

Návrh integrovaného poplachového systému (IPS) pre koncového zákazníka a budovanie IT infraštruktúry pre koncového zákazníka

Patrícia Mravcová

Bakalárska práca
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky
Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Patricia Mravcová**
Osobní číslo: **A18536**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Návrh integrovaného poplachového systému (IPS) pro koncového zákazníka**
Téma práce anglicky: **The Design of an Integrated Alarm System (IAS) for an End-user**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte historii a funkci síťových prvků, rozdělení sítí, systémů PZTS a CCTV.
2. Vysvětlete způsoby zapojení a konfigurace síťových prvků a poplachových systémů.
3. Dle požadavků zákazníka navrhnete konfiguraci IPS.
4. Proveďte výběr vhodných prvků PZTS, CCTV a síťových prvků.
5. Vytvořte náčrtek sítě a propojení komponentů v MS Visio, pro ověření funkčnosti vytvořte simulaci v programu packet tracer.
6. Zpracujte cenovou nabídku IPS.

Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. VOJTĚŠEK, Jiří. Internet a jeho služby. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2012
2. LOVEČEK, Tomáš, NAGY, Peter. Bezpečnostné systémy. Komerčné bezpečnostné systémy. Edis, 2008.
3. LOVEČEK, Tomáš, VEJLÍK, Andrej, ČUROVEC, Martin. Bezpečnostné systémy. Poplachové systémy. Edis, 2015.
4. VECAS, A. Elektrické a zabezpečovacie systémy. Žilinská univerzita v Žiline. Edis 2010. ISBN 978-80-554-0224-6.
5. VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013, 1 online zdroj (152 s.). ISBN 978-80-7454-296.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Rudolf Drga, Ph.D.**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **15. ledna 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2021**

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. v.r.
děkan



Ing. Jan Valouch, Ph.D. v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 15. ledna 2021

Jméno, příjmení: Patrícia Mravcová

Název bakalářské práce: Návrh integrovaného poplachového systému (IPS) pro koncového zákazníka

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, 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 (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 – bakalářskou 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 bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne

Patrícia Mravcová v.r.

ABSTRAKT

Práca sa bude zaoberať návrhom integrovaného poplachového systému, kde budú spolupracovať systémy zabezpečenia a IT infraštruktúra. Bude riešiť konfiguráciu sieťových prvkov pre prepojenie systémov PZTS, CCTV a IT infraštruktúry. V teoretickej časti sa budem zaoberať teoretickými poznatkami z oblasti sietí, sieťových prvkov, poplachových zabezpečovacích a tiesňových systémov a kamerových systémov. V praktickej časti budú najprv popísané požiadavky zákazníka na sieť, potom prejdem k samotnému návrhu IT infraštruktúry- budú vybrané potrebné hardwarové komponenty, bude zabezpečené prepojenie sieťových prvkov spolu s PZTS a CCTV prvkami tak, aby vedeli komunikovať a posielat' informácie do aplikácie zákazníka.

Kľúčové slová: sieť, poplachové zabezpečovacie a tiesňové systémy, kamerový systém, infraštruktúra, konfigurácia, router, switch, integrovaný poplachový systém, packet tracer

ABSTRACT

Bachelor thesis will consist of design of integrated alarm system, where will cooperate security systems and IT infrastructure. It will solve configuration of network devices for connecting PZTS, CCTV systems and IT infrastructure. In theoretical part there will be described theoretical knowledges from networks, network devices, alarm security and emergency systems and camera systems. In practical part I will describe firstly requirements of customer for the network, next I will design IT infrastructure- I will choose compatible hardware components, I will solve connecting network devices with PZTS and CCTV devices so that they will be able to communicate and send information through built network to customer application.

Keywords: network, integrated alarm systems, camera systém, infrastructure, configuration, router, switch, alarm security and emergency systems, packet tracer

Pod'akovanie

Chcela by som sa pod'akovať môjmu školiteľovi Ing. Rudolfovi Drgovi Ph.D a zároveň Ing. Jířimu Korbelovi Ph.D za odbornú pomoc, cenné rady a usmerňovanie pri písaní mojej práce.

„Prax je najlepšia učiteľka.“ Cicero

„Vzdelanie má trpké koreňky, ale sladké plody.“ Aristoteles

Prehlasujem, že odovzdaná verzia bakalárskej práce a elektronická verzia nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČASŤ	12
1 ZÁKLADNÉ POJMY POČÍTAČOVEJ SIETE	13
1.1 HISTÓRIA POČÍTAČOVÝCH SIETÍ	13
1.2 ROZDELENIE POČÍTAČOVÝCH SIETÍ.....	13
1.2.1 Rozdelenie pomocou použitého hardware	14
1.2.2 Rozdelenie podľa druhu pripojenia	14
1.2.3 Rozdelenie podľa spôsobu pripojenia	14
1.2.4 Rozdelenie podľa účelu prevádzkovania siete	15
1.2.5 Rozdelenie podľa rozlohy	15
1.3 TOPOLOGIE POČÍTAČOVÝCH SIETÍ	21
1.3.1 Zbernicová topológia	21
1.3.2 Kruhová topológia.....	21
1.3.3 Hviezdicová topológia	22
1.3.4 Hybridná topológia.....	23
2 MODEL ISO/OSI A MODEL TCP/IP	24
2.1 MODEL ISO/OSI.....	24
2.1.1 Aplikačná vrstva.....	25
2.1.2 Prezentačná vrstva.....	25
2.1.3 Relačná vrstva	25
2.1.4 Transportná vrstva.....	26
2.1.5 Sieťová vrstva	26
2.1.6 Linková vrstva.....	26
2.1.7 Fyzická vrstva	27
2.2 MODEL TCP/IP	28
3 PRVKY POČÍTAČOVEJ SIETE	29
3.1 AKTÍVNE PRVKY.....	29
3.1.1 Router (smerovač).....	29
3.1.2 Switch (prepínač)	30
3.1.3 Gateway (brána)	30
3.1.4 Access Point (prístupový bod)	31
3.1.5 Bridge (most)	32
3.1.6 NIC (sieťová karta)	32
3.2 PASÍVNE PRVKY.....	33
3.2.1 Koaxiálny kábel	33
3.2.2 Krútená dvojlinka.....	33
3.2.3 Optické vlákno	34
3.2.4 Rack.....	35

4	PRVKY VYUŽÍVANÉ V INTEGROVANOM POPLACHOVOM SYSTÉME	36
4.1	PRVKY MECHANICKÝCH ZÁBRANNÝCH SYSTÉMOV	36
4.1.1	Prvky MZS v bariérovej ochrane	37
4.1.2	Prvky MZS v plášťovej ochrane	37
4.1.3	Prvky MZS v predmetovej ochrane	37
4.2	POPLACHOVÉ ZABEZPEČOVACIE A TIESŇOVÉ SYSTÉMY	38
4.2.1	Ústredne PZTS	39
4.2.2	Ovládacie prvky ústrední	42
4.2.3	Magnetické kontakty	44
4.2.4	PIR detektor pohybu	45
4.2.5	Sirény	47
4.2.6	Dohľadové systémy	47
4.3	PROJEKTOVANIE BEZPEČNOSTNÝCH SYSTÉMOV	49
4.3.1	Štandardný obsah projektovej dokumentácie PZTS systémov	49
II	PRAKTICKÁ ČASŤ	51
5	NÁVRH RIEŠENIA- ZBER INFORMÁCIÍ, OBHLIADKA OBJEKTU, KOMUNIKÁCIA SO ZÁKAZNÍKOM	52
5.1	POŽIADAVKY ZÁKAZNÍKA	52
5.2	OCHRANA AKTÍV A POŽIADAVKY NA IPS	53
5.3	POŽIADAVKY K SIEŇOVEJ INFRAŠTRUKTÚRE	53
5.4	ZBIERANIE ZÁKLADNÝCH INFORMÁCIÍ	53
6	NÁVRH IT A IPS INFRAŠTRUKTÚRY V DOME- VÝBER KOMPONENTOV, ICH ROZMIESTNENIE, PREPOJENIE	55
6.1	NAKRESLENIE PÔDORYSU V PROGRAME MICROSOFT VISIO	55
6.2	SIEŇOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA DOMU	56
6.2.1	Router	56
6.2.2	Switch	56
6.2.3	Access Point	57
6.2.4	IP kamery	57
6.2.5	Prídavný a inštalačný materiál	58
6.2.6	Finálne umiestnenie sieťových prvkov a kabeláže v programe Microsoft Visio	59
6.3	INTEGROVANÝ POPLACHOVÝ SYSTÉM V DOME	60
6.3.1	Ústredňa PZTS	60
6.3.2	Interface pre pripojenie ústredne na LAN	61
6.3.3	Klávesnica k vybranej ústredni	61
6.3.4	Sirény	61
6.3.5	PIR detektory pohybu	61
6.3.6	Magnetický kontakt	62
6.3.7	Bezpečnostná fólia na okná	63
6.3.8	Prídavný a inštalačný materiál	63

6.3.9	Všetky použité komponenty v dome- schematické značky, modely zariadení, počet kusov	65
6.3.10	Finálne umiestnenie PZTS prvkov a kabeláže v programe Microsoft Visio	66
7	NÁVRH IT A IPS INFRAŠTRUKTÚRY V AUTOSERVISE- VÝBER KOMPONENTOV, ICH ROZMIESTNENIE, PREPOJENIE	67
7.1	NAKRESLENIE PÔDORYSU V PROGRAME MICROSOFT VISIO	67
7.2	SIETOVÁ INFRAŠTRUKTÚRA AUTOSERVISU	68
7.2.1	Router	68
7.2.2	Switch	68
7.2.3	NVR zariadenie a harddisk k nemu	69
7.2.4	UPS zálohovací zdroj	70
7.2.5	IP kamery	70
7.2.6	Rack	72
7.2.7	Prídavný a inštalačný materiál	72
7.2.8	Finálne umiestnenie sieťových prvkov a kabeláže v programe Microsoft Visio	72
7.3	INTEGROVANÝ POPLACHOVÝ SYSTÉM V AUTOSERVISE	74
7.3.1	Ústredňa PZTS	74
7.3.2	Interface pre pripojenie ústredne na LAN	74
7.3.3	Klávesnica k vybranej ústredni	74
7.3.4	Sirény	75
7.3.5	PIR detektory pohybu	75
7.3.6	Magnetický kontakt	76
7.3.7	Bezpečnostná fólia na okná	76
7.3.8	Prídavný a inštalačný materiál	76
7.3.9	Finálne umiestnenie PZTS prvkov a kabeláže v programe Microsoft Visio	79
7.3.10	Všetky použité komponenty v autoservise- schematické značky, modely zariadení, počet kusov	80
8	VÝPOČET PODSIETÍ, LOGICKÁ SCHÉMA SIETE, VYTVORENIE IT A IPS INFRAŠTRUKTÚRY V PROGRAME PACKET TRACER (PRE OVERENIE FUNKČNOSTI) , KOMPLETNÉ SCHÉMY A CENOVÁ PONUKA.....	81
8.1	VÝPOČET PODSIETÍ PRE OBJEKTY	81
8.2	LOGICKÁ SCHÉMA INFRAŠTRUKTÚRY PRE DOM	82
8.3	LOGICKÁ SCHÉMA INFRAŠTRUKTÚRY PRE AUTOSERVIS	83
8.4	OVERENIE FUNKČNOSTI SIETE V PROGRAME PACKET TRACER	84
8.4.1	Prepájanie prvkov	84
8.4.2	Nastavenie pridelovania IP adries	84
8.4.3	Výsledok	85
8.5	CENOVÁ PONUKA A KOMPLETNÉ SCHÉMY	98
	ZÁVER	99
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	100

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	103
ZOZNAM OBRÁZKOV	105
ZOZNAM TABULIEK	108
ZOZNAM PRÍLOH.....	109

ÚVOD

Vo svojej bakalárskej práci by som rada prepojila svoje stredoškolské vedomosti z oblasti sieťovej administrácie a budovania sieťovej infraštruktúry s novozískanými vedomosťami z vysokej školy v oblasti zabezpečenia majetku, poplachových zabezpečovacích a tiesňových systémov a kamerových systémov. Moja práca čerpá z reálnych skúseností zo zákazky, ktorú som robila pre koncového zákazníka. Cieľom mojej práce je vybudovať kompletnú IT infraštruktúru, kde budú spolu spolupracovať prvky PZTS, CCTV. Orientovať sa budem hlavne požiadavkami, ktoré mi zadal zákazník- teda cenou, on-line prístupom ku kamerovým záznamom, set 6 kamier na monitorovanie pozemku proti neoprávnenému vstupu, poplachový zabezpečovací a tiesňový systém (monitorovanie všetkých hlavných dverí) ktorý podáva hlásenia o narušení v aplikácii a NVR zariadenie pre ukládanie kamerových záznamov. Človek sa najviac naučí o zariadení a jeho fungovaní, keď s ním pracuje a potrebuje, aby mu správne fungovalo podľa jeho požiadaviek a tak to bolo aj v mojom prípade. Počítačové siete vznikli hlavne pre pohodlnú komunikáciu- na začiatku len medzi významnými firmami a organizáciami, neskôr bolo pripojenie prístupné aj pre obyčajných rádových ľudí. Hodne sme pokročili od doby, kedy vznikla prvá počítačová sieť ARPANET a to nielen v rýchlosti prenosu, ale aj vo využívaní počítačových sietí. Dnes sú počítačové siete tak dôležitou súčasťou našich životov, že si bez nich nevieme predstaviť ani naše bežné činnosti- namiesto hľadania informácií v knižniciach využívame on-line zdroje, s rodinou a blízkymi komunikujeme prostredníctvom sociálnych sietí, potraviny a oblečenie objednáваме v rôznych e-shopoch, k lekárovi si vybavíme e-časenku aby sme nemuseli čakať a veľa ďalšieho. Pre mladšiu generáciu sa toho mnoho zjednodušilo, tá staršia ešte bojuje s využívaním a rozmanitými funkciami a zákutiami počítačových sietí a ich využití.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 ZÁKLADNÉ POJMY POČÍTAČOVEJ SIETE

Táto kapitola sa bude zaoberať základnými pojmami úzko súvisiacimi s počítačovou sieťou.

