

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta



Bakalářská práce

**Legislativní a normativní analýza domovních
kamerových systémů**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Votruba, Ph.D.

Autor práce: Stanislav Pícek

© 2020 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Stanislav Pícek

Zemědělské inženýrství

Informační a řídicí technika v agropotravinářském komplexu

Název práce

Legislativní a normativní analýza domovních kamerových systémů

Název anglicky

Legislative and normative analysis of home camera systems

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat stávající legislativní situaci v oblasti kamerových systémů (včetně příslušných norem) a demonstrovat ji na situaci navrženého domovního kamerového systému. Na základě projektu kamerového systému bude proveden rozbor a navrženo řešení, které umožní normativně a legislativně "čistě" provozování navrženého CCTV systému.

Metodika

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Kamerové systémy pro domovní použití
4. Normy
5. Legislativa
6. Výběr objektu a projekt kamerového systému
7. Implementace legislativy do navrženého projektu
8. Zobecnění a doporučení pro investory a projektanty
9. Závěr a cenová kalkulace

Doporučený rozsah práce

30 až 40 stran textu včetně obrázků, grafů a tabulek

Klíčová slova

CCTV system, normy, legislativa, GDPR

Doporučené zdroje informací

BARTÍK, V. – JANEČKOVÁ, E. *Kamerové systémy v praxi : právní režim z pohledu ochrany osobních údajů a ochrany osobnosti*. Praha: Linde, 2011. ISBN 978-80-7201-850-5.

KŘEČEK, S. *Příručka zabezpečovací techniky*. Blatná: Blatenská tiskárna, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
příslušné normy a další legislativa

UHLÁŘ, J. – POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY. KATEDRA TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ
BEZPEČNOSTNÍCH SLUŽEB. *Technická ochrana objektů. II. díl, Elektrické zabezpečovací systémy II*.
Praha: Vydavatelství PA ČR, 2005. ISBN 80-7251-189-0.

ŽŮREK, J. *Praktický průvodce GDPR*. Olomouc: ANAG, 2017. ISBN 978-80-7554-097-3.

Předběžný termín obhajoby

2019/2020 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. Zdeněk Votruba, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra technologických zařízení staveb

Elektronicky schváleno dne 7. 1. 2019

doc. Ing. Jan Malaták, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2019

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 28. 03. 2020

Čestné prohlášení

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Normativní a legislativní analýza domovních kamerových systémů vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.“

V Praze

.....

Stanislav Pícek

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce Ing. Zdeňkovi Votrubovi, Ph.D. za možnost psaní práce na pro mě zajímavé téma a za jeho vstřícný přístup. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za morální podporu.

Abstrakt: Práce analyzuje normy a legislativu kamerových systémů na rodinných domech. Nejprve se zabývá fyzickými prvky CCTV, protože jsou základem správně fungujícího systému. Dále jsou probrány příslušné normy, ze kterých jsou vybrány části pro domácí systémy. Následuje legislativa pro různé druhy použití a konfiguraci kamer. V poslední části jsou požadavky na systém prezentovány na praktickém příkladu instalace, včetně ceny realizace.

Klíčová slova: CCTV systém, normy, legislativa, GDPR

Legislative and normative analysis of home camera systems

Summary: This thesis analyses norms and legislation of CCTV on family houses. First, it describes the physical elements of CCTV, because they are the basis of a properly functioning system. In next step, from relevant norms there are separated sections, which concern of installations on family houses. The following is the legislation for different types of camera use and configuration. In the last part, the system requirements are presented on a practical example of installation, including the cost of implementation.

Key words: CCTV, norms, legislation, GDPR

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce a metodika	3
3. Prvky CCTV	4
3.1 Kamery	4
3.1.1 Rozlišení kamery.....	4
3.1.2 IR přísvit.....	4
3.1.3 Snímací čip.....	5
3.1.4 Odolnost obalu	5
3.1.5 Objektiv.....	5
3.2 Zařízení pro zpracování signálu	6
3.3 Přepínače, kvadrátory, multiplexory	8
3.4 Propojovací části.....	8
4. Normy ČSN	9
4.1 ČSN 62676 Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích	9
4.1.1 Část 1: Systémové požadavky obecně	9
4.1.2 Část 2: Video přenosové protokoly.....	13
4.1.3 Část 3: Analogové a digitální video rozhraní.....	16
4.1.4 Část 4: Pokyny pro aplikace.....	16
4.2 ČSN 50173 – Univerzální kabelážní systémy	18
4.2.1 Část 1: Všeobecné požadavky.....	18
4.2.2 Část 4: Obytné prostory.....	19

4.3	ČSN 50174 Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů	20
4.3.1	Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.....	20
4.3.2	Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách	21
4.3.3	Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov	22
5.	Legislativa CCTV	23
5.1	Snímání pouze soukromého pozemku vlastníka	23
5.2	Snímání části veřejného pozemku bez záznamu	23
5.3	Snímání části veřejného pozemku se záznamem.....	23
6.	Návrh systému	25
6.1	Specifikace instalace.....	26
6.1.1	Definice bezpečnostních rizik	27
6.1.2	Specifikace systému	28
6.1.3	Přehled hlavních komponent.....	29
6.1.4	Náhledy kamer	31
7.	Implementace legislativy	34
8.	Shrnutí.....	35
9.	Závěr a cenová kalkulace.....	38
9.1	Cenová kalkulace.....	40
10.	Použitá literatura	41
11.	Seznam obrázků.....	43
12.	Seznam tabulek	44

Seznam použitých zkratek

PZTS	Poplachové Zabezpečovací a Tísňové Systémy	
CCTV	Closed Circuit Television	(Uzavřený televizní okruh)
VSS	Video Surveillance Systém	(Dohledový video systém)
DVR	Digital Video Recorder	(Digitální video rekordér)
NVR	Network Video Recorder	(Síťový video rekordér)
VTD	Video Transfer Device	(Video přenosové zařízení)
IP	Internet Protocol	(Internetový protokol)
RTP	Real-time Transport Protocol	(Protokol přenosu v reálném čase)
HDD	Hard Disk Drive	(Pevný disk)
USB	Universal Serial Bus	
SW	Software	
RAID	Redundant Array of Independent Disks	(Vícenásobné pole nezávislých disků)
GDPR	General Data Protection Regulation	(Obecné nařízení na ochranu osobních údajů)

1. Úvod

Domácí kamerové systémy slouží především k ochraně a kontrole majetku či pozemku, na kterém jsou instalovány. Lze je použít pro trvalé nahrávání a ukládání pořízených snímků na záznamové médium, nejčastěji se používá pevný disk, připojený k nahrávacímu zařízení, protože je odolný vůči častému přepisování a nabízí nejlepší poměr ceny a výkonu. Některé zařízení umožňují též nahrání pouze v případě, že kamera detekuje pohyb. Detekce pohybu se však obvykle určuje pouze pomocí softwaru na základě změny barvy nebo odstínu jednotlivých pixelů. Tento způsob vyvolává velké množství falešných poplachů, nedoporučuje se tedy jako náhrada poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů (dále jen PZTS). Existují i kamery se zabudovaným senzorem pohybu na principu snímání tepla, vyzařovaného tělem případného narušitele. Zmíněný PIR senzor však nedokáže detekovat například předmět o okolní teplotě, který někdo hodí do okna a kamera tudíž nenahraje rozbití okna ani útočníka. V praxi jsou nejoblíbenější systémy, které nahrávají nepřetržitě a umožňují vzdálený přístup k pořízeným záznamům. V kombinaci s PZTS tvoří velmi dobrou ochranu střeženého prostoru.

Dnes existují čtyři základní druhy kamerových systémů:

- Analogové mají analogový výstup, který je přenášen pomocí koaxiálního kabelu až do videorekordéru, který lze připojit i k internetu pro vzdálené ovládání a přístup. Maximální délka kabelu bez posilovačů signálu dosahuje přibližně 100 m a je relativně snadno napadnutelný, takže narušitel může vysílat falešný nebo statický obraz do videorekordéru.
- AHD jsou modernizací analogových systémů, jejich obraz je kvalitní i při nízké úrovni osvětlení. Snímky lze posílat v rozlišení 1280x720 (AHD1.0) nebo 1920x1080 (AHD2.0) až na 500 m (koaxiální kabeláž) nebo UTP pomocí převodníků.
- HD-SDI zachovává přenos pomocí koaxiálního kabelu. Obraz je kvalitnější za výrazně vyšší cenu.

- Digitální systémy nemají teoretické maximální rozlišení, limituje ho pouze daná kamera, propustnost sítě a schopnosti videorekordéru. Pro přenos obrazu se využívá běžná síťová infrastruktura, některé kamery umožňují i připojení k Wi-Fi. Na rozdíl od předchozích druhů signál zpracovává přímo kamera, po kabelu se přenáší již digitální podoba obrazu.

Při návrhu domácího kamerového systému se musí zohlednit nejen přání majitele, ale též normy pro instalaci. Při nedodržení norem na domácím kamerovém systému nehrozí sice žádný postih ohledně porušení zákona nebo předpisů, nelze ho však použít například při sjednání pojištění domácnosti. Pokud neprobíhá instalace a návrh podle příslušných technických norem, systém nemusí fungovat podle očekávání, nelze zaručit jeho spolehlivost i přes kvalitní použité prvky a ani jeho průkaznost při dokazování protiprávních činů určité osobě.

Dalším důležitým bodem je legislativa, která je povinná a její nedodržení je porušením zákona. Patří sem především zákon o ochraně osobních údajů (GDPR). Každý provozovatel kamerového systému se záznamem je též zpracovatelem osobních údajů, musí s nimi nakládat podle zákona. Sledování určitých prostor je zakázáno bez výjimky, ke sledování a uchovávání záznamů veřejných prostranství je nezbytný důvod, například že nelze daný prostor zabezpečit jiným způsobem. Domácí systémy od roku 2018 již nepodléhají registraci u Úřadu pro ochranu osobních údajů, musí se hlásit pouze únik pořízených záznamů. Výše uvedené povinnosti se nevztahují na kamery bez záznamových zařízení, do kterých patří různé kamerky na zvonku a podobně. Nesmí pouze zabírat zbytečně velký veřejný prostor.

2. Cíl práce a metodika

Cílem bakalářské práce je analyzovat legislativní a normativní předpisy kamerových systémů na rodinných domech pro komerční praxi. V prvním bodě budou rozebrány normy, týkající se dané problematiky.

V dalším bodě bude zkoumána legislativa. Budou analyzovány zákony, které se na tuto problematiku vztahují a popsány případy oprávněného použití, a naopak zakázané umístění kamer.

Poslední část bude obsahovat implementaci norem a legislativy z předchozích částí na reálný případ. Probíraná problematika bude prezentována v praxi na reálném návrhu celého systému.

3. Prvky CCTV

Kamerový systém se skládá z několika hlavních částí, které jsou nezbytné pro jeho fungování.

3.1 Kamery

Kamery jsou hlavním bodem CCTV systémů. Jejich výběr je zásadní pro kvalitu obrazu, a tedy i identifikaci případného narušitele.

3.1.1 Rozlišení kamery

Jedním z klíčových parametrů je rozlišení kamery. U analogových bezpečnostních kamer se udává v hodnotě TVL (TeleVision Lines). TVL udává počet řádků, který je schopný snímací čip rozeznat. Čím vyšší hodnota TVL, tím lepší rozlišovací schopnost a čistší obraz. Obvykle se nedoporučuje používat rozlišení menší než 600 TVL, pokud chceme rozeznat i obličej, musíme zvolit alespoň 700 TVL. S kvalitou obrazu stoupá však i požadavek na přenos a velikost záznamového zařízení. Je tedy nezbytné zvolit vhodný kompromis mezi kvalitou obrazu a schopnosti dalších prvků systému ho přenést a zpracovat.

U digitálních kamer se rozlišení uvádí v megapixelech. Pixel je čtverec, více pixelů u sebe vyváří obraz. Pro rozpoznání obličejů je minimum 2 Mpx.

