


# Návrh zabezpečení novostavby rodinného domu

Bc. Stanislav Homola

---

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. Stanislav Homola**  
Osobní číslo: **A16179**  
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Návrh zabezpečení novostavby rodinného domu**  
Téma anglicky: **Designing Security Measures for a Newly Constructed House**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerži zaměřenou na kamerové systémy využívané zejména pro ochranu majetku.
2. Charakterizujte objekt, jeho okolí a proveďte bezpečnostní posouzení novostavby rodinného domu.
3. Vyberte vhodný kamerový systém a jeho komponenty pro zabezpečení novostavby rodinného domu s ohledem na požadavky majitele.
4. Zpracujte návrh kamerového systému s ohledem na finanční limit daný investorem.
5. Navrhněte alternativní variantu vhodného kamerového systému včetně vyčíslení nákladů a proveďte komparaci s předchozí variantou.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **BURIAN, David. Provozování kamerových systémů: metodika pro splnění základních povinností ukládaných zákonem o ochraně osobních údajů. Brno: Pro Úřad pro ochranu osobních údajů vydala Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-6017-3.**
2. **KŘEČEK, Stanislav. Ochrana majetku systémy průmyslové televize. Praha: Grada, 1997, 183 s. ISBN 8071694029.**
3. **KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Cricetus, 2006, 313 s. ISBN 80-902938-2-4.**
4. **LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 978-80-8070-893-1.**
5. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.**

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 17.5.2018

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá vytvořením návrhu zabezpečení novostavby rodinného domu v okrese Uherské Hradiště pomocí kamerového systému. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou, každá z těchto částí se dále člení na jednotlivé podkapitoly. Teoretická část se zaměřuje na kamerové systémy a jejich legislativu. Praktická část je zaměřena na charakteristiku zabezpečovaného objektu, výběr vhodného kamerového systému a vytvoření samotného návrhu kamerového systému pro novostavbu rodinného domu ve více variantách s ohledem na finanční limit daný investorem. Součástí návrhů je vyčíslení nákladů na jejich pořízení a případnou realizaci kamerového systému a komparace vytvořených návrhů.

Klíčová slova: návrh zabezpečení, kamerový systém, IP kamera, novostavba rodinného domu

## **ABSTRACT**

The diploma thesis engages in designing security measures for a newly constructed house in the district of Uherske Hradiste using a camera system. The thesis is divided into theoretical and practical parts. Each of these parts is divided into subchapters. The theoretical part is focused on camera systems and their legislation. The practical part is focused on the characteristics of the secured object, the choice of a suitable camera system and designing security measures for a newly constructed house in several variants with respect to the financial limit established by the investor. Part of the proposals is to quantify the costs of their acquisition and eventual realization of the camera system and comparison of the created designs.

Keywords: security proposal, cameras system, IP camera, newly constructed house

Děkuji vedoucímu práce panu doc. Mgr. Milanu Adámkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a věnovaný čas při zpracování diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat majitelům novostavby rodinného domu za poskytnutí možnosti zpracování diplomové práce a za veškeré poskytnuté dokumenty a informace potřebné pro její zpracování.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>11</b>
<b>1 KAMEROVÉ SYSTÉMY.....</b>	<b>12</b>
1.1 ANALOGOVÉ KAMEROVÉ SYSTÉMY .....	13
1.2 IP KAMEROVÉ SYSTÉMY .....	14
1.3 IP KAMERY .....	15
1.3.1 Princip činnosti.....	15
1.3.2 Typy konstrukcí .....	16
1.3.3 Hardwarová komunikace .....	19
1.3.4 Přenos a ukládání obrazu .....	19
1.3.5 Přenosové technologie .....	20
1.3.6 Software .....	21
<b>2 LEGISLATIVNÍ PODMÍNKY .....</b>	<b>22</b>
2.1 PROVOZOVÁNÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ.....	22
2.2 OZNAMOVACÍ POVINNOST .....	22
2.3 DOKUMENTACE KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ .....	24
2.3.1 Technicko-organizační opatření.....	25
2.3.2 Souhlas se zpracováním osobních údajů.....	25
2.3.3 Označení monitorovaných prostorů .....	25
2.4 NORMY ŘADY ČSN EN 62676 .....	27
2.5 GDPR A KAMEROVÉ SYSTÉMY .....	28
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>30</b>
<b>3 CHARAKTERISTIKA NOVOSTAVBY RODINNÉHO DOMU A JEJÍHO OKOLÍ .....</b>	<b>31</b>
3.1 SITUOVÁNÍ NOVOSTAVBY RODINNÉHO DOMU .....	31
3.2 CHARAKTERISTIKA NOVOSTAVBY RODINNÉHO DOMU .....	32
<b>4 NÁVRH ZABEZPEČENÍ NOVOSTAVBY RODINNÉHO DOMU POMOCÍ IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU.....</b>	<b>37</b>
4.1 VYMEZENÍ POŽADAVKŮ MAJITELE .....	37
4.2 STUPEŇ ZABEZPEČENÍ .....	38
4.3 TŘÍDA PROSTŘEDÍ.....	40
4.4 PŘEHLED A POPIS POUŽITÝCH KOMPONENTŮ .....	41
4.4.1 VIVOTEK ND8322P .....	41
4.4.2 VIVOTEK FD8369A-V .....	42
4.4.3 WD PURPLE 2TB .....	43
4.4.4 SOLARIX CAT5E FTP PE F .....	44
4.5 KONFIGURACE IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....	44
4.6 ROZMÍSTĚNÍ KOMPONENTŮ .....	46
4.7 VÝSTUP Z PROGRAMU IP VIDEO SYSTEM DESIGNER TOOL.....	49
4.8 CENOVÁ KALKULACE .....	53
<b>5 NÁVRH ALTERNATIVNÍHO ZABEZPEČENÍ NOVOSTAVBY RODINNÉHO DOMU POMOCÍ IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU.....</b>	<b>55</b>

5.1	STUPEŇ ZABEZPEČENÍ A TŘÍDA PROSTŘEDÍ.....	56
5.2	PŘEHLED A POPIS POUŽITÉ TECHNIKY A MATERIÁLU .....	56
5.2.1	VIVOTEK FE8180 .....	57
5.2.2	FORTRON EP 2000 SP .....	58
5.2.3	TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1 .....	58
5.2.4	TRITON RAX-CH-X07-X9 .....	59
5.3	KONFIGURACE IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....	59
5.3.1	Konfigurace IP kamerového systému - varianta A .....	59
5.3.2	Konfigurace IP kamerového systému - varianta B .....	60
5.3.3	Konfigurace IP kamerového systému - varianta C .....	61
5.4	ROZMÍSTĚNÍ KOMPONENTŮ .....	62
5.4.1	Rozmístění komponentů - varianta A .....	62
5.4.2	Rozmístění komponentů - varianta B.....	65
5.4.3	Rozmístění komponentů - varianta C.....	68
5.5	VÝSTUP Z PROGRAMU IP VIDEO SYSTEM DESIGNER TOOL.....	71
5.5.1	Výstup z programu IP video system designer Tool - varianta A .....	71
5.5.2	Výstup z programu IP video system designer Tool - varianta B .....	75
5.5.3	Výstup z programu IP video system designer Tool - varianta C .....	76
5.6	CENOVÁ KALKULACE ALTERNATIVNÍCH VARIANT NÁVRHŮ IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....	77
<b>6</b>	<b>KOMPARACE NÁVRHŮ IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....</b>	<b>80</b>
<b>7</b>	<b>SPRÁVA SYSTÉMU A MOŽNOSTI BUDOUCÍHO ROZŠÍŘENÍ.....</b>	<b>82</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>84</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>86</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>90</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>92</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>95</b>



## ÚVOD

Pocit bezpečí je dnes jednou z hlavních priorit většiny lidí. Lidé se snaží čím dál více chránit nejen sami sebe, ale také například své soukromí a majetek. Aby bylo možné zajistit dostatečné zabezpečení těchto zmíněných priorit, je nezbytné zvolit vhodný způsob, kterým lze těchto cílů dosáhnout.

Diplomová práce se zaměřuje na návrh zabezpečení novostavby rodinného domu v okrese Uherské Hradiště. Dle požadavků majitele byl pro návrh zabezpečení novostavby rodinného domu vybrán IP kamerový systém, který bude zabezpečovat jak osoby, které budou rodinný dům obývat, tak majetek a soukromí těchto osob.

Diplomová práce byla na základě zmíněných faktů rozdělena na teoretickou a praktickou část, ve kterých byly zpracovány jednotlivé podkapitoly. Teoretická část byla zaměřena právě na popis kamerových systémů, zejména pak porovnání analogového a IP kamerového systému. V této části byly zmíněny přednosti IP kamerového systému, které odůvodňují čím dál větší zájem o tento typ kamerového systému a jeho využití při návrhu zabezpečení novostavby rodinného domu. V teoretické části byly dále zmíněny legislativní požadavky stanovené ze strany Úřadu pro ochranu osobních údajů a české a evropské technické normy. Kromě těchto legislativních požadavků byla část teorie věnována otázce GDPR (nařízení Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 obecné nařízení o ochraně osobních údajů), jehož zavedení by mělo přispět ke zvýšení ochrany proti neoprávněnému nakládání s osobními údaji a jenž nedílně zasáhne i do oblasti kamerových systémů.

Stěžejní část diplomové práce představuje část praktická. Tato část byla věnována samotnému návrhu zabezpečení novostavby rodinného domu, pro který byl využit IP kamerový systém. Prvotní návrh kamerového systému byl vytvořen na základě požadavků majitele novostavby, který definoval parametry, které by měl návrh a samotný kamerový systém splňovat. Před samotným návrhem byla provedena charakteristika novostavby rodinného domu a jejího okolí. Na základě požadavků stanovených majitelem a charakteristiky byl proveden samotný návrh zabezpečení, který spočíval ve stanovení třídy prostředí a stupně zabezpečení, výběru a popisu vhodných komponentů IP kamerového systému, konfiguraci systému, rozmístění jednotlivých prvků kamerového systému, následné vizualizaci a cenové kalkulaci této varianty návrhu.

Na základě domluvy s majitelem novostavby byly následně provedeny další varianty návrhů zabezpečení pomocí IP kamerového systému v alternativních variantách A, B a C, u kterých bylo taktéž provedeno stanovení třídy prostředí, stupně zabezpečení, výběr a popis vhodných komponentů, konfigurace systému, rozmístění jednotlivých prvků kamerového systému, vizualizace a cenové kalkulaci těchto alternativních varianty. Pro tyto alternativní varianty nebylo nutné dodržet požadavky stanovené majitelem.

V samotném závěru diplomové práce, byla zodpovězena otázka týkající se správy systému, jeho možného budoucího rozšíření a byla provedena komparace všech vytvořených návrhů IP kamerových systémů.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 KAMEROVÉ SYSTÉMY

V oblasti ochrany majetku a osob se v současnosti kamerové systémy těší velké oblibě. Kamerové systémy se zřizují především kvůli ochraně majetku a bezpečnosti osob. Za pomoci kamerového systému je možné efektivním způsobem monitorovat nebo identifikovat dané osoby či předměty, které se pohybují či vyskytují ve střežených prostorech. Monitorování je možné provádět jak ve vnitřním, tak venkovním prostoru bez ohledu na světelné podmínky (den či noc). Těto výhody je využíváno zejména při monitorování ve večerních hodinách. Samotný záznam z kamerového systému pak může v případě narušení střeženého prostoru sloužit jako podpůrný materiál při identifikaci narušitele [1], [2], [3], [4].

Pod pojmem kamerové systémy si však není možné představit pouze samotné kamery. Pod tímto pojmem se skrývá celá řada na sobě závislých komponentů a prvků. Teprve celý tento soubor komponentů a prvků je možné označit za kamerový systém [4].

Mezi prvky kamerového systému je možné zařadit například:

- přenosové cesty,
- zobrazovací a záznamová zařízení,
- doplňková zařízení apod. [4].

Kamerové systémy je možné rozdělit do několika skupin, které se vzájemně liší technologií záznamu, rozlišovacími schopnostmi, pořizovacími náklady a dalšími parametry. Co se týká využití, tak v současnosti je hojně využíván IP kamerový systém, který především díky možnostem přenosu a kvalitě obrazu přináší značné výhody oproti jiným kamerovým systémům. Analogové kamerové systémy je již možné považovat za zastaralé a technicky nedostačující. Při zřizování kamerových systémů si je však třeba uvědomit, že tento systém není jedinou možnou variantou, jak zabezpečit a chránit osoby a majetek, ale že tento systém mnohdy tvoří pouze část celku pro vytvoření plnohodnotného zabezpečení [3], [4].

Pro návrh zabezpečení novostavby rodinného domu byl použit IP kamerový systém. Z tohoto důvodu byly následující podkapitoly věnovány právě tomuto kamerovému systému a jeho porovnání s dnes již stále méně využívaným analogovým kamerovým systémem.

## 1.1 Analogové kamerové systémy

Jak již bylo zmíněno, tak od analogového kamerového systému se v současné době stále více upouští, je nahrazován IP kamerovým systémem nebo se provádí jejich přestavba za využití HD-SDI kamer. HD-SDI kamery využívají stejně jako analogové kamery přenosu po koaxiálním kabelu ovšem v o poznání vyšší rozlišovací schopnosti (až 2Mpix – 1920 x 1080 pixelů) [5], [6].

Co se týká samotného analogového systému, tak ten se vyznačuje nejstarší technologií záznamu obrazu. Pro přenos signálu je zde využíván analogový signál, který je přenášen pomocí koaxiálního kabelu či kroucené dvojlinky (UTP). Zpracování obrazových dat probíhá v nahrávacím zařízení – DVR, do kterého jsou data obrazová data přiváděna po zmíněném koaxiálním kabelu. V nahrávacím zařízení následně dojde k digitalizaci a k případnému uložení na HDD [5], [6], [7], [8].

Analogový kamerový systém se celkově vyznačuje nízkými pořizovacími náklady, což se ovšem odráží na samotné kvalitě obrazu. Jak analogové tak IP kamerové systémy však mají své výhody a nevýhody [5], [6].

Mezi výhody analogového kamerového systému patří:

- spolehlivost,
- nenáročná obsluha,
- nízké pořizovací nároky,
- kompatibilita s komponenty jiných výrobců,
- přenos v reálném čase,
- jednoduchá instalace,
- přenos na velké vzdálenosti [5], [6].

Mezi velmi výraznou nevýhodou patří:

- velmi malá rozlišovací schopnost od 0,4 Mpix (720 x 576 pixelů) do 0,55 MPix (960 x 576 pixelů) [5], [6].

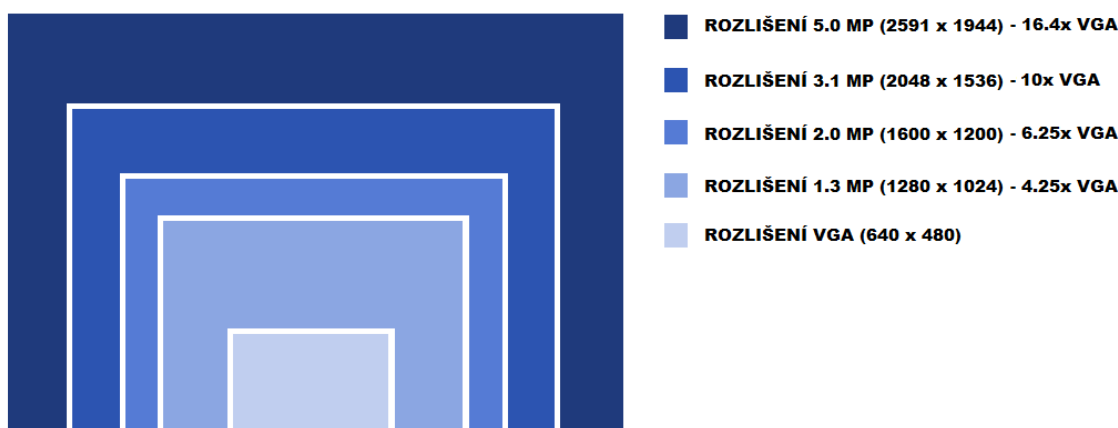
Vzhledem ke zmíněným výhodám a nevýhodám se dá analogový kamerový systém doporučit do menších prostorů, kde bude systém sloužit pro přehled o celkovém dění bez ohledu na detaily snímaného obrazu [5], [6].

## 1.2 IP kamerové systémy

IP kamerové systémy se od analogového značně liší. Jedním z prvních rozdílů je, že zpracování obrazu neprobíhá v nahrávacím zařízení jako u analogového systému, ale dochází k němu již v samotné IP kameře. Do nahrávacího zařízení se u tohoto typu kamerového systému přenáší už zpracovaný obrazový signál z IP kamery. Webové rozhraní nám bude sloužit pro potřeby nastavení kamer a sledování jejich obrazového výstupu [5], [6].

Na rozdíl od analogového systému, který disponuje nízkou rozlišovací schopností, se IP kamery těší naopak velmi vysokému rozlišení. IP kamery disponují rozlišením od 1.3 Mpix (1280 x 960 pixelů) až po 15 Mpix. Tato hranice se však stále posouvá směrem vzhůru. V současnosti se většina uživatelů uchyluje k IP kamerám o rozlišení Full HD, což představuje rozlišení kolem 2 Mpix (1920 x 1080 pixelů) [5], [6], [10].

Na následujícím obrázku je možné vidět rozdíl mezi jednotlivými rozlišeními u IP a analogových kamer, kdy červená oblast na obrázku představuje rozlišení u analogových kamer, a zbylé zobrazení představují rozlišení kamer IP. Jak již bylo řečeno, tak v současnosti se hojně využívají IP kamery s rozlišení Full HD a vyšší [5], [6].



Obr. 1. Komparace rozlišení kamer vůči rozlišení VGA [5]

Stejně jako analogové kamerové systémy, tak i IP kamerové systémy mají své výhody a nevýhody.

Mezi výhody IP kamerového systému patří:

- možnost připojení odkudkoliv na světě,
- snadná rozšiřitelnost systému,

- analýza obrazu (detekce pohybu, čtení SPZ, rozpoznání obličeje, počítání osob apod.),
- vysoké rozlišení,
- možnost bezdrátového přenosu,
- možnost využití stávající sítě,
- napájení PoE,
- integrace systému apod. [5], [6], [10].

Mezi potenciální nevýhody IP kamerového systému patří:

- nekompatibilita nebo jen omezená kompatibilita s komponenty jiných výrobců,
- zpoždění obrazu,
- riziko ztráty přenášeného obrazu a kvality,
- složitější nastavení,
- vyšší pořizovací náklady [5], [6], [10].

### 1.3 IP kamery

IP kamery je možné považovat za samostatně fungující soustavu, kombinující kameru a počítač. Mezi hlavní komponenty těchto kamer je možné zařadit:

- objektiv,
- obrazový snímač,
- procesor,
- paměť a komunikační rozhraní [1].

#### 1.3.1 Princip činnosti

Principem činnosti se IP kamery značně odlišují od ostatních typů kamer, zejména pak od analogových. Nicméně část principu činnosti se u těchto kamer i tak shoduje.

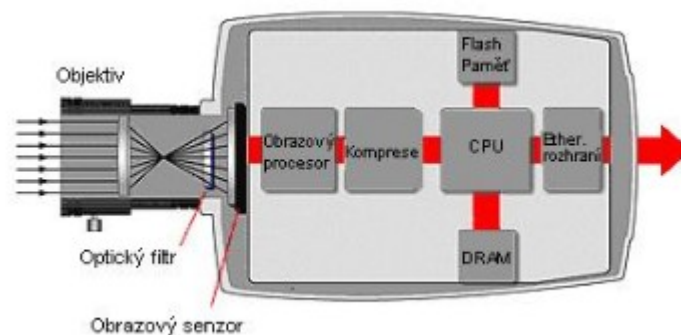
Jak u IP kamer, tak u analogových kamer dochází ke zpracování světla různých vlnových délek pomocí obrazového čipu, jehož výstupem je signál. Samotné světlo však neodpadá přímo na čip. Než se tak stane a dojde k vykreslení snímané scény, musí světlo projít objektivem kamery. Optický filtr umístěný mezi objektivem a světlocitlivým prvkem kameře umožňuje průchod světla právě takové vlnové délky, které je zapotřebí. Po zpracování signálu dojde k jeho odeslání do obrazového procesoru, který dále provede kompresi a komprimaci obrazu. Další zpracování obrazu už se týká pouze IP kamer. IP

kamery obsahují kromě zmíněných částí, části specifické právě pro tyto kamery. Patří mezi ně:

- CPU,
- DRAM,
- Flash paměť [1].

Tyto zmíněné části IP kamer mají na starost komunikaci se zařízeními, nacházejících se v jejich okolí, umožňují ovládání kamer, nastavení funkcí a pomocí komunikačního rozhraní zprostředkovávají videosignál dalším zařízením [1].

Na následujícím obrázku je možné vidět schéma principu činnosti IP kamer.



Obr. 2. Princip činnosti IP kamer [1]

### 1.3.2 Typy konstrukcí

Díky neustálému zdokonalování a vývoji technologií se v dnešní době můžeme setkat se značným množstvím konstrukčních provedení kamer. Na trhu můžeme najít kamery typu:

- fixní IP kamery (dome),
- IP PTZ kamery (mechanické, nemechanické, dome) [1].

#### Fixní IP kamery

Prvním ze zmíněných typů jsou fixní IP kamery, které představují jeden ze základních typů těchto kamer, bez možnosti změny směru natočení. Směr natočení je dán počátečním nastavením kamery. Kamery jsou využívány především v místech, ve kterých je požadováno, aby byla kamera přímo viditelná (venkovní či vnitřní prostory). Výhodou těchto kamer je možnost využití různých druhů objektivů [1].





*Obr. 3. Fixní IP kamera [13]*

Druhou zmíněnou variantou jsou fixní IP dome kamery, které se od fixních IP kamer liší ochranným krytem kopulovitého tvaru (z angličtiny dome - kopule). Díky svému tvaru kamery působí diskretněji. Oproti fixním IP kamerám zde však odpadá možnost výměny objektivu. Tyto kamery ovšem umožňují korekci ohniskové vzdálenosti [1].



*Obr. 4. Fixní IP dome kamera [14]*

### **IP PTZ kamery**

Kamery IP PTZ se vyskytují hned ve třech provedeních. Samotné označení PTZ pochází z anglického Pan - Tilt - Zoom. Toto označení představuje možnosti těchto kamer, kterými jsou pohyb po vertikální a horizontální ose spolu s funkcí přiblížení. Těchto vlastností je využíváno při inteligentní analýze obrazu nebo při využití automatického snímání daných

tras. Výhodou u těchto kamer je využití stejné trasy pro přenos videosignálu a ovládání kamer [1].

První z variant jsou mechanické IP PTZ kamery, které ovšem nepřinášejí mnoho výhod. Jsou využívány za pomoci obsluhy k monitorování vnitřních prostorů. Mechanické IP PTZ kamery disponují o poznání více výhodami, mezi které patří:

- bezhlučnost pohybu,
- prostorová nenáročnost,
- pokrytí relativně rozsáhlých prostor,
- podrobné monitorování [1].

Jedinou nevýhodou u těchto kamer je omezení pohybu pouze po horizontální a vertikální ose.



*Obr. 5. IP PTZ kamera [15]*

Ještě o poznání lépe jsou na tom kamery typu IP PTZ dome, které představují nejvyšší možnou specifikaci těchto kamer. Pohyb kamery již není na osách omezen, což zvyšuje jejich možnosti využití. Kamery jsou opět chráněny antivandal krytem, který zároveň stejně jako fixní dome kamery, zajišťuje větší ochranu a diskrétnost kamery. Nevýhodou u těchto kamer jsou poměrně vysoké pořizovací náklady [1].



Obr. 6. IP PTZ dome kamera [16]

### 1.3.3 Hardwarová komunikace

Hardwarové komunikační rozhraní IP kamer představuje jednu ze tří základních komunikačních částí IP kamer. Tato část se dá popsat pomocí řady konektorů, vstupů a výstupů IP kamer, které zprostředkovávají přenos dat. IP kamery mohou disponovat řadou konektorů, vstupů a výstupů, které tento přenos umožňují. Mezi konektory, které se mohou vyskytovat u IP kamer, patří např.:

- konektor pro koaxiální kabel,
- konektor pro anténu,
- logické vstupy a výstupy,
- vstup pro externí mikrofon,
- audio výstup,
- ethernetový vstup/výstup apod. [1].

### 1.3.4 Přenos a ukládání obrazu

V případě, že potřebujeme uložit či přenášet obraz v digitální podobě se naskýtá problém týkající se velikosti souboru. Aby bylo možné obraz v digitální podobě ukládat a přenášet, je zapotřebí zmenšit jeho velikost. U IP kamer se obvykle využívá kompresních formátů. V dnešní době je možné označit za nejvyužívanější kompresní formát H.264. Díky tomuto formátu je možné oproti jiným kompresním formátům (např. M-JPEG, MPEG) snížit velikost přenášeného nebo ukládaného obrazu až o 80% [9],[10].

V současnosti se již například společnost VIVOTEK zaměřuje na kompresi obrazu H.265, kterou již zavedla do provozu u některých svých výrobků. Díky kompresi H.265 je možné využít vyšší rychlosti komprese a i přesto zachovat velmi vysokou kvalitu obrazu [11].

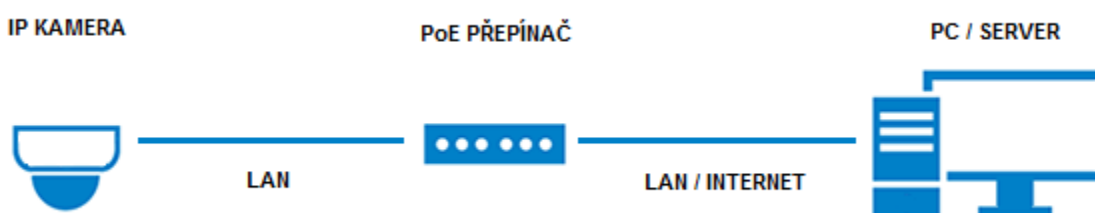
### 1.3.5 Přenosové technologie

Přenosová technologie je u IP kamer jednou z nesporných výhod. U tohoto typu kamer si vystačíme s jedním komunikačním rozhraním, které nám umožní jak přenos videa, tak napájení a programování. Mezi nejvyužívanější možnosti pro přenos patří:

- IP,
- ethernet,
- bezdrátové přenosové sítě [1].