1.1 História počítačových sietí

Historicky prvou počítačovou sieťou bola sieť ARPANET- bola vytvorená za účelom prepojenia počítačov bez centrálného bodu. História stručne a komplexne popísal doc.Ing. Jiří Vojtěšek vo svojich skriptách internet a jeho služby [1]. Z historického hľadiska sa dáta najprv zdieľali pomocou rôznych prenosových médií, ako sú napríklad dierne štítky, dierne pásky, diskety a podobne. Tieto systémy boli označované ako nespriahnuté, alebo off-line. Neskôr tieto systémy pochopiteľne prestali stačiť predovšetkým z hľadiska prenosových rýchlostí a tiež vzdialeností, na ktoré sa dáta prenášajú. Preto sa začali uvádzať systémy už dnes bežné, označované ako spriahnuté, alebo on-line. Najstaršie systémy využívali pre prepojenie počítačov sériové linky, potom bola zavedená paralelná linka, čím sa podstatne zvýšila prenosová rýchlosť. Aj to však prestalo stačiť, hlavne preto, že bolo potrebné prepojiť viac počítačov prepojiť viac počítačov do jednej siete. Preto boli vybudované tzv. terminálové siete, kde boli počítače vzájomne prepojené cez jeden, spravidla sálový, počítač. Takto vznikli prvé siete typu hviezda. Nevýhodou týchto sietí je výhradná závislosť na centrálnom počítači- hovoríme o tzv. centralizovaných sieťach. Väčšina sietí dnes, vrátane internetu, sú decentralizované siete tzn. nezávislé na jednom prvku.

1.2 Rozdelenie počítačových sietí

Počítačová sieť je v podstate prepojenie zariadení, ktoré disponujú sieťovou kartou, ktorá je kľúčová pre komunikáciu. Počítačové siete sa delia podľa niekoľkých kritérií, nižšie sú zhrnuté tie najdôležitejšie.

Počítačové siete je možné rozdeliť podľa mnohých kritérií a to:

- Pomocou použitého hardware
- Podľa druhu pripojenia
- Podľa spôsobu pripojenia
- Podľa účelov prevádzkovania siete
- Podľa spôsobu riadenia[1] [2]

1.2.1 Rozdelenie pomocou použitého hardware

Homogénne- homogénnej sieti používajú počítače rovnaký hardware a rovnaký komunikačný protokol. Dnes sa vyskytujú už len vzácne.

Nehomogénne- je to presný opak homogénnych sietí. Zariadenia nepoužívajú rovnaký hardware, protokoly, ani operačný systém. Vyskytujú sa najčastejšie.

1.2.2 Rozdelenie podľa druhu pripojenia

Klient-server- komunikácia, kde si nie sú zariadenia rovné. To znamená, že jedno zariadenie plní funkciu serveru a druhé zariadenie plní funkciu klienta. Klient zadáva požiadavku na server, a server požiadavku spracuje.

Peer-to-peer- komunikácia, tzv. rovný s rovným, čo znamená, že zariadenie môže byť vo funkcii klienta, ale tiež vo funkcii jednoduchého serveru.

1.2.3 Rozdelenie podľa spôsobu pripojenia

Pre komunikáciu v sieti budeme potrebovať zariadenia prepojiť, aby bola možná ich komunikácia. Prepojiť ich môžeme tromi médiami: metalicky, opticky, alebo bezdrôtovo.

Metalické pripojenie- „klasické“ prenosové médiá založené na medených vodičoch, ktorými sa prenášajú elektrické signály. [3]

Zariadenia sú pripojené do siete prostredníctvom kabeláže (napríklad koaxiálny kábel alebo krútená dvojlinka). Využíva sa tam, kde bude trvalé spojenie, najčastejšie to je napríklad pripojenie medzi routrom a switchom, alebo medzi switchom a kamerami.

Optické pripojenie- káblami sa prenášajú svetelné impulzy, v ktorých sú zakódované dáta. [3]

Je vhodné hlavne na dlhšie vzdialenosti, pretože dokáže prenášať signál aj na dlhé vzdialenosti bez strát prostredníctvom tzv. mikrovlnných spojov. Optický kábel môže byť

jednovidový alebo mnohovidový, najčastejšie býva vyrobený z kremičitého skla alebo plastu, ako zdroj svetla sa používajú laserové alebo LED diódy.

Bezdrôtové pripojenie- prenos prebieha pomocou elektromagnetických vĺn, napríklad Wi-Fi, Bluetooth, rádiové vlny apod.

1.2.4 Rozdelenie podľa účelu prevádzkovania siete

Intranet- to je sieť vo vnútri organizácie. Využívajú ju interní zamestnanci pre spracovanie interných dokumentov, rôznych projektov a podobne. Na rozdiel od internetu, ktorý je celoplošný sa intranet týka len určitej organizácie (nemá globálny dosah)

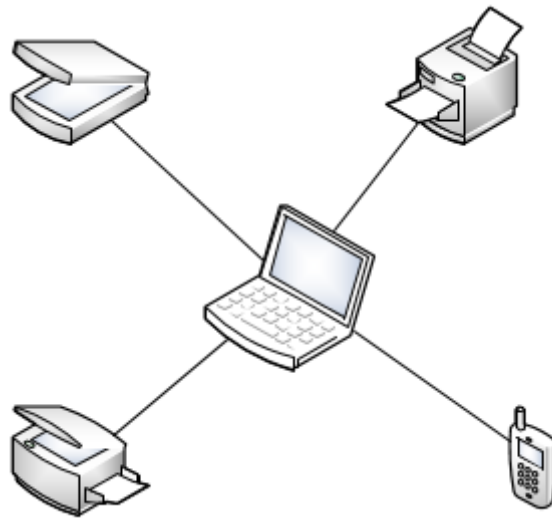
Extranet- je to predel medzi intranetom a internetom. V podstate je to časť internetu, ktorá je daná k dispozícii obchodným partnerom. Typickým príkladom je systém, ktorý sleduje stav objednávok a sledovanie požiadaviek obchodných partnerov.

1.2.5 Rozdelenie podľa rozlohy

Siete podľa rozlohy delíme na (od najmenšieho dosahu)- PAN (personal area network), LAN (local area network), CAN (campus area network), MAN (metropolitan area network), WAN (wide area network), GAN (global area network)

Sieť PAN (personal area network)

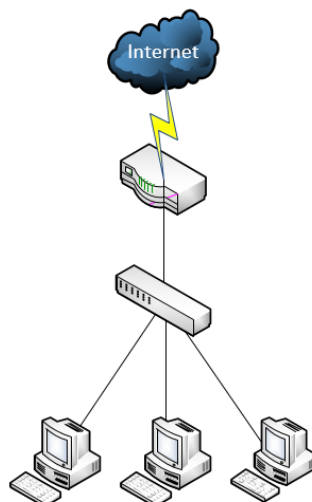
Je to sieť veľmi malého dosahu (do pár metrov). Príkladom môže byť zdieľanie údajov z jedného telefónu do druhého prostredníctvom technológie Bluetooth- teda jej primárnym cieľom je zdieľanie a synchronizácia údajov. Bežná rýchlosť v rámci tejto siete sa pohybuje v desiatkach Mb/s.



Obrázok 1: Príklad zapojenia siete PAN
(Zdroj: vlastný zdroj)

Sieť LAN (local area network)

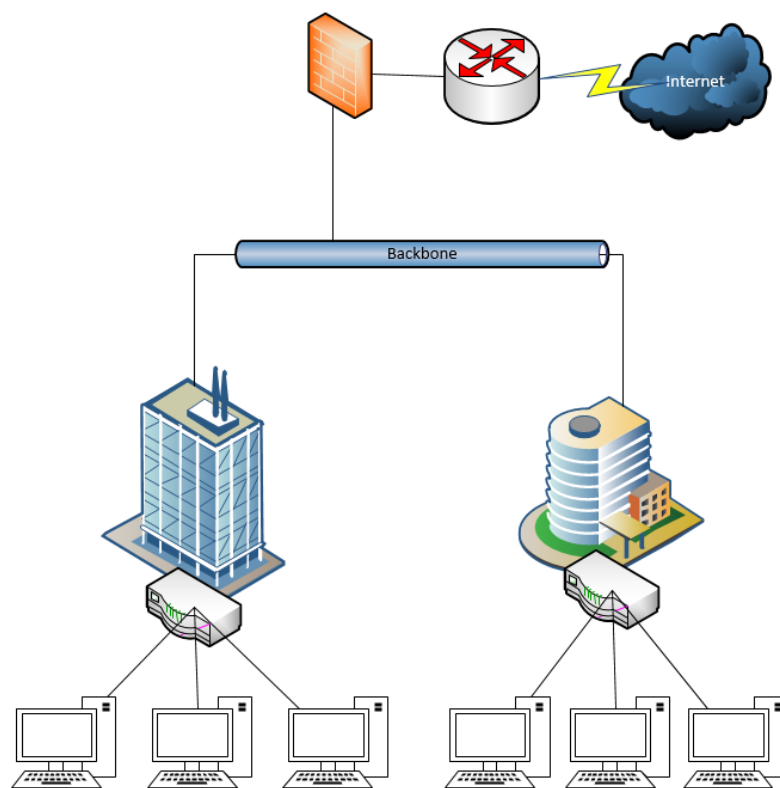
Je to lokálna počítačová sieť. Počítače v tejto sieti sú medzi sebou prepojené a dokážu komunikovať len v rámci tejto siete (medzi sebou, s routrom, switchom a podobne). Nie je teda možná komunikácia na internete. Pre komunikáciu prostredníctvom internetu sa využíva router, ktorý disponuje verejnou IP adresou (v LAN sieti sa využívajú súkromné IP adresy, ktoré sa môžu opakovať, verejná IP adresa je jedinečná pre každé zaregistrované zariadenie).



Obrázok 2: Príklad zapojenia siete LAN
(Zdroj: vlastný zdroj)

Sieť CAN (campus area network)

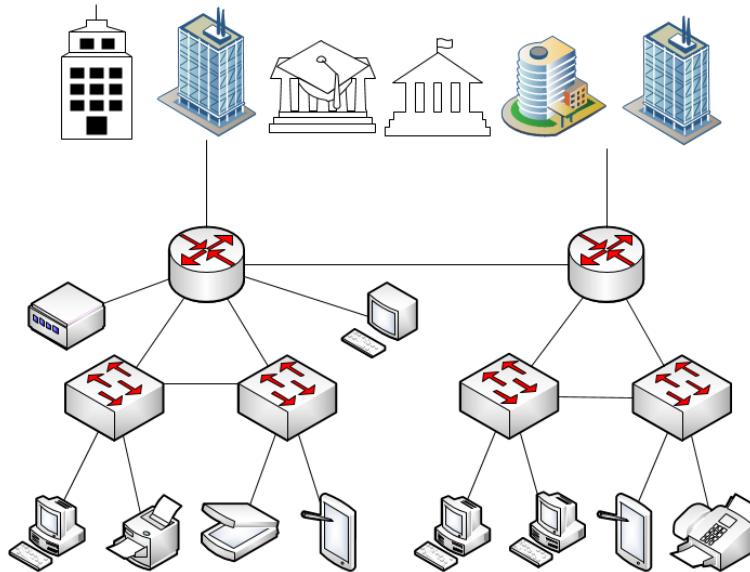
Univerzitné siete sú špeciálnym typom MAN sietí, a ako už z názvu vyplýva, najčastejšie obmedzené na rozľahlejšie priestory v rámci školy alebo kampusu- prepojenie jednotlivých fakúlt, knižníc, administratívnych budov, internátov a podobne. Sieť a celé vybavenie bývajú najčastejšie vlastnené danou univerzitou alebo organizáciou. Príklady týchto sietí nemusia byť len univerzity, ale aj známe siete v sídlach veľkých firiem ako je Googleplex, prípadne kampus Microsoftu. Prenosové rýchlosti v týchto sieťach už bývajú v rádoch Gb/s. [1]



Obrázok 3: Príklad zapojenia siete CAN
(Zdroj: vlastný zdroj)

Sieť MAN (metropolitan area network)

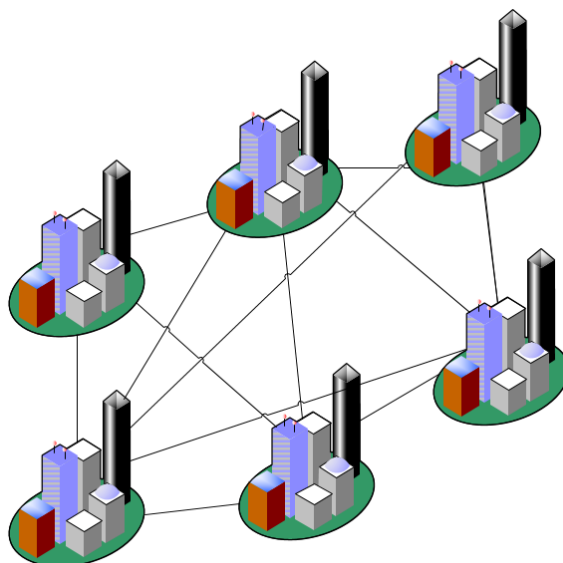
Metropolitné siete sú medzistupne medzi LAN a WAN sieťami. Jedná sa o sieť v rozlohe mesta, čiže má dosah v rozmedzí metrov/kilometrov. Metropolitné siete využívajú napríklad mestá, ktoré chcú občanom alebo turistom poskytnúť bezplatné bezdrôtové pripojenie na námestí mesta, prípadne sieť MAN využívajú okolité firmy za poplatok providerovi.



Obrázok 4: Príklad zapojenia siete MAN
(Zdroj: vlastný zdroj)

Sieť WAN (wide area network)

Jedná sa o rozsiahle siete, ktoré spájajú niekoľko LAN sietí do celku. WAN siete umožňujú zariadeniam komunikáciu po celom svete. Táto komunikácia je realizovaná spôsobmi uvedenými nižšie.



Obrázok 5: Príklad zapojenia siete WAN
(Zdroj: vlastný zdroj)

Prenajaté linky- je to v podstate point-to-point prepojenie počítačov, ktoré je najbezpečnejšie, pretože zariadenia komunikujú priamo spolu po prenajatej linke. Je to najdrahšie riešenie, ktoré nie je často využívané.

Prepojovanie okruhov- na tomto princípe pracujú telefónne linky. Pred začiatkom komunikácie sa musia zariadenia spolu spojiť (vytvoriť spojenie. Po nadviazaní spojenia vznikne komunikačné spojenie, ktoré využívajú len zariadenia, ktoré v danej chvíli komunikujú. Spôsob účtovania providerom je jednoduchý- zakúpi sa okruh o určitej kapacite a je úplne jedno či využitý bude, alebo nie.