3.1.2 IR přísvit

Kromě rozlišení je pro kvalitu obrazu za snížené viditelnosti nezbytné vzít v úvahu i IR přísvit. Obvykle se udává vzdálenost v metrech, na kterou daný přísvit dosvítí, aby byla kamera schopná zachytit obraz. Je nezbytné vzít v úvahu, že každé prostředí odráží světlo jinak. Bílá plocha je vidět na větší vzdálenost než tmavá. Při výběru dosahu je tedy důležité zvolit dostatečnou rezervu. O IR přísvit se starají LED diody. Kamery mohou být:

- Bez IR přísvitu
- S IR přísvitem do 20 m
- S IR přísvitem nad 20 m
- S externím IR osvětlením

3.1.3 Snímací čip

Existují dva základní snímací čipy. Starší je snímací technologie CMOS, která nabízí nižší cenu. Novější CCD disponuje kvalitnější kresbou obrazů, delší životností, lepším barevným podáním a větší citlivostí při nízkém osvětlení. Na trhu se stále vyskytují kamery s CMOS čipem, rozdíl v ceně však nehraje tak významnou roli, aby se vyplatilo do nich investovat.

3.1.4 Odolnost obalu

Odolnost obalu se udává ve dvou označeních: IP a IK. Za těmito dvěma písmeny, které značí druh krytí, se vyskytují dvě čísla. IP krytí udává odolnost proti povětrnostním vlivům, udává se tedy především pro venkovní nebo pro speciální vnitřní kamery. První číslo u IP značí odolnost proti vniknutí pevných látek, především prachu a nečistot. Druhá číslice symbolizuje odolnost proti vodě. Například kamery s IP 68 je odolná proti vodě i prachu, je možné ji i ponořit do vody za podmínek, které udává výrobce. Pokud obsahuje bezpečnostní kamera IR přísvit, obvykle bývá určena pro venkovní použití. Její utěsněný obal ji chrání před nepříznivými vlivy venkovního prostředí.

IK krytí značí mechanickou odolnost proti zničení. Číslice udávají, jaký náraz v Joulech kryt vydrží. Používá se v případě, že se předpokládá využití v rizikových oblastech.

3.1.5 Objektiv

Při výběru objektivu se nejčastěji setkáme se dvěma hodnotami. První udává hodnotu objektivu, která určuje zorný úhel snímané scény. Druhá udává zorný úhel kamery. Pro sledování rozsáhlých ploch zvolíme větší úhel záběru, pro snímání malé plochy na velkou vzdálenost menší. [10, 12, 13]

3.2 Zařízení pro zpracování signálu

Kamerové systémy, ve kterých se nepočítá s nahráváním, a jsou určeny pouze pro živé sledování, tento prvek zpravidla nemají. Pro automatické nahrávání analogového signálu se využívá převážně DVR (Digital Video Recorder), pro digitální signál NVR (Network Video Recorder). Toto zařízení je vlastně jediným aktivním prvkem celého systému. Řídí nahrávání, zpracování a případné živé vysílání poskytuje na svůj video výstup. Umožňuje vzdálenou správu a přístup do systému přes internet. Současné DVR obsahují multiplexory, které umožňují obsluhu a záznam více kamer. Pentaplexní DVR nabízí současně živé sledování, nahrávání, přehrávání, zálohování a vzdálený přístup. Nejčastější integrovaný multiplexor podporuje:

- 4 kamery
- 8 kamer
- 16 kamer
- 32 kamer

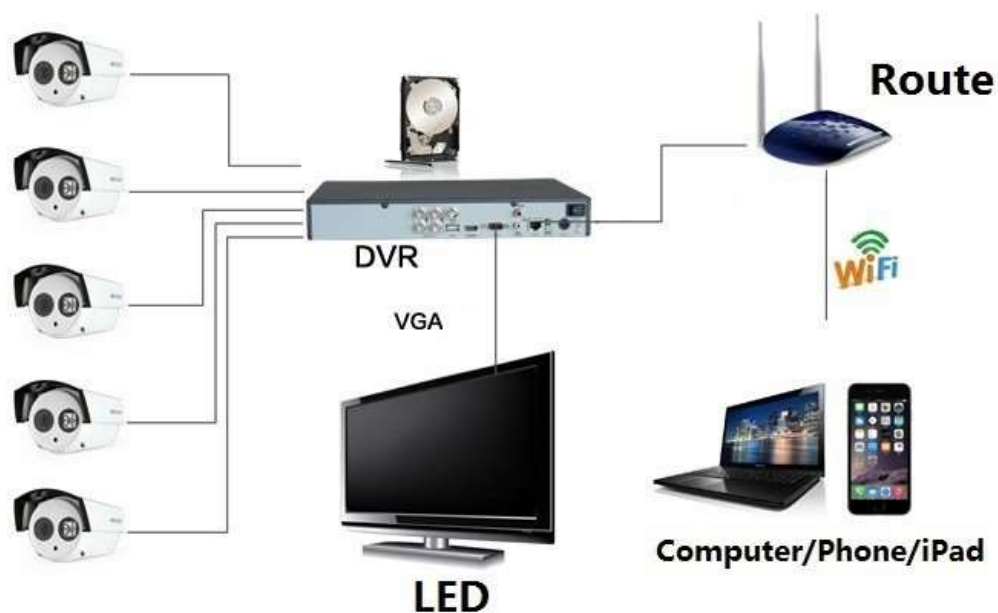
Obvyklé provedení formou:

- PCI nebo USB karty do PC
- Samostatné zařízení
- RACK provedení
- Speciální zařízení (nahrává na paměťovou kartu...)
- Skryté zařízení

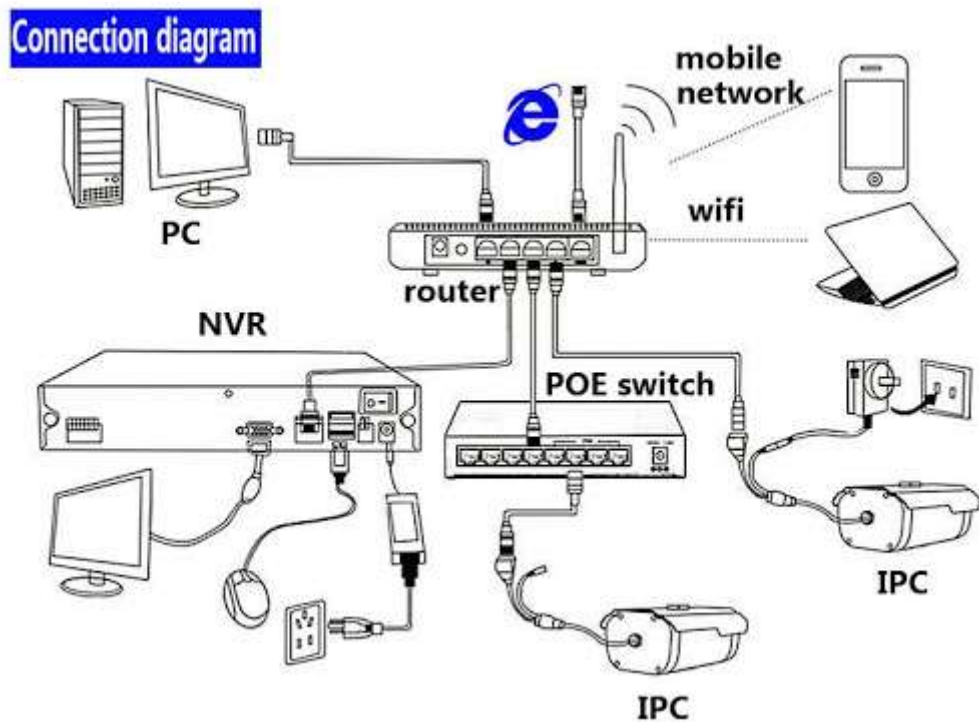
[11]

Schematic diagram of the installation

Copyright © 2010 Hikvision. All rights reserved. No part of this document may be reproduced without written permission from Hikvision.



Obr. 1 – schéma DVR (Zdroj: <http://www.essv.cz/template/images/hikvision-schema.jpg>)



Obr. 2 – schéma NVR (Zdroj: <https://images.app.goo.gl/ga3gTrKXaRhopfMLA>)

3.3 Přepínače, kvadrátory, multiplexory

Další prvky, které přepínají nebo sdružují kamerové vstupy, se používají spíše pro živé sledování. Multiplexory slouží k záznamu více kamer na jedno zařízení. U simplexních se nahrává pouze prohlížený obraz, u duplexních se nahrává obraz všech kamer bez ohledu na živé prohlížení. Dnes jsou v případě použití DVR tímto zařízením nahrazeny.

3.4 Propojovací části

Všechny prvky systému je nutné napájet a zajistit mezi nimi komunikaci. Datová spojení mohou zastoupit bezdrátové přenosy, kvůli bezpečnosti a stabilitě systému se však doporučuje realizace všech spojení pomocí fyzických vodičů. U analogových systémů se pro spojení kamer a DVR zařízení používá koaxiální nebo symetrický kabel, digitální síť využívá převážně kroucenou dvoulinku a NVR. Napájení analogové kamery se řeší zdrojem v její blízkosti nebo se vede od DVR zařízení společně s datovým kabelem (viz. Obrázek 3). Digitální kamera může být napájena externím zdrojem nebo pomocí PoE (Power over Ethernet) přímo ze switchu nebo HUBu. Na rozdíl od analogového systému se zde musí řešit virtuální oddělení části sítě s kamerami od ostatních zařízení a zálohován musí být nejen NVR, ale také napájecí prvek, který zajišťuje fungování místní sítě a napájení kamer. Pro oddělení sítě lze použít rozdělení na podsítě nastavením statické IP adresy a vhodné masky sítě nebo použít inteligentní switch, na kterém se nastaví služba VLAN. Do jedné virtuální místní sítě se připojí všechny IP kamery.



Obr. 3 – koaxiální kabel s napájením (Zdroj:

<https://cctv.inshop.cz/inshop/catalogue/products/pictures/BNCDC10.jpg>)

4. Normy ČSN

Nerespektování norem není protiprávní, obecně se však velmi doporučuje. Pojišťovny je totiž vyžadují. Při likvidaci pojistné události používají aplikační směrnice české asociace pojišťoven ČAP P131-7 a ČAP P2333, které vychází z popsaných norem.

4.1 ČSN 62676 Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích

Tato norma se věnuje bezpečnostním kamerovým systémům a určuje požadavky na jejich části.

4.1.1 Část 1: Systémové požadavky obecně

V této části normy je rozebírána problematika dohledových videosystémů (anglicky Video Surveillance System – VSS). Vzhledem k rychlému vývoji technologie nejsou definovaná jednotlivá zařízení ani požadavky na ně. Norma se dívá na VSS jako na funkční části a vztahy mezi nimi.

VSS systém je určen pro snímání scény, zpracování a zobrazení obsluze. Měl by zobrazit též související informace pro snadné a efektivní využití. Video prostředí se skládá z generování obrazu, jeho přenosu a zobrazení, ukládání nebo analýzy.

Přenos vyžaduje propojení všech prvků kamerového systému. Přenáší se všechny video, řídicí a datové systémy mezi jednotlivými prvky daného systému. Komunikace se realizuje pomocí kabelů, digitální sítě, bezdrátovými přenosy nebo speciálními zařízeními, jako jsou například multiplexery nebo video matice. Spojení lze realizovat i přes síť, která není vyhrazena pro VSS. U IP kamer a NVR lze použít domácí síť.

Zařízení pro zpracování a uložení obrazu musí ověřit integritu dat, analyzovat zachycenou scénu a detekovat události, které mohou spustit poplach (například pohyb osob). Uložená data se rozdělují na záznam, kopie nebo export, který se používá, pokud je nezbytná komprese, vylepšení obrazu nebo podobných procesů.

Další důležitý aspekt je bezpečnost. Skládá se z integrity systému a integrity dat. Integrita systému zahrnuje fyzickou bezpečnost všech systémových prvků a řízení všech fyzických a logických přístupů v VSS. Datová integrita pokrývá logický přístup k datům a prevenci ztráty nebo manipulace s daty. Ochranou systému se rozumí zabránění úmyslnému i neúmyslnému narušení normální činnosti.