#### IP a Ethernet

Internet protokol (IP) představuje stěžejní protokol v dnešních počítačích. Důvodem je jeho využití jak v malých, tak u velkých systémů a především možnost jeho rozšíření. Díky neustálému zdokonalování ethernetu a zvyšování nároků a požadavků na přenosovou rychlost datových sítí, se postupně navyšují i nároky na přenosovou rychlost a vzdálenost. V případě připojení jednotlivých IP kamer si vystačíme se standardem 100BASE-T. V případě připojení více IP kamer je nutné využít Network Switch, neboli síťový přepínač, které umožňují prostřednictvím PoE jak napájení kamer, tak přenos dat [1].



Obr. 7. Schéma zapojení s využitím PoE [1]

#### Bezdrátové přenosové sítě

Využití technologie bezdrátového přenosu je typické například pro budovy či objekty, kde je nezbytné vyhnout se zásahu do jejich struktury. Stejně jako u předchozí varianty i na bezdrátové sítě je vyvíjen stále větší nátlak z hlediska požadavků. U tohoto typu sítí jsou využívány oproti předchozí variantě navíc přístupové body. Tyto přístupové body, neboli

Wireless Access Point, jsou propojeny s přepínačem pomocí drátových propojů. Spojení s dalšími prvky poté probíhá již bezdrátově. Mezi nejrozšířenější standardy zde patří IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g a další [1].

### 1.3.6 Software

Pro správu IP kamerového systému jsou využívány VMS softwary. Zkratka VMS pochází z anglického Video Management system. Aby bylo možné IP kamerový systém efektivním způsobem spravovat a byla zachována účinnost tohoto systému, je nezbytné vybrat pro tyto účely vhodný VMS software. Tento software se může nacházet přímo na samostatném PC nebo také na PC, který slouží k administraci systému, na digitálním video rekordéru / síťovém video rekordéru. VMS software nám umožňuje:

- živý přenos z kamer,
- ovládání kamer,
- správu rozsáhlých kamerových systémů,
- nastavení přístupových práv,
- využití video analýzy,
- spolupráce s databázemi (ukládání, zpětná analýza) apod. [1].

Mezi možnosti využití video analýzy patří:

- PTZ autotracking,
- evidování a počítání osob,
- průzkum a detekce osob,
- detekce překážek,
- ochrana perimetru,
- monitoring délky zástupu lidí
- zachycení změny pozice IP kamery, dynamiky pohybu, zanechaného předmětu, rychlosti pohyblivého cíle apod. [1].

## 2 LEGISLATIVNÍ PODMÍNKY

Z hlediska legislativy jsou pro kamerové systémy rozhodující požadavky ze strany Úřadu pro ochranu osobních údajů a české a evropské technické normy. Tyto zmíněné pohledy nám stanovují podmínky pro provoz a instalaci kamerových systémů [12].

V následujících podkapitolách byly popsány jednotlivé dílčí části obou zmíněných pohledů na danou problematiku.

### 2.1 Provozování kamerových systémů

Při provozování kamerových systémů dochází kromě sledování taktéž ke zpracování osobních údajů. K tomu dochází v případě provádění obrazového či zvukového záznamu, jehož účelem je využití pro přímou či nepřímou identifikaci osob spojené s jejich jednáním [4], [12].

V případě zpracování zvukové stopy, je třeba být obezřetný a správně posoudit, zda není zpracování zvukové stopy pro prokázání dané události nadbytečné. V takovém případě by se totiž jednalo o vážné porušení soukromí osoby, která byla monitorována [4], [12].

Provozování kamerových systémů s možností zpracování osobních údajů není zakázáno. Zpracování kamerového záznamu umožňují tyto právní důvody:

- provozování kamerových systémů se záznamem je možné, pokud je to nezbytně nutné k ochraně práv a práv chráněných zájmů správce či jiného subjektu,
- provozování kamerových systémů se záznamem je možné, pokud je zpracování nezbytné pro dodržení správní povinnosti správce,
- provozování kamerových systémů se záznamem je možné na základě souhlasu [4], [9].

Ochrana majetku představuje nejčastější důvod zřizování kamerového systému. Tento typ kamerového systému bývá provozován právě na základě prvního výše zmíněného právního důvodu za podmínky, aby dle § 5 odst. 2 písm. e) a § 10 zákona č. 101/2000 sb. přílišně nezasahoval do soukromí osob, které jsou monitorovány [4], [12].

### 2.2 Oznamovací povinnost

Podle § 16 zákona č. 101/2000 sb. má každý provozovatel, který při provozování kamerových systémů kromě sledování taktéž zpracovává osobní údaje, je povinen tuto

skutečnost oznámit Úřadu pro ochranu osobních údajů. I přesto zmíněný existují tři případy, kdy i při zpracování osobních údajů kamerovým systémem nemusí být tato skutečnost oznamována Úřadu pro ochranu osobních údajů. Jedná se o tyto případy:

- pokud je kamerový systém s využitím záznamu provozován za účelem osobní potřeby, tzn. obecně monitorování např. svého pozemku, parkovacího stání, vstupů apod., za účelem ochrany svého majetku,
- pokud je kamerový systém s využitím záznamu provozován na základě zvláštního zákona nebo je využití kamerového systému se záznamem nezbytné pro uplatnění práv a povinností, které plynou ze zvláštního zákona,
- pokud není pomocí kamerového systému ukládán nebo zpracováván záznam [4], [12].

*Tab. 1. Příklady zvláštních zákonů [4], [12].*

<b>zákon č.</b>	<b>název zákona</b>
273/2008 sb.	o Policii ČR, ve znění pozdějších předpisů
553/1991 sb.	o obecní policii, ve znění pozdějších předpisů
412/2005 sb.	o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů
202/1990 sb.	o loteriích a jiných podobných hrách, ve znění pozdějších předpisů
59/2006 sb.	o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů
18/1997 sb.	o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
109/2002 sb.	o výkonu ústavní výchovy nebo ochranné výchovy ve školských zařízeních a o preventivně výchovné péči ve školských zařízeních a o změně dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

129/2008 sb.	o výkonu zabezpečovací detence a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
326/1999 sb.	o pobytu cizinců na území České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
555/1992 sb.	o vězeňské službě a justiční strážci České republiky ve znění pozdějších předpisů
555/1992 sb.	o vězeňské službě a justiční strážci České republiky ve znění pozdějších předpisů

### 2.3 Dokumentace kamerových systémů

Samotnému návrhu kamerového systému předchází zpracování řady podpurných dokumentů, které jsou specifické pro provoz kamerových systémů se záznamem. Mezi tyto dokumenty můžeme zařadit například:

- analýza zabezpečovaného objektu a jeho okolí,
- analýza narušení soukromí,
- analýza rizik,
- projektová dokumentace,
- přijaté technicko-organizační opatření,
- souhlasy osob nebo zákonných zástupců, jejichž osobní údaje budou zpracovávány,
- upřesňující informace poskytované o zpracování osobních údajů,
- dokumentace provozu kamerového systému apod. [4].

Za jednu z nejdůležitějších částí je možné považovat právě provedení analýzy. Ta nám totiž hned na samotném začátku může vyhodnotit, zda je vůbec použití kamerového systému vhodné pro zabezpečení objektu. S ohledem na zákon o ochraně osobních údajů může v případě prokázání porušení některých povinností při jejich ochraně (na základě stížnosti apod.) dojít ke značným postihům ze strany Úřadu pro ochranu osobních údajů [4].



### 2.3.1 Technicko-organizační opatření

Před provozem kamerového systému je nutné na nejnižší možnou míru snížit zásah do soukromí, který je posuzován během analýzy zabezpečení objektu. Pokud bude nutné na základě provedené analýzy využít kamerového systému se záznamem, při kterém bude docházet ke zpracování osobních údajů, bude nutné provést další analýzy a navrhnout, realizovat a zdokumentovat technicko-organizační opatření [4].

V rámci technicko-organizačních opatření jsou řešeny otázky týkající se identifikací kamerového systému, popis technicko-organizačních opatření s následným ověřením funkčnosti těchto opatření. Tyto otázky řešené v rámci technicko-organizačních nám poskytují například informace o správci kamerového systému, jeho umístění, počtu kamer, technické řešení systému až po definování hrozeb týkajících se neoprávněného přístupu ke kamerám, rozvodům, záznamovému zařízení či záznamu [4].

### 2.3.2 Souhlas se zpracováním osobních údajů

Jednou z možností jak provozovat kamerový systém se záznamem a zpracováním osobních údajů je díky doložení souhlasů osob, které se pohybují v zabezpečovaném prostoru. Tento souhlas však není nutný dokládat například v případě, že se jedná o nepravdělné či krátkodobé návštěvy. Opakované nebo pravidelné návštěvy jsou pak případem opačným (pokud není možné zpracování údajů zahrnout do výjimky zákona o ochraně osobních údajů). V tomto případě je již doložení souhlasů pro provozování kamerového systému se zpracováním osobních údajů doložení souhlasů nezbytné. Pokud se jedná například o nezletilé osoby (např. studenti do 15 let) uděluje souhlas zákonný zástupce [4].

Osoby, které souhlas udělují, musí jednat na základě svobodného rozhodnutí. Zároveň je nezbytné, aby byly tyto osoby informovány o veškerých účelech zpracování osobních údajů, jejich rozsahu, ale také například o případných změnách v počtu kamer nebo jakékoliv změně oproti původnímu rozsahu souhlasu. Po celou dobu musí být souhlasy osob ze strany správce systému prokazatelné [4].

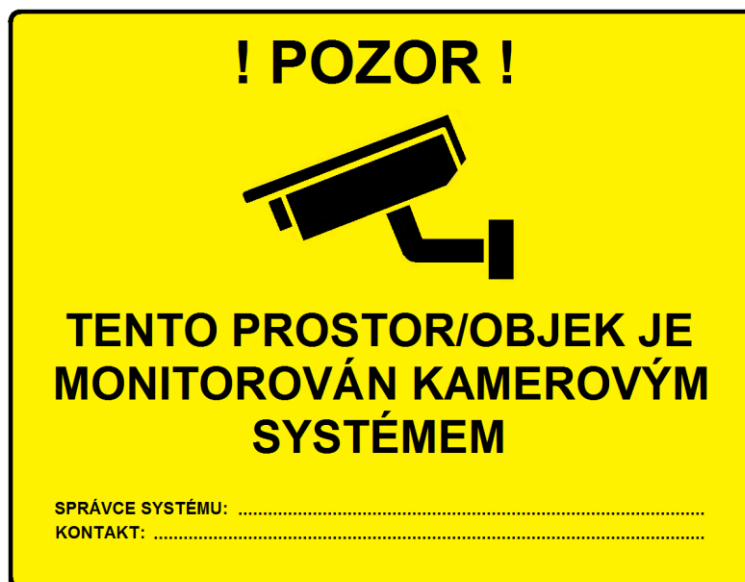
### 2.3.3 Označení monitorovaných prostorů

Při použití kamerového systému je nezbytné, aby byl zabezpečovaný prostor řádně označen informačními tabulkami. Tyto tabulky musí být umístěny takovým způsobem, aby bylo již před vstupem do monitorovaných prostorů zřejmé, že se v tomto prostoru kamerový systém vyskytuje a to po celou dobu provozu [4].

Co se týká vizuální stránky, tak vzhled informační tabulky pevně stanoven. Tabulka však musí obsahovat při nejmenším piktogram nebo obrázek kamery s informací o tom, že je daný prostor monitorován, přičemž musí být tabulka dobře viditelná, čitelná a nepřehlédnutelná. Údaj o monitorovaném prostoru musí být čitelný nejméně ze 2 - 5 metrů [4].

Při provozování kamerového systému, kde dochází ke zpracování osobních údajů, je nutné uvést údaj o správci systému. Tento údaj musí být dostačující pro případné věření, zda je zpracování osobních údajů řádně vedeno v registru Úřadu pro ochranu osobních údajů [4].

Kromě již zmíněného je také nutné brát v potaz možnou přítomnost např. hůře vidících osob nebo taktéž možnost výskytu osob jiné národnosti (např. letiště). Pro tyto případy jsou pak řešena opatření v podobě akustických oznámení nebo informační tabulky ve vícejazyčných provedeních [4].



*Obr. 8. Vzor informační tabulky*

V případě, že je daný zabezpečovaný objekt takto označen a zabezpečován kamerovým systémem se záznamem, tedy i zpracováním informací, je správce systému povinen na výzvu monitorovaných osob informace předložit. Tyto práva povinnosti vyplývají z § 12 a § 21 zákona č. 101/2000 sb. Vzhledem k rozsahu informací není možné, aby byly součástí informačních tabulek, ale mohou být zprostředkovány např. na webových stránkách. Mezi základní požadavky týkajících se informací patří:

- aktuálnost,
- snadná dostupnost,
- podrobný popis kamerového systému [4].

## 2.4 Normy řady ČSN EN 62676

V oblasti kamerových systémů došlo v posledních letech k nahrazení doposud využívaných norem řady ČSN EN 50132 - Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích, která byla zrušena ke dni 2. prosince 2016. Zmíněnou řadu norem plně nahradila stávající řada norem ČSN EN 62676 pojmenované jako Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích. Výčet z normy řady ČSN EN 62676, která se zabývá problematikou spojenou s kamerovými systémy, je možné vidět v následující tabulce [17], [18].

*Tab. 2. Výčet norem řady ČSN EN 62676 - Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích [17], [18]*

označení normy	název normy
ČSN EN 62676-1-1	Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 1-1: Systémové požadavky - Obecně
ČSN EN 62676-1-2	Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 1-2: Systémové požadavky – Výkonové požadavky na video přenos
ČSN EN 62676-2-1	Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 2-1: Video přenosové protokoly – Obecné požadavky
ČSN EN 62676-2-2	Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 2-2: Video přenosové protokoly – Implementace vzájemné spolupráce IP systému založených na využití http a REST
ČSN EN 62676-2-3	Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 2-3: Video přenosové protokoly – Implementace vzájemné spolupráce IP systému založených na síťových (web) službách
ČSN EN 62676-3	Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 3: Analogové a digitální video rizhraní

ČSN EN 62676-4	Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 4: Pokyny pro aplikace
----------------	---

Ve výše uvedených normách je možné nalézt veškeré potřebné informace týkajících se například termínů, definic a zkratk, stupně zabezpečení, funkčních požadavků, třídy prostředí, dokumentace, výkonových požadavků apod.

## 2.5 GDPR a kamerové systémy

Dne 25. května 2018 vejde v platnost nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 obecné nařízení o ochraně osobních údajů. Pro toto obecné nařízení je využívána zkratka GDPR, která pochází z anglického General data protection regulativ. Jak již název a popis napovídá, GDPR vzniklo za účelem ochrany proti neoprávněnému nakládání s osobními údaji. Díky GDPR, bude pro lidi snazší domáhat se svých práv z hlediska zpracování údajů, jakými jsou například odpovědi na otázky:

- které údaje jsou zpracovávány,
- proč jsou tyto údaje zpracovávány,
- zda budou osobní údaje někomu dále předávány, případně komu apod. [19], [20].

Pro zpracovatele osobních údajů bude GDPR naopak znamenat v některých případech úplnou změnu přístupu ke zpracování osobních údajů. Po těch bude vyžadován mnohonásobně aktivnější přístup, který bude spočívat např.:

- v posouzení vlivů zpracování údajů na ochranu osobních údajů,
- ve volbě vhodný nástrojů pro zpracování údajů,
- v ohlášení v případě porušení zabezpečení osobních údajů dozorovému úřadu a občanům, kterých se narušení zabezpečení bude dotýkat apod. [19], [20].

Co se týká kamerových systémů, zde v rámci nově zavedeného GDPR nebude nutné pro monitorování osob či subjektů doložit jejich souhlas. V této otázce tedy nedojde k žádné změně. Ke změně dojde však v případě uchování záznamu bez uděleného souhlasu. Takto pořízený záznam bude možné uchovávat v případě nutnosti zpracovat osobní údaje pro účely oprávněných zájmů správce nebo třetí strany (např. prevence krádeží). Při monitorování nesmí dojít k zásahu do základních práv a osob lidí [19], [20].

Stejně jako doposud, bude nezbytné, viditelným způsobem poskytnou informace o monitorování prostoru kamerovým systémem. Nově, kromě zmíněného, bude nezbytné poskytnout informace taktéž o tom, kdo bude údaje zpracovávat a jakým způsobem bude zpracování probíhat. V reálném provozu tato podmínka bude představovat nutnost podat informace např. typu:

- totožnost správce systému,
- kontaktní údaje správce systému nebo jeho zástupce,
- účel zpracování,
- o právním základu pro zpracování,
- o dalších příjemcích osobních údajů,
- o době ukládání osobních údajů apod. [19], [20].

Kromě zmíněných úprav již stávajících povinností s GDPR přichází taktéž novinky ve formě principu odpovědnosti a povinnosti hlášení bezpečnostních incidentů. Co se týká principu odpovědnosti, zde pro správce vzniká povinnost dokládat soulad s nařízením. Soulad je nutné doložit v případě vyžádání Úřadu pro ochranu osobních údajů. Díky tomu bude nezbytné při provozování kamerového systému se záznamem vést právě záznamy o činnostech v písemné či elektronické podobě. V případě vyžádání bude nutné tyto záznamy povinné doložit Úřadu pro ochranu osobních údajů [19], [20].

Druhou výraznou novinkou, kterou sebou GDPR přinese, bude ohlašovací povinnost bezpečnostních incidentů neboli narušení bezpečnosti. V případě, že dojde k narušení bezpečnosti osobních údajů, bude správce bez prodlení povinen tuto skutečnost nahlásit Úřadu pro ochranu osobních údajů a to nejpozději do 72 hodin od zjištění této skutečnosti. V případě hrozícího narušení osobních práv a svobody osob či subjektů, jejichž údaje jsou zpracovávány, je správce povinen tuto skutečnost oznámit i přímo jim [19], [20].

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 CHARAKTERISTIKA NOVOSTAVBY RODINNÉHO DOMU A JEJÍHO OKOLÍ

Objekt, který je předmětem zabezpečení, se nachází v okrese Uherské Hradiště. Jedná se o novostavbu rodinného domu, která se momentálně nachází ve fázi stavby před dokončením. Novostavba rodinného domu je zřizována manželským párem, který do budoucna počítá s rozrůstáním rodiny.

Vzhledem k možnosti, že by návrh kamerového systému mohl do budoucna sloužit jako podklad pro samotnou realizaci tohoto systému, nejsou v žádné části diplomové práce uvedené jména vlastníků a není blíže specifikována ani lokalita novostavby rodinného domu.

#### 3.1 Situování novostavby rodinného domu

Jak již bylo uvedeno výše, novostavba rodinného domu se nachází v okrese Uherské Hradiště. Novostavba je situována do okrajové části větší obce nacházející se v tomto okrese. Obec disponuje rozlohou cca 1500 ha s celkovým počtem cca 1800 obyvatel. Co se týká samotného umístění novostavby, přední část novostavby je situována směrem do vedlejší ulice. Přes tuto ulici se nachází menší parkoviště sloužící pro přilehlou menší budovu místní bytový dům. Ve vzdálenosti cca 110m se nachází hlavní komunikace a železniční trať. V současnosti je na přilehlých parcelách naplánovaná výstavba dalších rodinných domů.



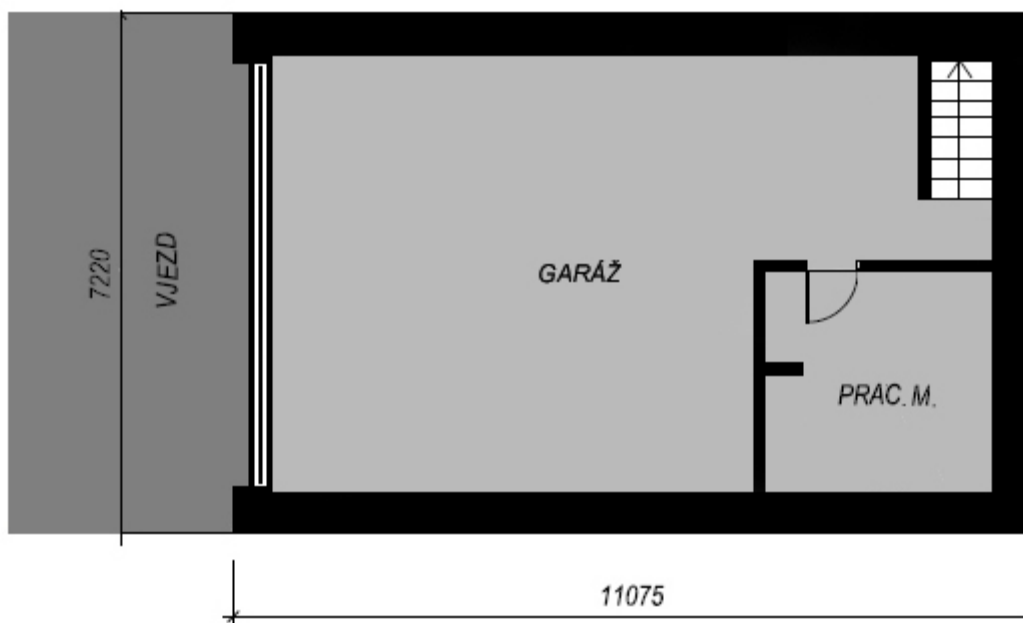
Obr. 9. Znárodnění plochy pozemku pro novostavbu rodinného domu [21]

Výstavba v této oblasti byla volena i s ohledem na charakter okolí. V této lokalitě v minulosti nebyly zaznamenány žádné krádeže či násilná vniknutí. Jedná se o velmi klidnou lokalitu. I přesto, se však není možné na tento fakt spolehnout a považovat danou lokalitu za zcela bezpečnou. Proti tomuto tvrzení se staví již to, že se jedná o okrajovou část obce a samotný charakter stavby.

### 3.2 Charakteristika novostavby rodinného domu

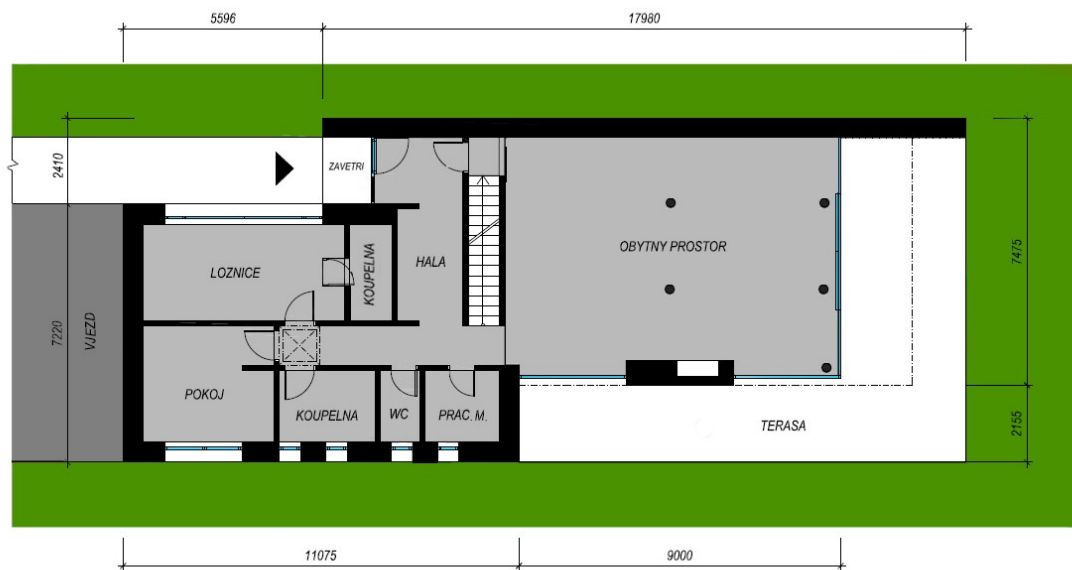
Plocha pozemku, na kterém se novostavba nachází, má rozlohu 1375 m<sup>2</sup>. Díky umístění novostavby rodinného domu do mírného svahu na začátku pozemku je možné říci, že se skládá ze tří podlaží. Samotná novostavba zabírá na pozemku plochu o velikosti cca 140 m<sup>2</sup>, z čehož obytná plocha činí něco málo přes 200 m<sup>2</sup>. Z celkového počtu tří podlaží bude obytné 1. a 2. podlaží. V jednotlivých podlažích se budou nacházet následující prostory:

- 0. podlaží – garáž, pracovní místnost, schodiště do vyšších pater,
- 1. podlaží – hlavní vstup, hala, ložnice, pokoj č. 1, koupelna č. 1 s WC, koupelna č. 2, samostatné WC, obývací pokoj s jídelnou, schodiště do vyšších pater,
- 2. podlaží – pracovna, koupelna s WC, dětský pokoj č. 1, dětský pokoj č. 2 a knihovna.