Prepojovanie paketov-v dnešnej dobe je to najčastejší spôsob. Prenášané dáta sú členené na bloky (pakety), ktoré sú prenášané po kanály. Základným charakteristickým rysom je, že prenášané bloky od rôznych odosielateľov určené rôznym príjemcom putujú jedným spoločným prenosový kanálom, ktorý v podstate „patrí všetkým“. Každý paket musí niesť informáciu o tom, odkiaľ a kam putuje (IP adresy, MAC adresy a pod.). Aby paket bol chránený voči pozmeneniu štruktúry úmyselným alebo neúmyselným spôsobom (napríklad elektromagnetickým rušením, šumom a pod.) môže byť vygenerovaný CRC

(kontrolný súčet), aby bola na protistrane možná kontrola toho, že obsah nebol zmenený a žiadna súčasť z neho nechýba.

Prepojovanie buniek- je to obdoba prepojovania paketov, s tým rozdielom, že nie sú použité veľkostne premenlivé pakety, ale bunky, ktoré majú rovnakú dĺžku.

Sieť GAN (global area network)

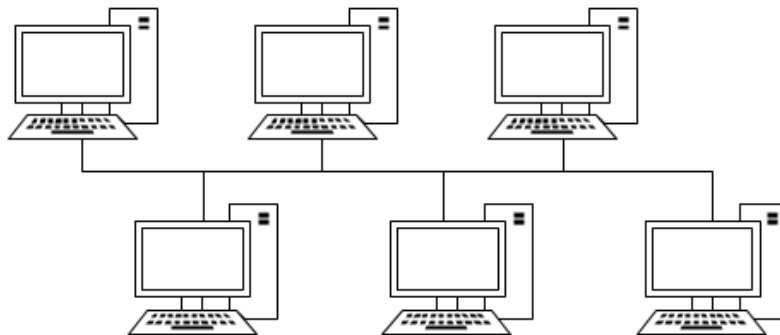
Jedná sa o globálnu sieť. Zo všetkých uvedených sietí je práve táto najrozsiahlejšia, vďaka využívaniu satelitov a bezdrôtových technológií. Príkladom je internet. [3]

1.3 Topológie počítačových sietí

Spôsob, akými sú zariadenia v počítačovej sieti prepojené sa nazývajú topológie. Každá topológia funguje na inom princípe a hodí na rôzne účely.

1.3.1 Zbernicová topológia

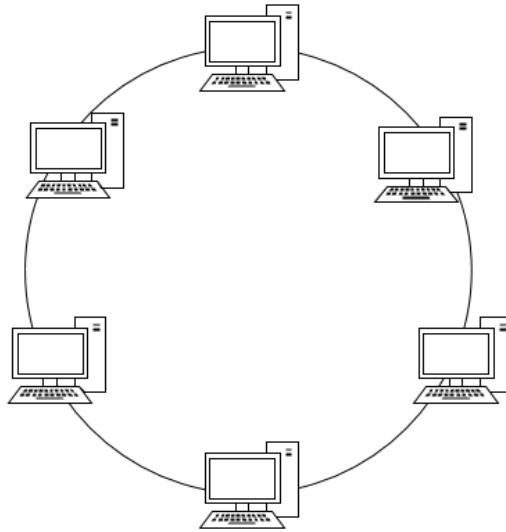
Jednotlivé zariadenia sú napájané na zbernicu. Zbernica je priame vedenie, ku ktorému sa pripoja ostatné káble a vedenia. Správa, ktorú vysielajú ľubovoľné zariadenia sa šíri po zbernici a tak ju môže zariadenie, pre ktoré je určená prijať. Pri tejto topológii sa využíva koaxiálny kábel.



Obrázok 6: Príklad zapojenia zbernicovej topológie
(Zdroj: vlastný zdroj)

1.3.2 Kruhová topológia

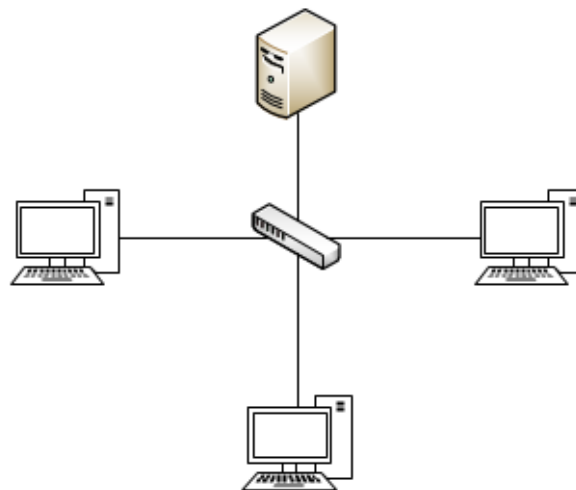
Počítače sú prepojené do uzavretého kruhu. Je charakteristická pre distribuované systémy a lokálne počítačové siete. Pre globálne počítačové siete nie je vhodná z dôvodu spoľahlivosti.



Obrázok 7: Príklad zapojenia kruhovej topológie
(Zdroj: vlastný zdroj)

1.3.3 Hviezdicová topológia

Pri hviezdicovej topológii sú zariadenia pripojené cez centrálny prvok, napríklad cez switch. Pri tejto topológii, podobne, ako pri zbernicovej topológii sa správa šíri po celom vedení a cieľové zariadenie ju môže prijať. Táto topológia využíva krútenú dvojlinku.



Obrázok 8: Príklad zapojenia hviezdicovej topológie
(Zdroj: vlastný zdroj)

1.3.4 Hybridná topológia

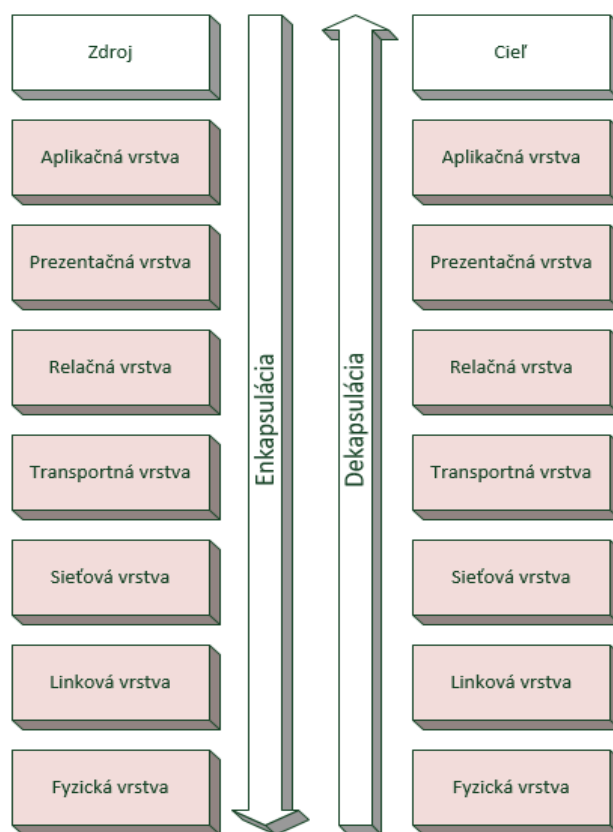
Táto topológia je zložená zo zbernicovej, kruhovej a hviezdicovej topológie, ktoré sú navzájom prepojené.

2 MODEL ISO/OSI A MODEL TCP/IP

Tieto dva referenčné modely hovoria o tom, ako funguje komunikácia v sieti. Model ISO/OSI je skôr teoretický model, na ktorom sa dá presne teoreticky popísať komunikácia v sieti na jednotlivých vrstvách. Model TCP/IP slúži skôr pre praktické účely, ale vo svojej podstate je rovnaký ako model ISO/OSI.

2.1 Model ISO/OSI

Referenčný model ISO/OSI vypracovala organizácia ISO (Medzinárodná organizácia pre normalizáciu) v roku 1984. Tento model je teoretický, vznikol ako názorná ukážka, čo sa deje s dátami pri komunikácii 2 počítačov na jednotlivých vrstvách. Zahŕňa vrstvy (od najvyššej): aplikačná, prezentačná, relačná, transportná, sieťová, linková a fyzická. Na každej vrstve sa s dátami dejú určité procesy, ktoré sú pevne dané. Funguje to tak, že sa postupuje zhora dole pokiaľ sa jedná o zdroj (čiže o odosielateľa). Dáta postupujú smerom zhora dole a postupne sa nabaľujú, upravujú a pripravujú pre prenos- tento proces sa nazýva enkapsulácia. Keď sú dáta odoslané (samozrejme sa prenášajú v podobe bitov po vedení- či už metalické alebo optické). Keď prídu k cieľovej stanici, je potrebné ich upraviť do pôvodnej podoby, aby boli pre užívateľa zrozumiteľné. Postupuje sa zdola hore- tento proces sa nazýva dekapsulácia. K dátam býva pribalený aj mechanizmus na kontrolu- príkladom je CRC kontrolný súčet pre overenie, či dáta prišli v poriadku. Nižšie budú jednotlivé vrstvy popísané podrobnejšie.



Obrázok 9: Model ISO/OSI
(Zdroj: vlastný zdroj)

2.1.1 Aplikačná vrstva

Aplikačná vrstva je v poradí siedma, posledná vrstva. Je to jediná vrstva, ku ktorej má samotný užívateľ prístup. Táto vrstva definuje, v akom formáte a ako majú byť dáta preberané alebo predávané od aplikačných programov. Pomocou tejto vrstvy môžu užívatelia vidieť výsledky, ktoré boli predtým spracované predošlými vrstvami vo finálnej podobe (napríklad prečítať si e-mail v schránke).

2.1.2 Prezentačná vrstva

Úlohou tejto vrstvy je správne prezentovať dáta pre aplikačnú vrstvu, definuje formát dát a dátovú štruktúru.

2.1.3 Relačná vrstva

Relačná vrstva riadi synchronizáciu prenosu prostredníctvom kontrolných bodov (checkpoint). Ak dôjde k zlyhaniu prenosu nejakej správy, relačná vrstva určí, ktorú časť

správy je ešte nutné prijať. Stav vyhodnotí prostredníctvom checkpointu. Relačná vrstva nadväzuje a ukončuje TCP/IP relácie. Určuje, ktorá strana môže prenášať, kedy a ako dlho.

2.1.4 Transportná vrstva

Hlavnou úlohou transportnej vrstvy je delenie prenášaných správ na pakety a opätovné spájanie prijatých paketov do správ. Zabezpečuje aby sa všetky časti správy dostali správne k príjemcovi a aby boli v správnom poradí. Najznámejší protokol pracujúce na tejto vrstve sú protokoly TCP a UDP.

TCP protokol zaisťuje spoľahlivý prenos dát- to znamená, že cieľom je dodanie všetkých odoslaných paketov v správnom poradí. Hlavné kritérium je teda doručenie, nie rýchlosť. To je typicky požadované u prenosu súborov, e-mailov, WWW stránok atď. Okrem toho sa stará teda nielen o doručovanie a kontrolu toho, či všetko chodí ako má, ale snaží sa aj optimalizovať rýchlosť prenosu. Ide o dominantný protokol na tejto vrstve. [4]

UDP protokol je zástupcom klasického nespojovaného prístupu. Používa sa tam, kde je dôležitá rýchlosť, a nemá zmysel kontrolovať doručenie- príkladom môže byť IP telefónia, video stream či online hry. Doručenie správnych paketov je zbytočné, pretože by došlo k zdržaniu, čo je veľmi nežiadúce. [4]

2.1.5 Sieťová vrstva

Sieťová vrstva sa stará o samotné smerovanie a doručovanie paketov príjemcovi a to tým spôsobom, že sa snaží vyhodnotiť najlepšiu a najrýchlejšiu cestu pre prenos. Priorita jednotlivých dát je určovaná na základe princípu QoS (Quality of service). Na tejto vrstve pracujú zariadenia router a switch, využívanými protokolmi sú napríklad: IPv4, IPv6, ARP, ICMP, IPsec, IGMP, IPX.

2.1.6 Linková vrstva

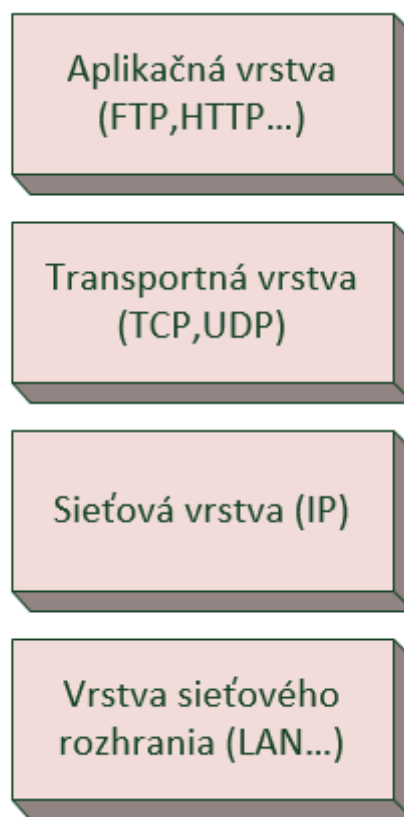
Táto vrstva definuje prístupovú stratégiu pre zdieľanie fyzických prostriedkov. Pripravuje informácie či dáta, ktoré obdrží z horných vrstiev pre prenos prostredníctvom určitého média, ktoré je v topológii použité. V tejto vrstve sa zariadenia zaujímajú o dve hlavné informácie. Prvou je MAC (Media Access Control) definujúca špecifické vlastnosti, ktoré sú jedinečné pre daný fyzický prostriedok a spôsob, akým by mal byť zdieľaný medzi jednotlivými zariadeniami. Druhou časťou je LLC (Logical Link Control) definujúca spôsob použitia linky, synchronizáciu rámcov riadenie toku a kontrolu chýb. [5]

2.1.7 Fyzická vrstva

Fyzická vrstva je najnižšou vrstvou spomedzi vrstiev ISO/OSI. Zodpovedá za prenášanie bitov informácií z jedného miesta na druhé. Zaoberá sa riešením elektrických a mechanických aspektov prenosu. Prevádza bity na elektrické, optické alebo iné signály, ktoré následne prenáša prostredníctvom prenosového média. Ako prenosové médium môžu slúžiť metalické, optické rozvody alebo vzduch. Medzi zariadenia pracujúce na tejto vrstve môžeme zaradiť huby (Hub), opakovače (repeater), modem, sieťové adaptéry a hostiteľské adaptéry používané v sieťových úložiskách (SAN).

2.2 Model TCP/IP

Názov je tvorený skratkami slov: Transmission Control Protocol/ Internet Protocol. Jeho počiatky sa datujú sú úzko späté s počítačovou sieťou ARPANET, ktorá predstavuje prvopočiatky Internetu. Model TCP/IP lepšie reflektuje skutočnosť. Môžeme sa s ním stretnúť v reálnych produktoch a technológiách. Naproti tomu je model OSI viac teoretický a slúži skôr ako teoretická pomôcka pri výučbe. Model TCP/IP tvoria štyri vrstvy, zatiaľ čo model OSI je tvorený siedmimi. Modely sú približne zrovnateľné na jednotlivých vrstvách.