Integrita systému	Integrita dat
<p>Detekce selhání prvků, softwaru nebo připojení</p> <p>Ochrana proti neoprávněnému přístupu do systému</p> <p>Ochrana proti neoprávněnému narušení</p>	<p>Identifikace dat</p> <p>Autentifikace dat (prevence modifikace, smazání nebo vložení)</p> <p>Ochrana dat</p>

Tabulka 1. Integrita (Zdroj [1])

Systémy se rozdělují podle stupně zabezpečení, do kterých je nezbytné plánovaný systém zařadit.

Stupeň 1 – nízké riziko	VSS nemá žádnou ochranu a žádná omezení přístupu
Stupeň 2 – nízké až střední riziko	VSS má nízkou ochranu a nízká omezení přístupu (jakýkoliv uživatel)
Stupeň 3 – střední až vysoké riziko	VSS má vysokou úroveň ochrany a vysoká omezení přístupu (administrátor)
Stupeň 4 – vysoké riziko	VSS má velmi vysokou úroveň ochrany a velmi vysoká omezení přístupu (servisní technik nebo výrobce)

Tabulka 2. Stupeň zabezpečení (Zdroj [1])

Zachycené snímky musí mít dostatečnou kvalitu, aby umožnily při analýze získat vhodné informace. Při propojení musí být minimalizována možnost zpoždění, modifikace a ztráty dat. Při využití společného připojení musí být zařízení nastavena tak, aby se v normálním provozu nepříznivě neovlivňovala a nebyl ovlivněn ani přenos dat. Uložená data musí být ve standartních formátech, používat standartní kodeky a kontejnery. Vyžaduje se striktní dodržování standardů a obsah kompletních informací potřebných pro dekódování obsahu. Vybrané formáty definuje IEC, ISO nebo ITU. Pro policii je zásadní správné stanovení času, ve kterém se mělo protiprávní jednání uskutečnit. Metadata musí minimálně umožnit přiřazení UTC časové značky a identifikátory kamery ke každému snímku a audiovzorku. Pokud není audio k dispozici, časové razítko má rozlišovací schopnost menší než jedna sekunda. S audiem umožňuje synchronizované přehrávání audia a videa. Způsoby určení časových značek jsou veřejné a uvedeny. Čas se automaticky aktualizuje podle UTC. Exportovaná data lze přehrát v počítači, může však vyžadovat software od výrobce.

Pro obsluhu je nezbytné, aby byly snímky řádně označeny, zda se jedná o záznam nebo živé vysílání. Systém musí indikovat více poplachů, než je možné zobrazit. Při spojení více systémů musí společná vybavení splňovat všechny normy, ve kterých jsou použita. Pokud existuje více norem, musí být použita nejpřísnější.

Prvky systému musí splňovat funkční požadavky při vystavení podmínkám jedné ze tříd popsaných v tabulce.

Třída	Prostory	Popis prostředí
I	Uzavřené – obytné/kancelářské	Udržována stálá teplota mezi +5 a +40 °C s průměrnou relativní vlhkostí do 75 % bez kondenzace
II	Uzavřené	Kolísání teploty mezi -10 a +40 °C s průměrnou relativní vlhkostí do 75 % bez kondenzace
III	Vnější, kryté před sluncem a deštěm nebo extrémní vnitřní	Kolísání teploty mezi -25 a +50 °C s průměrnou vlhkostí do 75 % bez kondenzace – 30 dní v roce může být relativní vlhkost 85-95 % bez kondenzace
IV	Vnější	Teplota mezi -25 a +60 °C včetně protislunečního štítu a průměrná relativní vlhkost 75 % bez kondenzace – 30 dní v roce může být relativní vlhkost 85-95 % bez kondenzace

Tabulka 3 – Dělení prostor (Zdroj [1])

Systémová dokumentace musí obsahovat manuál, specifikace systému, instalační firmu, název nebo označení certifikačního orgánu a třídu prostředí. [1]

4.1.2 Část 2: Video přenosové protokoly

Druhá část normy ČSN 62676 se zabývá komunikací jednotlivých částí systému z pohledu softwaru. Definiuje požadavky na zařízení v bezpečnostních aplikacích, které musí být schopné kódovat a přijímat signál z kamer, vytvářet záznam a zobrazit živý obraz. Mezi další jeho funkce patří ovládání kamer a tvorba metadat.

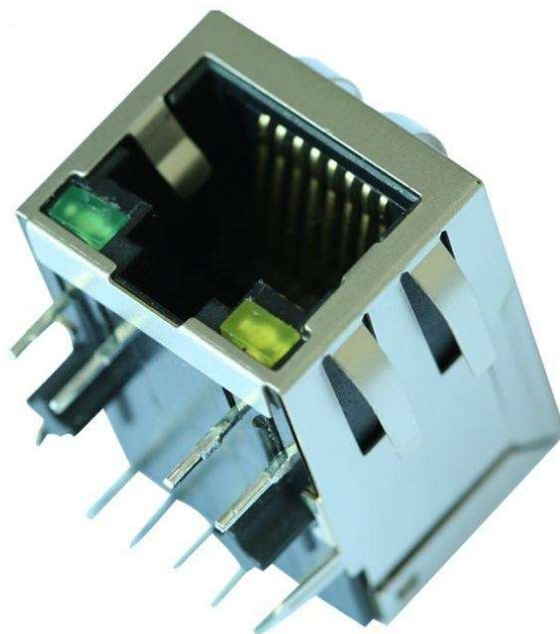
Základní požadavky na sítě a protokoly se zaměřují na stávající standardy. Norma popisuje minimální souhrn požadavků pro streamování videa mezi video přenosovými zařízeními (VTD) servery a klienty. Zmiňuje i podpůrné protokoly pro přenos. Běžná síť by měla podporovat protokoly DNS, IPv4, DHCP, TTL a případně i IPv6. Protokol IPv4 musí být v systému implementován ve shodě s RFC 791. Podpora IPv6 podle RFC 2460 je pouze volitelná. VTD má obsahovat konfigurační protokol hostitele (DHCP) a vyhledávat DHCP server při připojení k síti. Pokud daný server není nalezen, přiřadí si adresu samo.

VTD musí mít alespoň jedno síťové rozhraní, poskytující konektivitu IP sítě a umožňující video a datovou výměnu mezi VTD. Jeho konfigurace umožňuje nastavení statické IP adresy.

Pro snadné odhalení zdroje potíží se implementuje také internetový protokol chybových zpráv. Používá se, pokud datagram nemůže dosáhnout cíle nebo kapacita vyrovnávací paměti brány nedostačuje k předání datagramu atd. Všechna zařízení na digitální síti musí podporovat příkaz PING.

VTD signalizuje stav základního síťového připojení pomocí indikátorů. Nejčastěji se používá LED kontrolka vedle konektoru. Význam signalizace popisuje tabulka. Blikající kontrolka jednou za sekundu znamená probíhající přenos dat. Rychle blikající červená signalizuje aktualizaci firmwaru, pokud bliká jednou za sekundu, na síti je porucha.

Signalizace	Připojení
Zelená	10 Mb/s
Zeleno/oranžová	100 Mb/s
Oranžová	1 Gb/s
Nesvítí	Nelze připojit
Červená	Probíhá spouštění



Tabulka 4. – Signalizace stavu připojení
(Zdroj [2])

Obr. 4 – signalizace stavu připojení na konektoru (Zdroj:

https://img.diytrade.com/smimg/1132867/44434164-6105712-0/HY931147C_Tab_Down_RJ45_Jack_Magnetic_With_Led_and_EMI_Finger/2c4b.jpg)

Dále se norma podrobně věnuje video přenosu pomocí protokolu RTP, který standardizuje doručování zvukových a obrazových dat po internetu. Počet snímků za sekundu i kvalita videostreamu může být v případě potřeby specifikován. Závazná je podpora alespoň jedné specifikace kvůli kompatibilitě:

- JPEG přes RTP
- MPEG – 4 ve shodě s ISO/IEC 14492-2
- H. 264 ve shodě s ISO/IEC 14492-10

Společně s následujícími audio kodeky:

- G. 711 ve shodě s ITU – T G.711
- G. 726 ve shodě s ITU – T G.726
- AAC ve shodě s ISO IEC 14496-3

Pokud bude systém samostatný, nemusí být zajištěna výše zmíněná kompatibilita, avšak použité formáty musí být zdokumentovány a registrovány.

Všechna VTD umožňují vlastní detekci v síti a poskytují popis svých vlastností a schopností pro zpracování obrazu. Tyto zařízení signalizují ztrátu videa, šum v signálu, příliš jasný nebo tmavý signál a změnu polohy kamery. Klient VTD má možnost znát podrobný stav kteréhokoliv VTD serveru bez ohledu na typ, výrobce nebo poskytovatele softwaru. Samozřejmostí je správa VTD jednotnými síťovými prostředky, například pomocí SNMP – jednoduchý protokol pro správu sítě. Pomocí SNMP signalizuje:

- Poruchy a selhání
- Poplachy a události
- Stavové informace a konfigurace
- Výkonnost

Při použití ve vyšším stupni zabezpečení (stupeň 4) musí VTD zajistit ověření, kontrolu celistvosti a šifrování na všech síťových rozhraní. Záměrem je zajistit ověření původu dat ověření síťového zařízení, jakož i diskrétnost a spojitost video dat. Všechna spojení, mino zabezpečených technických místností, musí být šifrována na bezpečnostní úrovni 4. Musí být zajištěny AES se 128bitovým klíčem pro symetrické a RSA s 1024bitovým klíčem. Nativní šifrování není akceptováno. VTD nesmí ukládat hesla v prostém textu. Veškerá hesla musí být šifrována. Mohou být v konfiguračních souborech nebo v databázích. VTD musí podporovat přenos v bezpečnostní kategorii 4. [2]

4.1.3 Část 3: Analogové a digitální video rozhraní

V analogovém a digitálním rozhraní jsou popsány konektory a pro analogové přenosy také úrovně napětí pro jednotlivé barvy. Analogová kamera má mít 75 Ω BNC, S-video nebo YPbPr s RCA nebo BNC jack konektor, ke kterému se připojí odpovídající 75 Ω koaxiální kabel. Pro přenos zvuku se použije běžný 3,5 mm jack konektor. Pro zobrazovací zařízení se používají stejné konektory jako pro výstup z kamer. Další možností vstupu do monitoru je VESA VGA DE-15 konektor.

Pro digitální přenos obrazu z kamer jsou používány konektory RJ-45, pro přenos páry kroucené dvoulinky CAT3, CAT5, CAT5e nebo CAT6. Mohou být vybaveny i 75 Ω BNC konektorem, který slouží k zobrazení obrazu z kamery při instalaci. Audio se přenáší po stejném kabelu nebo přes RCA, případně 3,5 mm jack konektor. Obraz se do zobrazovacího zařízení přenáší přes DVI, HDMI, Display port a SDI. [3]

4.1.4 Část 4: Pokyny pro aplikace

Do první fáze návrhu kamerového systému se řadí posouzení rizik. Je nezbytné vzít v úvahu náklady možných ztrát, lokalitu, osídlení a historii krádeží, loupeží a hrozeb. Veškeré použité komponenty musí splňovat stejný stupeň zabezpečení. Pokud mají prvky různé stupně, musí to být uvedeno a celý systém spadá do nejnižšího stupně. Poté je vypracován projekt s přihlédnutím k zjištěným informacím. V tomto stádiu je vytvořen plánek místa včetně umístění klíčových komponent. Dalším krokem je sestavení plánu zkoušek. Vyzkoušet je třeba veškeré kritické aspekty, jako je například kvalita obrazu nebo pokrytí.

Provozní požadavky jasně stanoví, co zákazník od systému očekává. V případě poplachu musí mít systém prioritní přístup k síti.

