
Obr. 39 – Celkový pohled z kamer [24]	51
Obr. 40 – Současné rozmístění kamer [24]	52
Obr. 41 – Pohled z kamer [24]	52

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Cenová nabídka na kompletní výměnu kamerového systému [24]..... 39

Tab. 2 - Cenová nabídka na výměnu IP kamerového systému [24] 47

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: umístění kamerového systému č. 1

Příloha P II: umístění kamerového systému č. 2

Příloha P III: umístění kamerového systému č. 3

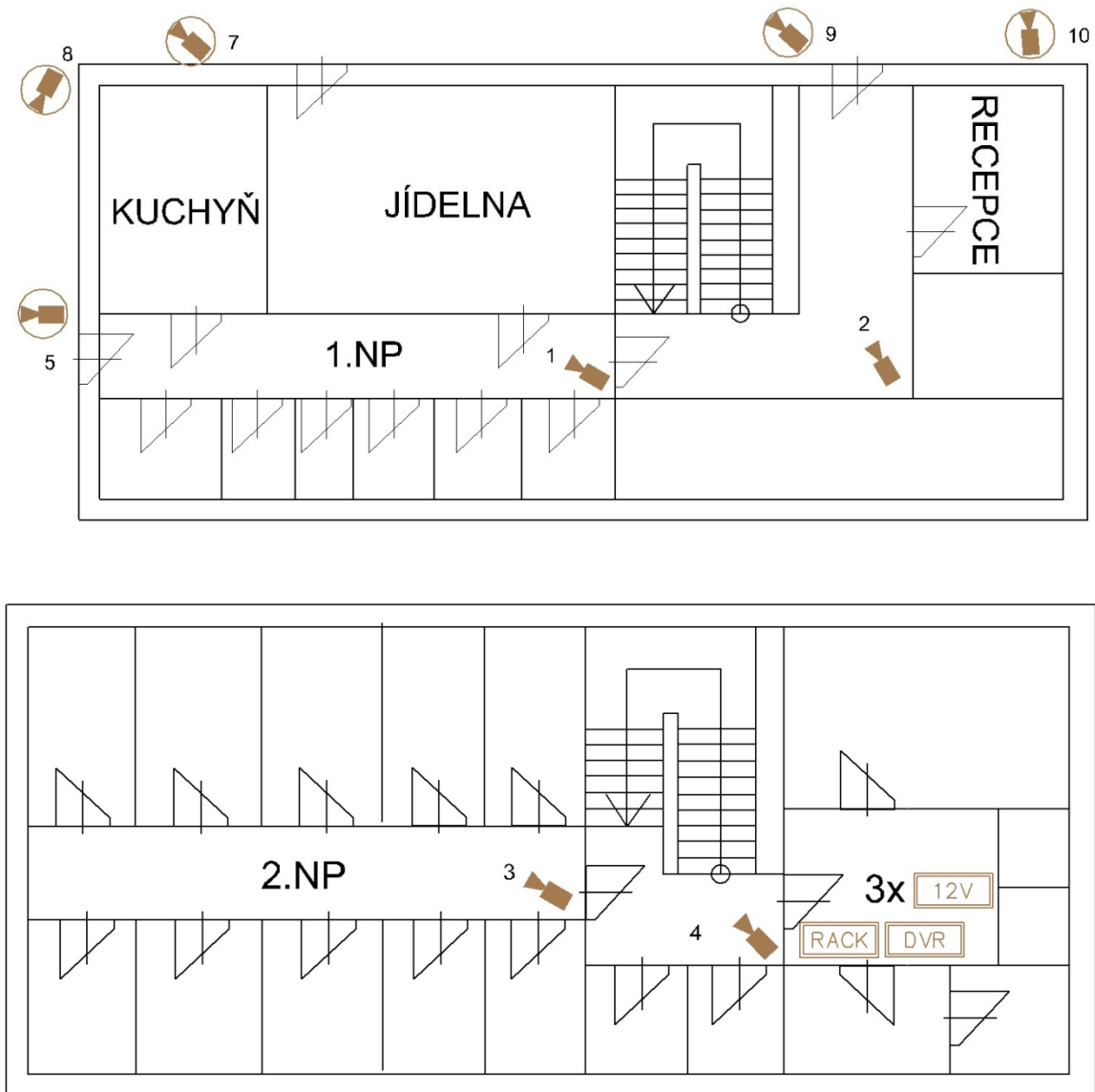
Příloha P IV: umístění kamerového systému č. 4