Obrázok 10: Model TCP/IP
(Zdroj: vlastný zdroj)

3 PRVKY POČÍTAČOVEJ SIETE

Každý prvok v počítačovej sieti plní svoju úlohu. Sú potrebné aktívne aj pasívne prvky. Aktívne prvky sú tie „inteligentné“ zariadenia, ktoré sa starajú o komunikáciu a pripojenie a pasívne prvky sú dôležité na prepojenie aktívnych prvkov (je to kabeláž).

3.1 Aktívne prvky

Aktívne prvky siete aktívne ovplyvňujú dianie v sieti, vplývajú na rýchlosť, kvalitu a výkon siete. Ich úlohou je aj výber trasy, kontrola správnosti paketov a rozhodovanie sa, do ktorej siete má paket prejsť. Medzi aktívne prvky môžu byť zaradené: router, switch, gateway, access point, repeater (zastaraný a nahradený switchom), bridge, hub (zastaraný a nahradený switchom) a NIC (sieťová karta).

3.1.1 Router (smerovač)

Router je najhlavnejší prvok funkčnej siete, ktorý umožňuje komunikáciu v sieti a mimo nej. Toto zariadenie disponuje verejnou IP adresou na WAN porte pridelenou od providera, aby mohlo komunikovať v rámci internetu. Hlavnou úlohou routra je doručenie paketov od zdroja k cieľu. Mimo iné, jeho úlohou je na toto doručovanie vybrať najvhodnejšiu a najkratšiu cestu pomocou algoritmu (všetky zistené informácie o okolitých sieťach si ukladá do smerovacej tabuľky). Pracuje na sieťovej vrstve ISO/OSI modelu.



Obrázok 11: Router [17]

3.1.2 Switch (prepínač)

Switch tvorí centrálny prvok sietí s hviezdicovou topológiou, nahrádza rozbočovač, ktorý sa na tento účel používal v minulosti. Switch vytvorí virtuálne spojenie medzi dvomi navzájom komunikujúcimi stanicami. MAC adresy zariadení si uchováva v pamäti, aby vedel, kam majú byť dáta doručené a nedochádzalo k zahlcovaniu siete. Toto zariadenie okrem iného má za úlohu rozvetviť porty smerovača a odbremeniť ho. Zariadenie sa samozrejme môžu napájať priamo do portov routera, ale router nemá neobmedzený počet portov (switch rozvetví jeden jeho port svojimi portami) a okrem toho by začal byť zahlcovaný. V prípade, že by sa sieť hodne zahlcovala, je možné využiť zariadenie load balancer.



Obrázok 12: Switch [18]

3.1.3 Gateway (brána)

Pod pojmom gateway sa najčastejšie rozumie klasický router, ktorý môže byť v interných nastaveniach prepnutý do režimu gateway, alebo môže byť priamo ako gateway vyrobený pre profesionálne využitie.

Brána slúži k prepojovaniu najviac odlišných sietí. Veľmi často pracujú brány až na najvyššej vrstve (aplikačná vrstva), kde zaisťujú prevod dát medzi jednotlivými aplikáciami. Príkladom môžu byť rôzne druhy poštových brán (mail gateways), ktoré umožňujú predávať elektronickú poštu z jednej siete do druhej. Rôzne siete môžu používať rôzny formát jednotlivých správ, iný spôsob adresovania a napríklad aj iný spôsob kódovania dát. Zariadenie potrebnej konverzie dokáže až brána na aplikačnej vrstve. [6]



Obrázok 13: Gateway [19]

3.1.4 Access Point (prístupový bod)

Prístupový bod sa používa tam, kde je potrebné rozšíriť signál (najčastejšie) bezdrôtového routra ale aj samozrejme toho drôtového, pretože dĺžka kabeláže nemôže byť neobmedzená. Prístupový bod sa napája buď priamo do routra, alebo môže byť v prípade rozsiahlejšej sieťovej infraštruktúry pripojený k switchu. Prístupový bod je buď priamo vyrobené zariadenie určené pre tieto účely, alebo to môže byť klasický router, ktorý je prepnutý do režimu access point v interných nastaveniach.



Obrázok 14: Bezdrôtový access point [20]

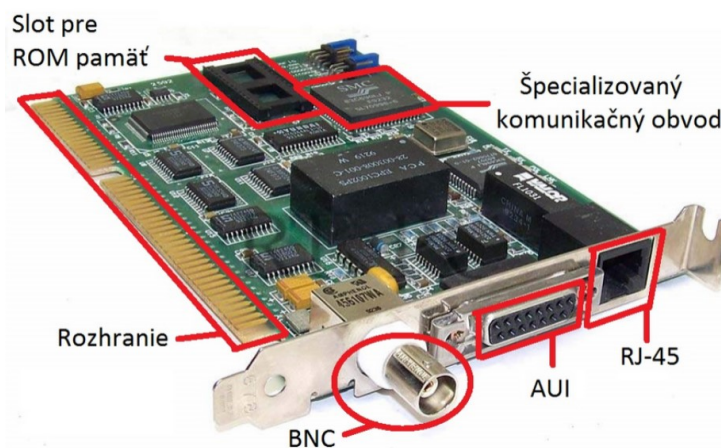
3.1.5 Bridge (most)

Zariadenie určené na tzv. bridging- spájanie viacerých segmentov. Pracuje na linkovej vrstve ISO/OSI modelu, viacportový bridge sa označuje ako switch.

3.1.6 NIC (sieťová karta)

Sieťová karta je základným stavebným kameňom pre aktívne prvky siete, ktoré chcú spolu komunikovať. Každé jedno zariadenie má originálnu sieťovú kartu, prípadne do neho môže byť namontovaných viacero sieťových kariet ak to je u daného zariadenia podporované. Sieťová karta má tri základné parametre:

- Typ pripojenia (BNC, RJ45, AUI, optika)
- Podporovaná prenosová rýchlosť (napríklad 100 Mb/s, 1 Gb/s, 100 Gb/s)
- MAC adresa- jedinečný číselný kód slúžiaci na identifikáciu v sieti



Obrázok 15: Sieťová karta [21]

3.2 Pasívne prvky

Do pasívnych prvkov počítačovej siete patrí kabeláž a rack (skrinka pre úschovu sieťových zariadení). Úlohou kabeláže je priamo prenášať dáta po vedení v podobe elektrických signálov.

3.2.1 Koaxiálny kábel

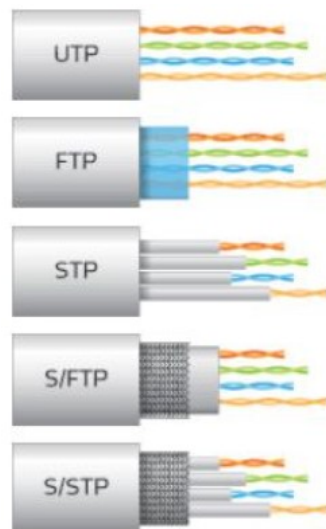
Koaxiálny kábel bol vyvinutý s cieľom rozšíriť šírku prenosového pásma a zvýšiť odolnosť voči šumu. Na rozdiel od krútenej dvojlinky (dva rovnaké vodiče zakrútené navzájom okolo seba) má koaxiálny kábel dva rozdielne vodiče. Vnútorňý vodič je uložený v pevnom dielektriku, ktorý je obalený tienením (druhým vodičom) obvykle vo forme kovovej fólie alebo opletanej sieťky. Celý kábel je obalený izolačnou vrstvou, ktorá ho chráni pred vonkajšími vplyvmi. Jadro býva vyrobené z medi.



Obrázok 16: Koaxiálny kábel [22]

3.2.2 Krútená dvojlinka

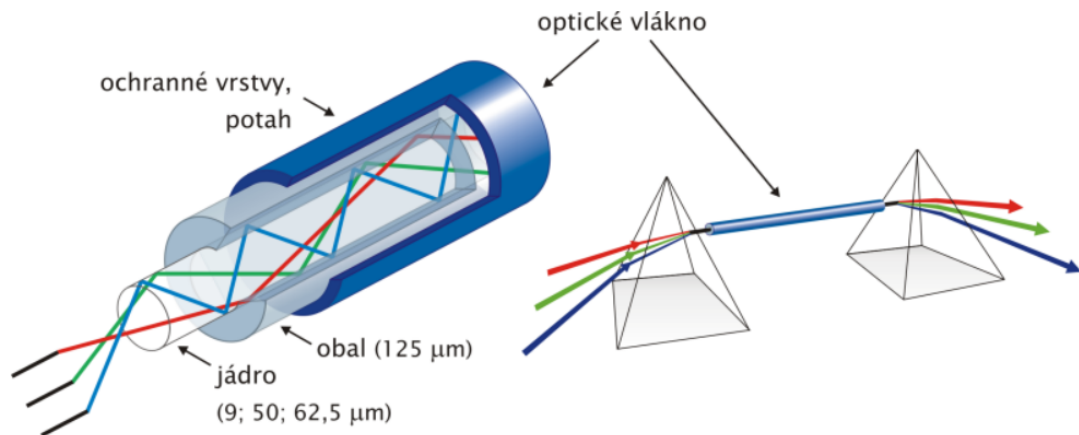
Krútená dvojlinka (anglicky twisted pair, TP) alebo tiež krútená dvojlinka vo výpočtovej technike označuje štvorpárový kábel, kde sú jednotlivé vodiče uložené v pároch, pričom sú páry skrútené okolo seba. Vodiče v páre sú si rovnocenné (to znamená, že ani jeden vodič nie je pripojený na GND alebo zdroj napätia), preto sa tento kábel označuje ako symetrický. Tento kábel je určený pre prenos údajov v počítačovej sieti, jeho prenosová kapacita závisí od kvality káble a vzdialenosti, rádovo je to niekoľko Mb/s. Krútená dvojlinka môže byť v základe tienená ako UTP, STP, FTP- toto sú základné tienenia, potom ešte existujú poddruhy S/FTP a S/STP. Rozdiely medzi nimi je možné vidieť na obrázku nižšie.



Obrázok 17: Tienenia krútenej dvojlinky [23]

3.2.3 Optické vlákno

Z hľadiska počtu prenášaných vidov sú optické vlákna rozdelené na jednovidové a mnohovidové. Mnohovidové vlákna majú buď skokový, alebo gradientný profil indexu lomu a pracujú obvykle na vlnovej dĺžke 870 nm. Ich použitie sa v súčasnej dobe obmedzuje na lokálne siete malého rozsahu s menšími prenosovými rýchlosťami. Pri prenosoch na väčšie vzdialenosti alebo pri vyšších prenosových rýchlostiach sa používajú jednovidové kremenné vlákna, a to na vlnových dĺžkach 1310 nm a 1550 nm. Útlm 0,3 dB/km, dosahovaný na vlnovej dĺžke 1310 nm a 0,2 dB/km na vlnovej dĺžke 1550 nm sa takmer rovnajú teoreticky dosiahnuteľnej medze útlmu, ktorá je vymedzená Rayleighovým rozptylom. V praxi potom hodnotu útlmu ovplyvňuje pokladanie káblov (ohyby), spoje a konektory, vyvedenie do rozvádzačov a podobne. Voľba vhodného optického vlákna je spojená s voľbou káblu. Vyrábajú sa káble v rôznom uložení (napríklad v trubičkách, meandroch, páskach ribbon), s rôznou izoláciou a rôznym konštrukčným usporiadaním. [7]



Obrázok 18: Optické vlákno a multiplexovanie viac vlnových dĺžok pomocou hranolu [7]

3.2.4 Rack

Je štandardizovaný systém umožňujúci prehľadnú montáž a prepojovanie rôznych elektrických a elektronických zariadení spolu s vyústením káblových rozvodov do stĺpcov nad sebou v oceľovom ráme. Vyrába sa v rôznych rozmeroch, najčastejšie využívané sú 19“ racky. Bývajú vyrobené z rôznych materiálov- plast, kombinácia plastu a skla, kov a podobne. Ich kapacita sa udáva v úrovniach. Každé zariadenie, ktoré je montované do racku zaberá nejaké miesto- toto miesto sa označuje ako úroveň (zariadenie môže zaberat' napríklad 1U, 2U ale kľudne aj 4U). Pokiaľ má byť zariadenie umiestnené do racku, musí mať buď „uši“ na namontovanie do regálu, alebo je možné ich umiestnenie pomocou perforovanej police- vtedy zariadenia nemusia mať požadovanú šírku a ani „uši“.

4 PRVKY VYUŽÍVANÉ V INTEGROVANOM POPLACHOVOM SYSTÉME

Na vytvorenie integrovaného poplachového systému sa využívajú prvky mechanických zábranných systémov (skrátene MZS) a prvky poplachového zabezpečovacieho a tiesňového systému (skrátene PZTS).

Na zabezpečenie objektu pred vniknutím/poškodením alebo odcudzením aktív sa využívajú prvky PZTS a MZS. Tieto prvky sami o sebe nedokážu zabrániť vniknutiu/ukradnutiu/poškodeniu, ale vedia o ňom varovať- napríklad cez aplikáciu priamo majiteľovi objektu, alebo môžu byť pripojené na DPPC (pult centralizovanej ochrany) a priamo zalarmovať políciu a takisto môžu plniť funkciu odpudenia páchatel'a (napríklad ohlásenie poplachu sirénou). PZTS a MZS prvkov existuje nespočetné množstvo s rôznymi funkciami, avšak v tejto časti budú podrobne popísané len vybrané prvky, ktoré sú najznámejšie a najčastejšie využívané (samozrejme bude ich spomenutých viacero). Aby sa mohlo hovoriť o integrovanom poplachovom systéme, musí byť splnená komplexná spolupráca týchto prvkov: Ústredňa PZTS+ Klávesnica k ovládaniu ústredne+ Detektory+ Sirény- to je dané normou ČSN EN 50-131-1. Nižšie bude funkcionálnosť týchto prvkov popísaná podrobne.