Při zjištění nesrovnalostí v návrhu v průběhu montáže musí být znovu prověřeny provozní podmínky a proces návrhu systému, zda uvažovaný návrh splňuje provozní požadavky. Pokud nejsou splněny, zahájí se znovu proces návrhu podle nových podmínek.

Ověření, že instalovaný systém odpovídá specifikacím, se nazývá uživatelské přejímací řízení (UAT) a zahrnuje veškeré zařízení instalované instalační firmou. Po úspěšném přejímacím řízení lze považovat systém za předaný, je však nutné, aby vlastník podepsal formální dokument o převzetí. Tento dokument obsahuje osvědčení, že systém byl instalován v souladu se všeobecnými a provozními požadavky a pracuje odpovídajícím způsobem. Poslední bod dokládá, že byly poskytnuty dostatečné instrukce a školení pro správnou obsluhu. Po předání poskytne firma zákazníkovi prohlášení o shodě s normami.

Instalační firma musí mít k dispozici dostatečný počet servisních techniků, aby zajistila údržbu všech instalovaných systémů. Všechna odpojení nebo dočasné opravy části systému musí být zaznamenány. Montážní organizace zajistí, aby byla tato činnost hotová co nejdříve a v souladu se smlouvou o údržbě. [4]

Jak vyplývá z názvu normy ČSN 62676, popisuje postupy a požadavky na kamerový systém jako na funkční celek. Stanovuje funkci jednotlivých prvků systému a vazeb mezi nimi. Definiuje hardwarové i softwarové požadavky a rozhraní. Řeší také třídy zabezpečení, kterými se řídí i směrnice pojišťoven. V poslední části určuje, jak má probíhat instalace, konfigurace a předání systému.

4.2 ČSN 50173 – Univerzální kabelážní systémy

Norma číslo 50173 se zabývá požadavky na kabely, vodiče a připojení v různých prostorech a prostředí.

4.2.1 Část 1: Všeobecné požadavky

Obsah první části normy, která se věnuje univerzálnímu kabelážnímu systému, tvoří všeobecné požadavky. Jsou zde definovány požadované vlastnosti kabelů, především koaxiálních. Norma udává proudovou zatížitelnost koaxiálního kabelu, která dosahuje 0,5 A. Další položka je provozní napětí 72 V. Uvádí se zde také mechanické vlastnosti a provozní teplota pro instalaci 0 až +50 °C a pro provoz -20 až +60 °C. Zmiňuje také minimální poloměr ohybu kabelu při instalaci, kde činí 10× vnější průměr kabelu, ohyb instalovaného kabelu dosahuje 4× vnějšího průměru kabelu. Pro koaxiální kabeláž platí, že by se mělo vyžádat potvrzení od dodavatelů o schopnosti spojovacích prostředků plnit elektrické a mechanické požadavky.

Pro spojovací technické prostředky platí, že musí poskytovat prostředek pro označení kabeláže, její uspořádání a ochranu proti fyzickému poškození a průniku znečišťujících látek. Vyžaduje se ochrana nespojených spojovacích prostředků, jako jsou vložné záslepky, ochranná víčka a celkové kryty spojení. Pokud by ochranná pouzdra bránila určení typu technických spojovacích prostředků, musí být barevně odlišena. Spojovací technické prostředky a přiřazení propojovacích pinů musí být v souladu s uvažovaným použitím šňůry a musí být logickým prodlouženým rozhraním, ke kterému se mají připojit. Izolovaný vodič by neměl mít průměr větší než 1,02 mm. Splétaný vodič je omezen konstrukcí kabelu. Každou šňůru lze identifikovat pomocí délky, konstrukční hodnoty vložného útlumu, kategorií kabelu a mapou propojení vodičů, kde neexistuje spojení pinu na pin (křížové propojení). [5]

4.2.2 Část 4: Obytné prostory

Tato čtvrtá část, která se týká obytných prostor, rozebírá problematiku rozvodů kabelů napěťových i datových. Dělí se na primární a sekundární podsystém. Podsystém zahrnuje domovní kabely, jejich zakončení a aplikační vývod.

Kabeláž síťového přístupu musí být instalovány s ohledem na předvídaný růst počtu a druhů služeb, které mají být podporovány. Toto opatření minimalizuje výskyt poruch a náklady na dodatečnou instalaci kabeláže. Aplikační vývody se umisťují do snadno přístupných míst do obytného prostoru tak, aby byly v souladu s předpisy.

Kabely informačních a komunikačních technologií obsahují 4 symetrické páry, které jsou způsobilé pro podporu kanálů těchto technologií. Pro přenos kanálu BCT musí symetrická kabeláž obsahovat alespoň jeden pár, který podporuje BCT-B, koaxiální kabel s podporou BCT-C. Spojovací technické prostředky mohou poskytovat pouze propojení dvou vodičů bez odboček. [6]

V normě 50173 jsou rozebírány požadavky na kabeláž a její součásti. Definuje například provozní teplotu kabelů a teplotu pro instalaci nebo maximální zatížení daných typů kabelů. Věnuje se též uložení a spojovacím prostředkům. Obsahuje části popisující různé prostory, čtvrtá část se týká obytných prostorů. V této části jsou popsány umístění a dostatečné dimenzování s ohledem na budoucí využití.

4.3 ČSN 50174 Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů

Norma 50174 navazuje na předchozí 50173 a doplňuje k ní instalační pokyny, aby byla zajištěna kvalitní funkce instalovaných kabelů.

4.3.1 Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality

Požadované přenosové vlastnosti instalované kabeláže musí být podrobně popsány v technické specifikaci, pokud je vystavena definovanému prostředí a spojena se stávající. Zatížení zdroje může dosahovat hodnot, které jsou shodné se stanovenými cíli, započítává se do něj i výkon ztracený na vedení. U symetrické zátěže je maximální proud 500 mA na vodič, pokud je napájena dálkovým napájením. Instalace musí spadat do jedné z kategorií uvedených v následující tabulce. Doporučuje se použít jednu kategorii pro všechny rozvodné uzly.

Kategorie	Popis opatření	
RP1	Připojení zařízení dálkového napájení v rozvodném uzlu je kontrolováno tak, že průměrný proud pro všechny vodiče v uzlu není vyšší než 212 mA	Instalace pomocí RP1 se vyhne plánování a instalačním postupům, ale potřebuje dokumentaci a administrativní kontroly během připojení zařízení dálkového napájení i jakémkoliv následném rozšíření kabeláže. Další obtíží je, že průměrný proud $i_{c-averange}$ (A) není jen prostý průměr, ale je vypočítán jako: $i_{c-averange} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N i^2}{N}}$ n index vodiče (včetně těch, kterými neprotéká proud) N celkový počet vodičů I proud ve vodiči n (A)
RP2	Připojená zařízení dálkového napájení v rozvodném uzlu je kontrolováno tak, že průměrný proud pro všechny vodiče v uzlu je omezen na hodnotu mezi 212 a 500 mA	RP2 potřebuje plánování a instalační postupy společně s dokumentací a administrativními kontrolami během připojení zařízení dálkového napájení i jakémkoliv následném rozšíření kabeláže. Průměrný proud se spočítá vzorcem z RP1
RP3	Připojené zařízení dálkového napájení je neomezené do 500 mA	RP3 potřebuje plánování a instalační postupy společně s dokumentací a administrativními kontrolami během následného rozšíření kabeláže

Tabulka 5 – Kategorie instalace (Zdroj [7])

Do technické specifikace se zanáší požadavky na trasy, nosné systémy, kabely, skříně, otevřené rámy, regály, zapouzdřená zařízení a koncové body. Dále také požadavky na příslušenství a postupy instalace, které se mají během instalace používat, postupy na vyrovnání potenciálů součástí kabeláže na soustavy ochranného a účelového uzemnění.

Kabely se montují podle připraveného plánu kvality. Ten zajišťuje, že provedená opatření a postupy jsou prokazatelně ve shodě s požadavky a doporučením této normy, požadavky zmíněného dokumentu pro návrh kabeláže a specifikací instalace. Použitím postupů popsanych v plánu kvality se zajistí kompatibilita mezi sebou navzájem a stávající kabeláží. Podle plánu kvality se využívají součásti, které jsou v souladu s jejich specifikací. Vlastník prostor nebo jeho jmenovaný zástupce potvrzují, že jsou přístupná a dosažitelná místa, do kterých budou umístěny skříně, otevřené rámy, regály a zapouzdřená zařízení. Stejná osoba volí též úroveň složitosti, z níž vyplývá jakékoliv předvídané rozšíření infrastruktury. [7]

4.3.2 Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách

Při instalaci kabeláže se postupuje tak, aby byly dodrženy minimální poloměry ohybu. Pokud jsou použity různé druhy kabelu, pracuje se s nejvyšším minimálním poloměrem ohybu. Postupy nesmí způsobit deformaci kabelového pláště ani ho tlakově zatížit nad povolenou mez. Před instalací se má vzít v úvahu intenzita magnetického pole podél trasy, typ kabeláže, povolená úroveň emisí, pospojování telekomunikací k vyrovnání potenciálů v budově, možné zapouzdření zařízení, odolnost připojených zařízení, ostatní omezení prostředím, jakékoliv budoucí rozšíření systému datové kabeláže.

V případě nezbytných odchylek od původního plánu musí být zákazník poučen o uskutečněných opatřeních. Jedná se o odchylky v přístupnosti a dosažitelnosti tras, míst, přidruženého vybavení pro instalaci a míst pro kabelové servisní smyčky. Montážní firma zajistí, že dané prostory vyhovují pro instalovaný typ kabeláže a dostupnost všech instalovaných zařízení. Pokud to situace vyžaduje, lze použít elektromagnetické stínění.

Datové a napájecí kabely nemusí být odděleny, pokud nevznikne rušení a další poruchy, které závisí na:

- Elektromagnetické odolnosti datového kabelu
- Konstrukci kabelu napájení
- Množství kabelů napájení a typ elektrických obvodů, jimiž jsou poskytovány
- Přítomnosti dělicích překážek mezi datovými a napájecími kabely

Skříně a otevřené rámy pro datová spojení a elektrická zařízení by měla být vždy oddělená. [8]

4.3.3 Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov

Veškeré instalační postupy musí být v souladu s místními předpisy, aby všechny osoby v prostorech byly informovány o umístění a hranicích rizikových prostor, postupech při pohybu uvnitř nebo v těsné blízkosti rizikových prostor, protipožárních opatřeních a únikových cestách. Ochrana proti zásahu blesku se nevyžaduje v městských oblastech, mimo město pouze při použití kabelů s metalickými částmi.

Obsluha i kabeláž musí být chráněna užitím ochranných prvků, uspořádání a výstražných nápisů. Všechna instalovaná protipřepět'ová opatření musí být montérům známa. [9]

Norma ČSN 50174 navazuje na normu ČSN 50173 a rozšiřuje ji pro využití v informačních technologiích. Nabízí postupy pro dimenzování napájení podle tří kategorií. Zmiňuje, co má obsahovat technická specifikace. Při instalaci je nezbytné držet se předem připraveného plánu kvality a postupovat tak, aby nedošlo k poškození kabelu. V úvahu se bere též vliv stávající kabeláže. Veškeré odchylky od původního plánu musí být nahlášeny zákazníkovi. V poslední části normy je uvedeno, že instalace musí být v souladu s předpisy a ochrannými opatřeními.

5. Legislativa CCTV

Na používání kamerových systémů se vztahuje zákon o ochraně osobních údajů podle účelu, způsobu instalace a konfigurace jednotlivých kamer. V současné době platí také nařízení Evropské Unie na ochranu osobních údajů GDPR, jehož dodržování je závazné.

Dalším zákonem je zákon o elektronické komunikaci. V bezpečnostních aplikacích, do kterých spadají i kamerové systémy, se musí počítat s tím, že SMS není garantovaná služba. V případě vyvolání poplachu se nelze spolehnout, že dojde včas ani jestli vůbec dojde.