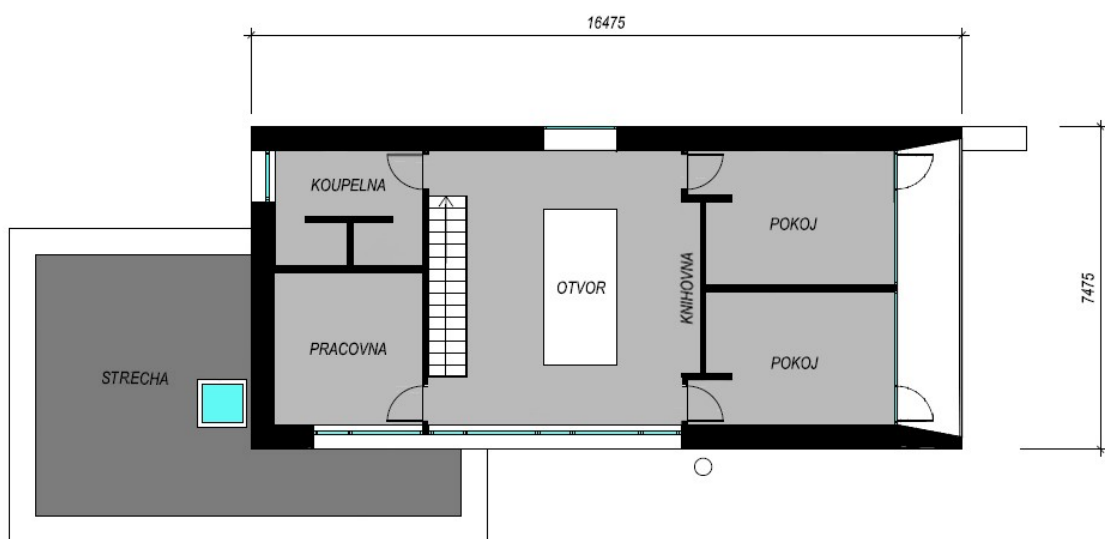


Obr. 10. Půdorys 0. podlaží



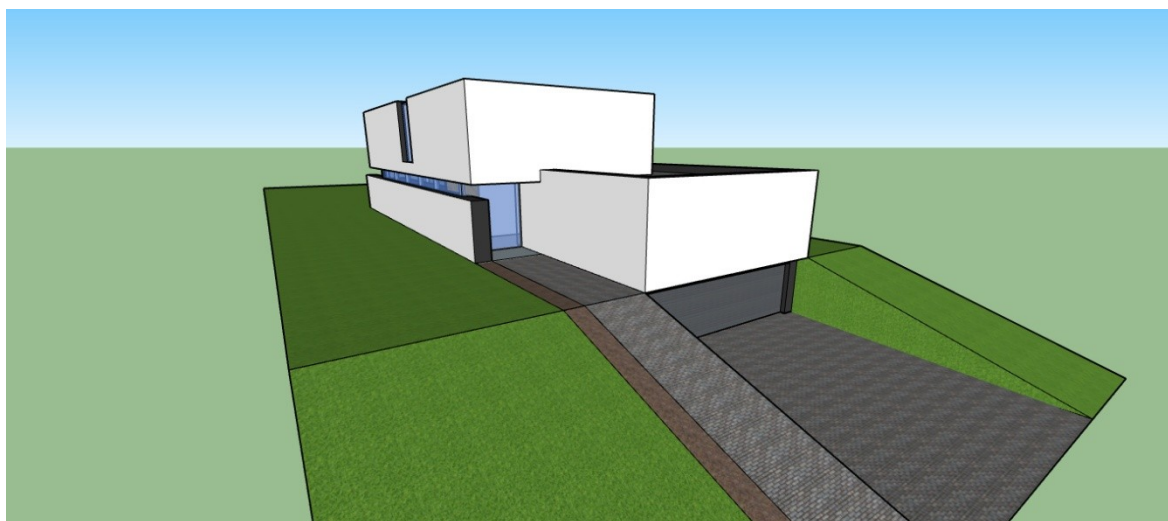


Obr. 11. Půdorys 1. podlaží



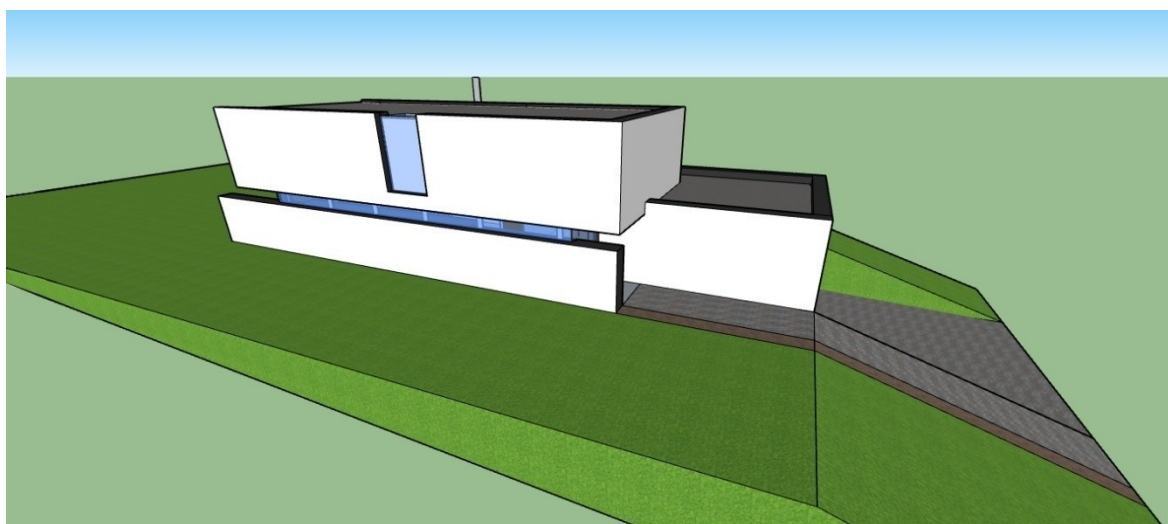
Obr. 12. Půdorys 2. podlaží

Kromě jednotlivých podlaží, bude před domem vybudováno parkovací stání pro dva automobily. V budoucnu se plánuje vybudování bazénu na pozemku (v zahradě) a taktéž vybudování oplocení, které by zajišťovalo soukromí vůči přilehlým stavbám, které se budou v této lokalitě nadále budovat.



*Obr. 13. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 1*

Co se týká samotné konstrukce budovy, jedná se o zděný dům s železobetonovou konstrukcí. Vzhledem k modernímu charakteru novostavby se zde nachází větší množství prosklených ploch, zejména pak v kuchyňské a obývací části, která je propojena se zahradou pomocí prosklených okenních ploch.

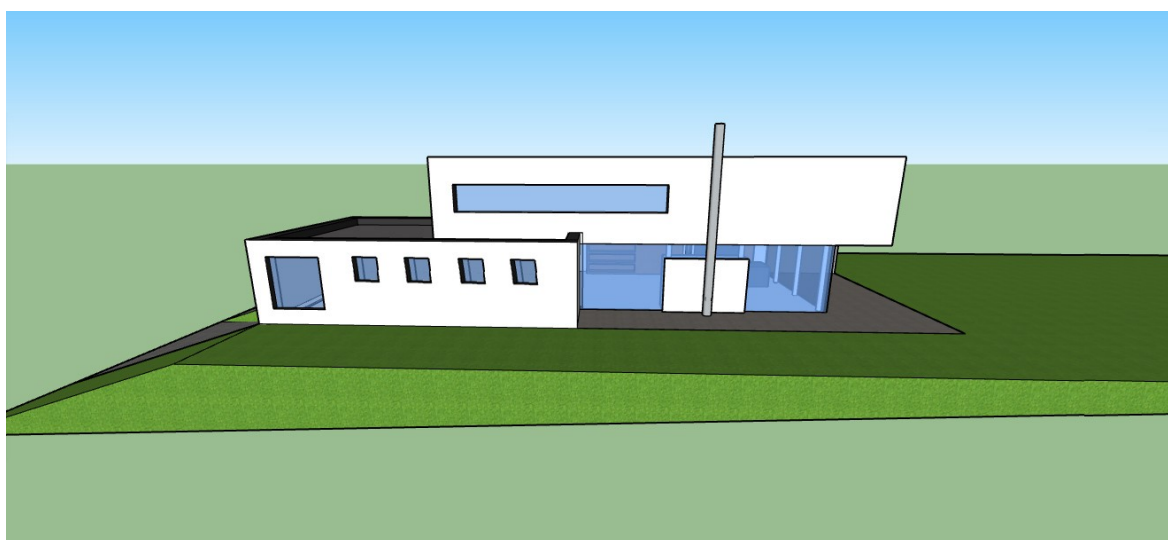


*Obr. 14. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 2*

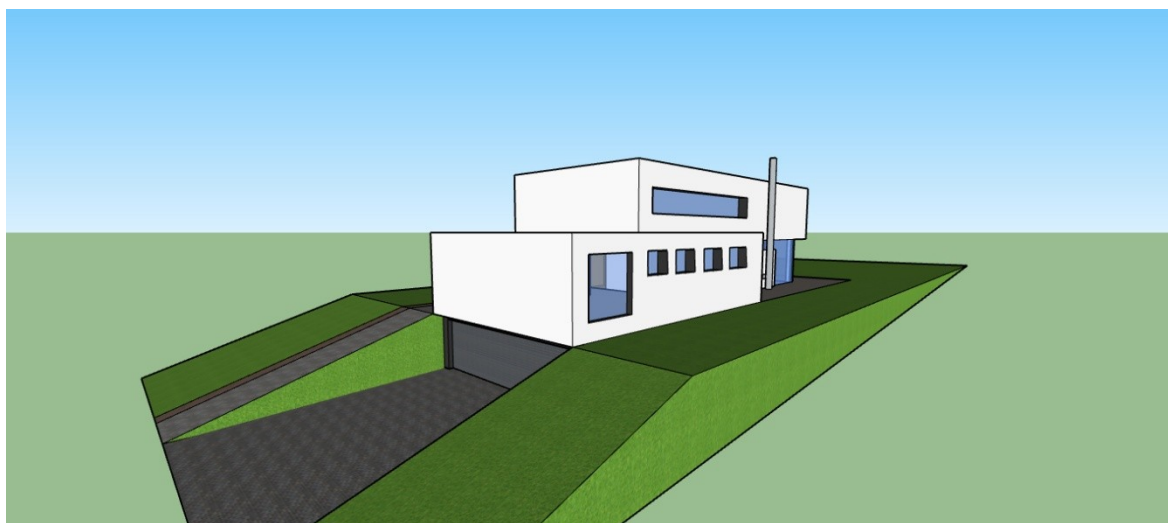


*Obr. 15. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 3*

Hodnota konstrukce novostavby rodinného domu je odhadována na částku cca 5 milionů korun. Na dokončení vybavení interiéru je počítáno s částkou cca 1 - 1,5 milionu korun. Novostavba bude kompletně vybavena novým vybavením s využitím designových prvků. Charakter stavby by mohl v budoucnu nabádat k domněnku, že se v objektu může nacházet majetek vyšší hodnoty. Tento fakt by mohl vést ke zvýšené pozornosti nežádoucích subjektů.



*Obr. 16. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 4*



*Obr. 17. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 5*

Vzhledem k tomu, že se jedná o novostavbu, tak objekt nedisponuje žádným stávajícím zabezpečením.

## 4 NÁVRH ZABEZPEČENÍ NOVOSTAVBY RODINNÉHO DOMU POMOCÍ IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU

V předchozích kapitolách byl charakterizován objekt, který je předmětem návrhu zabezpečení. Jak již bylo uvedeno, objekt se nachází v okrese Uherské Hradiště. Jedná se o novostavbu rodinného domu, která se momentálně nachází ve fázi stavby před dokončením. Plocha pozemku, na kterém se novostavba nachází, má rozlohu 1375 m<sup>2</sup>. Samotná novostavba zabírá na pozemku plochu o velikosti cca 140 m<sup>2</sup>, z čehož obytná plocha činí něco málo přes 200 m<sup>2</sup>. Z celkového počtu tří podlaží bude obytné 1. a 2. podlaží. V 0. podlaží se bude nacházet garáž s technickou místností. Kromě jednotlivých podlaží bude před domem vybudováno parkovací stání pro dva automobily.

Návrh zabezpečení takto popsané novostavby rodinného domu, bude spočívat ve využití IP kamerového systému.

### 4.1 Vymezení požadavků majitele

Před samotným návrhem zabezpečení, byly se žadatelem konzultovány požadavky na způsob zabezpečení. Při této konzultaci byl ze strany majitele vznesen požadavek, aby bylo pro zabezpečení novostavby rodinného domu využito IP kamerového systému. Další způsob zabezpečení bude majitel řešit samostatně. V závislosti na tomto požadavku byla celá diplomová práce zaměřena právě na zabezpečení pomocí IP kamerového systému.

Po vymezení způsobu zabezpečení majitel definoval i oblasti, které by měly být předmětem zabezpečení. IP kamerový systém by měl dle požadavků majitele sloužit primárně k zabezpečení hlavního vstupu, vjezdu, prostoru před garáží a dvoru, respektive prostoru terasy a vstupu do vnitřních obytných prostorů. Pro zabezpečení pomocí IP kamerového systému byl ze strany majitele novostavby vymezen rozpočet ve výši 50 000 Kč.

Po podrobnější konzultaci s majitelem bylo dohodnuto a odsouhlaseno, že kromě návrhu kamerového systému dle jeho požadavků bude vytvořena alternativní varianta návrhu zabezpečení pomocí tohoto systému. Zároveň bylo dohodnuto, že první návrh bude proveden v závislosti na požadavcích daných majitelem a alternativní návrh bude proveden bez nutnosti dodržení všech stanovených požadavků týkajících se nákladů na pořízení a umístění jednotlivých kamer.

## 4.2 Stupeň zabezpečení

U návrhu kamerového systému je bez pochybností důležité stanovit požadovaný stupeň zabezpečení. Stupeň zabezpečení nám pomáhá rozpoznat míru rizika v závislosti na míře pravděpodobnosti vzniku nežádoucí události. Dle normy ČSN EN 62676-1-1 Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 1-1: Systémové požadavky – Obecně existují 4 stupně zabezpečení, které jsou definovány v následující tabulce [22].

Tab. 3. Stupně zabezpečení [22]

stupeň zabezpečení	míra rizika	popis určení
1. stupeň	nízké	monitorování s nízkým rizikem, kamerový systém bez ochrany a omezení přístupu
2. stupeň	nízké – střední	monitorování s nízkým až středním rizikem, kamerový systém s nízkou ochranou a omezením přístupu
3. stupeň	střední- vysoké	monitorování se středním až vysokým rizikem, kamerový systém s vysokou ochranou a omezením přístupu
4. stupeň	vysoké	monitorování s vysokým rizikem, kamerový systém s velmi vysokou ochranou a omezením přístupu

Kromě stupně zabezpečení je možné využít také poměru mezi rizikem a stupněm zabezpečení přičemž riziko je dáno poměrem mezi pravděpodobností a následky viz následující tabulka [22].

Tab. 4. Stupeň zabezpečení v závislosti na riziku [22]

stupeň zabezpečení	poměr	místo výskytu
1. stupeň	nízká pravděpodobnost / nízké následky	tam, kde je nízká pravděpodobnost vzniku incidentu s nízkými následky
2. stupeň až 3. stupeň	nízká pravděpodobnost / vysoké následky	tam, kde je nízká pravděpodobnost vzniku incidentu s vysokými následky
2. stupeň až 3. stupeň	vysoká pravděpodobnost / nízké následky	tam, kde je vysoká pravděpodobnost vzniku incidentu s nízkými následky
4. stupeň	vysoká pravděpodobnost / vysoké následky	tam, kde je vysoká pravděpodobnost vzniku incidentu s vysokými následky

Pro jednotlivé stupně zabezpečení jsou dle normy stanoveny podmínky, které daný systém musí splňovat. Logicky tedy vyplývá, že se zvyšujícím se stupněm zabezpečení rostou i požadavky na kamerový systém, jako jsou například požadavky na archivaci, zálohování, systémové logy, detekci narušení apod.

Pro návrh IP kamerového systému pro zabezpečení byl po zhodnocení všech faktorů určen 1. stupeň zabezpečení. Tento stupeň byl volen s ohledem na danou lokalitu, výskyt nežádoucích incidentů v minulosti a i s ohledem na budoucí zabezpečení (oplocení, zabezpečovací systém apod.) a případnou míru poškození v případě odcizení majetku (individuálně může mít majetek pro každou osobu jinou váhu). Pro 1. stupeň zabezpečení je dle požadavků nutné pro identifikaci dat nutné, aby byly označeny pomocí data a času. Další podmínky plynou právě z normy ČSN EN 62676-1-1 Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 1-1: Systémové požadavky – Obecně.

### 4.3 Třída prostředí

Stejně jako stanovení stupně zabezpečení je nutné brát v potaz také zvolení správné třídy prostředí pro dané komponenty. Jednotlivé třídy prostředí jsou stejně jako stupně zabezpečení definovány dle normy ČSN EN 62676-1-1 Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 1-1: Systémové požadavky – Obecně. Třídy prostředí jsou rozděleny do 4. tříd, které jsou určeny pro různé prostředí a klimatické podmínky. Rozdělení třídy prostředí je možné specifikovat v následující tabulce [22].

Tab. 5. Třídy prostředí [22]

třída prostředí	klimatické podmínky	prostředí
I.	+ 5° C až + 40° C, relativní vlhkost 75% bez kondenzace	uzavřené prostory s udržovanou teplotou, obytné/kancelářské prostředí
II.	- 10° C až + 40° C, relativní vlhkost 75% bez kondenzace	uzavřené prostory obecně - bez udržování stálé teploty
III.	- 25° C až + 50° C, relativní vlhkost 75% bez kondenzace, po dobu 30 dní v roce relativní vlhkost 85% - 95 % bez kondenzace	vnější prostory, které jsou kryté před deštěm a přímým slunečním svitem, vnitřní prostory s extrémními podmínkami
IV.	- 25° C až + 60° C/+55° C včetně protislunečního štítu, relativní vlhkost 75% bez kondenzace, po dobu 30 dní v roce relativní vlhkost 85% - 95 % bez kondenzace	vnější prostory obecně – plně vystaveny povětrnostním vlivům (environmentální třída)

Vzhledem na požadavky kladené ze strany žadatele bude pro tuto variantu návrhu použita třída prostředí III a IV.



## 4.4 Přehled a popis použitých komponentů

Pro návrh IP kamerového systému byly vybrány komponenty od společnosti VIVOTEK. Jedná se o společnost, která byla založena v roce 2000. Důvodem výběru komponentů právě od této společnosti byl fakt, že se jedná o přední celosvětově uznávanou značkou v oblasti kamerových systémů a v posledních letech se věnuje komplexnímu řešení problematiky IP kamerových systémů od síťových kamer, PoE přepínačů, síťových videorekordérů až po samotnou softwarovou správu systému [23].



Obr. 18. Logo společnosti VIVOTEK [23]

Pro návrh IP kamerového systému dle požadavků majitele byly zvoleny hlavní komponenty z nabídky společnosti VIVOTEK.

- VIVOTEK ND8322P,
- VIVOTEK FD8369A-V.

Důvodem pro výběr těchto komponentů byl poměr kvality, ceny a vlastností, kterými tyto komponenty disponují.

Dalšími použitými komponenty jsou:

- WD Purple 2TB,
- SOLARIX CAT5E FTP PE F.

### 4.4.1 VIVOTEK ND8322P



Obr. 19. NVR VIVOTEK ND8322P [24]

Jedná se o osmi kanálový NVR s disponující 8 porty s možností připojení jednotlivých kamer pomocí PoE. Velkou předností tohoto NVR je především funkce One Button Setup s plug-and-play funkcí a funkcí automatického nastavení [24].

Pro přehrání z NVR není nutné mít samostatný PC. Díky HDMI a VGA výstupům a možnosti připojení klávesnice s myší, je možné ovládat rozhraní přímo přes NVR. Kromě již míněných výstupů dále NVR disponuje 8x alarmovými vstupy, 4x alarmovými výstupy, audio vstupem výstupem GbE Portem, rozhraním RS232, RS485, eSATA, 3x USB porty 2.0, resetovací tlačítko a vstup pro napájení [24].

Pro samotné nastavení IP kamerového systému je možné využít systému VAST CMS přímo od společnosti VIVOTEK. Stejně tak je možné využít aplikací VIVOCloud nebo VIVOTEK iViewer, přes které je možné sledovat jednotlivé živé přenosy z IP kamer přes mobilní telefony či zařízení, fungující na bázi operačního systému iOS a Android [24].

Veškeré podrobnosti týkající se další specifikace tohoto zařízení a další užitečné informace (včetně návodů, video ukázek apod.) je možné nalézt na stránkách výrobce.

#### 4.4.2 VIVOTEK FD8369A-V



*Obr. 20. IP kamera VIVOTEK FD8369A-V [25]*

Jedná se o fixní IP DOME kameru s odnímatelným IR filtrem, která je díky své konstrukci a vlastnostem určena především pro venkovní použití. Pro zachycení obrazu využívá 2MP senzoru, díky čemuž je možné zachytit video ve velmi vysokém rozlišení (1920x1080, 30fps) [25].

Díky krytu kamery konstrukce IK10 a ochraně IP66 je kamera dokonale chráněna proti povětrnostním vlivům. Pro dokonale zachycení obrazu i při špatných světelných podmínkách (zejména v nočních hodinách) je kamera vybavena IR přisvícením s účinností až 30 metrů. Mezi klíčové vlastnosti je možné zařadit:

- 2-megapixelový snímač CMOS,
- rozlišení 1920x1080 při 30fps,
- odnímatelný IR filtr pro denní a noční režim,
- IR přisvícení až do 30 m,
- napájení přes PoE,
- slot pro MicroSD/ SDHC /SDXC karty,
- kovové pouzdro s krytím IP66 (antivandal),
- 3D redukce šumu,
- funkce Smart Stream II,
- SNV a další [25].

Veškeré podrobnosti týkající se další specifikace tohoto zařízení a další užitečné informace (včetně návodů, video ukázek apod.) je stejně jako u NVR VIVOTEK ND 8322P možné nalézt na stránkách výrobce.

#### 4.4.3 WD PURPLE 2TB



Obr. 21. Pevný disk WD PURPLE 2TB [26], [27]

Jedná se o pevný disk speciálně navržený pro kamerové systémy, který umožňuje nepřetržitý provoz a ukládání ve vysokém rozlišení. Tento typ harddisku disponuje technologií AllFrame, která zaručuje nejvyšší spolehlivost a technologií IntelliSeek, která dokáže snížit hluk, vibrace a spotřebu energie [26], [27].

#### 4.4.4 SOLARIX CAT5E FTP PE F



Obr. 22. Instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F [28]

Jedná se o stíněný instalační kabel pro venkovní použití. Díky svému plášti poskytuje větší ochranu proti povětrnostním vlivům. Kabel je dodáván v papírovém boxu s celkovou délkou kabelu 305 metrů. Jedná se o kabel určený pro náročnější instalace s teplotní odolností  $-20^{\circ}\text{C}$  až  $+70^{\circ}\text{C}$  [28].

### 4.5 Konfigurace IP kamerového systému

Jak již bylo zmíněno, tak prvotní návrh IP kamerového systému byl vytvořen na základě přesně stanovených podmínek ze strany majitele novostavby rodinného domu. Majitelem byly blíže specifikovány požadavky na umístění jednotlivých kamer (zabezpečení hlavního vstupu, vjezdu, prostoru před garáží a dvoru, respektive prostoru terasy a vstupu do vnitřních obytných prostorů) a náklady na pořízení IP kamerového systému.

Na základě specifikovaných požadavků byly vybrány jednotlivé komponenty IP kamerového systému od společnosti VIVOTEK, která je jednou z předních celosvětově uznávaných značek v oboru kamerových systémů a která se v posledních letech zabývá právě řešením problematiky IP kamerových systémů.

Díky tomu, že bylo již od samotného počátku počítáno s vybudováním kamerového systému, byly z důvodu ušetření času a nutnosti dodatečného zásahu do struktury budovy po vzájemné spolupráci vytipovány místa, do kterých byly přivedeny prostupy pro

případné protažení kabelového vedení pro kamery. Vybudování tras pro kabelové vedení již v počátku výstavby v současnosti umožňuje zřízení kamerového systému bez ohledu na fázi výstavby rodinného domu.

Pro zabezpečení novostavby rodinného domu IP kamerovým systémem dle požadavků majitele byly vybrány tyto komponenty:

- NVR VIVOTEK ND8322P,
- 4x IP kamera VIVOTEK FD8369A-V,
- pevný disk WD Purple 2TB,
- instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F,
- spotřební materiál (konektory RJ45 apod.).

Kombinace výše zmíněných komponentů představuje téměř nadstandardní řešení pro IP kamerový systém, která má nepřeberné množství možností využití. Díky funkcím jednotlivých komponentů, zejména pak NVR VIVOTEK ND83 a funkci Plug & Play, je jeho instalace jednoduchá a nenáročná. Zároveň toto zařízení zaručuje možnost případného zvýšení počtu IP kamer a tedy rozšíření celého systému.

Aby byla zaručena co největší odolnost proti různým povětrnostním vlivům a vlivům okolního prostředí, ve kterém se bude IP kamerový systém nacházet, byly zvoleny komponenty s vyšší odolností, jak u IP kamer, tak u instalačního kabelu. Výběrem komponentů s vyšší odolností došlo sice k navýšení ceny, ale v důsledku výběru těchto komponentů byly vylepšeny celkové vlastnosti kamerového systému.

Pro ukládání kamerového záznamu byl vybrán pevný disk Western Digital Purple o kapacitě 2TB. Tato kapacita by měla dle výpočtu z programu IP video systém designer Tool postačit na uchování záznamu ze čtyř kamer při rozlišení Full HD (1920x1080, 30FPS) při nepřetržitém záznamu po dobu 5 dnů a při využití komprese H.264-10.