4.1 Prvky mechanických zábranných systémov

Mechanické zábranné systémy na rozdiel od PZTS prvkov do určitej miery dokážu zabrániť páchatel'ovi vniknutie do objektu/poškodenie objektu a majetku/ukradnutie majetku. Do určitej miery znamená, že žiaden prvok ani MZS a ani PZTS nedokáže páchatel'a 100%-tne zastaviť- vždy za nimi musí stáť človek (napríklad policajný dôstojník, ktorý páchatel'a spacificuje). PZTS prvky majú za úlohu informovať- na mieste, prípadne na diaľku pomocou aplikácie, SMS správ a podobne. MZS prvky sa týkajú rôznych častí interiéru a exteriéru, to znamená, že sú rozdelené do ochrán MZS. MZS komponenty sa týkajú hlavne bariérovej, plášťovej a predmetovej ochrany. Okrem toho prvky MZS musia spĺňať normy dané zákonom a každý tento komponent má svoju bezpečnostnú triedu. Tieto normy sú veľmi pekne spracované v skriptách Ing. Jána Ivanku. O tom, aká bezpečnostná trieda sa zvolí to záleží napríklad na samotnom majiteľovi objektu, projektantovi integrovaných poplachových systémov či poisťovni. Pri výbere týchto komponentov musíme dbať na viacero faktorov- napríklad v akej oblasti je objekt umiestnený, či sa jedná o komerčný/nekomerčný objekt, štatistiky kriminality v danej oblasti a podobne.

4.1.1 Prvky MZS v bariérovej ochrane

Pod bariérovou ochranou si je možné predstaviť zabezpečenie všetkých otvorov, ktoré vedú na pozemok objektu.

Rôzne vstupy a vjazdy môžu byť chránené: bránami, brámkami, turniketmi, umelým alebo živým plotom, podhrabovými prekážkami a podobne.

K týmto prvkom sa viaže norma ČSN P ENV 1627 s bezpečnostnými triedami 1-6 pre okná, dvere a vráta [8]

4.1.2 Prvky MZS v plášťovej ochrane

Pod pojmom plášťová ochrana je možné si predstaviť všetky otvory, ktorými a dá dostať do objektu- okná a dvere.

Zabezpečenie okien- okná môžu byť zabezpečené napríklad mrežou, bezpečnostnou fóliou, prípadne môžu byť vyrábané ako bezpečnostné tvrdené sklá.

Zabezpečenie dverí- dvere sa môžu vyrábať v mnohých prevedeniach (napríklad protipožiarne dvere, pancierové dvere alebo bezpečnostné dvere. Základom zabezpečenia u dverí je kvalitný a atypický zámkový systém. Atypický preto, aby bolo pre páchatel'a zložitejšie zohnať špeciálnu sadu nástrojov na neinvazívne otvorenie dverí.

K týmto prvkom sa viažu normy:

- ČSN P ENV 1627 s bezpečnostnými triedami 1-6 pre okná, dvere a vráta
- ČSN P ENV 1627 s bezpečnostnými triedami 1-6 pre dverové kovanie, uzamykacie systémy a ich komponenty
- ČSN EN 1303 s bezpečnostnými triedami 1-6 pre cylindrické vložky pre zámky [8]

4.1.3 Prvky MZS v predmetovej ochrane

Pod pojmom predmetová ochrana si je možné predstaviť konkrétne aktíva, ktoré je potrebné ochrániť- napríklad cennosti. Ako prvky MZS v predmetovej ochrane sa využívajú trezory.

Existuje mnoho druhov trezorov a každý trezor je určený na skladovanie iných aktív. Napríklad existujú protipožiarne trezory, trezory na skladovanie zbraní, kartotékové trezory a podobne. Trezor je jednoducho povedané uzamykateľná skrinka na skladovanie dokumentov.

K trezorom sa viažu normy:

- ČSN EN 1143-1+A1 s bezpečnostnými triedami 0-X pre mobilné skriňové trezory určené k zastaveniu
- ČSN 91 6012 s bezpečnostnými triedami Z1-Z3 pre trezory so základnou bezpečnosťou
- ČSN EN 1300 s bezpečnostnými triedami A-D pre zámky s vysokou bezpečnosťou [8]

4.2 Poplachové zabezpečovacie a tiesňové systémy

Poplachové zabezpečovacie a tiesňové systémy patria do elektronických systémov (predtým sa nazývali EZS). MZS neobsahujú elektroniku, tým pádom nedokážu poplach nahlásiť na rozdiel od zmienených PZTS. Detektory, ktoré patria do skupiny PZTS sú charakteristické tým, že monitorujú určitú fyzikálnu veličinu (podľa toho, na čo slúžia)- to znamená, že majú aktívne čidlo, ktoré reaguje na vybrané podnety. Detektory v PZTS sa dajú triediť dvomi spôsobmi- podľa toho, na akú fyzikálnu veličinu reaguje čidlo a podľa typy ochrany (obvodová ochrana, plášťová ochrana, priestorová ochrana, predmetová ochrana). Nižšie je uvedené rozdelenie podľa typov ochrany:

1. Obvodová ochrana- mikrofónický kábel, kapacitný kábel, infračervené bariéry a závory, mikrovlnné bariéry, mikrovlnné detektory, štrbinové káble, zemné tlakové hadice, optický kábel
2. Plášťová ochrana- mechanické kontakty, magnetické kontakty, vibračné detektory, drôtové snímače, detektory rozbitia skla
3. Priestorová ochrana- pasívne infračervené detektory, ultrazvukové detektory, mikrovlnné detektory, duálne detektory, aktívne infračervené detektory
4. Predmetová ochrana- seizmické snímače, snímače na ochranu umeleckých predmetov, kapacitné snímače

V tejto podkapitole sa budeme dopodrobna zaoberať len detektormi, ktoré budú použité v praktickej časti.

Táto kapitola sa zaoberá prvkami integrovaného poplachového systému, čo znamená, že v tejto podkapitole bude riešená aj problematika ústrední a klávesníc. Aby bol IPS

kompletný musí spĺňať podmienku $IPS = \text{ústredňa PZTS} + \text{klávesnica k ústredni} + \text{detektory} + \text{sirény}$.

4.2.1 Ústredne PZTS

Ústredňa PZTS je hlavný „mozog“ celého integrovaného poplachového systému. Ústredňa obsahuje vyhodnocovacu elektroniku, ktorá spracúva informácie prijaté z detektorov, vyhlasuje poplach a predáva informácie o poplachu prostredníctvom SMS správy alebo do aplikácie prostredníctvom internetu. Rozdelenie ústrední veľmi prehľadne a jednoducho popísal Ing. Andrej Veľas.

Všeobecne je možné ústredne PZTS rozdeliť podľa:

- stupňa vybavenosti
- počtu slučiek,
- spôsobu pripojenia detektorov.

Rozdelenie ústrední PZTS podľa počtu slučiek závisí od množstva slučkových vstupov, ktoré ústredňa obsahuje, pričom to súvisí s rozsiahlosťou objektu v ktorom sa môžu ústredne použiť. Podľa tohto kritéria môžeme ústredne rozdeliť na:

- malé (1-5 slučiek),
- stredné (6 až 12 slučiek),
- veľké (nad 12 slučiek). [9]

Rozdelenie podľa stupňa vybavenosti:

Stupeň 1- nízke riziko- páchatel'/narušiteľ má malé znalosti v oblasti PZTS a má k dispozícii len obmedzené množstvo nástrojov

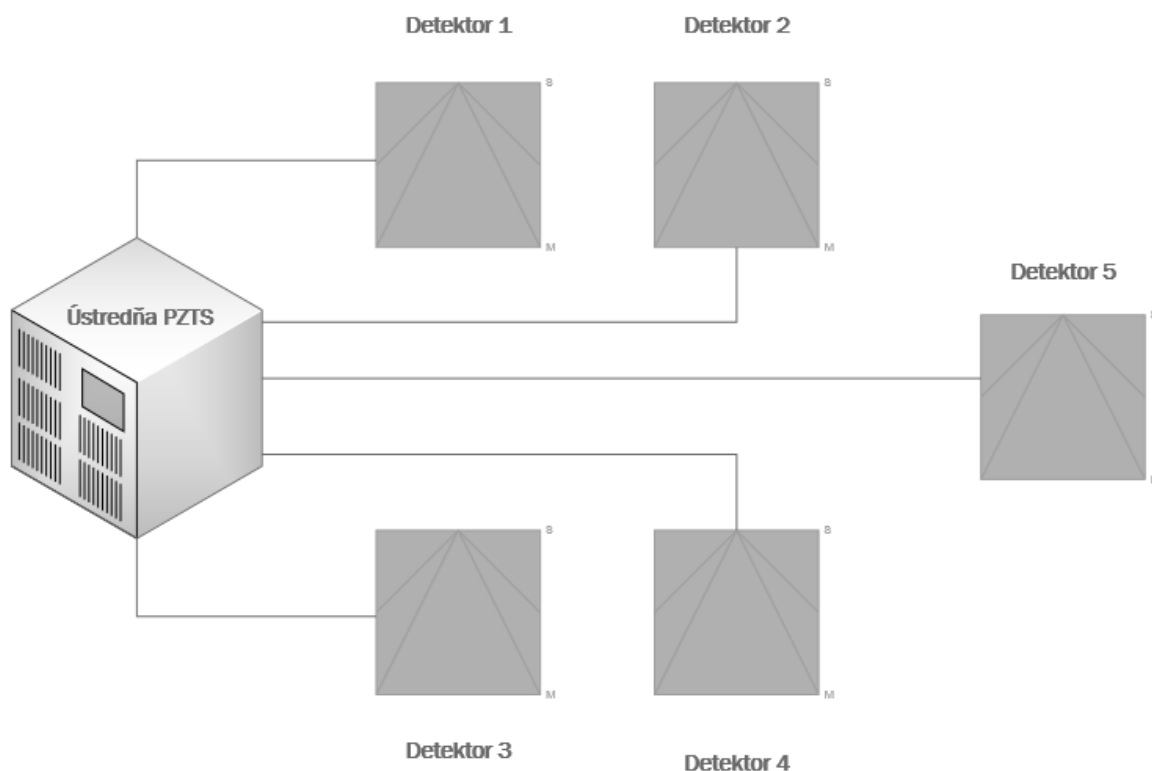
Stupeň 2- nízke až stredné riziko- páchatel'/narušiteľ má určité znalosti v oblasti PZTS a má k dispozícii základné nástroje

Stupeň 3- stredné až vysoké riziko- páchatel'/narušiteľ má nezanedbateľné vedomosti v oblasti PZTS a má k dispozícii úplný sortiment nástrojov

Stupeň 4- vysoké riziko- páchatel'/narušiteľ má možnosť spracovania plánu vniknutia a má k dispozícii kompletný sortiment nástrojov vrátane náhrad rozhodujúcich prvkov v PZTS

Rozdelenie podľa počtu slučiek:

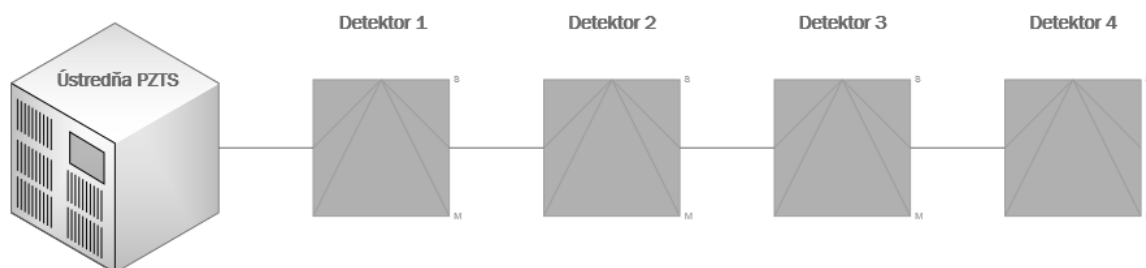
Slučkové ústredne- Každý detektor pripájaný k tejto ústredni má samostatnú slučku pre pripojenie do ústredne. Slučky sú tvorené sériovým spojením rozpínacích kontaktov snímačov detektorov, paralelným zapojením spínacích kontaktov snímačov detektorov alebo kombináciou oboch možností. Každá slučka je pripojená na samostatný vstup ústredne.



Obrázok 19: Príklad slučkového zapojenia
(Zdroj: vlastný zdroj)

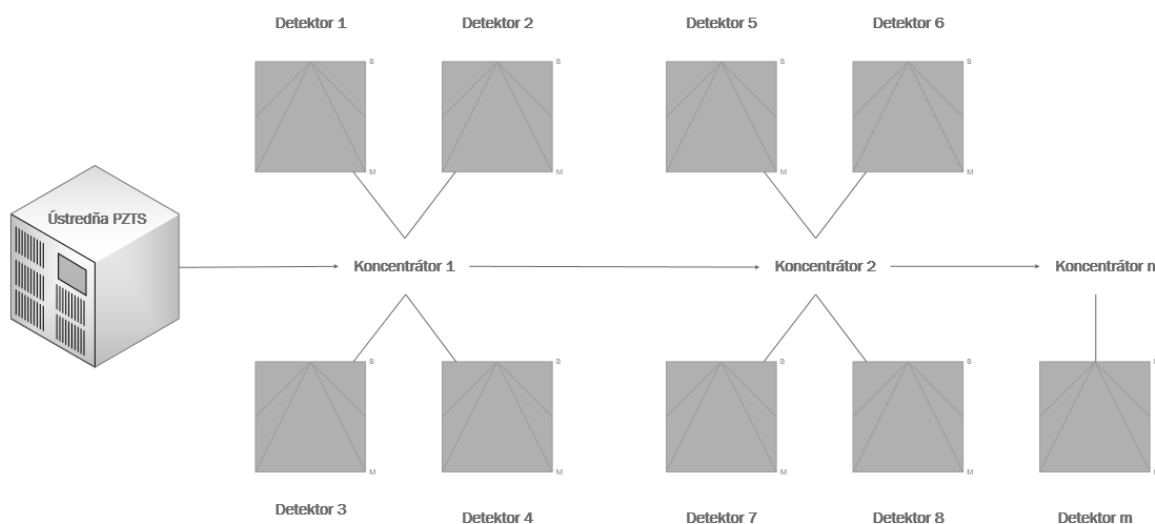
Výstupný signál z detektorov môže byť realizovaný rozopnutím výstupného bezpotenciálového kontaktu (označuje sa NC - Normally Closed = normálne zopnutý), alebo zopnutím výstupného bezpotenciálového kontaktu (NO - Normally Open = normálne rozopnutý) Z hľadiska bezpečnosti prenosu informácie sú vhodnejšie kontakty rozpínacie (NC), ktoré sú v pohotovostnom stave detektora trvale napájané a tak je kontrolovaná ich vodivosť. Spínacie kontakty (NO) pri dlhej nečinnosti detektora môžu oxidovať a stať sa nevodivými. [9]

Zbernicové ústredne- Tento typ ústredne využíva komunikáciu prostredníctvom zbernice v časovom alebo frekvenčnom multiplexe. Výhodou týchto ústrední je, že ústredňa je schopná oznámiť, na ktorom detektore došlo k narušeniu a o aký druh narušenia sa jedná. Okrem tejto výhody má výhodu aj v tom, že nie je potrebná tak rozsiahla kabeľáž ako u slučkových ústrední.