5.1 Snímání pouze soukromého pozemku vlastníka

Pokud je střežen pouze soukromý pozemek vlastníka kamery, není nutné se zabývat zákony, protože jde o tzv. osobní potřebu. Jedná se o zpracování pouze vlastních osobních údajů, které není protizákonné.

5.2 Snímání části veřejného pozemku bez záznamu

Kamery bez záznamového zařízení také nepodléhají GDPR, protože neuchovávají obrazové snímky, ale pouze je zobrazují v reálném čase. Zde však již platí opatření proti zasahování do soukromí, například by kamera neměla sledovat okna domů.

5.3 Snímání části veřejného pozemku se záznamem

Na používání kamerových systémů, které snímají nejen pozemek vlastníka, ale i jiné soukromé pozemky nebo veřejná prostranství, se vztahují ustanovení občanského zákoníku, který upravuje podmínky ochrany soukromí. 25. května 2018 vstoupilo v platnost GDPR, jehož dodržování je závazné. Registrace na Úřadu pro ochranu osobních údajů není od tohoto dne nutná, protože GDPR již registraci systému neukládá. Nyní platí pouze povinnost hlášení úniku dat třetích osob.

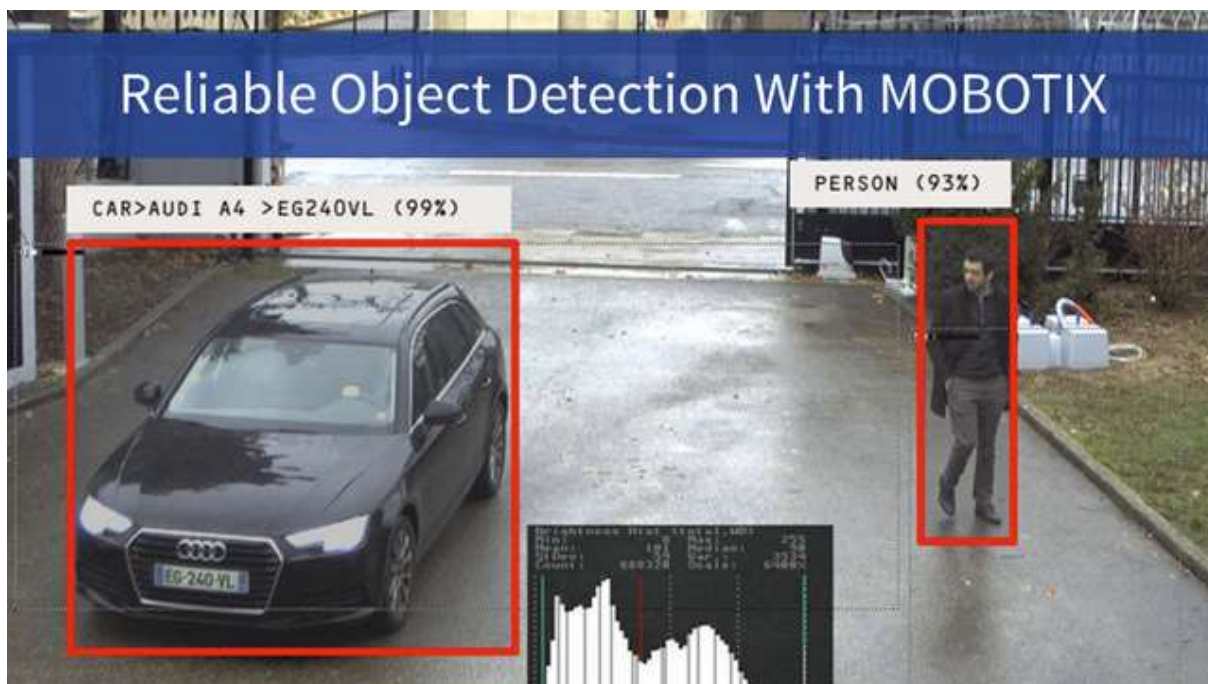
Pořizování záznamů osob se řídí zákonem o ochraně osobních údajů a je považováno za zpracování osobních údajů. Není povoleno nahrávat, uchovávat nebo sdílet záběry osob bez jejich řádného souhlasu. Protizákonné je:

- narušování soukromých prostor
- sledování soukromého života člověka
- poskytování takových záznamů třetí osobě
- šíření takových záznamů

Podle zákona má každý občan právo chránit si nemovitost i pozemek kamerovým systémem se záznamem. Záznamové zařízení může sledovat i hranici a přiměřenou část za hranicí pozemku. Hlídní plotu se nepovažuje za zásah do soukromí ostatních v případě, že kamera snímá pouze takovou část cizího prostoru, která je nutná k identifikaci osoby, která by se dopouštěla činů proti oprávněným zájmům správce. Na veřejném prostoru musíme zásahy do práv ostatních osob minimalizovat. Kamery tedy nemohou zabírat celou ulici, ale musí být nastaveny tak, aby jejich záběr byl pouze pro nezbytné splnění daného účelu. O svém zájmu totiž musí provozovatel rozhodovat v kontextu s právy ostatních, kteří by mohli být provozováním kamerového systému omezeni. Při nedodržení tohoto pravidla je dotčený občan oprávněn podat stížnost na Úřad pro ochranu osobních údajů. Nahrávání sousedních prostor, zejména bazénů, vchodů nebo oken domů, je porušením zákona.

Zákon umožňuje i monitorování vozidla, které stojí před plotem. Kamery však musí být nastaveny adekvátně vzhledem k účelům, kvůli kterým byla pořízena. Sledováním vozidla před plotem správce neporušuje nařízení GDPR, pokud záznam ukládá jen v případě, že vozidlo na sledovaném místě stojí. V opačném případě není oprávněný důvod toto místo sledovat.

Výhled kamery na obrázku 5 je nastaven tak, aby bylo možné zachytit narušitele pozemku, ale nezasahuje příliš do soukromí kolemjdoucích.



Obr. 5 – snímek z kamery (Zdroj: <https://pbs.twimg.com/media/ELq1BoBXUAEmjoO.jpg>)

6. Návrh systému

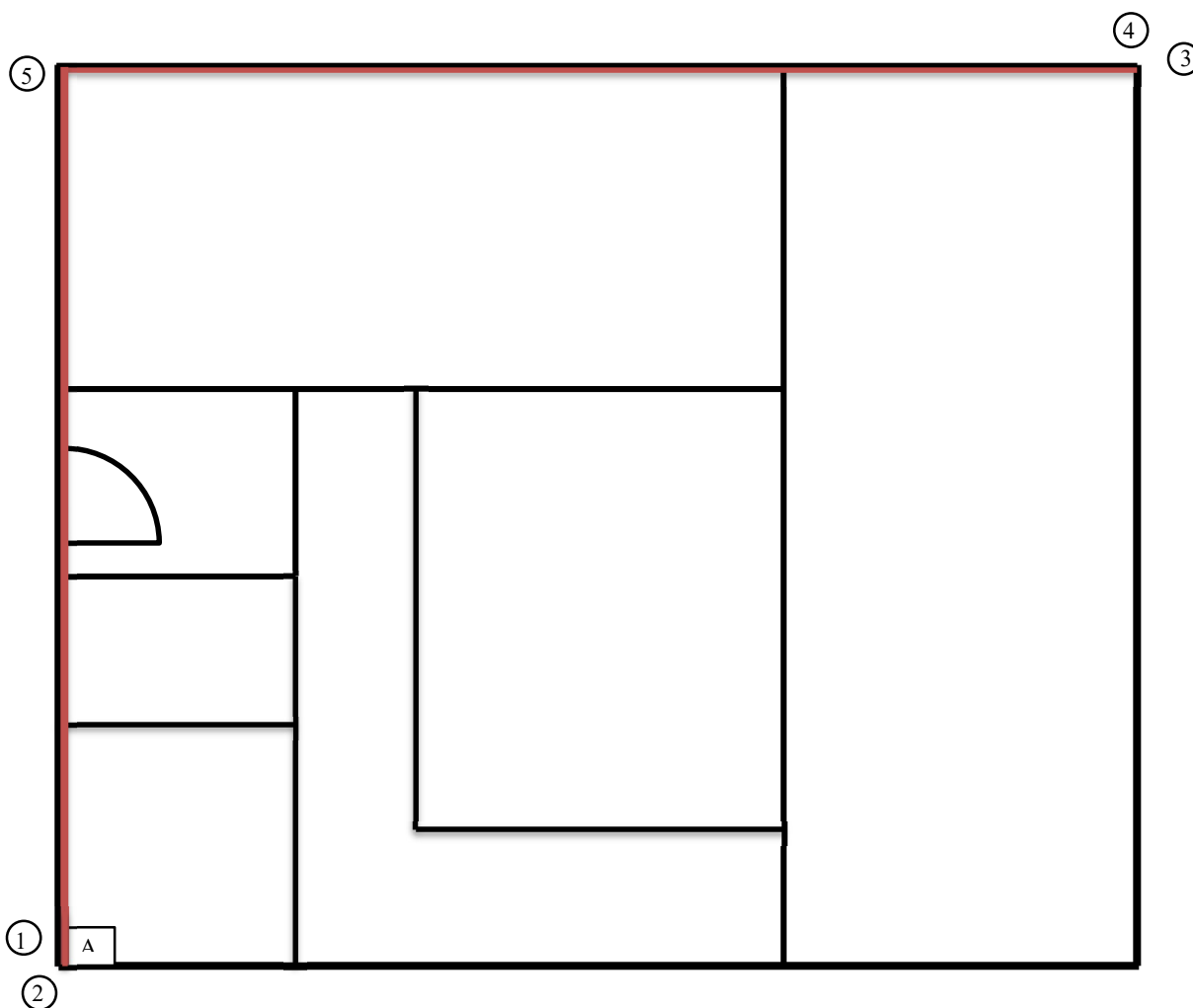
Objekt, využitý k demonstraci norem a legislativy, je imaginární, proto zde není uveden majitel, adresa, projektant ani zhotovitel.

Hlavním požadavkem majitele je, aby záznam i ovládání systému bylo dostupné i ze vzdáleného místa. Instalovaný systém má hlídat slabá místa pláště domu, především okna a dveře. Majitel chce dostávat upozornění při detekci pohybu z vybraných kamer i přes riziko četných falešných poplachů. Bylo navrženo hlídání pohybu pouze v určité oblasti výhledu kamer, aby se falešné popluchy minimalizovaly. Hlídání musí probíhat 24 hodin denně.

Střežený objekt se skládá z pláště domu, zahrady a automobilu, který parkuje na chodníku před domem. Jediný vchod do objektu je z ulice. Na rozlehlé zahradě nejsou žádné hodnotné věci, které by bylo nezbytné hlídat. Plot kolem pozemku slouží spíše pro optické oddělení, z ulice není řešen vůbec. Pouze zeď v zadní části zahrady znesnadňuje vstup výškou, která přesahuje dva metry. Jedná se o zděnou stavbu s fasádou tvořenou prkny, kamerový systém zde dosud nebyl. Mezi slabá místa se řadí okna a dveře, stěny jsou tvořeny cihlovou zdí s dekoračními prkny. Nachází se zde zabezpečená místnost s internetovou přípojkou. V objektu se pohybuje pouze majitel s rodinou a návštěvy v jejich přítomnosti. Datové trasy jsou od přípojného bodu s routerem řešeny pouze bezdrátově. [20, 21]

6.1 Specifikace instalace

Vzhledem k topologii, přehlednosti pozemku a vyhodnocení vnějšího prostředí z pohledu četnosti vloupání, odcizení nebo ničení majetku bylo s klientem domluveno umístění pěti IP kamer dle Obr. 6 – umístění kamer. Součástí kamer je mikrofon pro záznam hlasu nebo rozhovoru případných narušitelů. Kabele od kamer jsou vedeny po vnitřní straně obvodové zdi, která je na třech rozích provrtána. NVR je umístěno v technické místnosti, která je běžně uzamčena. Vzhledem ke stávající pouze bezdrátové síti v objektu bylo zvoleno NVR se zabudovaným PoE switchem. Tím je vyřešeno také oddělení ostatních zařízení od kamer, protože NVR je nastaveno tak, že vstupy pro kamery nejsou propojeny s LAN portem, který slouží pro komunikaci NVR se sítí. Veškerá upozornění ze strany NVR jsou realizována pomocí e-mailu, případně přes aplikaci výrobce. Přístup k obrazu a záznamům je umožněn pouze po zadání jména a hesla.