Příloha P V: umístění kamerového systému č. 5

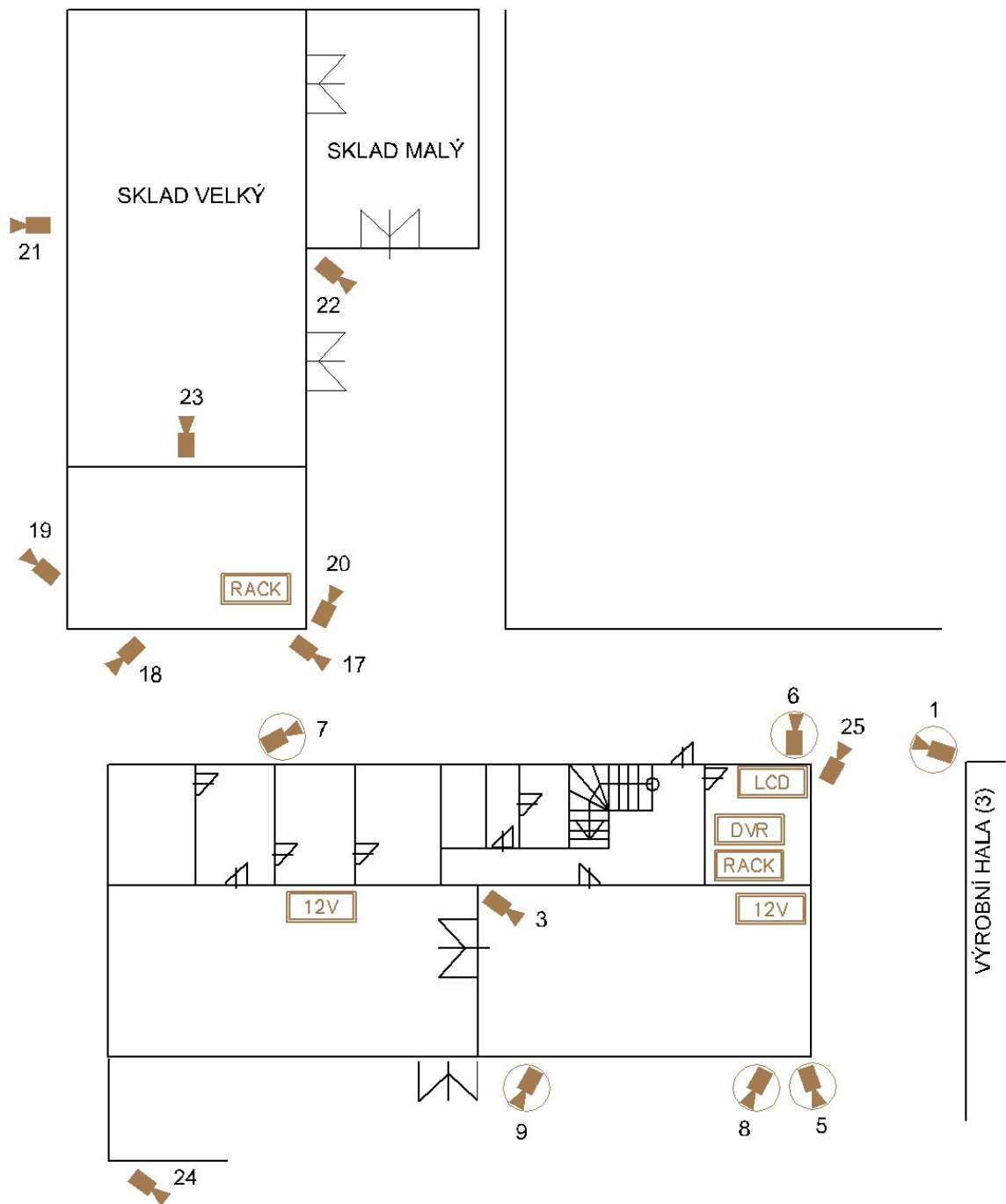
Příloha P VI: umístění kamerového systému č. 6