Rozlišení	Komprese	Velikost snímku*, KB	FPS	Dnů	Kamer	Záznam %	Šířka pásma, Mbit/s	Velikost na disku, GB	Datový tok,kbit/s
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652

Celkem FPS	Místo na disku,GB	Šířka pásma, Mbit/s
120	1220,8	22,6

Obr. 23. Výstup z programu IP video systém designer Tool – výpočet potřebné kapacity disku

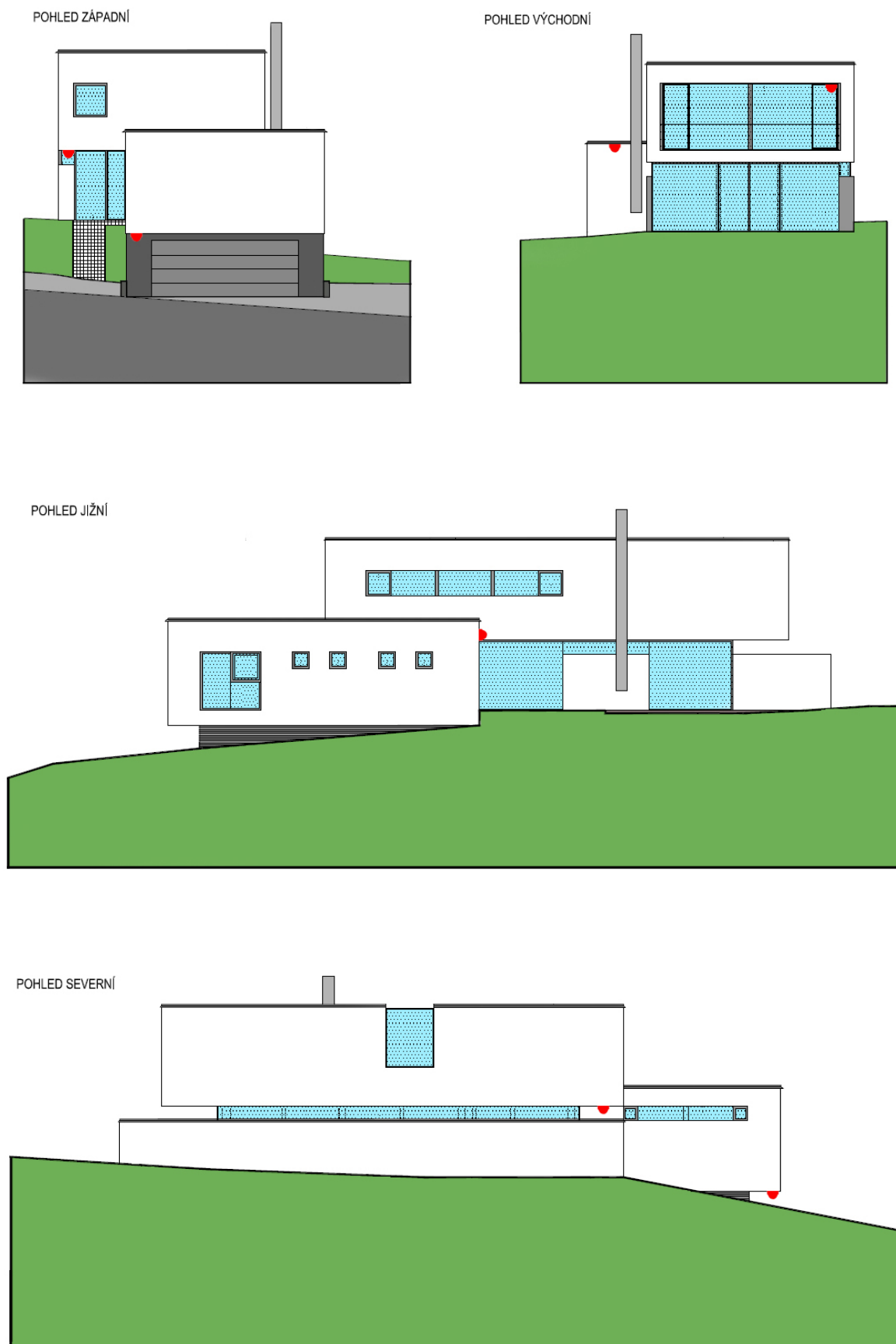
## 4.6 Rozmístění komponentů

Co se týká rozmístění jednotlivých komponentů (IP kamer a NVR), tak při prvotním návrhu byly komponenty rozmístěny přesně dle požadavků majitele. V závislosti na těchto požadavcích byl proveden návrh IP kamerového systému za použití výše uvedených komponentů. Díky přesnému specifikování požadavků bylo následně možné tento prvotní návrh využít pro vytvoření dalších variant, které by disponovaly lepšími vlastnostmi.

Pro umístění NVR zařízení byla po vzájemné shodě vybrána místnost v druhém nadzemním podlaží, která bude sloužit jako pracovna. V této místnosti bude umístěn spolu s NVR také monitor/televize, přes kterou bude možné spravovat IP kamerový systém.






Díky již zbudovaným trasám pro kabelové vedení, které je vedeno do této místnosti není nutné zasahovat do konstrukce budovy. Novostavba je plně připravena na zřízení IP kamerového systému.

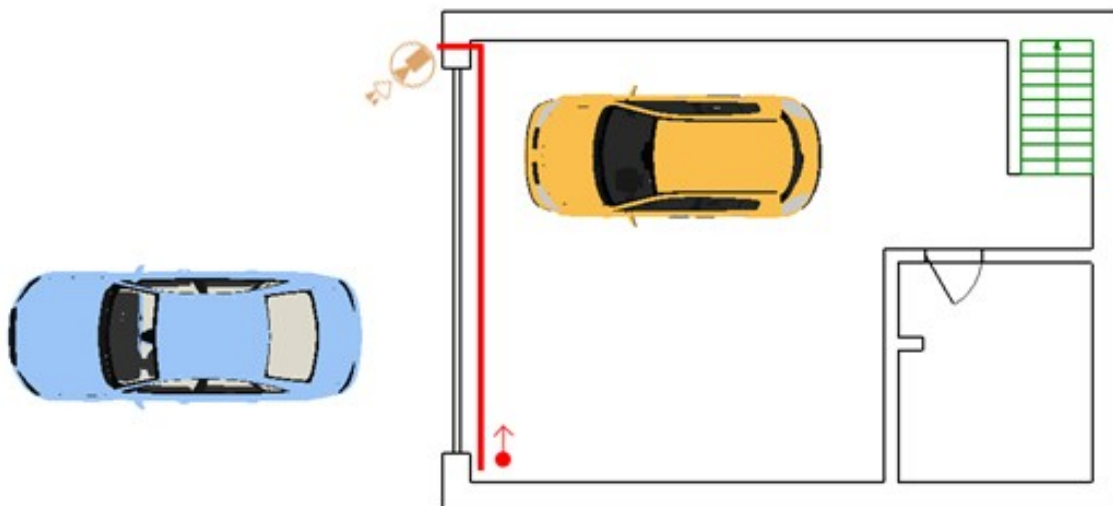
Na následujících obrázcích, je možné vidět jednotlivé rozmístění kamer (červeně) dle požadavků majitele a půdorys jednotlivých pater s rozmístěním komponentů a tras.



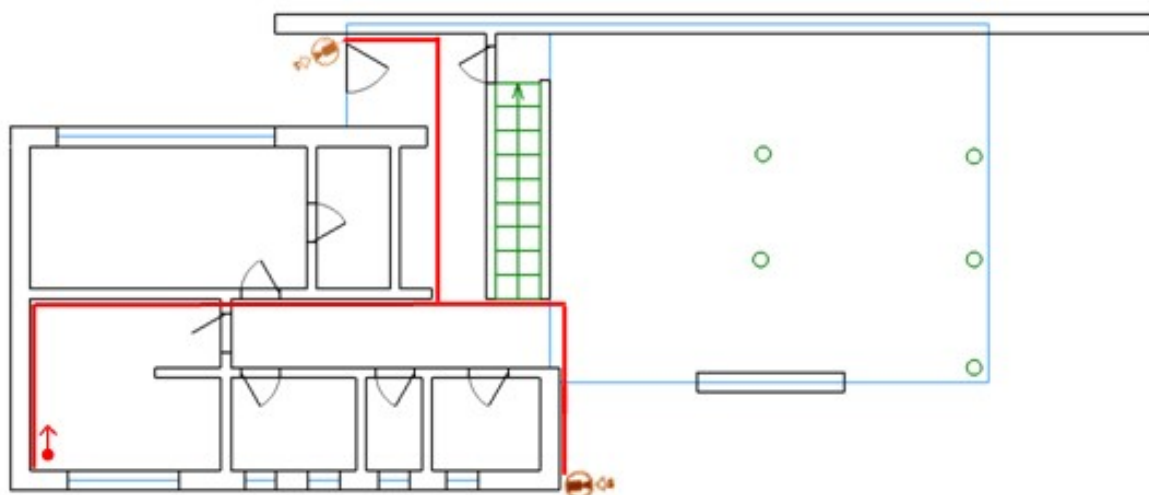
Obr. 24. Rozmístění kamer (červeně) při pohledu na dům

LEGENDA ZNAČEK

	IP DOOME KAMERA ANTIVANDAL S IR PŘÍSVITEM		PROSTUP DO VYŠŠÍHO PATRA
	NVR ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ		KABELÁŽ
	MONITOR		

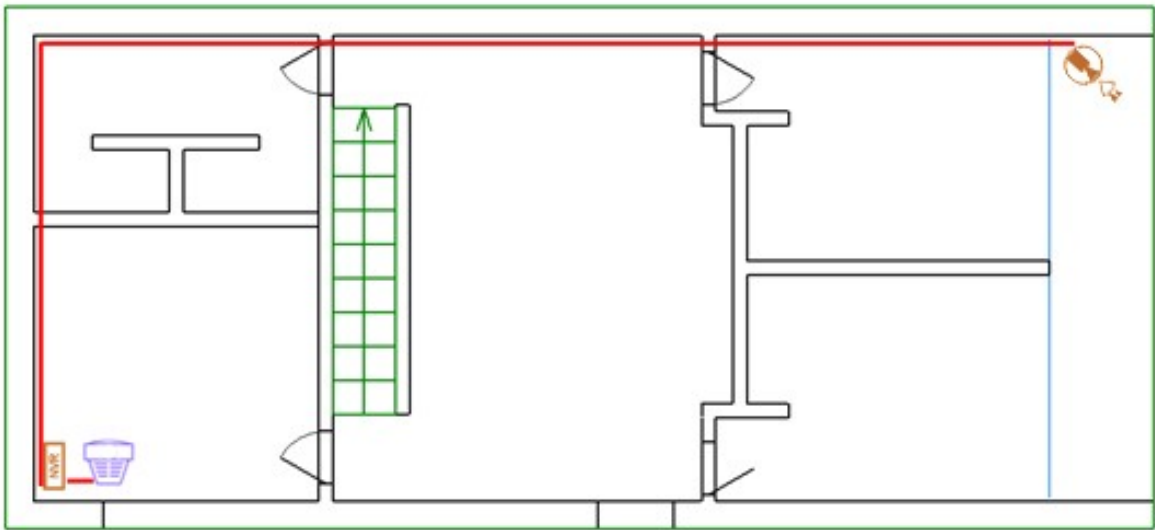


Obr. 25. Půdorys 0. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému



Obr. 26. Půdorys 1. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému

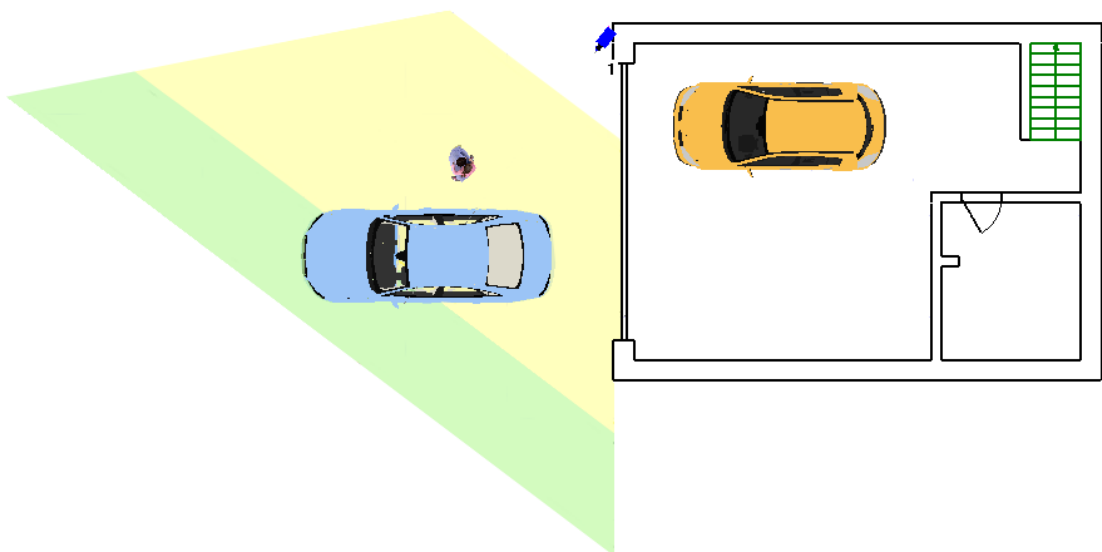




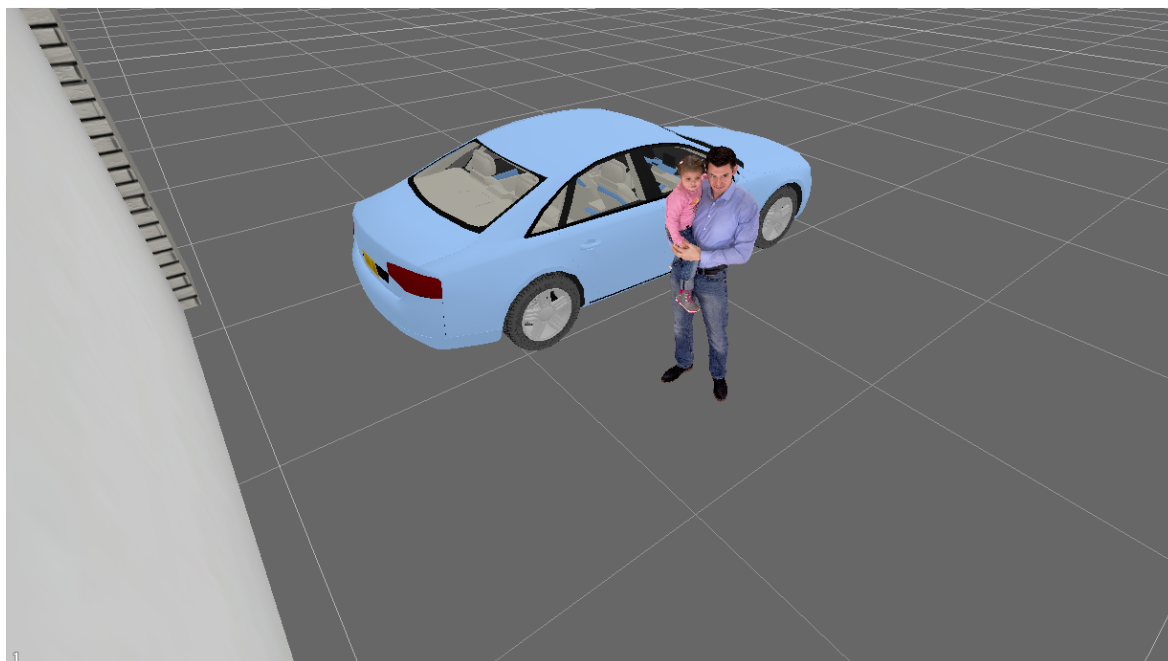
Obr. 27. Půdorys 2. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému

#### 4.7 Výstup z programu IP video system designer Tool

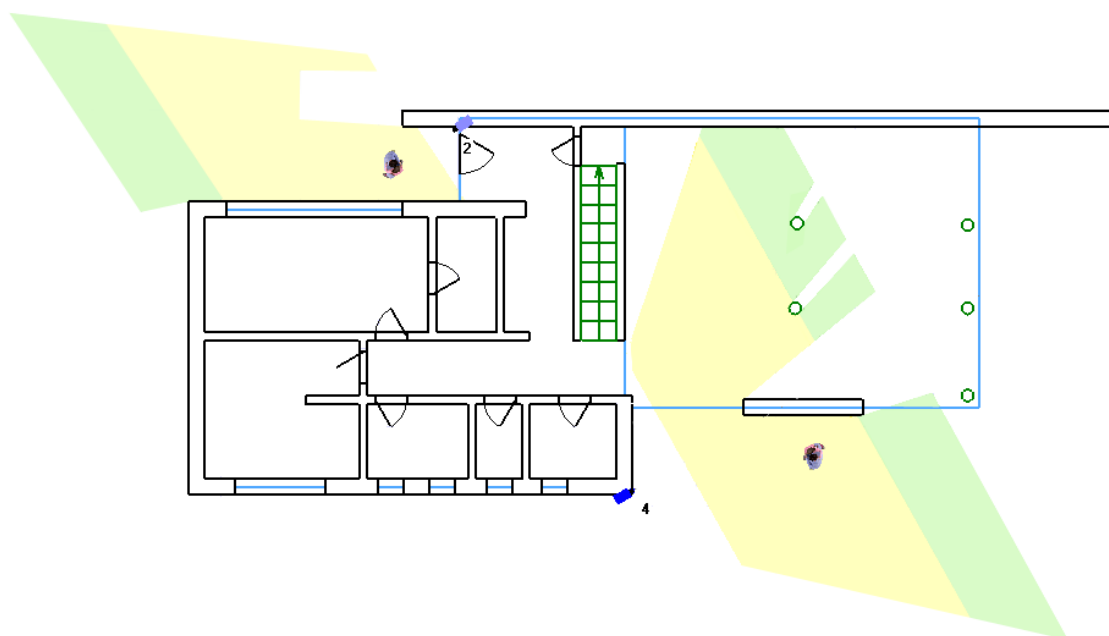
Pro vizualizaci a možnost nastavení jednotlivých kamer bylo využito programu IP video system designer Tool, který umožňuje výběr jednotlivých komponentů přímo od výrobce VIVOTEK. Díky možnosti rozmístění kamer a provedení úprav nastavení, je možné po zakreslení sledovat výstup z jednotlivých IP kamer. Díky tomuto programu je tedy možné zjistit, zda je daná konfigurace či místo umístění kamer vhodné.



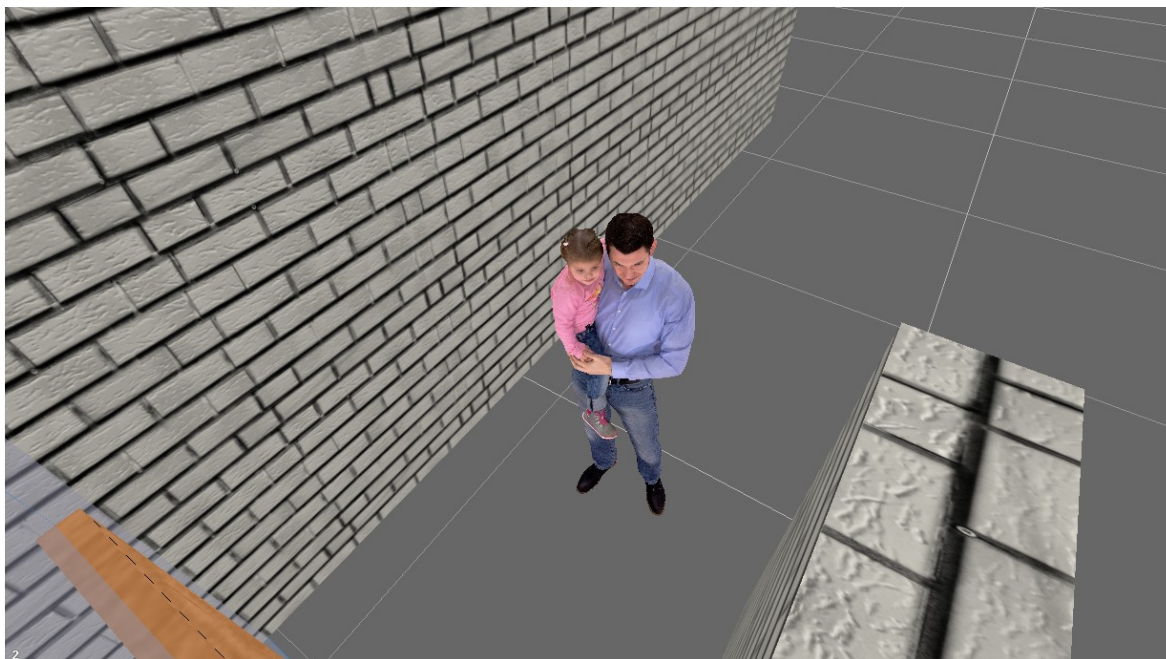
Obr. 28. Umístění kamery č.1 s vizualizací zorného pole



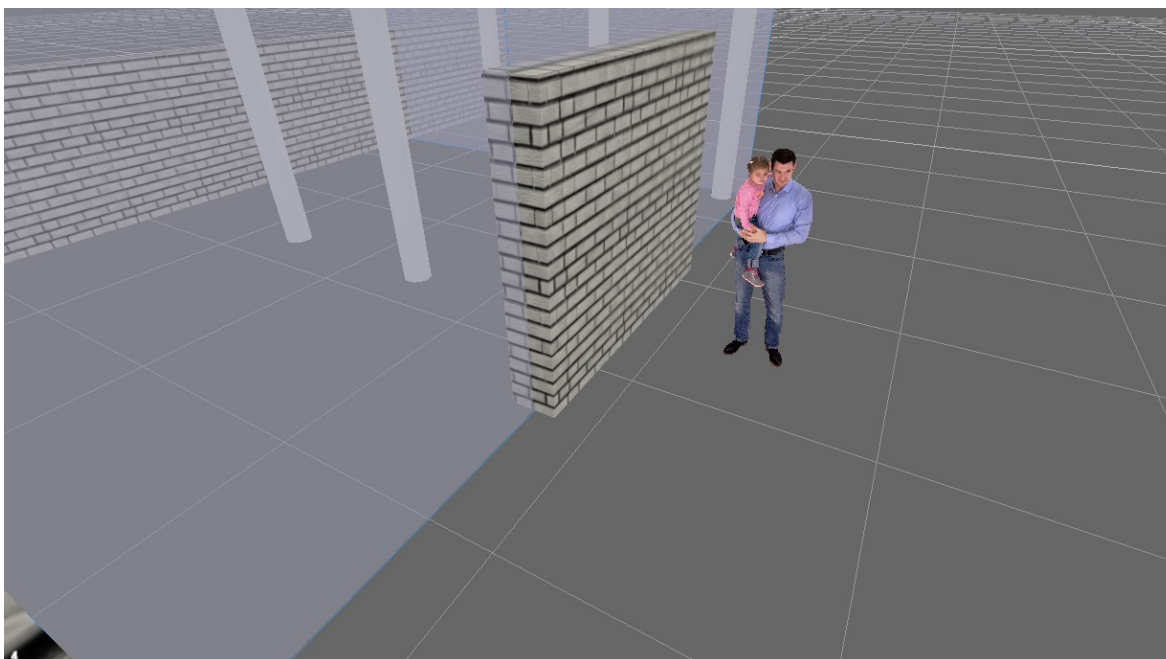
Obr. 29. Obrazový záznam z kamery č. 1



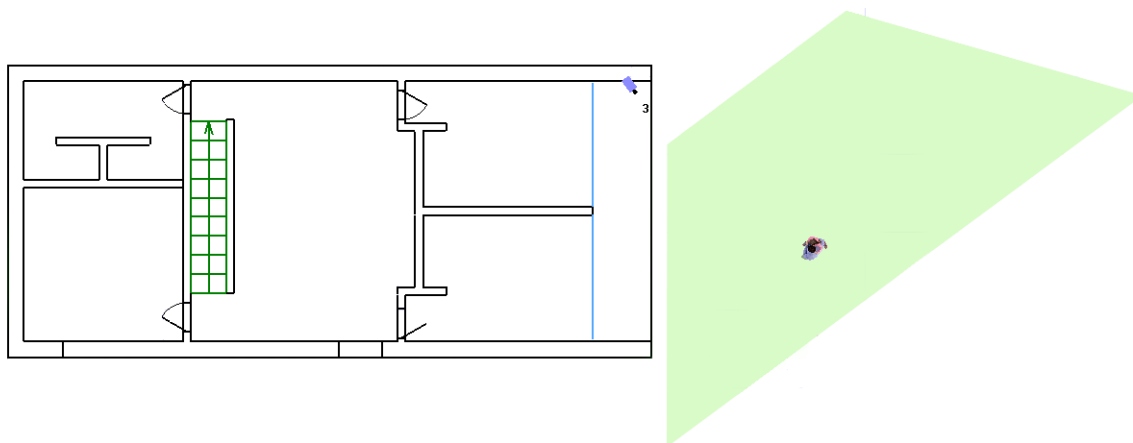
Obr. 30. Umístění kamery č. 2 a 4 s vizualizací zorného pole



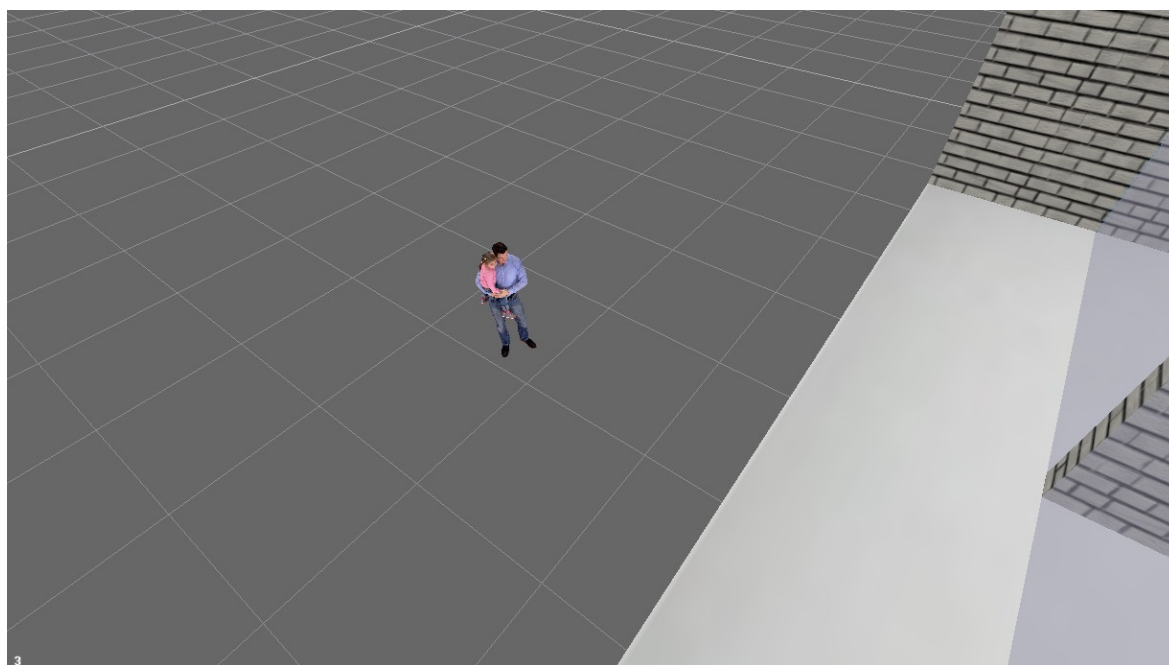
*Obr. 31. Obrazový záznam z kamery č. 2*



*Obr. 32. Obrazový záznam z kamery č. 4*



Obr. 33. Umístění kamery č. 3 s vizualizací zorného pole



Obr. 34. Obrazový záznam z kamery č. 3

Z obrazového záznamu jednotlivých kamer je patrné, že kamery č. 1, 2, 3 jsou téměř ideální s velmi dobrou kvalitou záznamu. Co se týká kamery č. 4, zde je vidět, že umístění této kamery dle požadavků majitele není příliš vhodné. Důvodem je to, že ze záznamu z této kamery není patrné, o jakou osobu se jedná. Vzhledem k místu, ve kterém je kamera umístěná, by tato kamera mohla sloužit pouze k přehledu dění v prostoru zahrady. Díky různému výškovému umístění kamery č. 3 a 4 vznikají v záběru hluchá místa, které by mohly být zneužity potenciálním narušitelem.