Obrázok 20: Príklad zbernicového zapojenia
(Zdroj: vlastný zdroj)

Koncentrátorové ústredne (zmiešané)- Sú kombináciou slučkových a zbernicových ústrední, princíp spočíva v tom, že do každej slučky môže byť zapojených niekoľko detektorov (prostredníctvom koncentrátorov). Tento typ ústrední sa využíva v rozsiahlych objektoch, kde jednotlivé koncentrátory fungujú ako podústredne.



Obrázok 21: Príklad koncentrátorového zapojenia
(Zdroj: vlastný zdroj)

Bezdrôtové ústredne- už ako napovedá názov, komponenty PZTS sú k ústredni pripájané bezdrôtovo. Na to, aby bola možná bezdrôtová komunikácia medzi ústredňou/detektormi a klávesnicou je potrebné, aby všetky tieto komponenty mali zakúpené bezdrôtové komunikačné moduly, alebo boli priamo vyrábané ako bezdrôtové. Veľmi veľkou výhodou týchto ústrední je to, že nie je potrebná kabeláž na prepojenie komponentov, ale k tomu sa viaže aj nevýhoda- v prípade rozsiahlejších objektov nie sú bezdrôtové ústredne vhodné, pretože čím ďalej sú komponenty od seba, tým slabne signál a môže dôjsť k zlyhaniu.

Hybridné ústredne- spájajú všetky vlastnosti bezdrôtových a drôtových systémov (výhody aj nevýhody). Je k nim teda možné pripájať bezdrôtové, ale aj drôtové prvky.

4.2.2 Ovládacie prvky ústrední

Aby mohla ústredňa plniť svoj účel, je potrebné jej ovládanie. Na toto slúžia ovládacie zariadenia, konkrétne: ovládanie blokovacím zámkom, ovládanie spínacím zámkom, ovládanie kartou a kódové klávesnice. Každé z vyššie uvedených riešení má svoje špecifikácie a vlastnosti, nie všetky majú tie isté funkcie. Najjednoduchšie a najkomplexnejšie ovládanie ústredne zaisťuje kódová klávesnica.

Ovládanie ústredne blokovacím zámkom

Je kombináciou zabezpečenia vstupných dverí spolu s ovládaním systému PZTS. Je montovaný ako prídavný prvok zámku vstupných dverí. Z pohľadu užívateľa je to veľmi jednoduchý druh ovládania.

Jeho konštrukcia je taká, že je ňou zaistené spoľahlivé uvádzanie do stavu zablokovania (stráženia) a naopak. Zámok je možné uzamknúť len vtedy, ak je systém v normálnom stave. V prípade poruchy elektromagnetická západka znemožní uzamknutie blokovacieho zámku a takisto aj uvedenie do stavu zablokovania (stráženia). Pokiaľ je možné zámok uzamknúť, užívateľ si môže byť istý, že je systém v poriadku. Vlastný zámok je chránený proti odvrtaniu celoplošným vodivým meandrom zapojeným do samostatnej zaisťovacej (sabotážnej) slučky. [10]

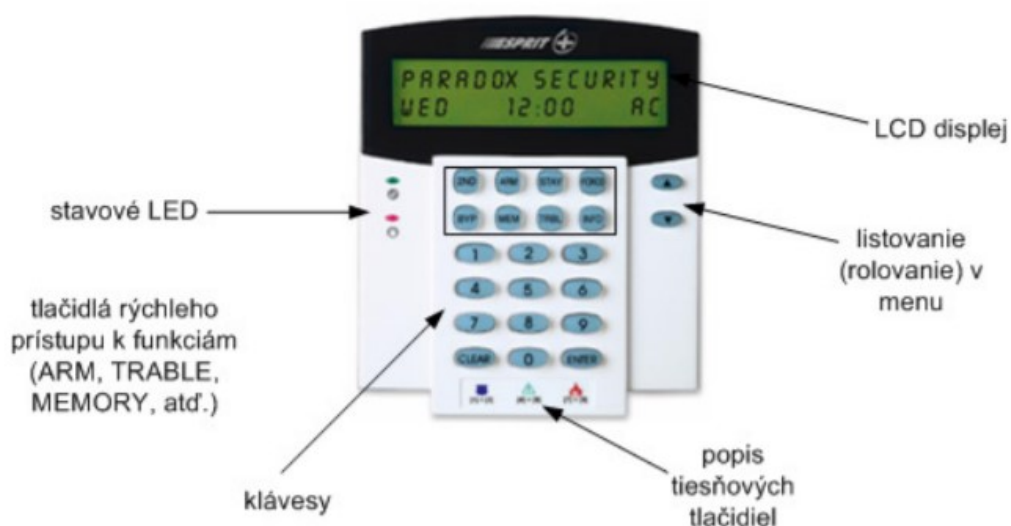
Spínací zámok

- Ovládacie zariadenie podobné blokovaciemu zámku, ale bez blokácie elektromagnetickej západky

- Dá sa využiť k odpájaniu slučiek (musí to ale podporovať ústredňa) alebo k ovládaniu ústrední
- Odopínanie slučiek by malo byť spätne signalizované
- Pokiaľ ovládame celý systém PZTS pomocou spínacieho zámku, musíme najprv na ovládacom paneli ústredne overiť, že nie je v systéme žiadny problém alebo porucha, ktoré by znemožnili prechod do stavu zablokovania (stráženia) [10]

Kódové klávesnice

Pre použitie tohto ovládacieho prvku je potrebná znalosť kódu (tu si musí užívateľ ideálne zapamätať). Pokiaľ je systém PZTS delený do viacerých podsystemov, každý podsystem bude mať buď svoju klávesnicu, alebo sa klávesnica bude nachádzať v priestore s najvyšším stupňom zabezpečenia. Klávesnica sa ideálne nemontuje do miest, kde je k nej bežný prístup- napríklad v rodinnom dome sa umiestňuje častokrát hneď vedľa dverí, aby bolo jednoduché objekt zablokovať (zastrážiť) alebo odblokovať (odstrážiť). Na klávesnici si užívateľ môže nastaviť množstvo kódov pre ovládanie systému (závisí na klávesnici, koľko udalostí je podporovaných). Klávesnica rovnako slúži pre rozdelenie PZTS systému na zóny (napríklad okamžitá zóna, oneskorená zóna, stay, force, intell a pod.)



Obrázok 22: Klávesnica od firmy paradox s popiskami [24]

4.2.3 Magnetické kontakty

Magnetické kontakty sú určené pre stráženie stavebných otvorov (napríklad okná, dvere, rolety apod). Magnetický kontakt sa konštrukčne skladá z permanentného magnetu a jazýčkovým kontaktom. Magnet sa montuje na pohyblivú časť (okna alebo dverí) a kontakt sa montuje na pevnú časť (rám, zárubňa a pod.).

Jazýčkový kontakt je v podstate zatavená sklenená rúrka s ochrannou atmosférou, v ktorej sú umiestnené dva feromagnetické kontakty.

Princíp je veľmi jednoduchý- keď je permanentný magnet v blízkosti jazýčkového kontaktu tak je stav kľudu (kontakt je zopnutý). Keď sa magnet vzdiali vplyvom otvorenia dverí/okna a pod. dôjde k rozopnutiu kontaktu čo ústredňa vyhodnotí ako poplach (pokiaľ je objekt zastrážený). Magnetické kontakty majú dve varianty- povrchová alebo zápusťná montáž.

Pri inštalácii magnetických kontaktov musí byť dodržaných niekoľko zásad, ktoré boli prevzaté z informačnej stránky firmy Tecomat:

- Chránené okná a dvere musia mať pevne definovanú polohu (nesmú meniť polohu napríklad vplyvom vetra, aby nedošlo k falošným poplachom)
- Maximálna uvádzaná medzera (pre zopnutý/ kľudný stav) je uvažovaná za ideálnych podmienok, akýkoľvek kovový feromagnetický materiál v okolí kontaktu znižuje dosah
- Kontakt sa musí čo najpresnejšie nastaviť pre dosiahnutie čo najlepšej funkčnosti
- Diel kontaktu s vývodom sa vždy inštaluje na pevnú časť okien alebo dverí [11]



Obrázok 23: Magnetický kontakt pre povrchovú montáž [25]



Obrázok 24: Magnetický kontakt pre zápusťnú montáž [26]

4.2.4 PIR detektor pohybu

PIR detektory fungujú na princípe snímania pohybujúceho sa objektu, ktorý má teplotu ľudského tela. Detekcia funguje jednoducho- strážený priestor je rozdelený na zóny, kde sa v každej zóne meria teplota. Pokiaľ dôjde k zmene teploty medzi zónami tak je to detekované ako pohyb- nedetekujú sa stojace osoby. PIR detektory sa používajú v perimetrickej a priestorovej ochrane.

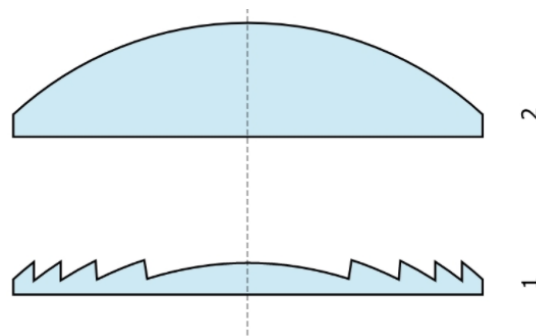
PIR detektory využívajú 2 typy šošoviek- Fresnelova šošovka a vypuklá šošovka. Medzi najviac používané v dnešnej dobe patrí Fresnelova šošovka druhej generácie, ktorá dokáže pokryť všetky mŕtve zóny.

PIR detektory sa podľa detekčnej charakteristiky delia na niekoľko typov:

- Štandardné
- Širokouhle
- Kruhové (360°)
- Bariérové
- S dlhým dosahom
- Pet Alley (prispôbené pre voľný pohyb domácich zvierat)



Obrázok 25: PIR detektor od firmy Jablotron [27]



Obrázok 26: 1-Fresnelova šošovka, 2-Vypuklá šošovka [28]

Zaujímavosť- najčastejšie mýty o pohybových detektoroch:

- Pohybový detektor detekuje lietajúci hmyz- nie je to možné, teplota tela hmyzu je rozdielna od ľudského
- Pohybový detektor detekuje myši- myš je príliš malá na to, aby ju detektor zaznamenal
- Detektor zaznamenáva pohyb skrz okno na ulici- priehľadnými objektami neprechádza teplo ľudského tela v dostatočnej miere, aby ho mohol detektor zaznamenať

- Pohybový detektor je možné podliezť- pri správnej montáži takáto situácia nemôže nastať [12]

4.2.5 Sirény

Existujú dva typy sirén- vnútorná a exteriérová. Líšia sa od seba nielen hlasitosťou zvuku (exteriérová siréna môže mať hlasitosť až 120 dB) ale aj konštrukčným prevedením- exteriérová siréna musí byť odolná voči vplyvom počasia. Sirény sa môžu vyrábať spoločne so stroboskopom. Stroboskop je svetelná signalizácia, ktorá slúži na upozornenie okolitých susedných objektov alebo záchranných zložiek na to, v ktorom objekte/dome došlo k poplachu.



Obrázok 27: Vonkajšia siréna so stroboskopom [29]

4.2.6 Dohľadové systémy

Po novele je systém CCTV (Closed Circuit Television) súčasťou dohľadových systémov.

Kamerový systém je veľmi užitočný pomocník pri strážení objektu- záznam sa môže ukladať do zariadenia NVR alebo ho používateľ môže sledovať priamo online cez internet (vtedy ale musí ísť o IP kameru). Kamerový systém je možné v tejto práci začleniť buď do sieťovej časti, alebo do časti PZTS (podľa uhlu pohľadu- IP kamera môže byť braná ako sieťové zariadenie ale takisto je to aj PZTS zariadenie).

Existujú dva základné druhy kamier (z hľadiska komunikácie):

- Analógové- tieto kamery nekomunikujú prostredníctvom internetu, môžu byť pripojené do predchodcu zariadenia NVR- DVR (pokiaľ by chcel užívateľ záznam archivovať). Analógové kamery sa pripájajú k DVR zariadeniu prostredníctvom BNC konektorov. V súčasnosti z hľadiska pohodlnosti sú tieto kamery nahradzované IP kamerami, kedy užívateľ môže pristupovať k záznamu online. Výhoda týchto kamier spočíva v tom, že je nemožné sa do nich dostať bez fyzického kontaktu, na rozdiel IP kamery sú napadnuteľné zo strany internetu.
- IP kamery- tieto kamery majú podstatnú výhodu v tom, že dokážu komunikovať prostredníctvom počítačovej siete. Pokiaľ užívateľ bude chcieť archivovať záznam, je nutné zakúpenie zariadenia NVR. IP kamery sa pripájajú k switchu (tak isto ako zariadenie NVR- nepripájajú sa priamo na neho) pomocou ethernetového kábla, ktorý ideálne podporuje technológiu POE (zjednodušene napájanie zariadenia z iného zariadenia prostredníctvom na to určeného portu, ktorý to podporuje a kabeláže).

Typy IP kamier podľa konštrukcie:

- Fixné IP kamery, fixné IP dome kamery
- PTZ IP kamery (pan/tilt/zoom)- mechanické IP PTZ kamery, Nemechanické IP PTZ kamery, IP PTZ dome kamery [13]



Obrázok 28: Príklad kamier zľava doprava- nemechanická IP PTZ kamera, mechanická IP PTZ kamera a IP PTZ dome kamera [13]

Legislatívne povinnosti a normy v súvislosti s používaním kamier (príklady-je ich veľa):

- Pokiaľ kamery nearchivujú záznam, nevzťahuje sa na nich nariadenie GDPR, pokiaľ však archivujú záznam, musia byť na to osoby upozornené- to sa rieši prostredníctvom upozorňovacích nálepiek
- Kamery samozrejme nesmú byť umiestnené tak, aby narušovali súkromie osôb (napríklad susedov, alebo v zamestnaní nesmú byť kamery umiestnené na toaletách)
- K CCTV systémom sa viažu normy:
ČSN EN 50132-1, Poplachové systémy- CCTV sledovacie systémy pre použitie v bezpečnostných aplikáciách, Časť 1: systémové požiadavky
ČSN EN 50132-5-1 Poplachové systémy- CCTV sledovacie systémy pre použitie v bezpečnostných aplikáciách , Časť 5-1: Video prenosy- všeobecné prevádzkové požiadavky [14]

Záznamové zariadenia:

- **Záznamové zariadenie DVR (digital video recorder)-** toto záznamové zariadenie slúži pre archiváciu záznamov z analógových kamier. Dĺžka a počet záznamov závisí primárne na rozlíšení kamery a kapacite pevného disku. Kamery sa k tomuto záznamovému zariadeniu pripájajú prostredníctvom BNC konektorov.
- **Záznamové zariadenie NVR (network video recorder)-** toto záznamové zariadenie slúži pre archiváciu záznamov z IP kamier. Dĺžka a počet záznamov závisí primárne na rozlíšení kamery a kapacite pevného disku. Kamery sa k tomuto záznamovému zariadeniu pripájajú prostredníctvom internetu. Výhodou tohto zariadenia je online prístup ku všetkým záznamom odkiaľkoľvek. [15]

4.3 Projektovanie bezpečnostných systémov

4.3.1 Štandardný obsah projektovej dokumentácie PZTS systémov

Obsah projektovej dokumentácie poplachového zabezpečovacieho a tiesňového systému a členenie tejto dokumentácie odpovedá všeobecným zvyklostiam projektovania v elektrotechnickom odbore. Štandardná projektová dokumentácia PZTS sa delí na:

- Písomnú časť
- Výkresovú dokumentáciu

Písomná časť je tvorená technickou správou vychádzajúcou z návrhu systému (systémový návrh, ideový návrh, štúdia), ktorá obsahuje nasledujúce body:

- Všeobecné údaje
- Požiadavky na užívateľa
- Montáž zariadení PZTS
- Stanovenie prostredia
- Požiadavky na silnoprúdové rozvody
- Požiadavky na slaboprúdové rozvody
- Konceptia zabezpečenia

Výkresová dokumentácia slúži predovšetkým pre montážne firmy pri inštalácii systému a rovnako pre účely servisu, revízie, prehliadok a prípadných zmien či rozširovanie systému.