Příloha P VII: umístění kamerového systému č. 7

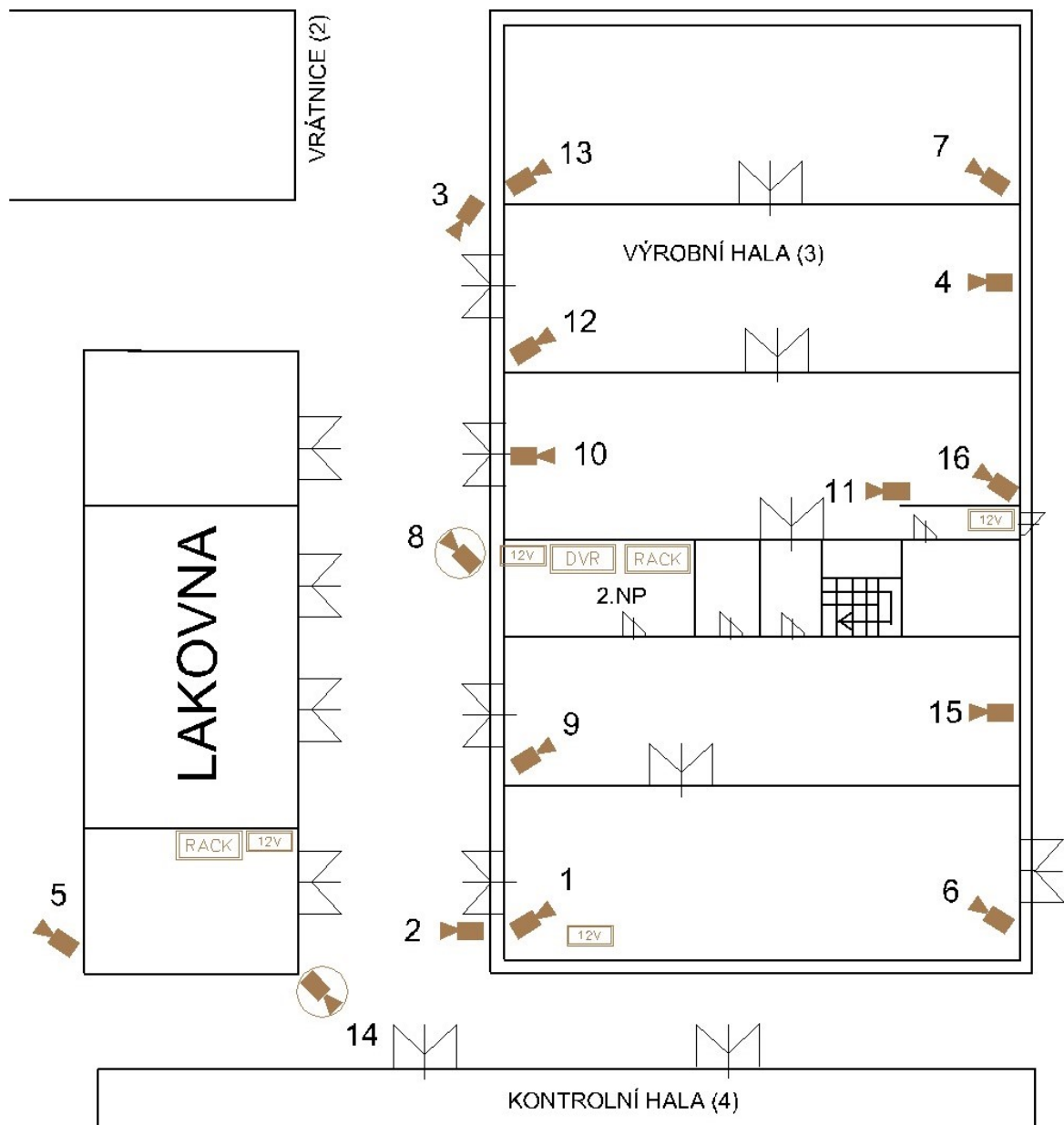
PŘÍLOHA P I: UMÍSTĚNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU Č. 1