#### **4.8 Cenová kalkulace**

Před samotným návrhem IP kamerového systému byl majitelem novostavby rodinného domu stanoven rozpočet na pořízení IP kamerového systému. Peněžní limit na pořízení byl stanoven na částku 50 000 Kč.

Při kalkulaci nákladů na pořízení bylo počítáno s cenami, za které jsou komponenty běžně dostupné pro širokou veřejnost (včetně DPH). V konečném výsledku i přes využití komponentů vyšší kvality byl cenový limit daný majitelem novostavby dodržen. Je však také třeba brát v potaz fakt, že již při realizaci stavby byly vynaloženy investice spjaté s pořízením kamerového systému (vybudování tras pro kabelové vedení) a také nebylo nutné pořizovat monitor pro nastavení kamerového systému a možnost sledování záznamu.

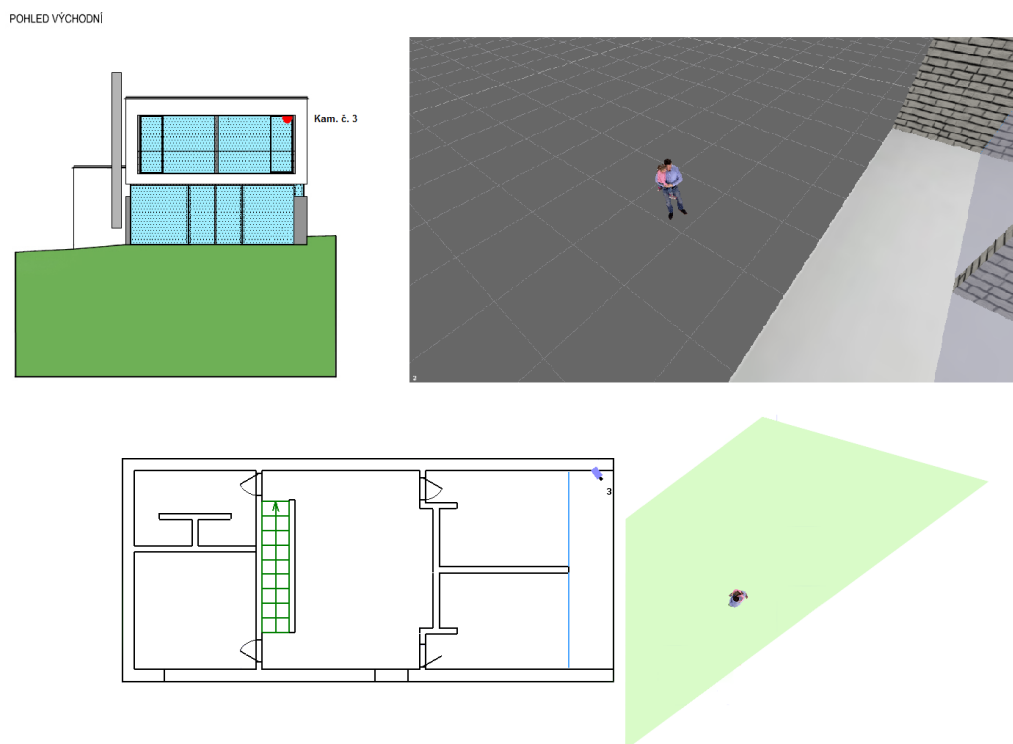
Tab. 6. Kalkulace nákladů pro návrh IP kamerového systému dle požadavků majitele

	<b>Položka/komponent</b>	<b>MJ</b>	<b>Počet</b>	<b>Cena za MJ</b>	<b>Cena s DPH</b>
<b>1</b>	NVR zařízení VIVOTEK ND8322P	ks	1	11 053 Kč	11 053 Kč
<b>2</b>	IP kamera VIVOTEK FD8369A-V,	ks	4	5 577 Kč	22 308 Kč
<b>3</b>	pevný disk WD Purple 2TB	ks	1	1 799 Kč	1 799 Kč
<b>4</b>	instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F	bal.	1	2 890 Kč	2 890 Kč
<b>5</b>	spotřební materiál konektory RJ45 apod.	-	1	200 Kč	200 Kč
<b>6</b>	oznamovací cedulka	ks	2	120 Kč	240 Kč
<b>7</b>	monitor - dodán majitelem	ks	0	0 Kč	0 Kč
<b>8</b>	montáž včetně nastavení	-	-	2 000	2 000 Kč
<b>Celkové náklady (včetně DPH)</b>					<b>40 490 Kč</b>

## 5 NÁVRH ALTERNATIVNÍHO ZABEZPEČENÍ NOVOSTAVBY RODINNÉHO DOMU POMOCÍ IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Dle prvotních požadavků ze strany majitele novostavby rodinného domu, byl proveden výběr nejvhodnějších komponentů pro návrh IP kamerový systém. Jako nejvhodnější komponenty, které zaručují nejlepší poměr kvality a ceny byly vybrány komponenty od společnosti VIVOTEK. Pro rozmístění jednotlivých IP kamer, zobrazení jejich rozsahu zorného pole a výstup z těchto kamer byl následně použit program IP video system design Tool.

Po využití programu pro návrh IP kamerového systému bylo na základě výstupů ze samotných kamer zjištěno, že rozmístění kamer dle požadavků majitele novostavby rodinného domu nepředstavuje ideální řešení. I přes výběr IP kamer s velmi dobrými vlastnostmi, není možné při tomto rozmístění zaručit dostatečně kvalitní pokrytí daného monitorovaného prostoru. Hlavním důvodem zmíněného nedostačujícího pokrytí, by dle prvotního návrhu představovalo umístění kamery č. 3. Tato kamera byla dle požadavků majitele umístěna do pravého rohu, druhého podlaží při pohledu na východní stranu domu viz obrázek níže. Kamera by v případě vniknutí na pozemek majitele nedokázala dostatečně identifikovat narušitele.



Obr. 35. Zobrazení umístění, zorného pole a výstupu kamery č. 3

Z výše zmíněných důvodů byla u návrhu alternativního návrhu IP kamerového systému provedena úprava umístění IP kamer. Pro další variantu poté bylo využito výměny kamery za kameru s 360° rozsahem s opětovnou úpravou umístění. Pro větší pokrytí byla jižní strana domu doplněna o další kameru typu VIVOTEK FD8369A-V.

V případě alternativního návrhu byl brán v potaz taktéž možný výpadek napájení celého systému, který by mohl být způsobem případným výpadkem dodávky elektrické energie či potenciálním narušitelem. Tento problém byl řešen formou záložního zdroje, který dokáže v okamžiku výpadku elektrické energie udržet systém v chodu na dobu až několik desítek minut, kterých by mohl potenciální narušitel zneužít.

V neposlední řadě bylo v rámci alternativního návrhu řešeno uložení záložního zdroje spolu s NVR zařízením.

## 5.1 Stupeň zabezpečení a třída prostředí

U alternativních variant zabezpečení byl stejně jako u návrhu dle požadavků majitele zvolen stupeň zabezpečení I. U těchto alternativních variant však byly zakomponované prvky, které splňují některé z parametrů pro vyšší stupeň zabezpečení.

S ohledem na použité komponenty a změnu umístění byla pro alternativní variantu použita kromě třídy prostředí III a IV (viz Tab. 5) také třída prostředí I, pro kterou jsou specifické podmínky pro použití v uzavřených prostorech s stále udržovanou teplotou v rozmezí + 5° C až + 40° C s relativní vlhkostí 75%.

## 5.2 Přehled a popis použité techniky a materiálu

Vzhledem k velmi dobrým vlastnostem použitých komponentů u prvotní varianty, u které byl brán ohled na požadavky majitele, byly pro alternativní variantu opětovně použity totožné komponenty od společnosti VIVOTEK. Kromě těchto komponentů byly využity ještě další komponenty, mezi které byly zařazeny:

- VIVOTEK FE8180,
- FORTRON EP 2000 SP,
- TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1,
- TRITON RAX-CH-X07-X9.



### 5.2.1 VIVOTEK FE8180



*Obr. 36. IP kamera VIVOTEK FE8180 [29]*

Jedná se o nejmenší IP kameru typu Fisheye (rybí oko) s rozlišením 5MP. Vzhledem k typu kamery dokáže zachytit obraz v rozsahu od 180° při umístění na stěnu a 360° při umístění na strop. Díky svým vlastnostem je kameru možné využít prostorech, které by v jiných případech byly monitorovány pomocí 3 - 4 kamer [29].

Mezi klíčové vlastnosti je možné zařadit:

- 5 - megapixelový snímač CMOS,
- rozlišení 1920x1080 při 30fps,
- objektiv Fisheye s panoramatickým a prostorovým pohledem,
- možnost náklonu 15°,
- 3D redukce šumu,
- napájení přes PoE,
- malé rozměry (ø 90 mm),
- slot pro MicroSD/ SDHC /SDXC karty [29].

### 5.2.2 FORTRON EP 2000 SP



Obr. 37. Záložní zdroj FORTON EP 2000 SP [30]

Jedná se o záložní zdroj o výkonu 200VA/1200W s kompaktními rozměry. Díky tomuto záložnímu zdroji je možné udržet nejen kamerový systém v chodu i při výpadku elektrické energie. Mezi klíčové vlastnosti tohoto záložního zdroje je možné zařadit:

- kompaktní rozměry,
- zaručená vysoká spolehlivost díky mikroprocesorovému řízení,
- funkce přepět'ové ochrany,
- stabilizace napětí,
- porty USB, RS-232,
- LCD displej,
- funkce studeného startu,
- dobíjení i ve vypnutém stavu [30].

### 5.2.3 TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1



Obr. 38. Nástěnný rozvaděč TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1 [31]

Jedná se o nástěnný rozvaděč o rozměrech 600 x 495 x 500 mm (š x v x h) s nosností 30 kg řady RUA od společnosti TRIRON. Konstrukčně rozvaděč disponuje vylamovacími záslepkami pro možnost doplnění o ventilaci a odnímatelnými bočnicemi. Rozvaděč disponuje certifikací IP30 [31].

#### 5.2.4 TRITON RAX-CH-X07-X9



Obr. 39. Ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9 [32]

Jedná se o ventilační sadu od společnosti TRITON, která je určena k odvětrávání rozvaděčů typu RUA a RBA. Průtok vzduchu až 160 m<sup>3</sup>/h [32].

### 5.3 Konfigurace IP kamerového systému

Při návrhu alternativní varianty IP kamerového systému byly využity komponenty z prvotního návrhu, v kombinaci s výše uvedenými komponenty určenými pro alternativní návrh IP kamerového systému. Díky změně umístění některých IP kamer a jejich výměně za jiný typ se v konečném důsledku naskytlo několik variant. Z tohoto důvodu byla alternativní varianta IP kamerového systému rozdělena na varianty označené písmeny A, B a C.

#### 5.3.1 Konfigurace IP kamerového systému - varianta A

Pro vytvoření alternativního návrhu IP kamerového systému varianty A, byly využity tyto komponenty:

- NVR VIVOTEK ND8322P,
- 5x IP kamera VIVOTEK FD8369A-V,
- pevný disk WD Purple 2TB,
- instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F,

- záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP,
- rozvaděč TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1,
- ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9,
- spotřební materiál (konektory RJ45 apod.).

Při porovnání komponentů této varianty, s návrhem IP kamerového systému dle požadavků majitele je patrné rozšíření o 1x IP kameru VIVOTEK FD8369A-V, záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP, rozvaděč RUA-09-AS5-CAX-A1 a ventilační sadu RAX-CH-X07-X9 od společnosti TRITON. Kapacita pevného disku, stejně jako nastavení kamer zůstává stejná jako u prvotního návrhu.

Rozlišení	Komprese	Velikost snímku*, KB	FPS	Dnů	Kamer	Záznam %	Šířka pásma, Mbit/s	Velikost na disku, GB	Datový tok, kbit/s
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652

Celkem FPS	Místo na disku, GB	Šířka pásma, Mbit/s
150	1526	28,25

Obr. 40. Výstup z programu IP video systém designer Tool – výpočet potřebné kapacity disku – varianta A

Rozdíl mezi alternativním návrhem ve variantě A a prvotním návrhem vytvořeného dle požadavků majitele je umístění kamery č. 3 (Obr. 33.), umístění nové IP kamery na jižní stranu domu a využití zmíněného záložního zdroje s rozvaděčem. Kamera č. 3 byla nově umístěna o poschodí níže. Nově přidaná kamera byla umístěna na jižní stranu domu. Díky těmto úpravám bylo zajištěno výrazně lepší pokrytí daného zabezpečeného prostoru (viz kapitola 5.5.1).

### 5.3.2 Konfigurace IP kamerového systému - varianta B

Pro vytvoření alternativního návrhu IP kamerového systému varianty B, byly využity tyto komponenty:

- NVR VIVOTEK ND8322P,
- 3x IP kamera VIVOTEK FD8369A-V,
- 1x IP kamera VIVOTEK FE8180,
- pevný disk WD Purple 2TB,
- instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F,
- záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP,

- rozvaděč TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1,
- ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9,
- spotřební materiál (konektory RJ45 apod.).

Při porovnání komponentů této varianty s návrhem IP kamerového systému dle požadavků majitele je patrné snížení počtu IP kamer typu VIVOTEK FD8369A-V a následné rozšíření systému o IP kameru VIVOTEK FE8180, záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP, rozvaděč RUA-09-AS5-CAX-A1 a ventilační sadu RAX-CH-X07-X9 od společnosti TRITON. Kapacita pevného disku, stejně jako nastavení kamer zůstává stejná jako u prvotního návrhu.

Rozlišení	Komprese	Velikost snímku*, KB	FPS	Dnů	Kamer	Záznam %	Šířka pásma, Mbit/s	Velikost na disku, GB	Datový tok, kbit/s
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652
1920x1080 (Full HD)	H.264-10 (Vysoká kvalita)	23	30	5	1	100	5,65	305,2	5652

Celkem FPS	Místo na disku, GB	Šířka pásma, Mbit/s
120	1220,8	22,6

*Obr. 41. Výstup z programu IP video systém designer Tool – výpočet potřebné kapacity disku – varianta B*

Rozdíl mezi alternativním návrhem ve variantě B a prvotním návrhem vytvořeného dle požadavků majitele je odstranění kamery č. 3 (Obr. 33.) a č. 4 (Obr. 30.), umístění nové IP kamery VIVOTEK FD8369A-V a VIVOTEK FE8180 na jižní stranu domu a využití zmíněného záložního zdroje s rozvaděčem. IP kamera VIVOTEK FE8180 byla umístěna do jihovýchodního rohu domu, díky čemuž bylo možné snížit počet použitých kamer při zachování pokrytí zabezpečovaného prostoru (viz kapitola 5.5.2).

### 5.3.3 Konfigurace IP kamerového systému - varianta C

Pro vytvoření alternativního návrhu IP kamerového systému varianty C, byly využity tyto komponenty:

- NVR VIVOTEK ND8322P,
- 3x IP kamera VIVOTEK FD8369A-V,
- 1x IP kamera VIVOTEK FE8180,
- pevný disk WD Purple 2TB,
- instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F,
- záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP,
- rozvaděč TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1,

- ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9,
- spotřební materiál (konektory RJ45 apod.).

Alternativního návrhu IP kamerového systému varianty B je totožný s variantou C. Rozdíl mezi těmito zmíněnými variantami je v umístění IP kamery VIVOTEK FE8180, která byla nově umístěna do vnitřních prostorů novostavby. Umístění této kamery do vnitřního prostoru umožňuje pokrytí jak vnitřních, tak venkovních prostorů (viz kapitola 5.5.3).

## 5.4 Rozmístění komponentů

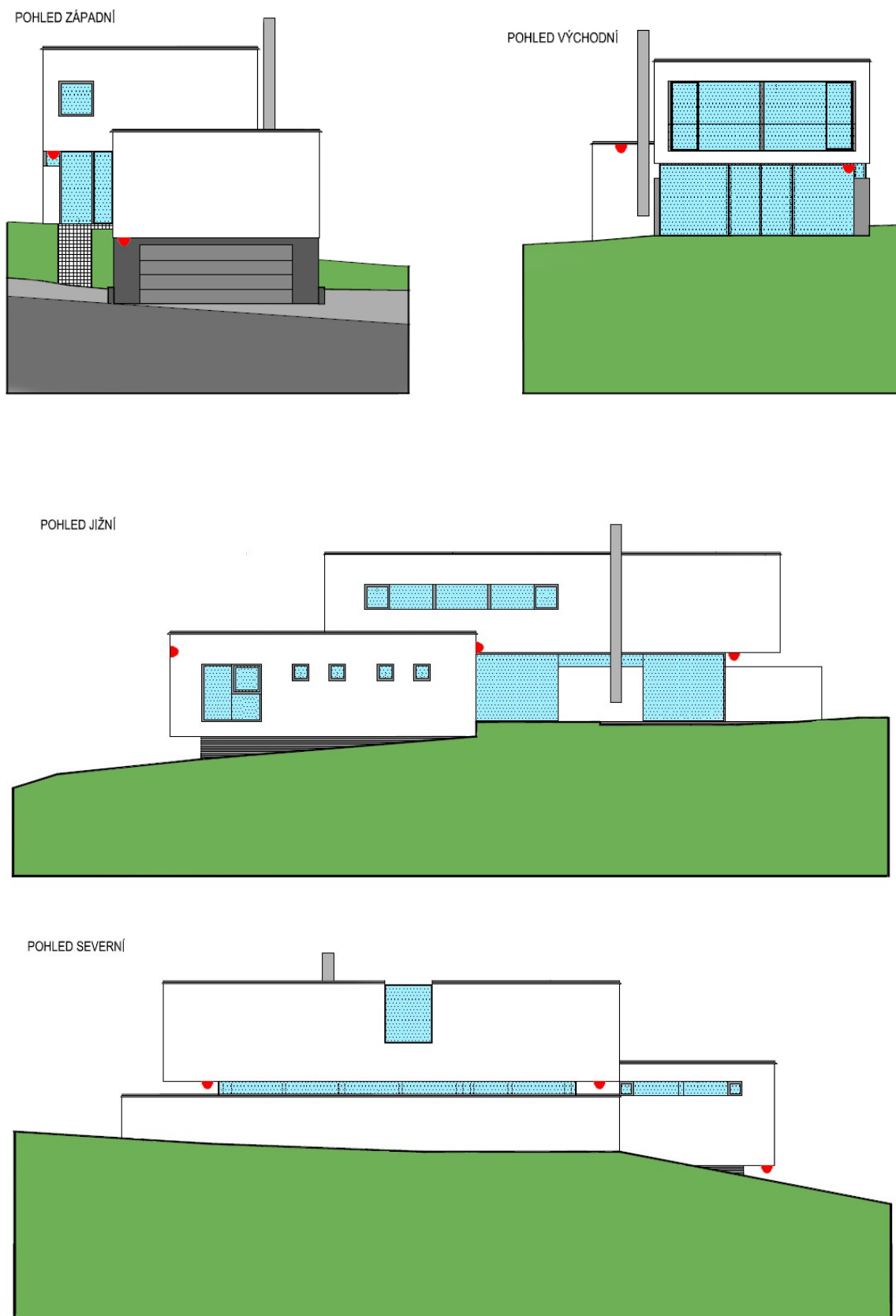
Stejně jako u konfigurace alternativního návrhu zabezpečení novostavby rodinného domu pomocí IP kamerového systému, bylo rozmístění komponentů zakresleno ve variantách označenými písmeny A, B a C.

### 5.4.1 Rozmístění komponentů - varianta A

Rozmístění jednotlivých komponentů alternativního návrhu IP kamerového systému varianty A je patrné z následujících obrázků. Umístění kamer č. 1 a č. 2 bylo ponecháno. Pro umístění NVR zařízení byla stejně jako pro prvotní návrh využita místnost v druhém nadzemním podlaží, která bude sloužit jako pracovna. Nově však bude NVR umístěno spolu se záložním zdrojem do odvětrávaného rozvaděče umístěného v této místnosti.








Pro kabelové vedení bude opětovně využito stávajících tras. U této varianty byla IP kamera č. 3 (Obr. 33.) nově umístěna o poschodí níže. Nově byla přidána kamera stejného typu na jižní stranu domu.

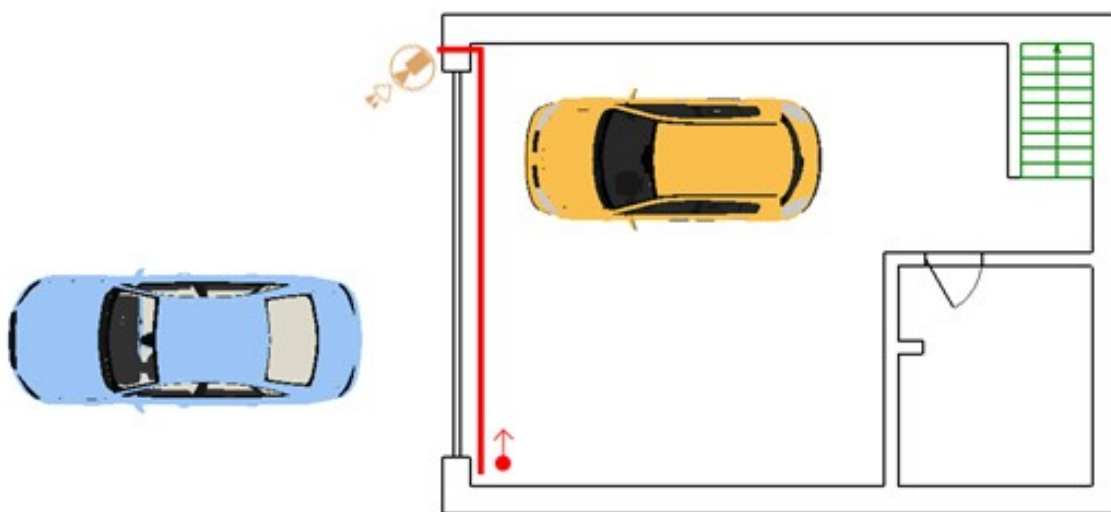
Na následujících obrázcích je možné vidět jednotlivé rozmístění kamer (červeně) alternativního návrhu IP kamerového systému - varianty A a půdorysy jednotlivých pater s rozmístěním komponentů a tras.



Obr. 42. Rozmístění kamer (červeně) při pohledu na dům – alternativní varianta A

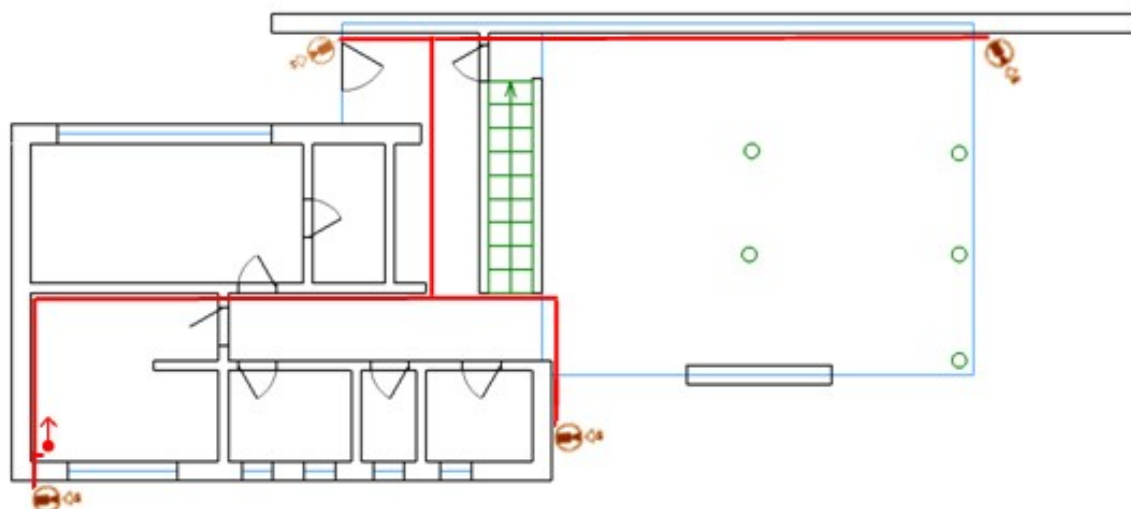
LEGENDA ZNAČEK

	IP DOME KAMERA ANTIVANDAL S IR PŘÍSVITEM		ROZVADĚČ S ODVĚTRÁVÁNÍM
	NVR ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ		KABELÁŽ
	ZÁLOŽNÍ ZDROJ		PROSTUP DO VYŠŠÍHO PATRA
	MONITOR		