A: *NVR with PoE Switch*

1-5: *kamery*

Obr. 6 – umístění kamer (Zdroj: vlastní)

Kamerový systém splňuje odpovídající normy a zákony, především Zákon č. 110/2019Sb., GDPR a ČSN EN 62676.

6.1.1 Definice bezpečnostních rizik

Venkovní prostory spadají do kategorie 2, nízké až střední riziko. Objekt se řadí do první bezpečnostní kategorie dle ČSN 62676-1.

První část normy ČSN 62676, která se zabývá bezpečností, říká, že systém se musí zařadit do jedné ze čtyř bezpečnostních kategorií. Zásadní pro volbu zabezpečení je míra rizika prostředí, ve kterém má systém pracovat. Do místní sítě se lze připojit bezdrátově přes slabě zabezpečenou Wi-Fi síť, určité zabezpečení je nutné i ze strany návštěv. Návštěvy totiž využívají stejnou bezdrátovou síť jako majitelé, do které je připojeno i NVR. Bylo doporučeno rozdělení na více bezdrátových sítí se vzájemnou izolací klientů. Systém spadá do bezpečnostní kategorie 2 (viz. Tabulka 2, bod 4.1.1), přístup je omezen heslem.

6.1.2 Specifikace systému

Z důvodu minimalizace investice a vhodného technického řešení pro daný pozemek bylo po dohodě s majitelem rozhodnuto o instalaci 5 venkovních kamer a 1 TB HDD pro ukládání záznamů. Nahrávání je nastaveno ve smyčce po 72 hodinách, následně dochází k přepisu přechozího záznamu. DS-7600NI-K2/8P nabízí dva sloty pro připojení pevného disku. Druhý slot lze využít pro navýšení celkové kapacity (RAID0) nebo pro zálohu prvního disku aktivací funkce zrcadlení disku (RAID1).

Kamery jsou umístěny pod přesahem střechy, nesvítlí na ně slunce ani nejsou vystaveny dešti. Musí tedy splnit požadavky v kategorii III: kryté vnější prostory. Zbytek systému je ukryt uvnitř budovy. Jedná se tedy o I: Uzavřené – obytné nebo kancelářské prostory, vnitřní komponenty však splňují požadavky i na II. třídu (Tabulka 3 – dělení prostor).

K zálohování systému je použit UPS zdroj se čtyřmi klasickými zásuvkami a vstupním a výstupním portem RJ-45, doba provozu na baterii činí až 90 minut. Připojená zařízení chrání před přepětím ze silové i datové sítě.

Pro přenos signálu a napájení kamer je použit kabel kategorie 5e dle normy. Napojení konektoru z kamer na konektor na kabelu je umístěno v instalační skřínce, aby k němu byl zajištěn přístup pro případ servisu nebo výměny kamery. Kabely jsou na přání majitele vedeny v omítce v chrániče. Vyústění u NVR je v instalační krabici, zapuštěné ve zdi. Zobrazení videa a konfigurace systému je možná přímo u NVR zařízení po připojení USB myši a zobrazovacího zařízení přes VESA VGA DE-15 konektor nebo využití digitálního HDMI výstupu, který nabízí zobrazení až 4K obrazu.


Rozvody byly realizovány v souladu s normami ČSN EN 62676, ČSN EN 50173, ČSN EN 174 a navazujícími.

Všechny komponenty splňují nezbytné normy, především:

- EN 55032: 2015
- EN 61000-3-2: 2014
- EN 61000-3-3: 2013
- EN 50130-4:2011 +A: 2014 (nyní jako EN 62676)

6.1.3 Přehled hlavních komponent

NVR:

Výrobce: HIKVISION Kód: DS-7608NI-K2/8P	HIKVISION
Vlastnosti NVR rekordéru HIKVISION:	
<ul style="list-style-type: none">▶ 8 kanálový NVR pro IP kamery▶ maximální datový tok 80Mb / 160Mb (záznam / odchozí)▶ HDMI/VGA nezávislé video výstupy - HDMI výstup až ve 4K(3840x2160), VGA výstup až ve 2Mpx (1920x1080)▶ video komprese: H.265+/H.265/H.264/H.264+/MPEG4▶ rozlišení pro záznam (8MP/6MP/5MP/4MP/3MP/1080p/UXGA/720p/...)▶ 1x AUDIO IN / OUT - pouze pro obousměrnou audio komunikaci▶ synchronní přehrávání 8 kanálů▶ schopnost zobrazení: 2-kanály/8Mpx (25fps), 4-kanály/4Mpx (25sn/s), 8-k./2Mpx (25sn/s)▶ 2x SATA HDD s kapacitou do 8TB pro každý HDD (od verze FW 3.4.91)▶ síťové protokoly: TCP/IP, DHCP, HIK-Connect, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, UPnP™, HTTPS▶ 1x Gb Ethernet RJ45▶ 1x USB 3.0 + 1x USB 2.0 (vstup pro myš; USB Backup pro - Flash)▶ 4x ALARM vstup / 1x ALARM výstup▶ 8x 10/100 LAN vstupy s PoE(802.3af/at - max. 120W) s technologií Plug & Play▶ možnost napájení kamer na vzdálenost až 300m▶ napájení: 100-240 VAC, ≤ 180 W▶ spotřeba do 15W bez HDD, bez povolení PoE▶ prac. tepl. -10°C do 55°C▶ rozměry: 385 x 315 x 52mm, 385mm chassis▶ hmotnost ≤ 3,0kg bez HDD	


Obr. 7 – Technická specifikace NVR (Zdroj: <http://www.escadtrade.cz/ds-7608ni-k2-8p-sitovy-nvr-rekorder-pro-8-ip-kamer-4k-8mpx-2xhdd-alarm-i-o-8x-poe.html>)

HDD:

Výrobce: CCTV Kód: HDD-1T-DVR	CCTV
Vlastnosti pevného HD disku: <ul style="list-style-type: none">▶ Interní pevný HDD▶ kapacita 1000 GB (1TB)▶ 5400 otáček▶ Cache 64 MB▶ specifikace AHCI▶ formát 3.5"▶ rozhraní SATA III (6 Gbit/s)▶ Advanced Format, JBOD, RAID▶ RoHS, kovový▶ spolehlivost 300000 cyklů▶ snížená hlučnost▶ disk je vhodný pro použití v digitálních videorekordérech DVR a NVR	

Obr. 8 – Hard disk do NVR (Zdroj: <http://www.escadtrade.cz/hdd-1t-nvr-pevny-sata-disk-do-nvr-kapacita-1000gb-1tb.html>)

Kamery:

Výrobce: HIKVISION Kód: DS-2CD1023G0-IU/28	HIKVISION
Vlastnosti Tube IP kamery HIKVISION: <ul style="list-style-type: none">▶ 2MPX venkovní Tube IP kamera se zabudovaným mikrofonem▶ 1/2,8" CMOS čip Progressive Scan▶ vestavěný objektiv 2,8mm@F2.0/ úhel záběru 114,8° (horizontální); 62° (vertikální), 135,5° (diagonální)▶ 0,01 Lux @ (F1.2, AGC ON) / 0,028 Lux @ (F2.0, AGC ON), 0Lux při IR▶ rychlost závěrky: 1/3 s - 1/100 000 s▶ skutečný režim DEN/NOČ - ICR (IR cut filtr)▶ redukce šumu - 3D DNR▶ DWDR▶ 3-axiální nastavení v rozsahu 0°-360° horizontálně, 0°-180° vertikálně, 0°-360° rotace▶ EXIR přísvit s dosahem 30m; vlnová délka přísvitů: 850nm▶ rozlišení 2MP (1920 x 1080) @ při 25 sn/s▶ komprese H.265+ / H.265 / H264+ / H.264 / MJPEG▶ video bit rate: 32 Kbps~8Mbps▶ ROI - 1 konfigurovatelná zóna pro hlavní a vedlejší stream (nastavitelné separátně)▶ BLC - nastavení zóny▶ dual STREAM - dva nezávislé streamy▶ nastavení obrazu: rotate mode, sytost, jas, kontrast, ostrost▶ přepínání do nočního režimu: automaticky / podle plánu▶ alarmové funkce (detekce pohybu, tamper alarm, neoprávněný přístup)▶ funkce AGC a AWB (nastavení Auto/Manual)▶ funkce zrcadlení obrazu, ochrana heslem, privátní masky, vodoznak, Filtr IP adres▶ API: ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI▶ max. 6 současných klientských přístupů▶ až 32 uživatelů, 3 úrovně (administrátor, operátor, uživatel)▶ vestavěný mikrofon▶ Audio komprese - G.711/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM▶ Audio Bit Rate - 64Kbps(G.711)/16Kbps(G.722.1)/16Kbps(G.726)/32-192Kbps(MP2L2)▶ 1x RJ45 10M/100M▶ napájení DC12V±25% / 0,4A,5W nebo PoE (802.3af, class 3), 0,2A-0,13A max 7W▶ krytí IP67, ochrana před bleskem, přepětová ochrana▶ provedení: plast (tělo) + kov (noha)▶ provozní teplota -30°C ≈ 50°C▶ rozměry 68 x 66 x 178mm▶ hmotnost 270g▶ volitelně s objektivem f=4.0mm (úhel 86°) (nutno uvést do poznámky v objednávce)	

Obr. 9 – Kamery (Zdroj: <http://www.escadtrade.cz/ds-2cd1023g0-iu-28-venkovni-2mpx-ip-kamera-h-265-f-2-8mm-exir-30m-mikrofon.html>)

6.1.4 Náhledy kamer

Důležitou částí konfigurace je nastavení správného úhlu kamer, aby bylo dosaženo záměru, ale musí být také v souladu s platnými zákony.

1. Kamera – vchod + auto před domem



Obr. 10 – kamera 1 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

2. Kamera – pravý bok domu



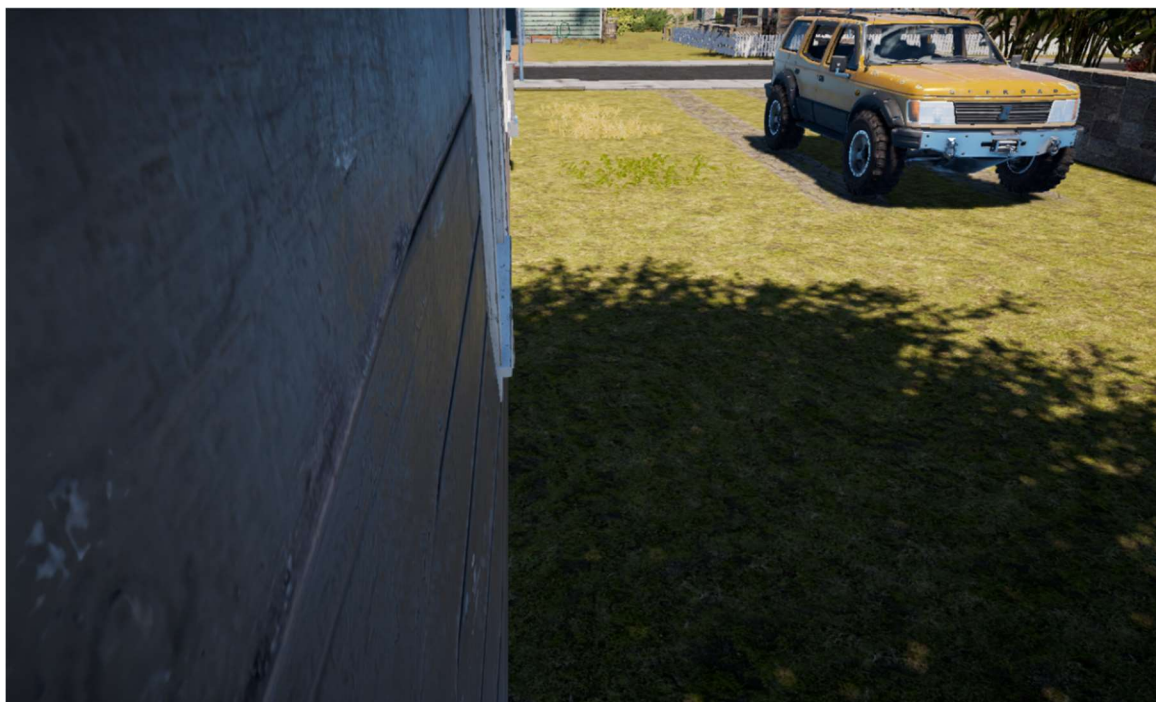
Obr. 11 – kamera 2 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