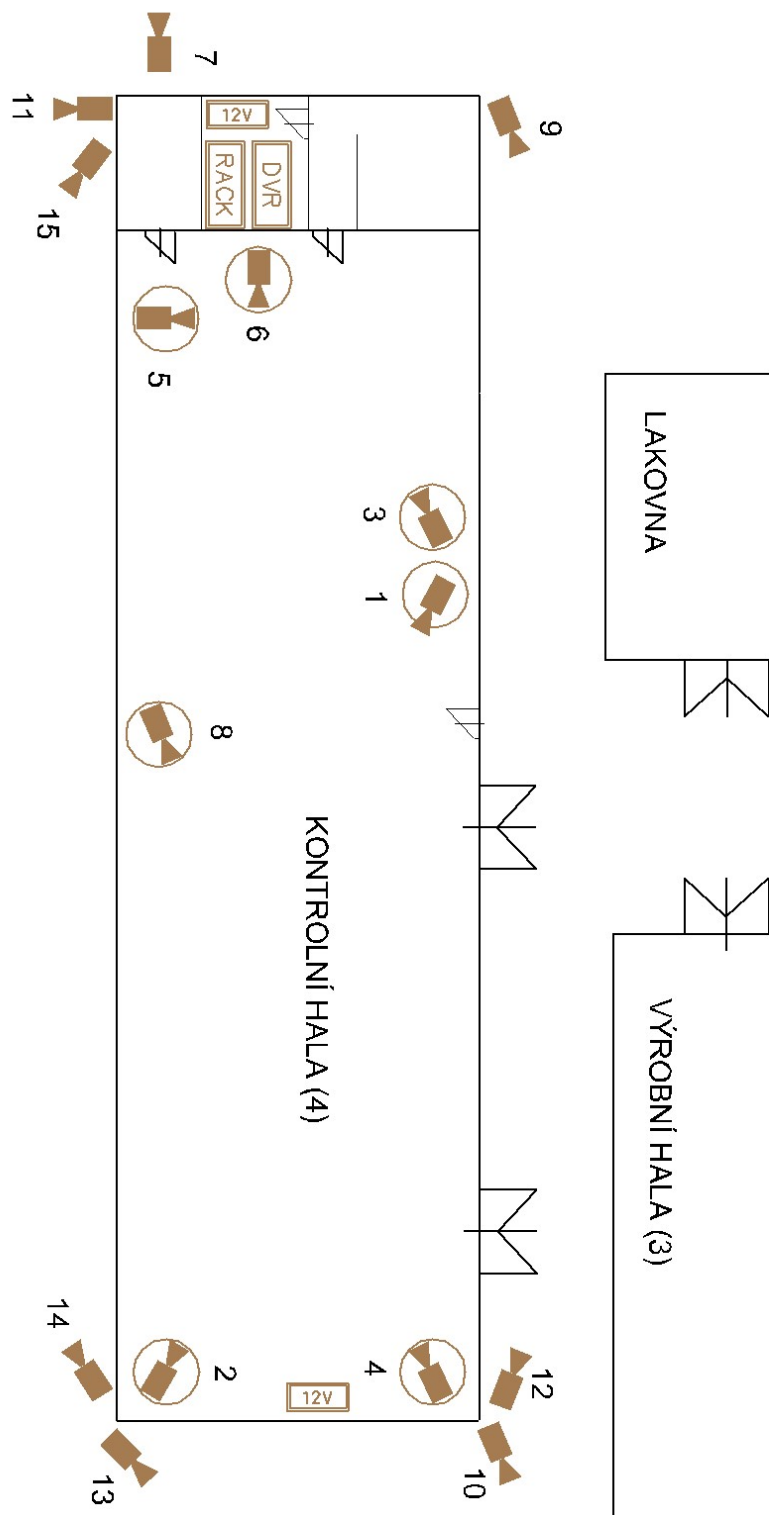
PŘÍLOHA P II: UMÍSTĚNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU Č. 2