Obr. 43. Půdorys 0. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

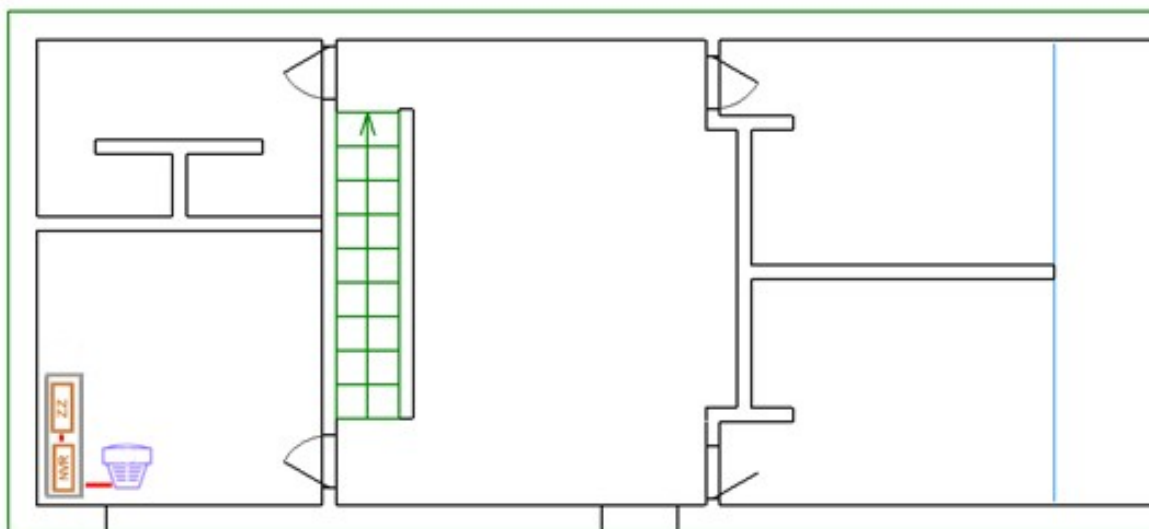
A



Obr. 44. Půdorys 1. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

A





Obr. 45. Půdorys 2. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

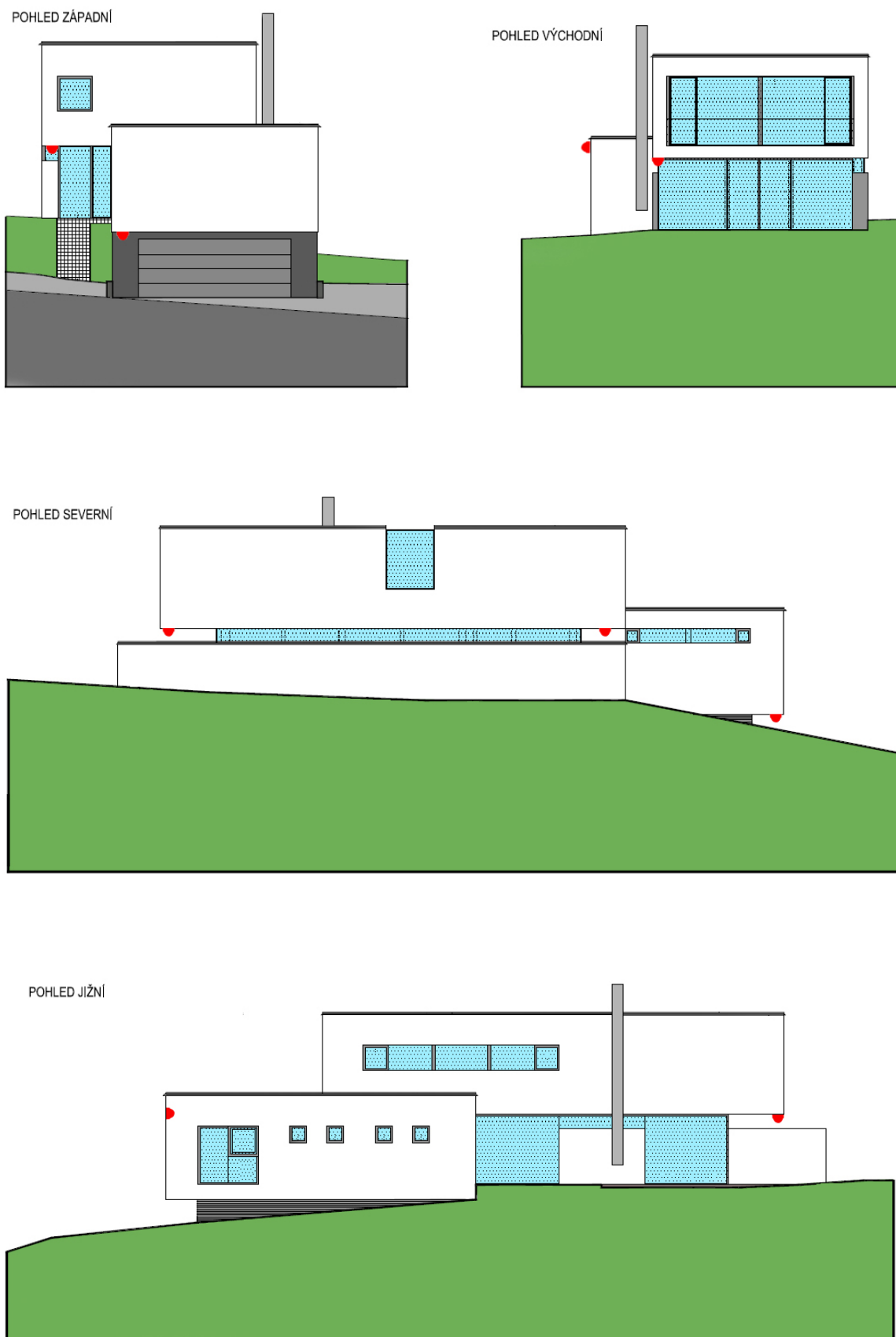
A

#### 5.4.2 Rozmístění komponentů - varianta B

Umístění kamer č. 1 a č. 2 bylo stejně jako u prvotní varianty a alternativní variant A ponecháno v nezměněném stavu. Pro umístění NVR zařízení byla opětovně využita místnost v druhém nadzemním podlaží, která bude sloužit jako pracovna. NVR bude umístěno spolu se záložním zdrojem do odvětrávaného rozvaděče umístěného v této místnosti. Pro kabelové vedení bude využito stávajících tras.

U této varianty byla přidána IP kamera typu VIVOTEK FD8369A-V na jižní stranu domu. Rozdílem oproti předchozím variantám je v použití IP kamery VIVOTEK FE8180 s 360° rozsahem, která byla umístěna do jihovýchodního rohu domu. Díky vlastnostem této kamery bylo možné nahradit obě kamery zachycující dění na zahradě jedinou kamerou tohoto typu.

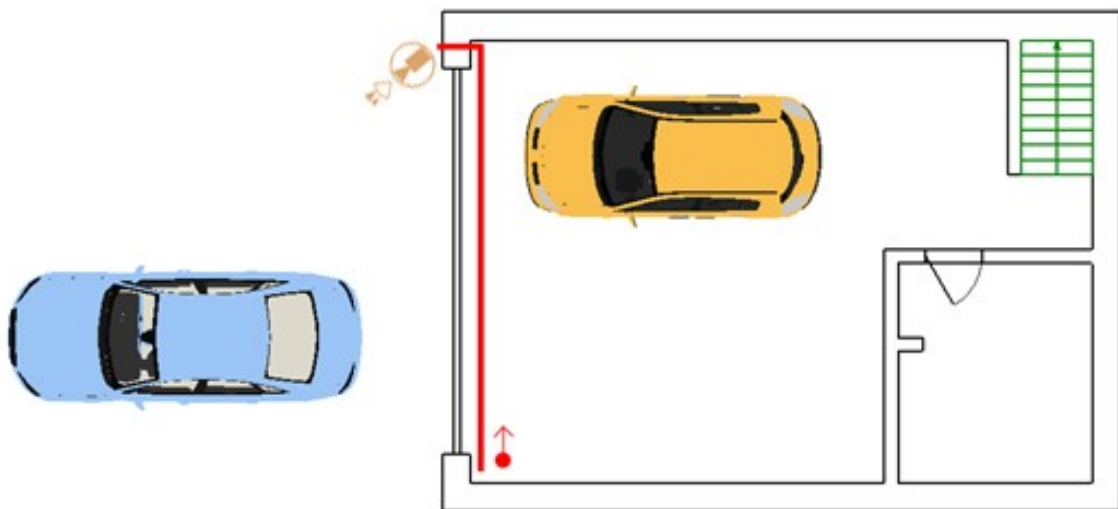
Na následujících obrázcích je možné vidět jednotlivé rozmístění kamer (červeně) alternativního návrhu IP kamerového systému - varianty B a půdorysy jednotlivých pater s rozmístěním komponentů a tras.



Obr. 46. Rozmístění kamer (červeně) při pohledu na dům – alternativní varianta B

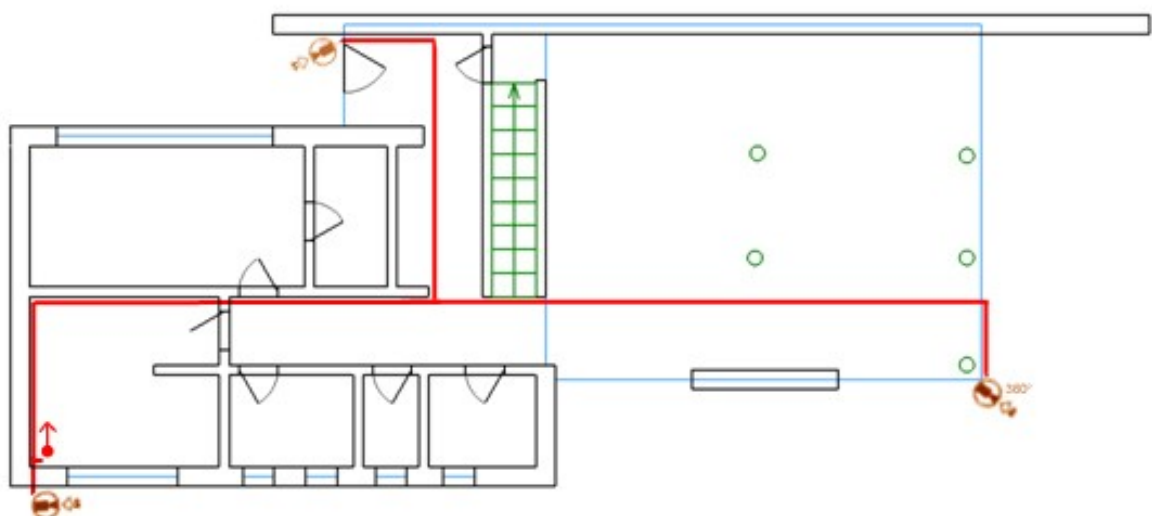
LEGENDA ZNAČEK

	IP DOOME KAMERA ANTIVANDAL S IR PŘÍSVITEM		MONITOR
	IP 360° DOOME KAMERA S IR PŘÍSVITEM		KABELÁŽ
	NVR ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ		ROZVADĚČ S ODVĚTRÁVÁNÍM
	ZÁLOŽNÍ ZDROJ		PROSTUP DO VYŠŠÍHO PATRA



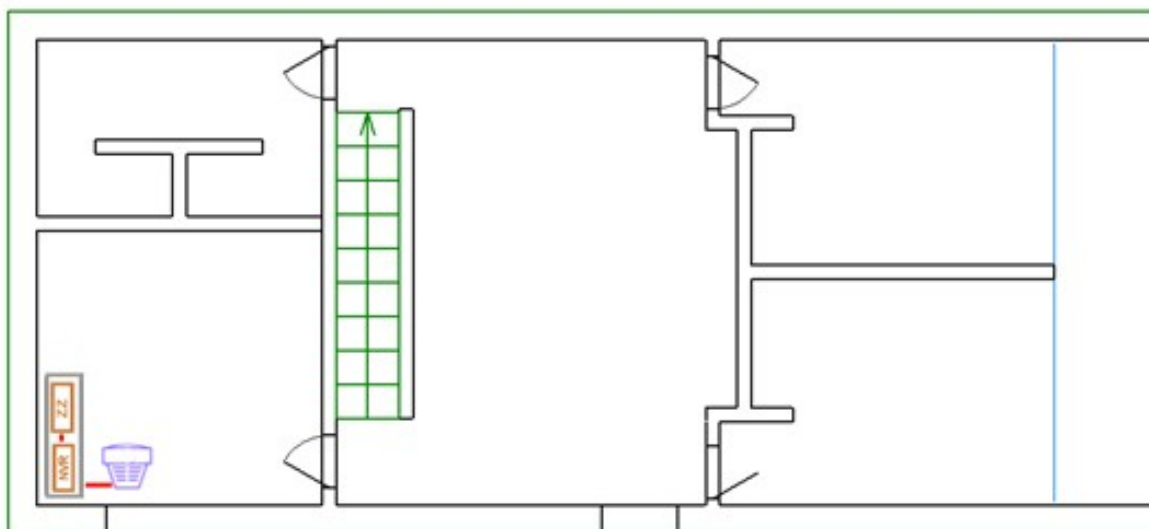
Obr. 47. Půdorys 0. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

B



Obr. 48. Půdorys 1. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

B



Obr. 49. Půdorys 2. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

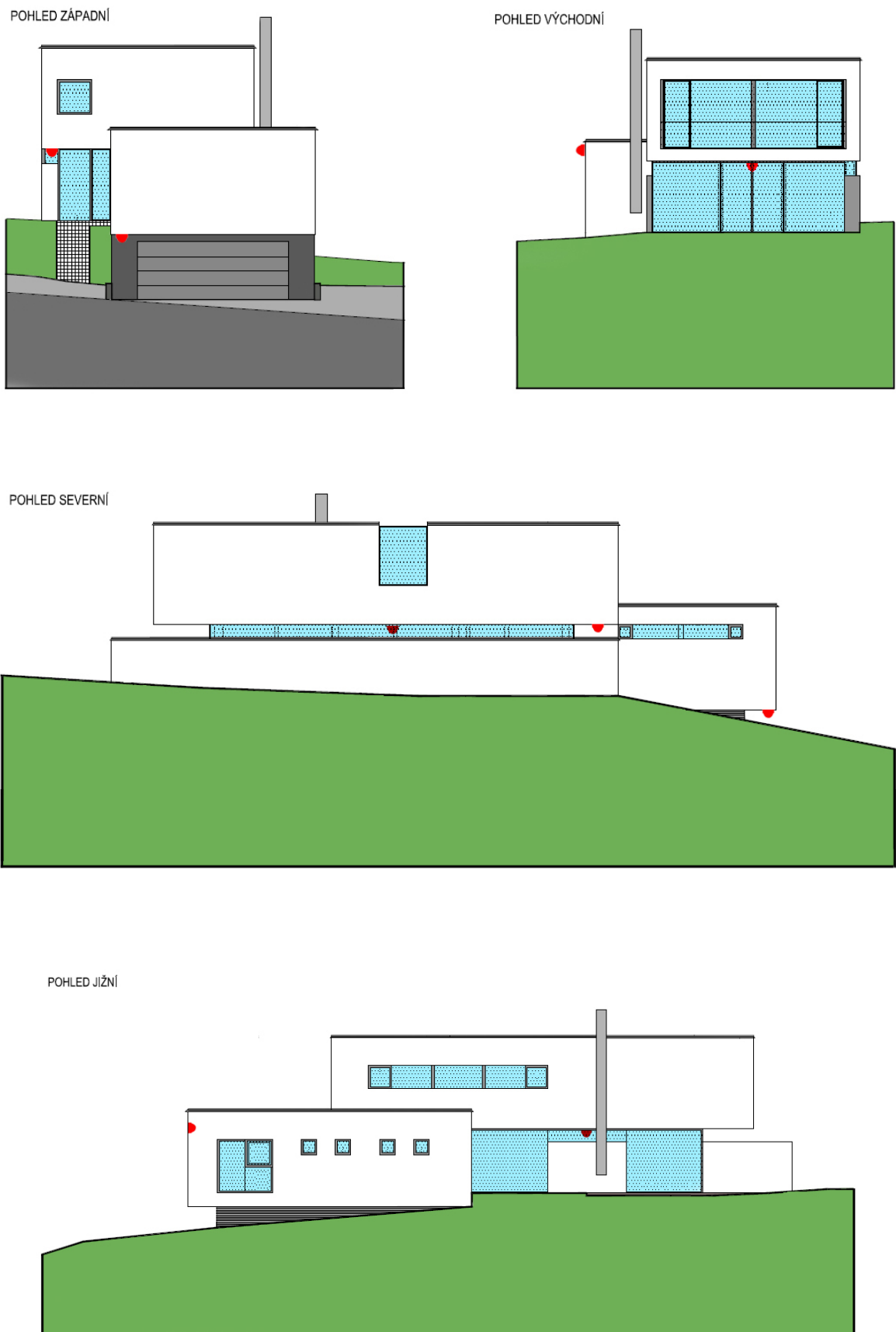
B

#### 5.4.3 Rozmístění komponentů - varianta C

Umístění kamer č. 1 a č. 2 bylo stejně jako u prvotní varianty a alternativní variant A a B ponecháno v nezměněném stavu. Pro umístění NVR zařízení byla opětovně využita místnost v druhém nadzemním podlaží, která bude sloužit jako pracovna. NVR bude umístěno spolu se záložním zdrojem do odvětrávaného rozvaděče umístěného v této místnosti. Pro kabelové vedení bude využito stávajících tras.

U této varianty byla přidána IP kamera typu VIVOTEK FD8369A-V na jižní stranu domu. Rozdílem oproti předchozí alternativní variantě B je v použití IP kamery VIVOTEK FE8180 ve vnitřním prostoru.

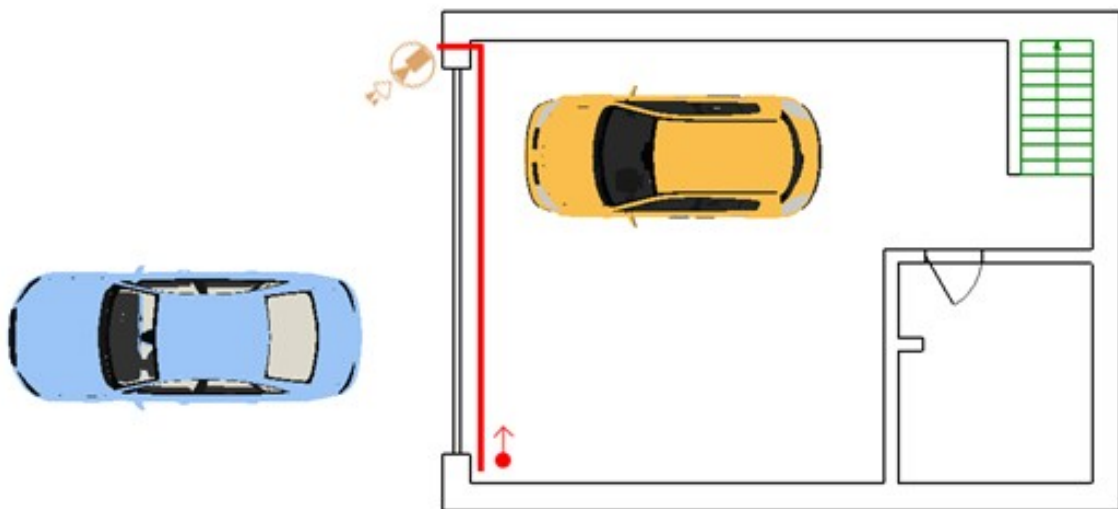
Na následujících obrázcích je možné vidět jednotlivé rozmístění kamer (červeně) alternativního návrhu IP kamerového systému - varianty C a půdorysy jednotlivých pater s rozmístěním komponentů a tras.



Obr. 50. Rozmístění kamer (červeně) při pohledu na dům – alternativní varianta C

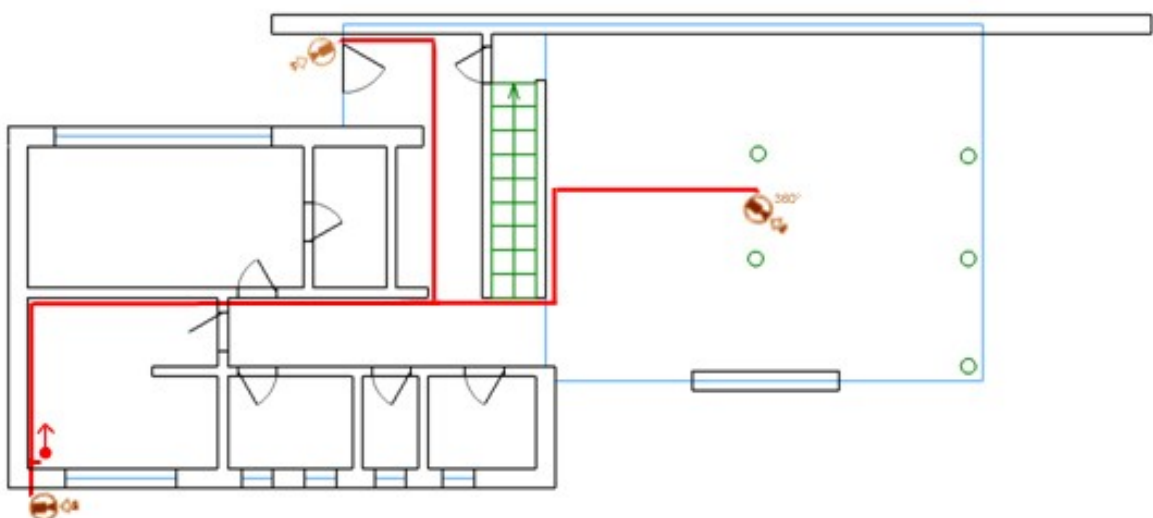
LEGENDA ZNAČEK

	IP DOOME KAMERA ANTIVANDAL S IR PŘÍSVITEM		MONITOR
	IP 360° DOOME KAMERA S IR PŘÍSVITEM		KABELÁŽ
	NVR ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ		ROZVADĚČ S ODVĚTRÁVÁNÍM
	ZÁLOŽNÍ ZDROJ		PROSTUP DO VYŠŠÍHO PATRA



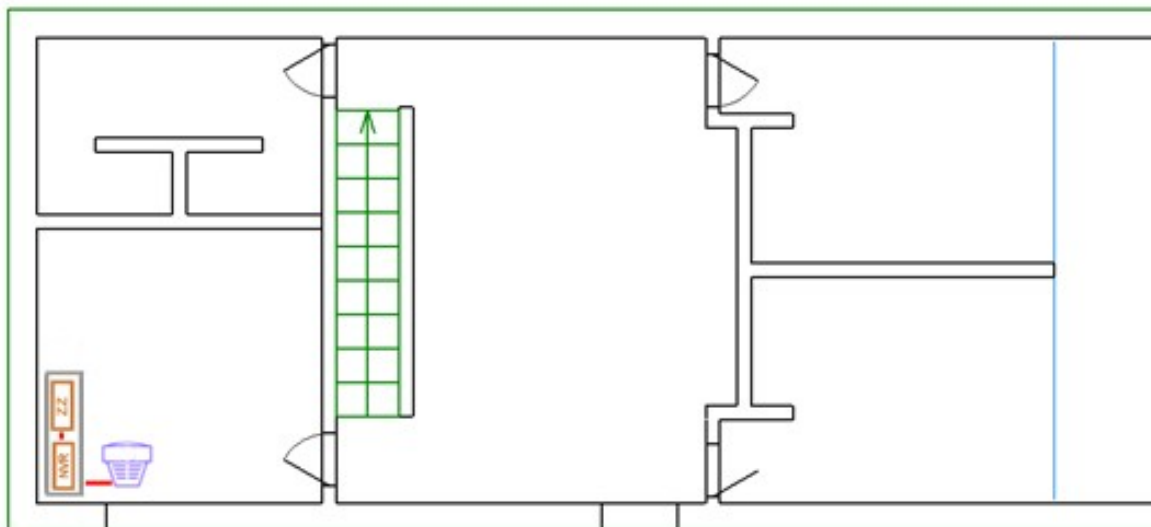
Obr. 51. Půdorys 0. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

C



Obr. 52. Půdorys 1. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

C



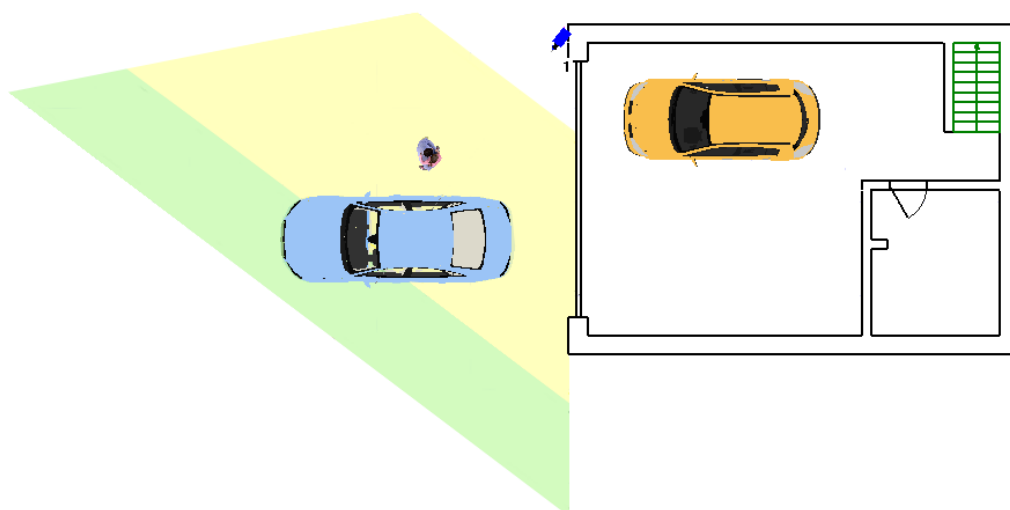
Obr. 53. Půdorys 2. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta

C

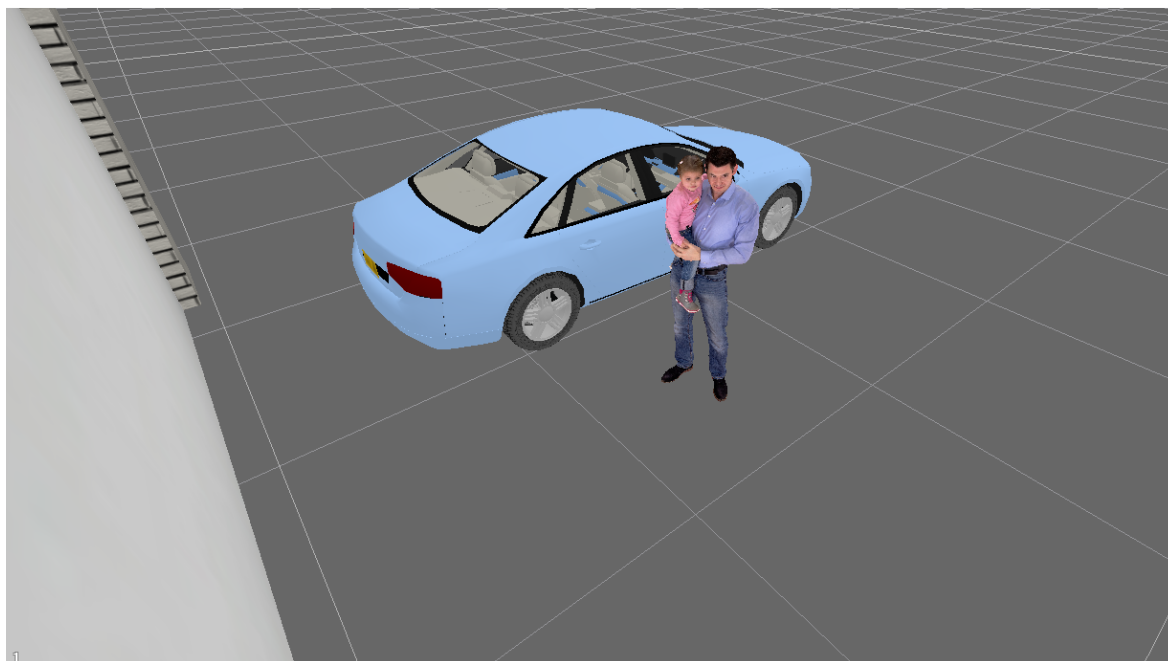
## 5.5 Výstup z programu IP video system designer Tool

Pro vizualizaci a možnost nastavení jednotlivých kamer bylo opětovně využito programu IP video systém designer Tool a to pro všechny alternativní návrhy A, B i C.