Výkresová dokumentácia obsahuje:

- Výkresy káblových rozvodov a umiestnenie jednotlivých komponentov systému
- Výkresy stavebnej prípravy
- Blokové a svorkové schémy
- Tabuľka použitých komponentov
- Tabuľka použitých káblov a rozvodných krabíc
- Kalkuláciu energetickej spotreby
- Legenda použitých značiek
- Výkresy detailov remeselného prevedenia inštalácie jednotlivých komponentov [16]

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

5 NÁVRH RIEŠENIA- ZBER INFORMÁCIÍ, OBHLIADKA OBJEKTU, KOMUNIKÁCIA SO ZÁKAZNÍKOM

Je dôležité hneď na začiatok poznamenať, že praktická časť je rozdelená na viacero kapitol kvôli prehľadnosti. V základe sa jedná o projektovanie infraštruktúr pre dva objekty susediace na jednom spoločnom pozemku. Všetky schémy a nákresy sú vkladané od základov až po konečné podoby, ktoré sa nachádzajú na konci dokumentu v prílohách. Kapitola 6 sa zaoberá návrhom IT a IPS infraštruktúry pre dom, kapitola 7 sa zaoberá návrhom IT a IPS infraštruktúry pre autoservis. Schémy sa spolu spoja a stretnú na konci dokumentu. Užívateľ bude ku kamerám, k záznamom z nich pristupovať pomocou aplikácie (každá značka kamier má svoju, ľahko nastaviteľnú- to už je ale nad rámec práce, preto to ani popísané nebude). To isté aj ústredňa bude posielat' správy a notifikácie do aplikácie užívateľa (platí rovnaká cesta- stiahnutie a nakonfigurovanie aplikácie). NVR zariadenie sa bude nachádzať len v autoservise, a to z toho dôvodu, že dom zostáva vždy strážený (rodičmi zákazníka). Tým pádom zákazník nevyžaduje archivovanie záznamu- kontrola prebieha cez aplikáciu, alebo cez monitor v dome (ktorý mal už zakúpený).

5.1 Požiadavky zákazníka

V teoretickej časti boli zhrnuté všetky potrebné informácie o jednotlivých komponentoch, ktoré budú použité. Okrem toho, že budujeme sieťovú infraštruktúru (hlavná požiadavka zákazníka bola zabezpečiť zapojenie všetkých komponentov do siete), potrebujeme aj prvky PZTS a MZS pre ochranu daného objektu. Vždy na začiatku takéhoto projektu je najdôležitejšia časť komunikácia so zákazníkom, aby bolo jasné, aké má predstavy. V tomto prípade mal zákazník doma len jeden bezdrôtový router, ku ktorému sa pripájali členovia domácnosti, čiže domácnosť nebola vybavená zabezpečovacím systémom a autoservis nebol vybavený ani sieťovým pripojením a takisto ani zabezpečovacím systémom. Požiadavky zákazníka zneli jasne:

- Autoservis bude mať funkčné pripojenie k internetu prostredníctvom kabeláže (každý počítač a tlačiareň v autoservise bude napájaná kabelážou)
- Dom aj autoservis budú vybavené zabezpečovacím systémom v takom rozsahu, aby sa čo najviac eliminovalo nebezpečenstvo vlámania, prípadného poškodenia/ukradnutia majetku, strojov a iných cien

- Cenový rozsah nesmel prekročiť hranicu viac, ako 200 000 CZK a zakúpené komponenty a materiál museli byť konzultované, obhájené a až potom boli schválené a mohli sa zakúpiť

5.2 Ochrana aktív a požiadavky na IPS

Pod pojmom aktívum sa rozumie hmotný (aj nehmotný) majetok, ktorý má pre zákazníka hodnotu hlavne finančnú hodnotu. Pre tohto konkrétneho zákazníka sa najviac aktív nachádza priamo v dielni autoservisu. Medzi aktíva v autoservise patria: stroje pre manipuláciu a prácu s autami a ich komponentami, samotné autá zaparkované v interiéri (veľmi často cenné veterány), počítače, tlačiarne a náradie. Medzi aktíva v dome patria: trezor (ten obsahuje cenné papiere, zmluvy, zbraň, finančnú hotovosť a historické šperky po príbuzných), počítače, tlačiarne a nábytok vyrábaný z masívu na mieru. Aktíva majú dohromady finančnú hodnotu približne 2 milióny CZK. Všetky tieto aktíva budú zabezpečené prvkami PZTS a MZS tak, aby sa čo najviac eliminovali hrozby a zároveň, aby nedošlo k finančnému zruinovaniu zákazníkovho bankového účtu (cena za PZTS, MZS ale aj sieťové komponenty nesmie presiahnuť čiastku 200 000 CZK).

5.3 Požiadavky k sieťovej infraštruktúre

Zákazník má doma jeden bezdrôtový router, ktorý slúži k napájaniu zariadení v domácnosti. Medzi požiadavky zákazníka patrí aj kamerový systém, ku ktorému bude mať prístup prostredníctvom aplikácie (kamerový systém bude nainštalovaný ako na dome, tak aj na autoservise). Z toho dôvodu nebude stačiť len bezdrôtový router v obývačke, ale bude potrebná spolupráca viacerých sieťových prvkov. Autoservis nemá vybudovanú žiadnu sieťovú infraštruktúru, ani neobsahuje žiaden PZTS či MZS prvok.

5.4 Zbieranie základných informácií

1. Dom a autoservis sú dva objekty na jednom pozemku, ktoré spolu susedia, ale konštrukčne nie sú prepojené
2. Najprv boli zistené rozlohy domu a autoservisu a rozmiestnenie nábytku, aby mohli byť navrhnuté pôdorysy v programe MS Visio
3. Následne bola zisťovaná rýchlosť pripojenia k internetu od providera, bola vymeraná vzdialenosť medzi domom a autoservisom aby bolo jasné, aký dlhý musí byť kábel, ktorý bude prepájať router v dome s routrom v autoservise

4. Ako prvý sa riešil kamerový systém- bolo potrebné vybrať vhodné umiestnenie kamier a rozlíšenie
5. Vyjasnila sa otázka ohľadom výberu rozlíšenia kamier- do úvahy musela byť vzatá aj rýchlosť internetu (provider udáva 150 Mb/s, našimi prístrojmi bolo namerané maximálne 100 Mb/s, čiže bolo počítané s nižšími rýchlosťou a to so 70 Mb/s). Kamery totiž nebudú jediné sieťové zariadenia v sieťovej architektúre, ktoré budú komunikovať, musia byť vybrané tak, aby úplne nevyužívali celú kapacitu siete.
6. Vyjasnila sa otázka ohľadom výberu IPS prvkov. V reálnom podniku vyberá tieto komponenty človek, ktorý má dlhoročnú prax a vie, ktoré komponenty vybrať, aby sa vzájomne dopĺňovali. V objektoch sa vybrali magnetické kontakty pre ochranu pred vstupom, bezpečnostné fólie na okná odolné voči rozbitiu, PIR detektory pohybu, sirény (vnútorné aj vonkajšie), klávesnice, ústredne- samozrejme neskôr v návrhu budú vybrané konkrétne typy a značky.

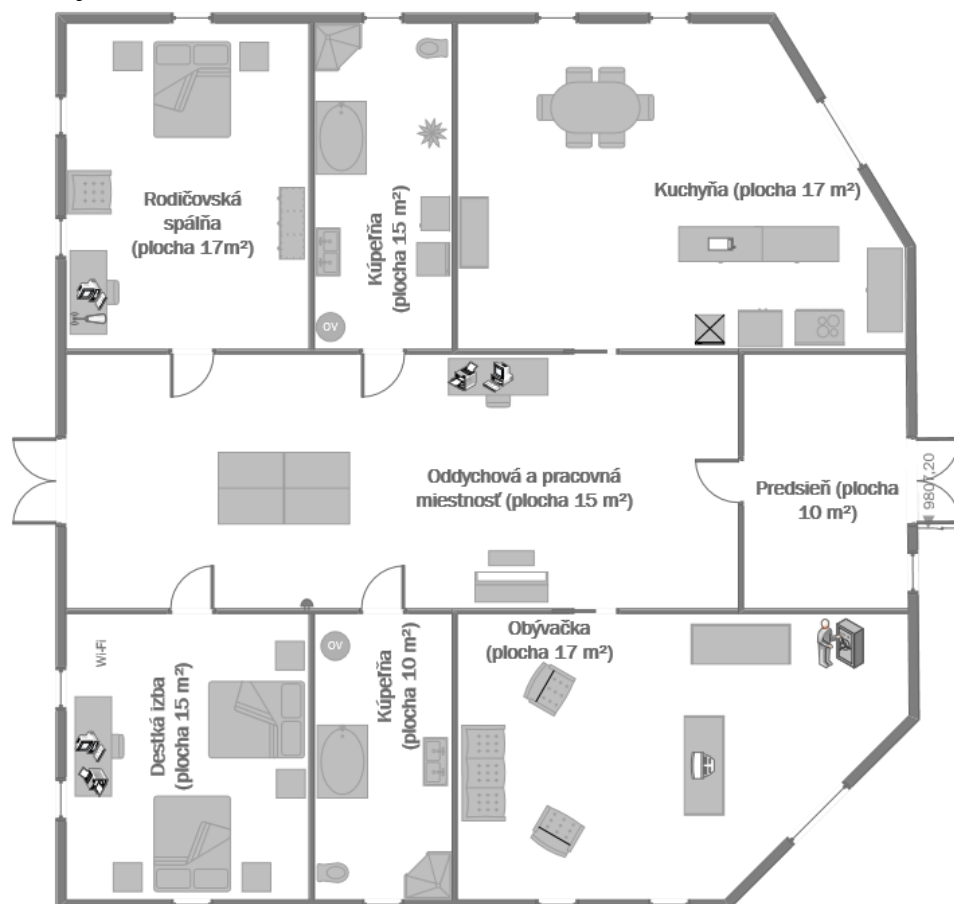
Tieto základné informácie sú spolu v požiadavkami zákazníka dôležité pri samotnom návrhu sieťovej infraštruktúry a IPS.

6 NÁVRH IT A IPS INFRAŠTRUKTÚRY V DOME- VÝBER KOMPONENTOV, ICH ROZMIESTNENIE, PREPOJENIE

Aby mohla byť riešená IT a IPS infraštruktúra v dome, bolo potrebné najprv urobiť obhliadku domu, zistiť riziká daného objektu, zistiť rozlohy a umiestnenie miestností. Z informácií majiteľa bolo zistené, že je dom, aj bránka plotu vybavená kvalitným zámkovým systémom- tým pádom nie je potrebné sa zaujímať o obvodovú ochranu. Tieto dva objekty patria do bezpečnostnej triedy číslo 2 a to preto, pretože sa na pozemku pri rodinnom dome nachádza autoservis, ktorý je komerčná budova.

6.1 Nakreslenie pôdorysu v programe Microsoft Visio

Začne sa nákresom pôdorysu domu. Dôjde k vymezeniu plochy jednotlivých miestností a zakreslenie umiestnenia dverí, okien, nábytku a už predtým zakúpenej elektroniky- v tomto prípade router, ktorý používajú členovia domácnosti pre bezdrôtové pripájanie svojich zariadení.



Obrázok 29: Pôdorys rodinného domu (Zdroj: vlastný zdroj)

Na obrázku je zakreslený pôdorys domu v programe Microsoft Visio a sú zapísané rozlohy jednotlivých miestností. Celková plocha domu činí $116m^2$. Celková plocha pozemku spolu s budovami tvorí $700m^2$. Teraz, keď je hotový pôdorys, môžeme prejsť k návrhom IT a IPS infraštruktúry- teda k rozmiestneniu komponentov. Začneme sieťovou infraštruktúrou.

6.2 Sieťová infraštruktúra domu

Dom nemá vybudovanú žiadnu sieťovú infraštruktúru, nachádza sa v ňom len erárny router. Už teraz je zrejmé, že čo sa týka sieťových komponentov, budú sa v dome nachádzať tieto: router (ostane ten erárny), switch (kvôli kamerám) a access point (zákazník si želal rozšíriť dosah siete aby mal v spálni silnejší signál). Okrem týchto aktívnych prvkov budú potrebné samozrejme aj pasívne prvky, čiže kabeláž a koncovky podobne. Nižšie bude popísaná funkcionálna a účel týchto prvkov v sieťovej infraštruktúre, a dôvod ich výberu.

6.2.1 Router

Router sa meniť nebude, po skontrolovaní parametrov bolo zistené, že tento router bude v infraštruktúre dostačovať. Dôležité však budú ostatné komponenty, ktoré budú do infraštruktúry pridané. Je potrebné spomenúť, že tento router bude prepojený s routrom v autoservise, ktorý bude zároveň bránou do internetu. To znamená, že tento router bude mať svoju podsieť, ale k tomu sa dostaneme neskôr. Tento router bude mať obsadené tri LAN porty- na jednom bude router z garáže, na druhom switch a na treťom Access Point.