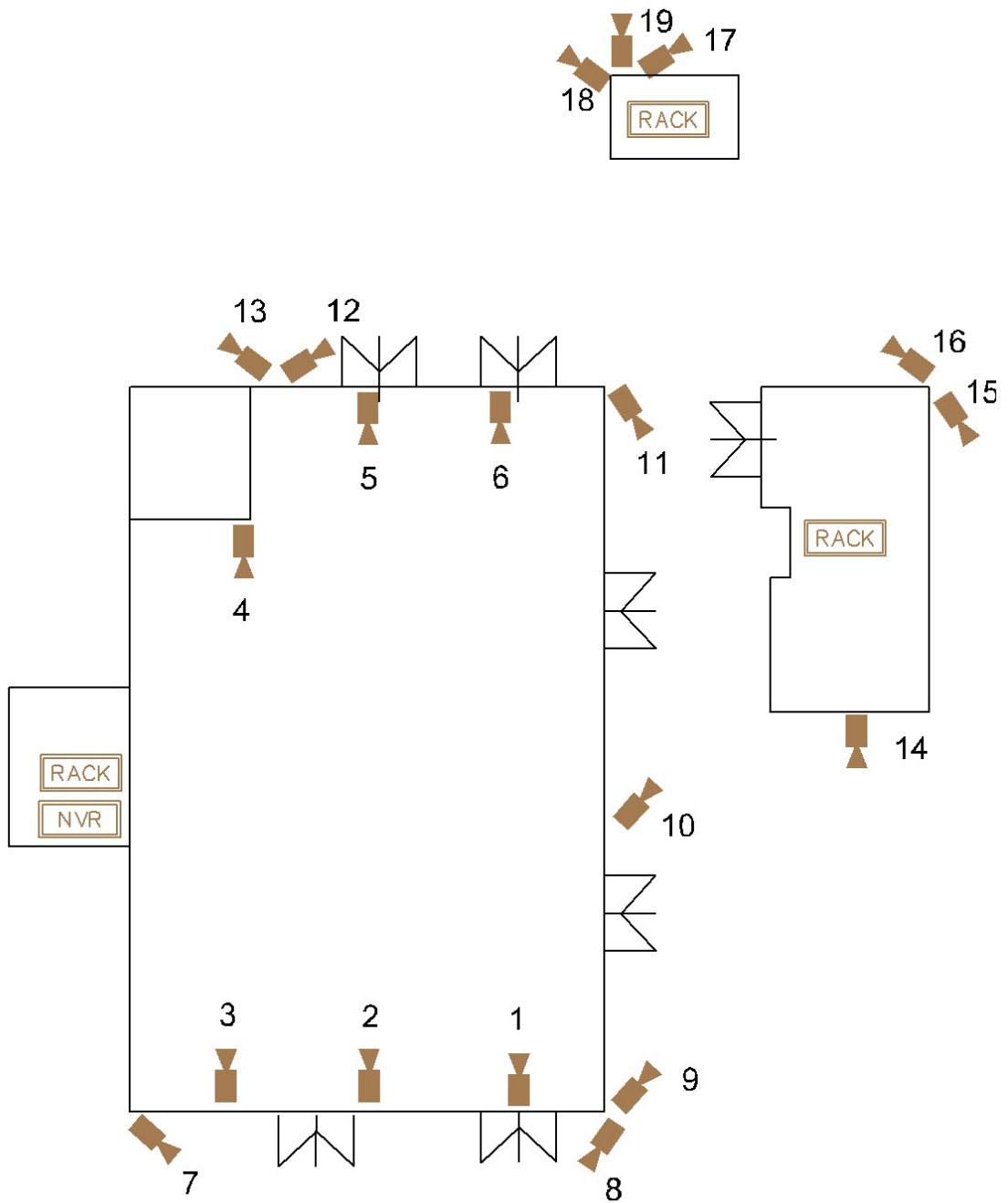
PŘÍLOHA P III: UMÍSTĚNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU Č. 3