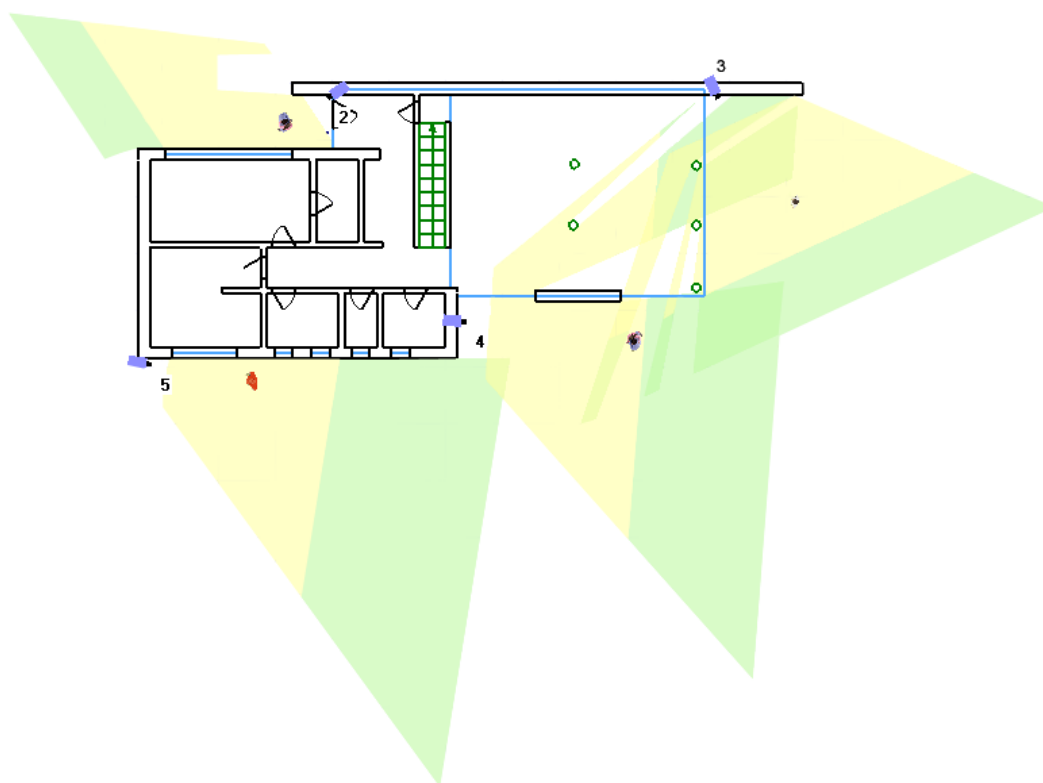
### 5.5.1 Výstup z programu IP video system designer Tool - varianta A



Obr. 54. Umístění kamery č. 1 s vizualizací zorného pole – alternativní varianta A



Obr. 55. Obrazový záznam z kamery č. 1 – alternativní varianta A

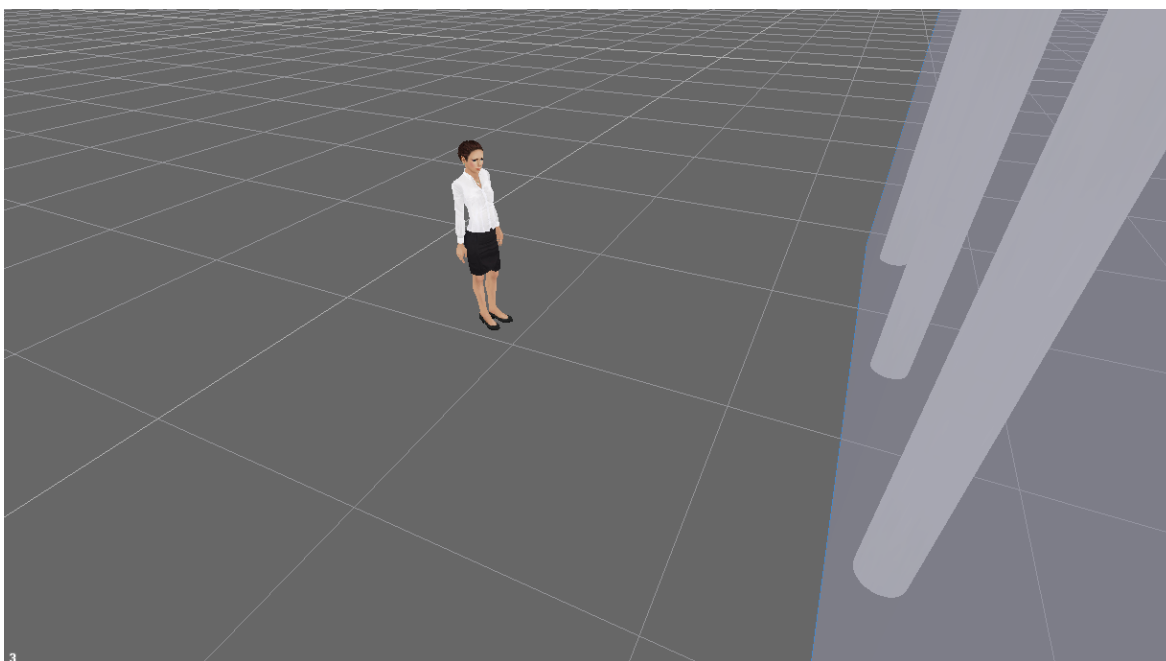


Obr. 56. Umístění kamery č.2, 3, 4, a 5 s vizualizací zorného pole – alternativní varianta A

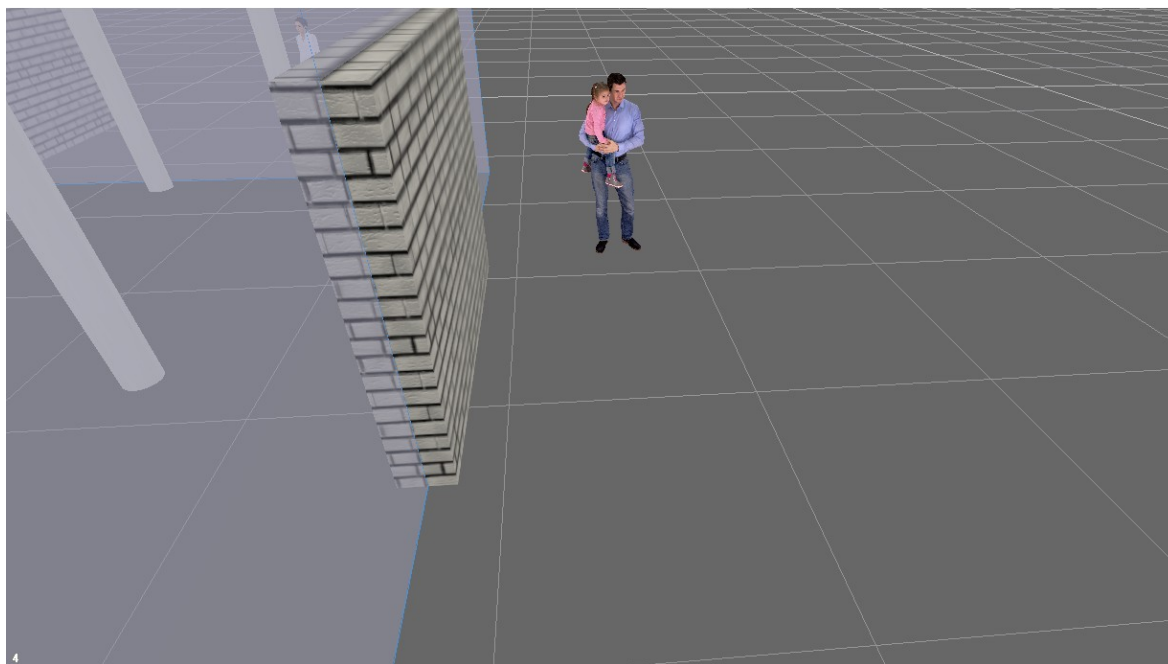




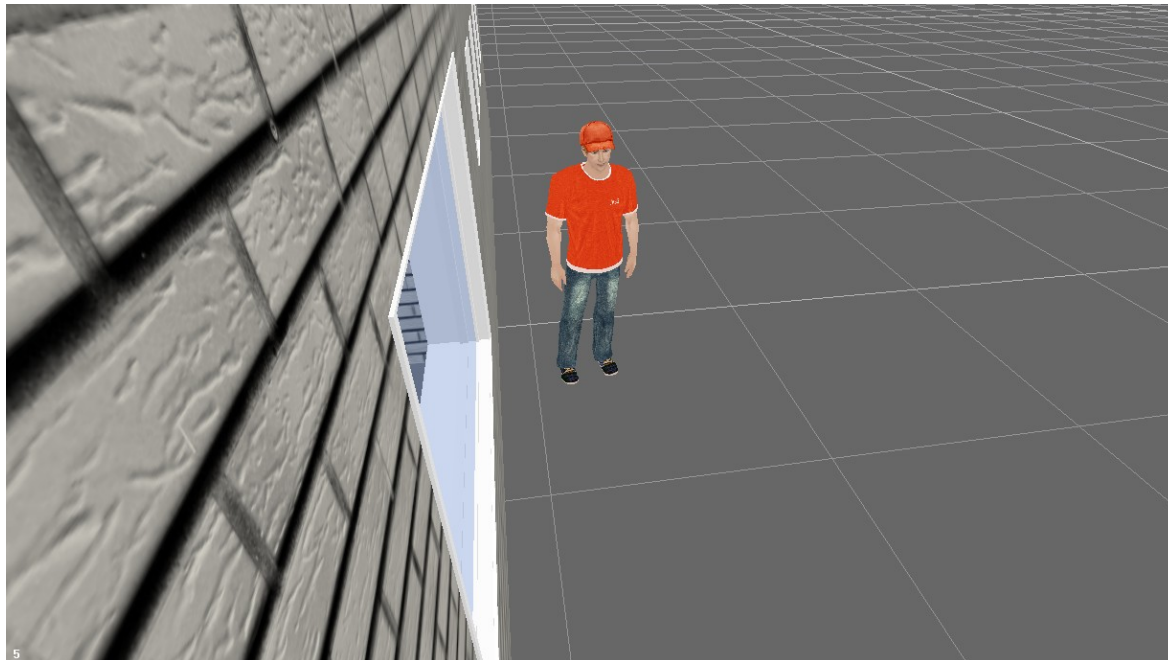
*Obr. 57. Obrazový záznam z kamery č. 2 – alternativní varianta A*



*Obr. 58. Obrazový záznam z kamery č. 3 – alternativní varianta A*



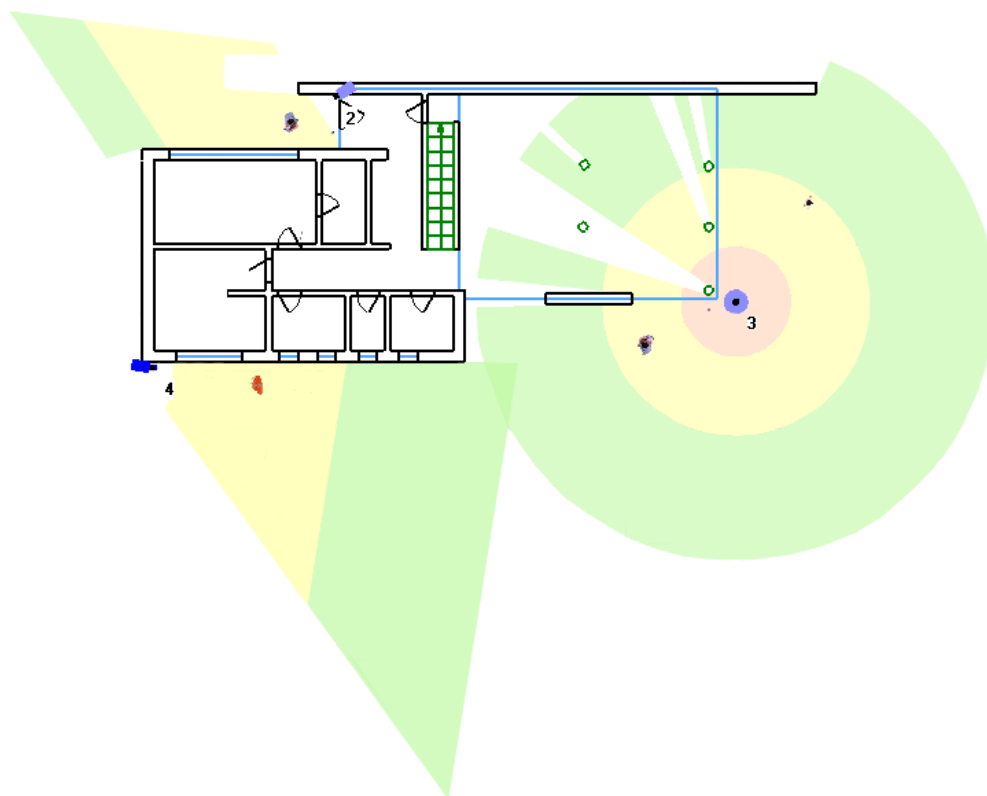
*Obr. 59. Obrazový záznam z kamery č. 4 – alternativní varianta A*



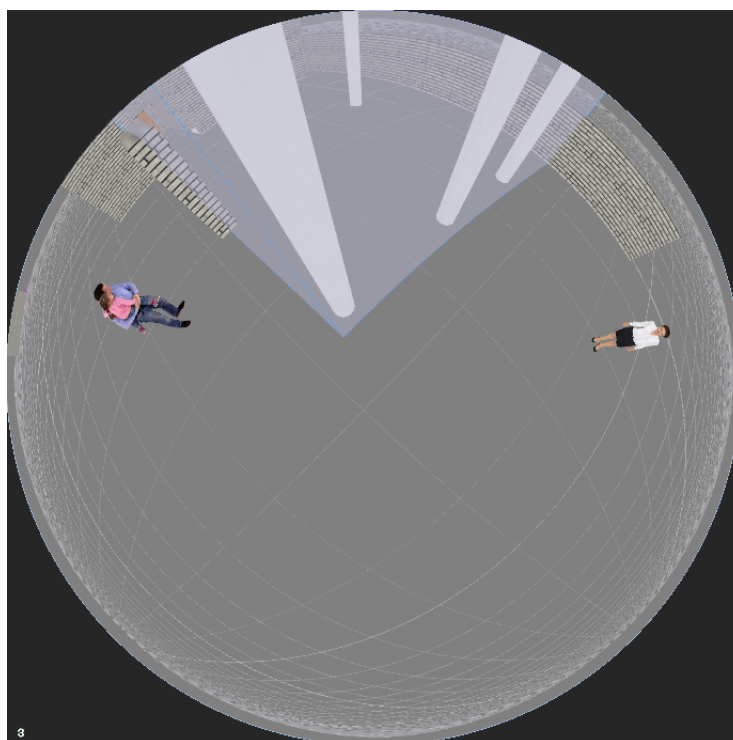
*Obr. 60. Obrazový záznam z kamery č. 5 – alternativní varianta A*

U této alternativní varianty návrhu IP kamerového systému bylo stejně jako u všech další alternativních návrhů B a C využito totožného umístění kamer č. 1, 2. (Obr. 54, Obr. 56) a kamery umístěné na jižní straně domu (Obr. 46) se stejným výstupem.

## 5.5.2 Výstup z programu IP video system designer Tool - varianta B

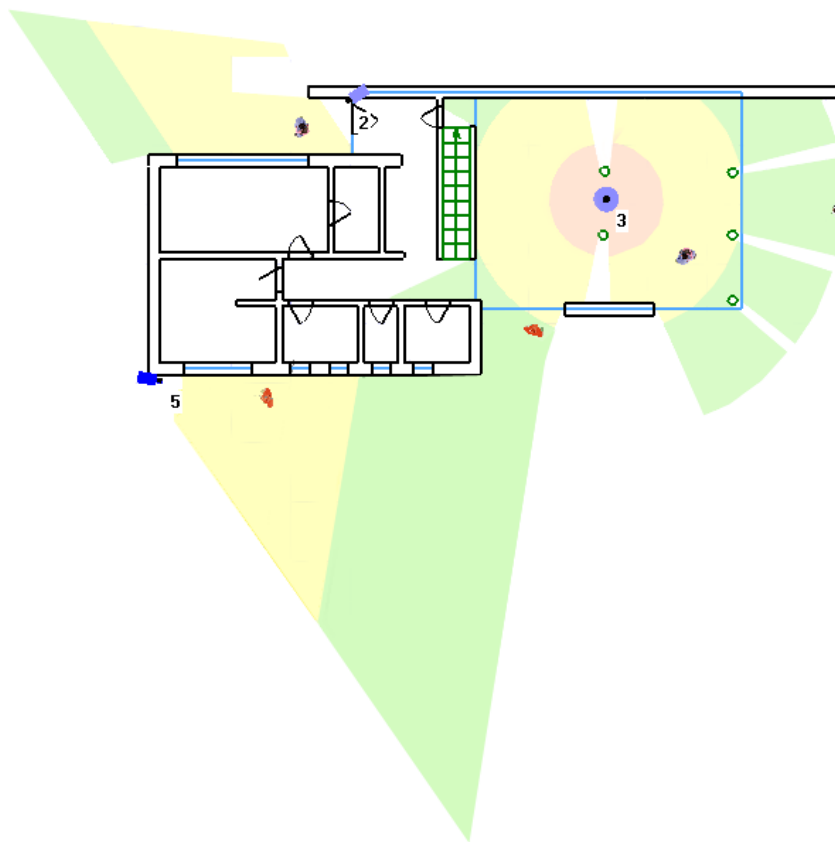


Obr. 61. Umístění kamery č. 2, 3 a 4 s vizualizací zorného pole – alternativní varianta B

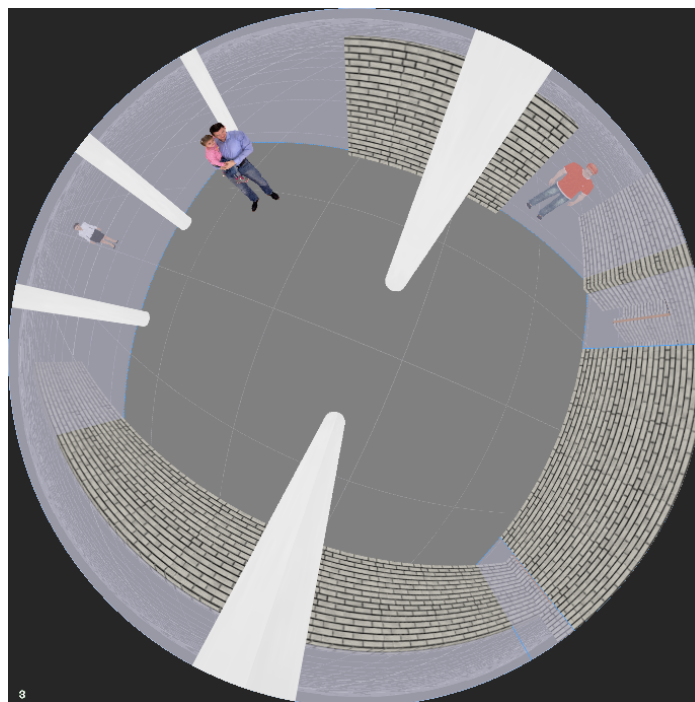


Obr. 62. Obrazový záznam z kamery č. 3  
– alternativní varianta B

## 5.5.3 Výstup z programu IP video system designer Tool - varianta C



Obr. 63. Umístění kamery č. 2, 3 a 5 s vizualizací zorného pole – alternativní varianta C



Obr. 64. Obrazový záznam z kamery č. 3  
– alternativní varianta C

## 5.6 Cenová kalkulace alternativních variant návrhů IP kamerového systému

Jak již bylo uvedeno u cenové kalkulace prvotního návrhu, tak před samotným návrhem IP kamerového systému byl majitelem novostavby rodinného domu stanoven rozpočet na pořízení IP kamerového systému. Peněžní limit na pořízení byl stanoven na částku 50 000 Kč. Při kalkulaci nákladů na pořízení bylo počítáno s cenami, za které jsou komponenty běžně dostupné pro širokou veřejnost (včetně DPH).

U alternativních návrhů IP kamerového systému došlo k rozšíření systému o záložní zdroj umožňující udržení chodu kamerového systému i při výpadku elektrické energie. Tento zdroj spolu i s NVR zařízením byl umístěn do odvětrávaného rozvaděče, který byl umístěn do 2. patra do místnosti budoucí pracovny. Nově byla využita i kamera typu Fisheye s 360° rozsahem, která nahradila některé z použitých kamer z prvotního návrhu. Díky využití různých komponentů s odlišnými vlastnostmi, byly provedeny celkem tři alternativní návrhy IP kamerového systému ve variantách A, B a C.

Vzhledem k rozšíření o zmíněné komponenty došlo k mírnému překročení rozpočtu stanoveného pro prvotní návrh, nicméně díky těmto vylepšením byla zaručena vyšší spolehlivost, odolnost a účinnost samotného systému.

Cenové kalkulace pro jednotlivé alternativní návrhy je možné vidět v následujících tabulkách.

Tab. 7. Kalkulace nákladů – alternativní varianta A

	<b>Položka/komponent</b>	<b>MJ</b>	<b>Počet</b>	<b>Cena za MJ</b>	<b>Cena s DPH</b>
<b>1</b>	NVR zařízení VIVOTEK ND8322P	ks	1	11 053 Kč	11 053 Kč
<b>2</b>	IP kamera VIVOTEK FD8369A-V,	ks	5	5 577 Kč	22 308 Kč
<b>3</b>	pevný disk WD Purple 2TB	ks	1	1 799 Kč	1 799 Kč
<b>4</b>	instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F	bal.	1	2 890 Kč	2 890 Kč
<b>5</b>	záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP	ks	1	4 999 Kč	4 999 Kč
<b>6</b>	rozdávěč TRITON RUA-09-AS5-CAX- A1	ks	1	2 980 Kč	2 980 Kč
<b>7</b>	ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9	ks	1	1 053 Kč	1 053 Kč
<b>8</b>	spotřební materiál konektory RJ45 apod.	-	1	200 Kč	200 Kč
<b>9</b>	oznamovací cedulka	ks	2	120 Kč	240 Kč
<b>10</b>	monitor - dodán majitelem	ks	0	0 Kč	0 Kč
<b>11</b>	montáž včetně nastavení	-	-	2 000	2 000 Kč

<b>Celkové náklady (včetně DPH)</b>	<b>55 099 Kč</b>
-------------------------------------	------------------

Tab. 8. Kalkulace nákladů – alternativní varianta B a C

	<b>Položka/komponent</b>	<b>MJ</b>	<b>Počet</b>	<b>Cena za MJ</b>	<b>Cena s DPH</b>
<b>1</b>	NVR zařízení VIVOTEK ND8322P	ks	1	11 053 Kč	11 053 Kč
<b>2</b>	IP kamera VIVOTEK FD8369A-V,	ks	3	5 577 Kč	16 731 Kč
<b>3</b>	IP kamera VIVOTEK FE8180	ks	1	8 887 Kč	8 887 Kč
<b>4</b>	pevný disk WD Purple 2TB	ks	1	1 799 Kč	1 799 Kč
<b>5</b>	instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F	bal.	1	2 890 Kč	2 890 Kč
<b>6</b>	záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP	ks	1	4 999 Kč	4 999 Kč
<b>7</b>	rozdávěč TRITON RUA-09-AS5-CAX- A1	ks	1	2 980 Kč	2 980 Kč
<b>8</b>	ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9	ks	1	1 053 Kč	1 053 Kč
<b>9</b>	spotřební materiál konektory RJ45 apod.	-	1	200 Kč	200 Kč
<b>10</b>	oznamovací cedulka	ks	2	120 Kč	240 Kč
<b>11</b>	monitor - dodán majitelem	ks	0	0 Kč	0 Kč
<b>12</b>	montáž včetně nastavení	-	-	2 000	2 000 Kč
<b>Celkové náklady (včetně DPH)</b>					<b>52 832 Kč</b>

## 6 KOMPARACE NÁVRHŮ IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Pro porovnání jednotlivých variant návrhů byla využita následující tabulka.

Tab. 9. Komparace jednotlivých variant návrhů IP kamerového systému

	Návrh IP kamerového systému dle požadavků majitele	Alternativní návrh IP kamerového systému variant A	Alternativní návrh IP kamerového systému variant B a C
<b>Použité komponenty</b>	<p>1x NVR zařízení VIVOTEK ND8322P</p> <p>4x IP kamera VIVOTEK FD8369A-V</p> <p>1x pevný disk WD Purple 2TB</p> <p>1x bal. instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F</p> <p>spotřební materiál konektory RJ45 apod.</p> <p>2x oznamovací cedulka</p>	<p>1x NVR zařízení VIVOTEK ND8322P</p> <p>5x IP kamera VIVOTEK FD8369A-V</p> <p>1x pevný disk WD Purple 2TB</p> <p>1x bal. instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F</p> <p>1x záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP</p> <p>1x rozvaděč TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1</p> <p>1x ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9</p> <p>spotřební materiál konektory RJ45 apod.</p> <p>2x oznamovací cedulka</p>	<p>1x NVR zařízení VIVOTEK ND8322P</p> <p>3x IP kamera VIVOTEK FD8369A-V</p> <p>1x IP kamera VIVOTEK FE8180</p> <p>1x pevný disk WD Purple 2TB</p> <p>1x bal. instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F</p> <p>1x záložní zdroj FORTRON EP 2000 SP</p> <p>1x rozvaděč TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1</p> <p>1x ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9</p> <p>spotřební materiál konektory RJ45 apod.</p> <p>2x oznamovací cedulka</p>
	<b>40 490 Kč</b>	<b>55 099 Kč</b>	<b>52 832 Kč</b>
<b>Celkové pořizovací náklady (včetně DPH)</b>			



Při pohledu na Tab. 9. je patrné, v čem spočívá zásadní rozdíl mezi jednotlivými návrhy IP kamerového systému.