3. Kamera – zahrada



Obr. 12 – kamera 3 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

4. Kamera – vjezd



Obr. 13 – kamera 4 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

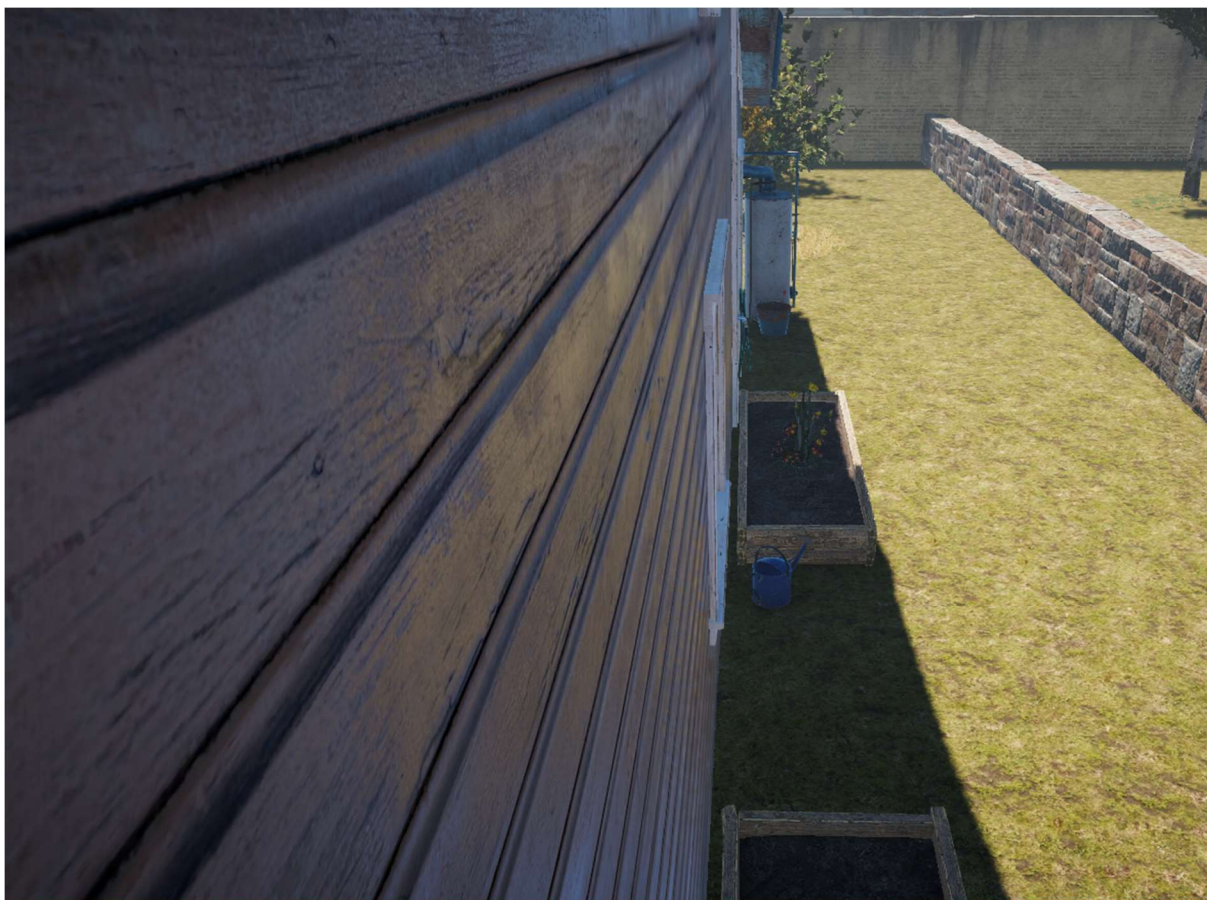
5. Kamera – vchod2



Obr. 14 – kamera 5 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

7. Implementace legislativy

Jedná se o systém se záznamem. Kamery snímají část veřejného prostranství, řídí se tedy pokyny GDPR (viz. bod 5.3 této práce). Kamery nesmí snímat vůbec nebo v nezbytné míře soukromý pozemek dalších obyvatel. Tomuto nevyhovuje kamera číslo dva, která zabírá velkou část cizího pozemku, ale hlavně část okna sousedního domu. Tím je porušen zákon o ochraně osobních údajů a provozovateli hrozí trestní postih. Je tedy nezbytné upravit úhel nebo přiblížení dané kamery. Minimální změna pohledu je na Obr. 15.



Obr. 15 – úprava kamery 2 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

První kamera hlídá vozidlo, které parkuje před domem. Zabírá pouze nezbytnou část veřejného prostranství, je tedy v pořádku, pokud se tam vozidlo nachází. V případě, že majitel s vozidlem odjede, není oprávněný důvod ke sledování a měl by zajistit upravení záběru nebo deaktivaci kamery (nebo jejího záznamu). V praxi se však obvykle toto příliš neřeší, protože automatizace takového procesu je složitá a nespolehlivá a ruční vypínání nepohodlné.

Zbylé kamery jsou již nastaveny správně. Zasahují i na části dalších pozemků, ale pouze v takovém rozsahu, aby splnily účel. Odhalí případného pachatele, který by se dopustil činům proti zájmům majitele. Při nastavení například detekce pohybu pro celou plochu obrazu nebo určitý výsek pošle majiteli upozornění na e-mail.

Pořízené záběry dalších osob nesmí majitel zveřejnit ani předat další osobě. Výjimku tvoří pouze policie. Záznamy mohou být uchovány pouze po dobu nezbytně nutnou pro usvědčení pachatele a jeho případné obvinění. V domácích instalacích by obvykle neměly být uloženy více než několik dní. Výjimka nastává v případě poškození nebo odcizení majetku. Pro potřeby policie a následného dokazování mohou být uchovány déle. Optimální nastavení spočívá v konfiguraci nahrávání do smyčky. Po nahrání určitého časového úseku se záznamy, pořízené nejdříve, začínají přemazávat posledními.

8. Shrnutí

Dodržovat normy je výhodné nejen vzhledem ke spolehlivějšímu systému, ale i při uzavření pojistné smlouvy. Směrnice ČAP, které se používají při likvidaci pojistných událostí vychází z norem, převážně pak z ČSN EN 62676. Pokud likvidátor pojistné události zjistí pochybení, pojistka může být neplatná a pojišťovna může vymáhat náhradu škody, vzniklou při nižší pojistné sazbě. Nemovitosti s kamerovým systémem mají zpravidla nižší pojistné, systém ale musí být certifikovaný a adekvátně nastavený.

Při instalaci se musí dbát na kabely a zajistit správnou manipulaci s nimi. Dle normy ČSN EN 50173 se nesmí ohýbat pod příliš ostrým úhlem. Minimální poloměr ohybu při instalaci musí činit 10× průměr kabelu. Instalovaný kabel pak může být ohnut i na čtyřnásobek vnějšího průměru kabelu.

Celý systém musí být zálohovaný pro případ výpadku dodávky elektrické energie. Existují různé záložní zdroje s různým maximálním zatížením a kapacitou baterie. Pro zvolení vhodných parametrů je nutné zjistit maximální odběr a požadovanou dobu provozu na baterii. Inteligentní UPS nabízí další funkce, například PowerPanel SW manager, která pošle signál do připojených zařízení v případě, že vybití baterie dosáhlo určité úrovně a dojde k odpojení napájení. Zařízení tím dostává šanci se správně vypnout. Tato funkce je však určena především pro PC, takže na CCTV systém a jeho prvky nemusí fungovat. Kromě samotného NVR, které zajišťuje také napájení kamer, je nezbytné zálohovat i router. Ten totiž zajišťuje spojení s internetem, tudíž i přenos případné poplachové informace. V tomto systému se nenachází žádné další zařízení pro datovou síť, veškeré datové i napájecí rozvody od NVR do kamer jsou realizovány nově nataženými kabely od NVR. Pokud by však byly další prvky připojeny přes switch nebo hub bez PoE, musí být řešena záloha napájení kromě zařízení, zajišťujících funkci sítě, též kamer s externím zdrojem.

Záložní zdroj musí být součástí také analogových systémů. Některé DVR nabízí kromě BNC konektorů pro vstupní signál i napájecí konektory pro kamery. Použitím kabelu s vodiči pro přenos signálu a napájení lze docílit podobného výsledku, jako v digitálním systému pomocí PoE. Často je však napájení řešeno jedním nebo více externími zdroji. Všechny prvky včetně routeru, modemu nebo jiného zařízení, které zajišťuje spojení DVR s internetem, je nezbytné napájet zálohovaným zdrojem.

Mezi poplachové informace se řadí detekce pohybu nebo jiná definovaná událost nebo porušení vnitřní integrity systému. Z norem vyplývá, že se může jednat o selhání prvků, softwaru nebo připojení, pokus o neoprávněný přístup nebo narušení.

Pro přenos poplachové informace lze využít také službu SMS. Zde je nezbytné vzít v úvahu, že SMS není garantovaná služba. Nemá stanovený čas doručení, ani doručení negarantuje.

V návrhu je v počáteční fázi nezbytné zjistit stav objektu a jeho datovou síť. Pro digitální kamery lze využít stávající infrastrukturu, ale všechna zařízení musí být virtuálně oddělena od zbytku sítě. Výjimkou je NVR, ke kterému by měl být přístup i z ostatních zařízení vnitřní sítě. Rozdělení sítě lze docílit použitím subnettingu, který je náročný na přesné nastavení vnitřní adresy a masky sítě. Druhá možnost spočívá v použití inteligentního switchu s funkcí VLAN. Ten umožňuje vytvoření virtuálních sítí, do kterých se jednotlivé porty zařadí. Kamery s NVR se zařadí do jedné virtuální sítě, zbytek portů do jiné.

Výhodou zvoleného NVR je zabudovaný PoE Switch, který zajistí napájení kamer i jejich oddělení od sítě, resp. nebudou do domácí sítě připojeny vůbec.

Analogové systémy byly dříve velmi časté hlavně kvůli jejich nízké ceně. V současné době se jim však IP systémy cenově blíží a nabízejí vyšší kvalitu. Moderní domy již mají připravené datové sítě prostřednictvím kroucené dvoulinky, které lze využít při instalaci IP systému bez nutnosti umístění dalších kabelů. Tyto výhody postupně analogové systémy vytlačují.

Nedodržení norem může kromě komplikací s pojišťovnou způsobit pouze špatné plnění účelu CCTV. Při porušení zákona o ochraně osobních údajů, který je nyní zaštiťován GDPR, již ale hrozí pokuta až od výše 20 milionů EUR. Výše pokuty závisí na povaze, závažnosti a době trvání porušení. Dalším hlediskem je povaha, rozsah a účel neoprávněného zpracování osobních údajů nebo kategorie a počet dotčených subjektů. Vliv na výši správních pokut mají také kroky podniknuté správcem, spolupráce s Úřadem pro ochranu osobních údajů a to, zda se jedná o úmyslné porušení. Nejméně závažné porušení se řeší dohodou. V případě domovních instalací lze problémy řešit s dotčenou osobou, nejčastěji sousedem, kterému vznikla újma.