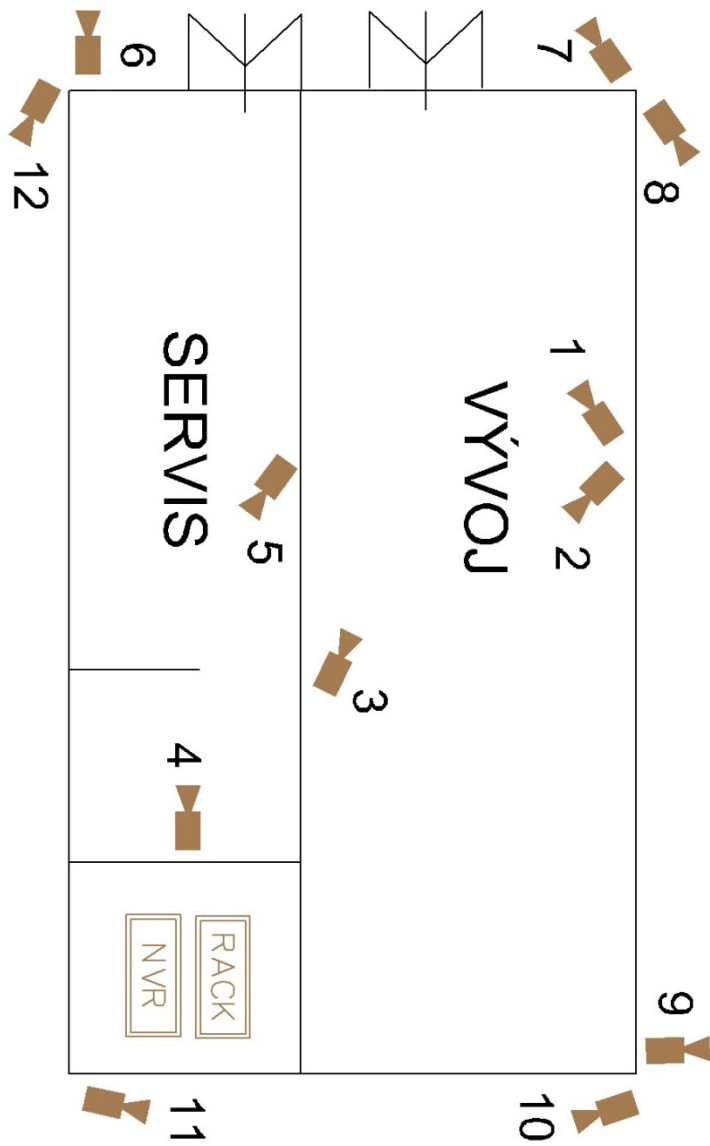
PŘÍLOHA P IV: UMÍSTĚNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU Č. 4



PŘÍLOHA P V: UMÍSTĚNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU Č. 5



PŘÍLOHA P VI: UMÍSTĚNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU Č. 6



PŘÍLOHA P VII: UMÍSTĚNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU Č. 7