Při návrhu IP kamerového systému dle požadavků majitele byly přesně stanovené podmínky, které musel návrh splňovat. Tato varianta se však ukázala z hlediska umístění a pokrytí jako nedostačující. Stejně tak do této varianty nebyl zahrnut záložní zdroj a prostor pro uložení komponentů IP kamerového systému v pracovně. Celkové náklady na pořízení IP kamerového systému dle požadavků majitele byly vyčísleny na částku 40 490 Kč.

Z důvodu zjištění nedostačujícího pokrytí zabezpečovaného prostoru byla pro alternativní návrh ve variantě A přidána 1x IP kamera VIVOTEK FD8369A-V na jižní stranu novostavby rodinného domu a zároveň byla provedena úprava umístění jedné z kamer umístěné dle požadavků majitele do 2. podlaží (přemístění do 1. podlaží). Pro tuto variantu bylo dále počítáno se záložním zdrojem, který by umožňoval chod systému v případě výpadku elektrické energie. Tento záložní zdroj bude následně uložen spolu s NVR do odvětrávaného rozvaděče umístěného v druhé podlaží v prostoru budoucí pracovny. Celkové náklady na pořízení alternativního IP kamerového systému varianty A byly vyčísleny na částku 55 099 Kč.

U alternativních variant B a C byly použity kromě komponentů z alternativní varianty A, taktéž IP kamery VIVOTEK FE8180 typu Fisheye se 360° rozsahem záběru. Díky použití této kamery bylo možné kamery použité v prostoru zahrady odstranit a snížit tak celkové náklady na pořízení kamerového systému. Rozdíl mezi alternativním návrhem ve variantě B a C je v umístění této kamery, kdy u varianty B byla kamera umístěna do venkovního prostoru (roh domu) a u varianty C byla kamery umístěna do prostorů vnitřních. Vzhledem k použití totožných komponentů u těchto variant byly celkové náklady na pořízení totožné a to ve výši 52 832 Kč.

I přes fakt, že na samotném začátku byl majitelem novostavby rodinného domu stanoven rozpočet na pořízení IP kamerového systému ve výši 50 000 Kč, se jako nejvhodnější řešení z hlediska poměru cena, výkon, kvalita jeví alternativní návrh IP kamerového systému ve variantě A, u které byl sice mírně překročen stanovený limit na pořízení, ale zároveň poskytuje mnohonásobně větší kvalitu a komplexnější řešení.

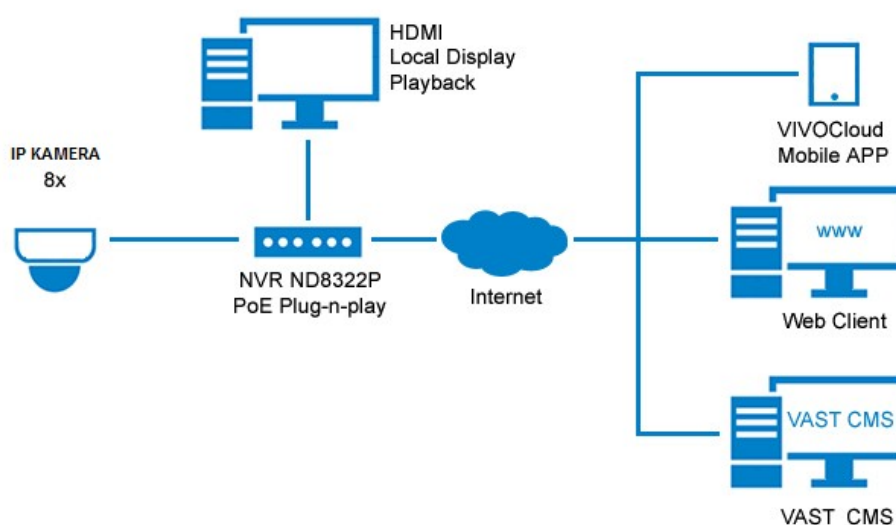
V případě zájmu majitele může být alternativní návrh ve variantě A doplněn o 360° kameru z varianty C, která by byla umístěna do obytného prostoru (Obr. 63)

## 7 SPRÁVA SYSTÉMU A MOŽNOSTI BUDOUCÍHO ROZŠÍŘENÍ

Při výběru veškerých komponentů jak pro návrh zabezpečení novostavby rodinného domu s ohledem na požadavky majitele, tak při tvorbě alternativních variant byl brán ohled na co možná nejjednodušší možný způsob správy systému. Zároveň byl brán ohled na možnost budoucího rozšíření pro případ, že by se majitel rozhodl pro zabezpečení i jiných prostorů, než které byly stanoveny pro zpracované návrhy.

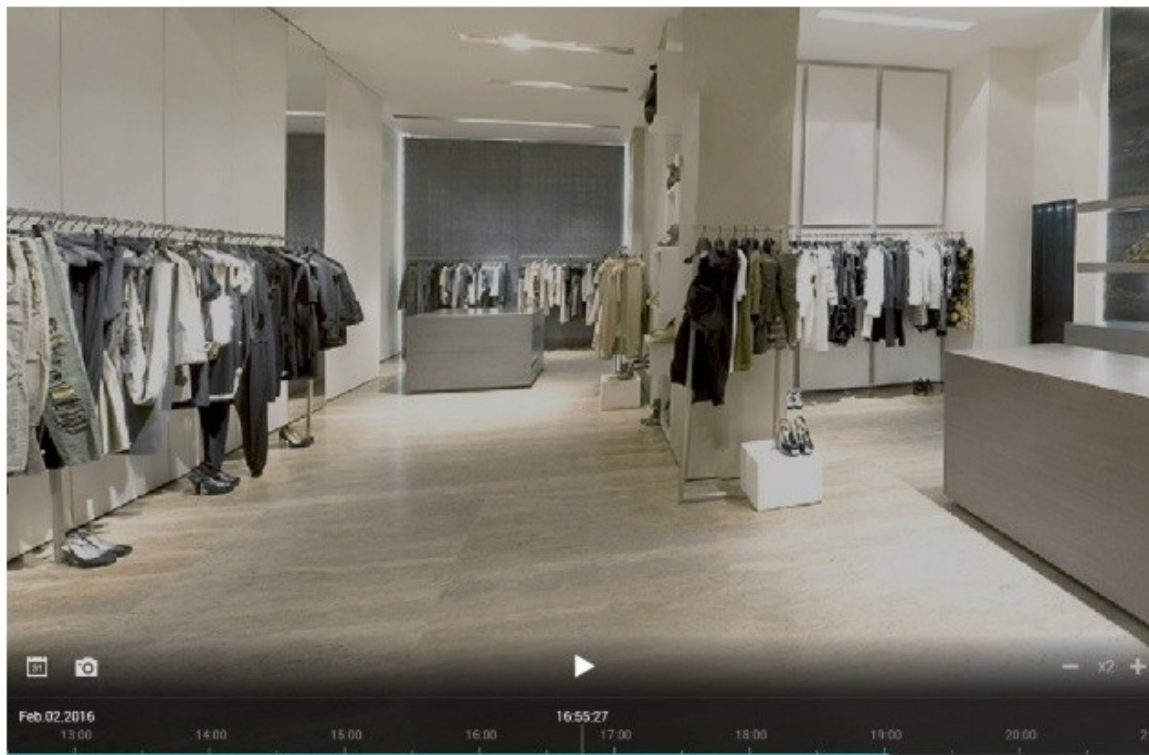
Aby bylo možné zabezpečit co možná nejjednodušší správu a rozšíření systému, bylo nezbytné zvolit správné komponenty. Nejdůležitějším komponentem při tvorbě návrhů bylo NVR zařízení od společnosti VIVOTEK, které disponuje funkcí plug and play a funkcí automatického nastavení, díky čemuž jakékoliv rozšíření nepředstavuje žádný problém. Zároveň toto NVR zařízení umožňuje připojení až 8 IP kamer, které tak představují více než dostatečný počet pro možné rozšíření o další IP kamery. V případě potřeby umožňuje NVR připojit až 2 HDD o celkové kapacitě až 2x 8TB. Díky specializaci společnosti VIVOTEK na kamerové systémy není nutné jakékoliv komponenty kombinovat s jinými výrobci. Veškeré potřebné příslušenství potřebné pro případné rozšíření (např. PoE switch, PoE extender, PoE injektor apod.) je dostupné přímo u tohoto výrobce.

Samotného způsobu propojení např. s mobilním telefonem apod., který by umožňoval přístup ke správě IP kamerového systému, je možné znázornit následujícím obrázkem.



Obr. 65. Vizualizace možností propojení IP kamerového systému [33]

Díky propracovanému systému od společnosti VIVOTEK je možné využít pro správu IP kamerového systému např. mobilní aplikace VIVOCloud, která umožňuje vzdálený přístup jak ke konfiguraci kamer, tak sledování, přehrávání na časové ose, možnost ovládání kamer apod.



Obr. 66. Zobrazení výstupu z aplikace VIVOCloud - přehrávání pomocí časové osy [34]

## ZÁVĚR

Jak již vyplývá ze samotného úvodu, hlavním výstupem diplomové práce bylo vytvoření návrhu zabezpečení novostavby rodinného domu v okrese Uherské Hradiště. Před samotným začátkem zpracování diplomové práce a vytvořením samotného návrhu zabezpečení novostavby bylo nezbytné vyspecifikovat jednotlivé požadavky ze strany majitele na konkrétní způsob zabezpečení. Při konzultaci byl ze strany majitele novostavby rodinného domu vznesen požadavek na zabezpečení rodinného domu pomocí kamerového systému. Jako nejvhodnější byl pro zabezpečení po vzájemné domluvě vybrán IP kamerový systém. Na základě požadavku ze strany majitele a domluvě o využití IP kamerového systému byla poté koncipována celá diplomová práce.

V závislosti na vyřčeném požadavku na vytvoření návrhu zabezpečení novostavby pomocí kamerového systému a následné domluvě o využití IP kamerového systému byla zpracována teoretická část diplomové práce, která byla zaměřena právě na kamerové systémy. V této části byly porovnány dva typy kamerových systému, konkrétně analogový a IP kamerový systém a následně byla přiblížena problematika legislativy týkající se kamerových systémů. Díky zpracování teoretické části týkající se IP kamerového systému a popisu jeho výhod bylo možné vidět, proč je právě tento systém ve velké míře využívám a proč je vhodný právě pro tento návrh zabezpečení.

Při specifikaci požadavků byl kromě využití kamerového systému vznesen požadavek na rozmístění kamer a byl také stanoven rozpočet na samotné pořízení tohoto systému ve výši 50 000 Kč. Současně však bylo s majitelem dohodnuto vytvoření alternativní varianty zabezpečení s využitím téhož typu kamerového systému bez nutnosti dodržet přesně stanovené podmínky.

Jedním z problémů, které bylo nutné vyřešit v samotném počátku, bylo vzhledem k výstavbě rodinného domu co nejvíce eliminovat případné budoucí zásahy do konstrukce domu. Na základě obchůzky byly vytipovány všechny vhodné místa pro umístění kamer, ke kterým byly v rámci stavebních prací vytvořeny trasy pro kabelové vedení. Veškeré trasy byly vyústěny do druhého podlaží (do prostoru pracovny), ve kterém bude v případě realizace umístěno nahrávací zařízení a zbytek komponentů.

Před výběrem vhodných komponentů byla provedena charakteristika novostavby rodinného domu a jejího okolí na základě čehož byl zvolen stupeň zabezpečení a vzhledem

k umístění komponentů byla zvolena třída prostředí. Díky těmto krokům bylo možné přikročit k výběru vhodných komponentů IP kamerového systému.

Při výběru jednotlivých komponentů byl brán ohled na co možná nejjednodušší možnou instalaci a správu systému, ale zároveň také na poměr kvality a ceny. Pro splnění těchto kritérií byly vybrány komponenty od společnosti VIVOTEK, která se specializuje právě na oblast kamerových systémů a je jednou z celosvětově uznávaných značek na trhu. Kombinace NVR zařízení s funkcí plug-n-play, PoE napájení, FTP kabelu pro venkovní použití a kvalitních IP dome kamer zaručuje splnění všech zmíněných kritérií. V momentě kdy byly vybrány jednotlivé komponenty, byla provedena konfigurace tohoto systému.

Aby bylo možné určit, zda je umístění kamer vyhovující, a jak velké uložení je potřebné pro uchování záznamu, bylo nutné využít speciální software IP Video System Design Tool. Díky tomuto softwaru se ukázalo, že umístění kamer dle požadavků majitele nezajišťuje dostatečné pokrytí a není tedy pro zabezpečení příliš vhodné. Na základě tohoto zjištění byla celá situace zhodnocena a došlo k vytvoření alternativních variant návrhů A, B, C, které pomohly odstranit nedostatky návrhu dle požadavků majitele, a došlo také k vylepšení celkových vlastností systému. Díky využití lepšího rozmístění, zvýšení počtu IP kamer a v některých případech i využití jiného typu IP kamer, došlo k lepšímu pokrytí zabezpečovaného prostoru bez přítomnosti hluchých míst. U alternativních návrhů byla také řešena otázka výpadku dodávky elektrické energie formou záložního zdroje a zároveň kompaktnost uložení komponentů, čehož bylo dosaženo využitím odvětrávaného rozvaděče.

Po celkovém zhodnocení všech vytvořených variant návrhů IP kamerových systémů pro zabezpečení novostavby rodinného domu, byla i přes částečné překročení rozpočtu stanoveného majitelem zvolena jako nejvhodnější pro tento způsob zabezpečení alternativní varianta návrhu IP kamerového systému A, s náklady na pořízení ve výši 55 099 Kč. Částečné překročení rozpočtu v tomto případě zaručuje celkově mnohonásobně vyšší kvalitu systému v porovnání s vytvořeným návrhem dle požadavků majitele.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [2] KAPLÁNEK, Tomáš. *Analýza a návrh zabezpečení výrobního objektu* [online]. Zlín, 2014 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/30042>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Hromada Martin.
- [3] PONČÍK, Josef. *Legislativa pro projektování kamerových systémů* [online]. Zlín, 2010 [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/13903>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Štefka Vladislav.
- [4] BURIAN, David, ed. *Provozování kamerových systémů: Metodika pro splnění základních povinností ukládaných zákonem o ochraně osobních údajů* [online]. Brno: Pro Úřad pro ochranu osobních údajů vydala Masarykova univerzita, 2012 [cit. 2018-05-05]. ISBN 978-80-210-6017-3. Dostupné z: [https://www.uouu.cz/files/metodika\\_provozovani\\_kamerovych\\_systemu.pdf](https://www.uouu.cz/files/metodika_provozovani_kamerovych_systemu.pdf)
- [5] Typy kamerových systémů. *Kamery skladem* [online]. [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <http://www.kameryskladem.cz/content/7-cctv-kamerove-systemy-typy-kamerovych-setu>
- [6] Základní rozdělení kamerových systémů. *ELNIKA plus, s.r.o.: dovoz a prodej kamerových systémů a akumulátorů do EZS a UPS* [online]. [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <http://www.elnika.cz/elnika.php?link=cz/kucharka/rozdeleni-kamerovych-systemu>
- [7] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Cricetus, 2006, 313 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [8] KŘEČEK, Stanislav. *Ochrana majetku systémy průmyslové televize*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997, 183 s. ISBN 80-7169-402-9.
- [9] LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. *Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy*. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 978-80-8070-893-1.

- [10] IP kamerový systém. *ELNIKA plus, s.r.o.: dovoz a prodej kamerových systémů a akumulátorů do EZS a UPS* [online]. [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <http://www.elnika.cz/elnika.php?link=cz/kamerove-systemy/ip-kamerovy-system>
- [11] VIVOTEK, a Leading Provider of H.265. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-05]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/h265/>
- [12] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management IV*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2014. ISBN 978-80-87500-57-6.
- [13] IB8369A Bullet Network Camera. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/ib8369a/#views:view=jplist-grid-view>
- [14] FD8369A-V Fixed dome network camera. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/fd8369a-v/#views:view=jplist-grid-view>
- [15] SD9364-EH Speed Dome Network Camera. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/sd9364-eh/#views:view=jplist-grid-view>
- [16] SD9161-H Speed Dome Network Camera. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/sd9161-h/#views:view=jplist-grid-view>
- [17] ČSN SEZNAM VYHLEDÁVÁNÍ V SEZNAMU NORMATIVNÍVH DOKUMENTŮ. *ČAS ČESKÁ AGENTURA PRO STANDARDIZACI* [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://seznamcsn.agentura-cas.cz/Vysledky.aspx>
- [18] Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz/urad/unmz>
- [19] Úřad pro ochranu osobních údajů. *GDPR* [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.uoou.cz/gdpr%2Dobecne%2Dnarizeni/ds-3938/p1=3938>
- [20] Právní úprava kamerového systému podle GDPR. *Macel legal* [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://www.maceklegal.cz/pravni-uprava-kamerovych-systemu-podle-gdpr.html>
- [21] *MAPY.CZ* [online]. [cit. 2016-05-07]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>

- [22] ČSN EN 62676-1-1: Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 1-1: Systémové požadavky – Obecně. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [23] Overview. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/about-us/who-we-are/overview>
- [24] ND8322P 8-CH Embedded Plug & Play NVR. *Vivotek* [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/nd8322p/#views:view=jplist-grid-view>
- [25] FD8369A-V Fixed Dome Network Camera. *Vivotek* [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/fd8369a-v/#views:view=jplist-grid-view>
- [26] WD Purple Surveillance Hard Drive. *WD* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.wdc.com/products/internal-storage/wd-purple-surveillance-hard-drive.html#WD20PURZ>
- [27] WD Purple 2TB. *Alza.cz* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/wd-purple-2tb-d5001839.htm?o=4>
- [28] Solarix instalační kabel CAT5E FTP PE F venkovní 305m/box SXKD-5E-FTP-PE. *CZC.CZ* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: [https://www.czc.cz/solarix-instalacni-kabel-cat5e-ftp-pe-f-venkovni-305m-box-sxkd-5e-ftp-pe/234930/produkt?gclid=CjwKCAjw8r\\_XBRBkEiwAjWGLIEfuKrc8RP0y5j0HjKiDhuv3nzFL8guuVtu-2XKf\\_eglCfSrgQkphhoCf4sQAvD\\_BwE](https://www.czc.cz/solarix-instalacni-kabel-cat5e-ftp-pe-f-venkovni-305m-box-sxkd-5e-ftp-pe/234930/produkt?gclid=CjwKCAjw8r_XBRBkEiwAjWGLIEfuKrc8RP0y5j0HjKiDhuv3nzFL8guuVtu-2XKf_eglCfSrgQkphhoCf4sQAvD_BwE)
- [29] FE8180 Fisheye Network Camera. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/fe8180/#views:view=jplist-grid-view>
- [30] Fortron EP 2000 SP. *Alza.cz* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/fortron-ep-2000-d467642.htm?o=1>
- [31] Triton RUA-09-AS5-CAX-A1, 9U, 500mm. *CZC.CZ* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.czc.cz/triton-rua-09-as5-cax-a1-9u-500mm/217584/produkt>
- [32] Triton ventilátor + sada RAX-CH-X07-X9, 230V,50Hz, 0.09 A, 15W 160m3/h. *CZC.CZ* [online]. [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.czc.cz/triton-ventilator-sada-rax-ch-x07-x9-230v-50hz-0-09-a-15w-160m3-h/217848/produkt>



- [33] ND8322P Solution Kit. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-11]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/vivotek-promotion-nd8322p-solution-kit-20150901/#views:view=jplist-grid-view>
- [34] VIVOCloud Cloud Service. *VIVOTEK* [online]. [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <https://www.vivotek.com/website/vivocloud/#app>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

IP	Internet protocol
UTP	Unshielded twisted pair
DVR	Digital video recording
NVR	Network Video Recorder
HDD	Hard disk drive
HD	High-Definition
VGA	Video Graphics Array
SPZ	Státní poznávací značka
CPU	Central processing unit
DRAM	Dynamic Random Access Memory
PTZ	Pan, Tilt, Zoom
LAN	Local Area Network
PoE	Power over Ethernet
PC	Personal computer
CCTV	Closed circuit television
ČSN	Československá státní norma
EN	Evropská norma
GDPR	General Data Protection Regulation
EU	Evropská unie
LCD	Liquid Crystal Display
GbE	Gigabit Ethernet
USB	Universal Serial Bus
eSATA	External Serial ATA
CMOS	Complementary Metal–Oxide–Semiconductor

---

DPH	Daň z přidané hodnoty
IR	Infra red
fps	frames per second
MPix	Megapixel
° C	Stupeň Celsia
TB	Terabajt
ha	Hektar
m	Metr
m <sup>2</sup>	Metr čtverečný
Kč	Koruna česká
VA	Voltampér
W	Watt
%	Procenta

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Komparace rozlišení kamer vůči rozlišení VGA [5].....	14
Obr. 2. Princip činnosti IP kamer [1].....	16
Obr. 3. Fixní IP kamera [13].....	17
Obr. 4. Fixní IP dome kamera [14].....	17
Obr. 5. IP PTZ kamera [15].....	18
Obr. 6. IP PTZ dome kamera [16].....	19
Obr. 7. Schéma zapojení s využitím PoE [1].....	20
Obr. 8. Vzor informační tabulky.....	26
Obr. 9. Znázornění plochy pozemku pro novostavbu rodinného domu [21].....	31
Obr. 10. Půdorys 0. podlaží.....	32
Obr. 11. Půdorys 1. podlaží.....	33
Obr. 12. Půdorys 2. podlaží.....	33
Obr. 13. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 1.....	34
Obr. 14. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 2.....	34
Obr. 15. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 3.....	35
Obr. 16. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 4.....	35
Obr. 17. Vizualizace novostavby rodinného domu č. 5.....	36
Obr. 18. Logo společnosti VIVOTEK [23].....	41
Obr. 19. NVR VIVOTEK ND8322P [24].....	41
Obr. 20. IP kamera VIVOTEK FD8369A-V [25].....	42
Obr. 21. Pevný disk WD PURPLE 2TB [26], [27].....	43
Obr. 22. Instalační kabel SOLARIX CAT5E FTP PE F [28].....	44
Obr. 23. Výstup z programu IP video systém designer Tool – výpočet potřebné kapacity disku.....	45
Obr. 24. Rozmístění kamer (červeně) při pohledu na dům.....	47
Obr. 25. Půdorys 0. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému.....	48
Obr. 26. Půdorys 1. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému.....	48
Obr. 27. Půdorys 2. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému.....	49
Obr. 28. Umístění kamery č.1 s vizualizací zorného pole.....	49
Obr. 29. Obrazový záznam z kamery č. 1.....	50
Obr. 30. Umístění kamery č. 2 a 4 s vizualizací zorného pole.....	50
Obr. 31. Obrazový záznam z kamery č. 2.....	51

Obr. 32. Obrazový záznam z kamery č. 4.....	51
Obr. 33. Umístění kamery č. 3 s vizualizací zorného pole .....	52
Obr. 34. Obrazový záznam z kamery č. 3.....	52
Obr. 35. Zobrazení umístění, zorného pole a výstupu kamery č. 3 .....	55
Obr. 36. IP kamera VIVOTEK FE8180 [29].....	57
Obr. 37. Záložní zdroj FORTON EP 2000 SP [30].....	58
Obr. 38. Nástěnný rozvaděč TRITON RUA-09-AS5-CAX-A1 [31].....	58
Obr. 39. Ventilační sada TRITON RAX-CH-X07-X9 [32] .....	59
Obr. 40. Výstup z programu IP video systém designer Tool – výpočet potřebné kapacity disku – varianta A .....	60
Obr. 41. Výstup z programu IP video systém designer Tool – výpočet potřebné kapacity disku – varianta B .....	61
Obr. 42. Rozmístění kamer (červeně) při pohledu na dům – alternativní varianta A.....	63
Obr. 43. Půdorys 0. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta A .....	64
Obr. 44. Půdorys 1. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta A .....	64
Obr. 45. Půdorys 2. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta A .....	65
Obr. 46. Rozmístění kamer (červeně) při pohledu na dům – alternativní varianta B.....	66
Obr. 47. Půdorys 0. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta B .....	67
Obr. 48. Půdorys 1. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta B .....	67
Obr. 49. Půdorys 2. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta B .....	68
Obr. 50. Rozmístění kamer (červeně) při pohledu na dům – alternativní varianta C.....	69
Obr. 51. Půdorys 0. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta C .....	70
Obr. 52. Půdorys 1. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta C .....	70
Obr. 53. Půdorys 2. podlaží s rozmístěním komponentů IP kamerového systému – varianta C .....	71

Obr. 54. Umístění kamery č. 1 s vizualizací zorného pole – alternativní varianta A .....	71
Obr. 55. Obrazový záznam z kamery č. 1 – alternativní varianta A.....	72
Obr. 56. Umístění kamery č.2, 3, 4, a 5 s vizualizací zorného pole – alternativní varianta A .....	72
Obr. 57. Obrazový záznam z kamery č. 2 – alternativní varianta A.....	73
Obr. 58. Obrazový záznam z kamery č. 3 – alternativní varianta A.....	73
Obr. 59. Obrazový záznam z kamery č. 4 – alternativní varianta A.....	74
Obr. 60. Obrazový záznam z kamery č. 5 – alternativní varianta A.....	74
Obr. 61. Umístění kamery č. 2, 3 a 4 s vizualizací zorného pole – alternativní varianta B .....	75
Obr. 62. Obrazový záznam z kamery č. 3 – alternativní varianta B.....	75
Obr. 63. Umístění kamery č. 2, 3 a 5 s vizualizací zorného pole – alternativní varianta C .....	76
Obr. 64. Obrazový záznam z kamery č. 3.....	76
Obr. 65. Vizualizace možností propojení IP kamerového systému [33] .....	82
Obr. 66. Zobrazení výstupu z aplikace VIVOCloud - přehrávání pomocí časové osy [34] .....	83

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1. Příklady zvláštních zákonů [4], [12].....	23
Tab. 2. Výčet norem řady ČSN EN 62676 - Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích [17], [18].....	27
Tab. 3. Stupně zabezpečení [22].....	38
Tab. 4. Stupeň zabezpečení v závislosti na riziku [22].....	39
Tab. 5. Třídy prostředí [22] .....	40
Tab. 6. Kalkulace nákladů pro návrh IP kamerového systému dle požadavků majitele .....	54
Tab. 7. Kalkulace nákladů – alternativní varianta A .....	78
Tab. 8. Kalkulace nákladů – alternativní varianta B a C .....	79
Tab. 9. Komparace jednotlivých variant návrhů IP kamerového systému.....	80