Při 25 snímcích jedné kamery za sekundu při Full HD rozlišení a kompresním formátu H265 se na 1 TB disk nahraje přes 925 hodin. Je nutné vzít v úvahu i fakt, že reálný využitelný prostor na úložišti bývá obvykle menší než udávaná kapacita a zajistit vhodnou rezervu. U instalací na rodinný dům bývá uchování v řádu dnů. Tento časový úsek stačí k zjištění, identifikaci a uložení záznamu mimo úložiště NVR, protože objekt je využíván každý den. Narušení bude tedy během několika dnů odhaleno. Doba, která je nezbytná pro uchovávání záznamů, se liší podle typu a využití střeženého objektu. Při návrhu je třeba

definovat, jak dlouho musí být záznamy uloženy, aby došlo ke splnění účelu montáže systému. Uchovávání nad dobu nezbytnou je porušením zákona. Nesmí být pořizovány záznamy nebo jinak sledovány sousední obytné budovy, především okna a dveře. Nahrávat se nesmí ani například bazén, který by byl těsně za hranicí pozemku, aby nedošlo k narušení soukromí dalších osob.

Systémy pro ochranu majetku a zdraví majitele se nemusí hlásit na Úřad. Platí již pouze povinnost hlásit případné úniky dat třetích osob.

9. Závěr a cenová kalkulace

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat normy a legislativu ohledně kamerových systémů na rodinných domech, aby bylo možné plně využít výhody CCTV systému. Splněním požadavků norem lze dosáhnout spolehlivosti a například levnějšího pojištění domácnosti. Byly zde krátce popsány základní prvky CCTV systémů.

Norem, které se týkají kamerových systémů je více, zde byly analyzovány pouze ty nejdůležitější. Největší úsek je tvořen normou ČSN EN 62676, protože se zabývá dohledovými videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích. Definiuje požadavky na komponenty, rozhraní nebo jejich propojení.

Mezi další analyzované normy se řadí ČSN EN 50173 a ČSN EN 50174, které popisují požadované vlastnosti kabelů a jejich správnou instalaci. Určují také prostředí, spojovací materiál a příslušenství pro jejich bezpečné uložení.

Důležitým bodem je legislativa. GDPR nahradilo od 25. května 2018 zákon o ochraně osobních údajů. Upravuje oprávnění shromažďování a manipulaci s osobními údaji. Při pořizování záznamů prostoru, který není ve výhradním vlastnictví provozovatele, se může jednat o práci s osobními údaji dalších lidí. Spravovat tyto údaje lze pouze v oprávněných případech, příklady jsou uvedeny v této práci. Při porušení nařízení následuje domluva nebo pokuta až do výše 20 miliónů EUR.

Pro demonstraci výsledků analýzy norem a legislativy jsem navrhl kamerový systém na zvolený rodinný dům. Zvolil jsem digitální systém, protože dnes už se montuje častěji než analogový. Při návrhu jsem zohlednil normy a nejdůležitější jsem v popisu projektu zmínil, například zařazení systému do bezpečnostní třídy nebo použití kabelu CAT5E.

Následně jsem projekt upravil, aby splňoval i obecné nařízení na ochranu osobních údajů. Jedna z kamer zabírala zbytečně velkou část sousedního pozemku i s domem a především oknem. Tato kamera byla upravena a výsledný pohled je v kapitole 7 zobrazen. U ostatních jsem vysvětlil, proč jsou nastaveny správně.

V poslední části jsem danou problematiku shrnul a doplnil, na co dát při návrhu pozor. Technologie CCTV systémů se stále vyvíjí, vylepšuje se hardware i software. Klesající ceny součástek dělají systémy dostupnější a lze očekávat, že počty domů s CCTV budou v dalších letech růst.

9.1 Cenová kalkulace

Součástí návrhu byl i výběr konkrétních kamer, NVR a dalšího příslušenství. Dále byla do výsledné ceny započtena i práce. Výsledná cena včetně rozpisu jednotlivých položek je v uvedena v Tabulce 6.

Kalkulace CCTV		Počet ks	Cena bez DPH (za kus)	Cena bez DPH (celkem)	Cena s DPH
NVR	HIKVISION DS-7608NI-K2/8P	1	7 712 Kč	7 712 Kč	9 332 Kč
Kamera	HIKVISION DS-2CD1023G0-UI/28	5	2 756 Kč	13 780 Kč	16 674 Kč
HDD	HDD-1T-DVR pevný SATA disk do DVR/NVR	1	1 460 Kč	1 460 Kč	1 767 Kč
kabely	UTP2X4CAT5ECD ethernetový UTP kabel, 4 páry, CU vodič, drát, Cat5e	48	8 Kč	379 Kč	459 Kč
UPS	UT1500E-FR záložní napájecí zdroj UPS 230VAC	1	3 450 Kč	3 450 Kč	4 175 Kč
práce	Zasekání kabelů + tahání vč. Sádrování	48	90 Kč	4 320 Kč	5 227 Kč
práce	Instalace kamer vč. Provrtání	5	500 Kč	2 500 Kč	3 025 Kč
práce	Instalace + zapojení NVR	1	1 000 Kč	1 000 Kč	1 210 Kč
práce	Konfigurace + proškolení	1	4 500 Kč	4 500 Kč	5 445 Kč
materiál	Drobný materiál pro instalaci	1	1 550 Kč	1 550 Kč	1 876 Kč
Cena bez DPH					40 651 Kč
Cena s DPH					49 188 Kč
					DPH 21 %

Tabulka 6 – cenová kalkulace (Zdroj: vlastní)

Pozn.: Ceny dle e-shopu ESCAD Trade s.r.o. (<http://www.escadtrade.cz/>)

10. Použitá literatura

- [1] ČSN EN 62676-1. *Dohledové systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích: Část 1-1: Systémové požadavky obecné*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [2] ČSN EN 62676-2-1. *Dohledové systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích: Část 2-1: Video přenosové protokoly – Obecné požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [3] ČSN EN 62676-3. *Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích: Část 3: Analogové a digitální video rozhraní*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.
- [4] ČSN EN 62676-4. *Dohledové systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích: Část 4: Pokyny pro aplikace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [5] ČSN EN 50173-1. *Informační technologie – Univerzální kabelážní systém: Část 1: Všeobecné požadavky*. 4. vydání Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [6] ČSN EN 50173-4. *Informační technologie – Univerzální kabelážní systém: Část 4: Obytné prostory*. 2. vydání Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [7] ČSN EN 50174-1. *Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů: Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality*. 3. vydání Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [8] ČSN EN 50174-2. *Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů: Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách*. 3. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.
- [9] ČSN EN 50174-3. *Informační technologie – Kabelová vedení: Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov*. 2. vydání Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [10] VOTRUBA, Z. *Elektronické instalace budov V – Komerové systémy – Kamery*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2015. Přednáškový podklad.
- [11] VOTRUBA, Z. *Elektronické instalace budov V – Záznamová zařízení pro analogový a AHD systém*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2015. Přednáškový podklad.
- [12] BARTÍK, V. -- JANEČKOVÁ, E. *Komerové systémy v praxi: právní režim z pohledu ochrany osobních údajů a ochrany osobnosti*. Praha: Linde, 2011. ISBN 978-80-7201-850-5.

- [13] KŘEČEK, S. Příručka zabezpečovací techniky. Blatná: Blatenská tiskárna, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
- [14] Úřad pro ochranu osobních údajů. *K provozování kamerových systémů*. [Online] Webhouse, 2. květen 2018. [Citace: 2020-03-26.] Dostupné z: <https://www.uouu.cz/k-nbsp-provozovani-kamerovych-systemu/d-29535/p1=1099>.
- [15] Úřad pro ochranu osobních údajů. *Zásady a právní důvody zpracování*. [Online] Webhouse, 24. duben 2019. [Citace: 2020-03-26.] Dostupné z: <https://www.uouu.cz/4-zasady-a-nbsp-pravni-duvody-zpracovani/d-27271/p1=4744>
- [16] Úřad pro ochranu osobních údajů. *Co dělat, když soused používá kameru*. [Online] Webhouse, 2018. [Citace: 2020-03-26.] Dostupné z: <https://www.uouu.cz/4-zasady-a-nbsp-pravni-duvody-zpracovani/d-27271/p1=4744>
- [17] Úřad pro ochranu osobních údajů. *Ke kamerám a kamerovým systémům*. [Online] Webhouse, 2018. [Citace: 2020-03-26.] Dostupné z: <https://www.uouu.cz/casto-kladene-otazky-ke-kameram-a-kamerovym-systemum/ds-5041/archiv=1&p1=2619>
- [18] KELKOM International. *GDPR v souvislosti s kamerovými systémy*. [Online] Kelkom, 2018. [Citace: 2020-03-26.] Dostupné z: <https://www.kelcom.cz/novinky-seznam/gdpr-v-souvislosti-s-kamerovymi-systemy/>
- [19] Úřad pro ochranu osobních údajů. *Sankce, pokuty*. [Online] Webhouse, 2018. [Citace: 2020-03-26.] Dostupné z: <https://www.uouu.cz/casto-kladene-otazky-ke-kameram-a-kamerovym-systemum/ds-5041/archiv=1&p1=2619>
- [20] MIRAS – stavitelství a sanace. *Co obsahuje projektová dokumentace*. [online] ANTstudio, 2018 [Citace: 2020-03-28] Dostupné z: <https://www.mirascz.eu/co-obsahuje-projektova-dokumentace.htm>
- [21] VOTRUBA, Z. *Předávací dokumentace*. [PDF] Praha: Česká zemědělská univerzita, 2008.

11. Seznam obrázků

Obr. 1 – schéma DVR (Zdroj: <http://www.essv.cz/template/images/hikvision-schema.jpg>)

Obr. 2 – schéma NVR (Zdroj: <https://images.app.goo.gl/ga3gTrKXaRhopfMLA>)

Obr. 3 – koaxiální kabel s napájením (Zdroj: <https://cctv.inshop.cz/inshop/catalogue/products/pictures/BNCDC10.jpg>)

Obr. 4 – signalizace stavu připojení na konektoru (Zdroj: https://img.diytrade.com/smimg/1132867/44434164-6105712-0/HY931147C_Tab_Down_RJ45_Jack_Magnetic_With_Led_and_EMI_Finger/2c4b.jpg)

Obr. 5 – snímek z kamery (Zdroj: <https://pbs.twimg.com/media/ELq1BoBXUAEmjoO.jpg>)

Obr. 6 – umístění kamer (Zdroj: vlastní)

Obr. 7 – technická specifikace NVR (Zdroj: <http://www.escadtrade.cz/ds-7608ni-k2-8p-sitovy-nvr-rekorder-pro-8-ip-kamer-4k-8mpx-2xhdd-alarm-i-o-8x-poe.html>)

Obr. 8 – hard disk do NVR (Zdroj: <http://www.escadtrade.cz/hdd-1t-nvr-pevny-sata-disk-do-nvr-kapacita-1000gb-1tb.html>)

Obr. 9 – kamery (Zdroj: <http://www.escadtrade.cz/ds-2cd1023g0-iu-28-venkovni-2mpx-ip-kamera-h-265-f-2-8mm-exir-30m-mikrofon.html>)

Obr. 10 – kamera 1 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

Obr. 11 – kamera 2 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

Obr. 12 – kamera 3 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

Obr. 13 – kamera 4 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

Obr. 14 – kamera 5 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

Obr. 15 – úprava kamery 2 (Zdroj: vlastní – vygenerováno pomocí Far Cry Arcade Editor)

12. Seznam tabulek

Tabulka 1. Integrita (*Zdroj [1]*)

Tabulka 2. Stupeň zabezpečení (*Zdroj [1]*)

Tabulka 3. Dělení prostor (*Zdroj [1]*)

Tabulka 4. Signalizace stavu připojení (*Zdroj [2]*)

Tabulka 5. Kategorie instalace (*Zdroj [7]*)

Tabulka 6. Cenová kalkulace (*Zdroj: vlastní – ceny dle ESCAD Trade s.r.o. – <http://www.escadtrade.cz/>*)