Model routra- Netis 360R

Dôležité parametre- 1x WAN port, 4x LAN port, 2,4/5 Ghz, podporuje štandardy b/g/n, maximálna prenosová rýchlosť pri pripojení na port 1 Gb/s

6.2.2 Switch

Želaním zákazníka boli kamery. Aby mohli byť tieto kamery pripojené do siete, potrebujú sa pripojiť na port aktívneho zariadenia. Router v dome nielen, že nemá dostatok portov pre pripojenie kamier (už je teraz zrejmé, že budú 3), ale takisto nemá ani POE napájanie čo je dosť veľký problém. Ku kamerám sa síce bali konektory pre pripojenie do siete, avšak tieto káble sú častokrát príliš krátke. Preto sa to rieši inou alternatívou- zakúpi sa switch, ktorý podporuje technológiu POE (power over ethernet- switch napája kamery alebo aj iné zariadenia cez svoj port pozn.). Aby POE fungovalo, musí ho podporovať nielen switch, ale aj dané zariadenia. Switch okrem rozvetvovania portov routra v sieti plní aj

funkciu odbremeňovania routra- routru stačí dáta nasmerovať do switchu, ktorý ich potom na základe MAC adresy doručí zariadeniu, ktorému patria. Pri switchi je dôležité vedieť, koľko portový switch bude zaobstaraný a koľko portov a či vôbec podporujú POE. Už teraz je zrejmé, že budeme mať 3 kamery, ktoré sa budú pripájať káblovito. Na to by síce stačil aj 3- portový switch, avšak z dôvodu možnej prístavby v budúcnosti, alebo expandácie systému vyberieme radšej switch, ktorý má viac portov. Tento switch bude mať obsadené 4 LAN porty- na prvom bude prepojenie s routrom, na ostatných troch kamery. Je potrebné poznamenať, že sa využije port bez POE pre prepojenie s routrom.

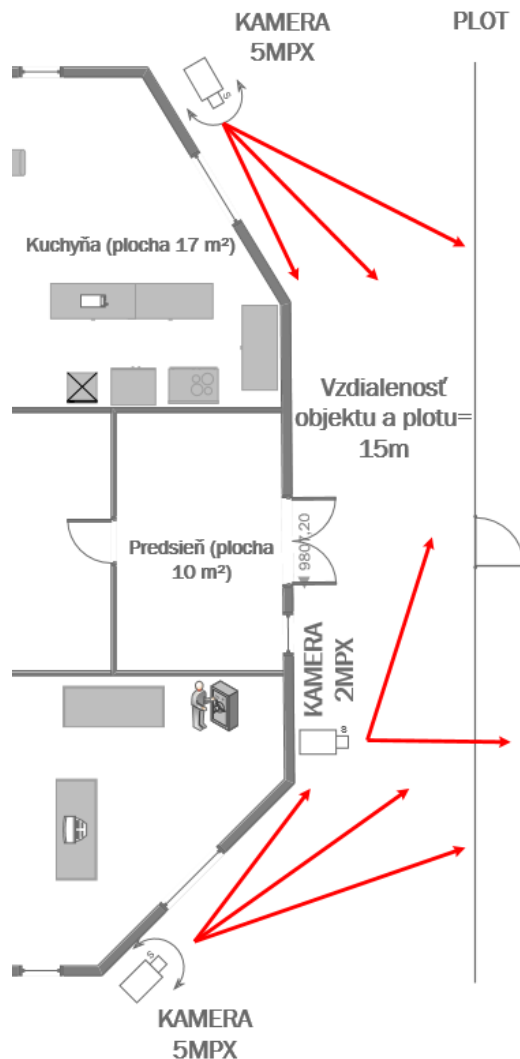
Switch a jeho dôležité parametre- Dátový switch POEs, 4+2 portov, z toho 4 POE, CCTV mód

6.2.3 Access Point

Bezdrôtový prístupový bod bude pridaný do infraštruktúry za účelom zosilnenia signálu v zadných častiach domu. Tento Access Point obsadí jeden port na routri v obývačke. Pri Access Pointe nie je potrebné sa príliš zamýšľať výberom parametrov, bude to len prvok, ktorý zosilní signál. Access Point sa dá buď zakúpiť ako zariadenie na to určené, alebo to môže byť klasický router, ktorý bude nakonfigurovaný do módu AP.

6.2.4 IP kamery

Kamerový systém na dome sa bude nachádzať v predných častiach domu, čo znamená, že tieto kamery budú monitorovať priestor pred domom, a časť príjazdovej cesty. Zo zadnej časti domu kamery umiestnené nebudú a to z toho dôvodu, že bude kamerový systém aj na budove autoservisu, nie je potrebné na tak malej ploche oproti sebe kamery, stačí, keď budú na jednom objekte. Bolo potrebné vyriešiť vhodné rozlíšenie a umiestnenie kamier. Čo sa týka rozlíšenia, to bolo konzultované so zákazníkom až sa dospelo k dohode k využitiu 5 MPX a 2 MPX kamier. Na prednej časti domu sa budú nachádzať 3 kamery- dve z nich sú na bokoch (tie majú rozlíšenie 5 MPX) a jedna je umiestnená v strede prednej časti (tá bude mať 2 MPX). Dôvod, prečo niektoré kamery majú vyššie a niektoré nižšie rozlíšenie je jednoduchý. Kamery, ktoré sú na bokoch prednej časti domu monitorujú väčšiu časť, pretože sú steny na bokoch zošikmené, zatiaľ čo predná stena je bližšie k plotu a ulici, preto nie je potrebné na menšiu plochu vybrať kameru s vyšším rozlíšením. Nižšie na obrázku je zakreslené umiestnenie kamier a plochy, ktoré budú pokrývať.



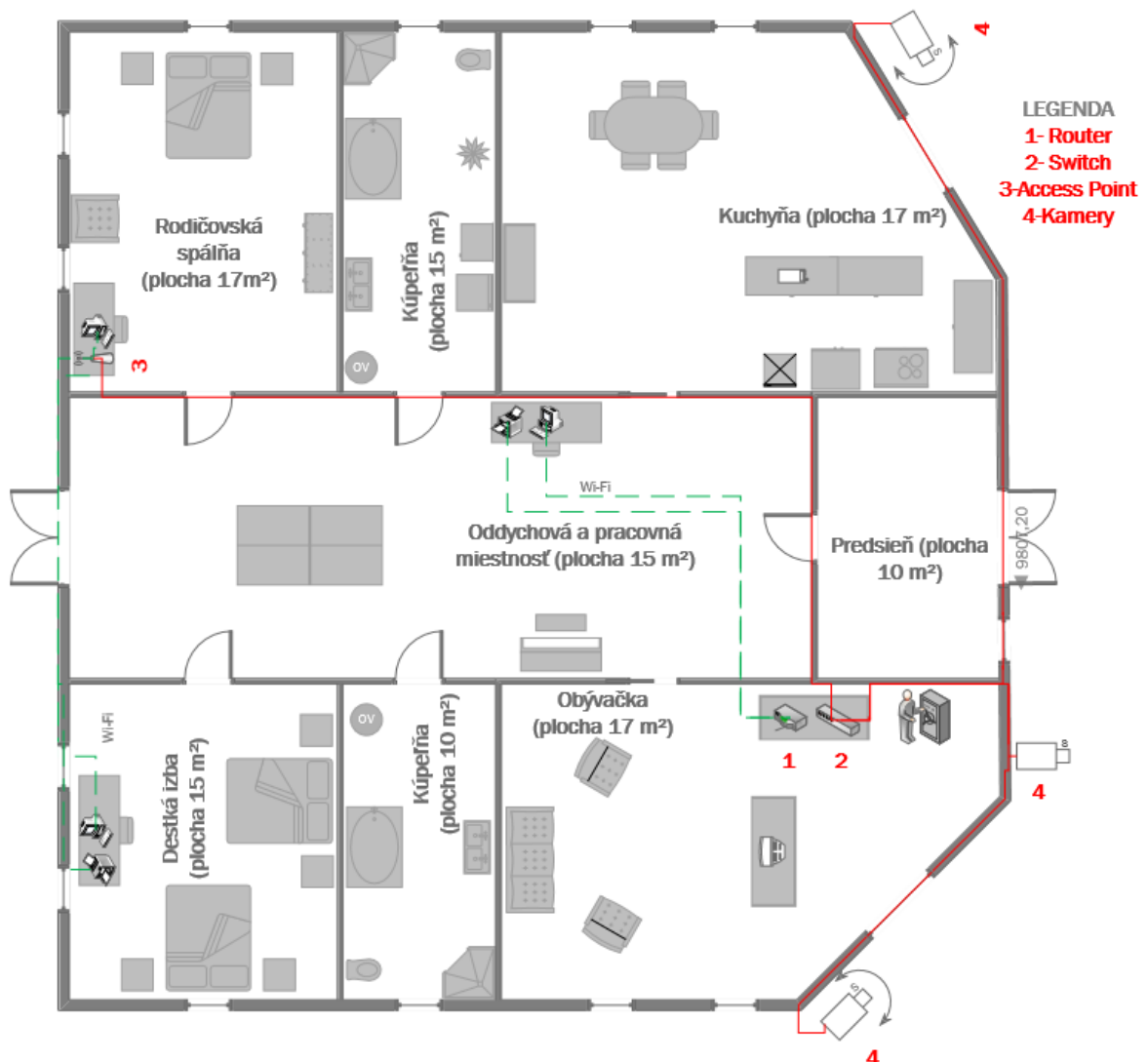
Obrázok 30: Umiestnenie kamier a plochy, ktoré pokrývajú (Zdroj: vlastný zdroj)

6.2.5 Prídavný a inštalačný materiál

Len samotné zakúpenie a umiestnenie sieťových prvkov nestačí na to, aby sa dalo hovoriť o hotovej sieti. Je potrebné zakúpiť vhodnú sieťovú kabeláž- v tomto prípade je to kabeláž UTP, kategórie 5e (pre internetovú rýchlosť od providera je táto kategória dostatočná). Kabeláž bola zvolená netienená a to z toho dôvodu, že je len veľmi malá pravdepodobnosť toho, že by dochádzalo k rušeniu. Okrem kabeláže je potrebné zakúpenie koncoviek RJ45 a krimpovacích kliešťov. Sieťové káble budú robené ručne- aby mohla byť zvolená potrebná dĺžka. Kamery potrebujú pre inštaláciu na steny objektu vode-odolný montážny box s priechodkou pre IP kamery. Ostatné sieťové komponenty nepotrebujú žiadne špeciálne držiaky/boxy.

6.2.6 Finálne umiestnenie sieťových prvkov a kabeláže v programe Microsoft Visio

Na obrázku nižšie sa nachádza finálne umiestnenie sieťových komponentov a ich prepojenie kabelážou. Keďže sa jedná už o postavený dom, kabeláž sa bude umiestňovať do lišty nalepenej v horných častiach steny. Keďže program Microsoft Visio používa svoje značky, k tomuto pôdorysu bola vytvorená legenda prvkov, ktoré sú očíslované a v tabuľke pod daným číslom je viditeľné, o aký prvok sa jedná. Zatiaľ sa jedná len o umiestnenie sieťových prvkov, postupne sa táto schéma bude dopĺňať až dôjde u umiestneniu a prepojení všetkých prvkov v obidvoch budovách. K tomu sa ale dostaneme, pochopiteľne, až na konci.



Obrázok 31: Finálne umiestnenie sieťových prvkov a kabeláže v dome
(Zdroj: vlastný zdroj)

6.3 Integrovaný poplachový systém v dome

Po dokončení sieťovej infraštruktúry nasleduje budovanie integrovaného poplachového systému. Ako bolo spomenuté vyššie, dom aj dielňa autoservisu patria do bezpečnostnej triedy 2. V dome sa nachádza mnoho aktív, tie najcennejšie si majiteľ umiestnil do trezoru. To však stále neznamená, že sa do domu nemôže nikto vlámať a ukradnúť elektroniku, nábytok, prípadne sa pokúsiť o otvorenie trezoru. Zatiaľ sa v dome nenachádza žiaden PZTS ani MZS prvok. Začne sa plášťovou ochranou- tá zahŕňa všetky otvory, ktorými sa dá dostať do objektu (čiže dvere a okná). Pri oknách je možnosť zabezpečenia buď glass break detektorom (ktorý však nezabráni vniknutiu do objektu, iba o ňom bude informovať), alebo nalepiť na okná špeciálnu bezpečnostnú fóliu, ktorá aj pri rozbití okna bude držať črepy pri sebe a zabráni/ spomalí vniknutie do objektu. Nakoniec sa zvolil druhý variant- bezpečnostná fólia. Tým sa vyriešili okná. Čo sa týka dverí, tie budú zabezpečené magnetickým kontaktom- avšak len vchodové dvere (dvere na záhradu nebudú mať zabezpečenie magnetickým kontaktom, pretože je pri nich len veľmi malá pravdepodobnosť vniknutia páchatel'om). Pre priestorovú ochranu sa zvolili dva typy PIR detektorov- vejárovité a s 360° uhlom záberu. Aby bol integrovaný poplachový systém hotový, musí byť ešte vybraná ústredňa, k nej prislúchajúca klávesnica pre jej ovládanie, a samozrejme sirény pre akustické hlásenie poplachu. Sirény budú dve- jedna bude vonkajšia so stroboskopom, druhá sa bude nachádzať vnútri domu. Nižšie bude popísaná funkcionálna a účel týchto prvkov v IPS infraštruktúre, a dôvod ich výberu.

6.3.1 Ústredňa PZTS

Ústredňa sa umiestňuje vysoko na stenu a ideálne tam, kde bude najmenej viditeľná/ tam, kde by ju páchatel' pravdepodobne nehľadal. V tomto prípade bude ústredňa umiestnená do kuchyne. Detektory a sirény budú k ústredni pripojené slučkovým systémom. Celkovo bude k ústredni pripojených 8 komponentov. V prípade budúceho expandovania systému je možné dokúpiť k ústredni modul s ďalšími 8 slučkami. V prípade výberu detektorov, klávesníc, sirén je nutné overiť kompatibilitu s ústredňou. Najjednoduchším spôsobom je všetko nakúpiť od jednej značky, pokiaľ to nie je možné, je potrebné sa pozrieť do prospektov produktov a zistiť si kompatibilitu daných prvkov. Ústredňa mimo toho potrebuje aj komunikačný interface pre jej pripojenie do siete, všetky prvky budú pripojené kabelážou.

Model ústredne- PREMIER-816 ATp Zabezpečovací ústředna 8-16 smyček, 4 podsystémy

Dôležité parametre- 8 slučiek na základnej doske, rozšíriteľné na 16, 1 pomocný vstup, maximálne 6 klávesníc, 32 užívateľských kódov, pamäť 750 udalostí, možnosť pripojenia bezdrôtového systému RICOCHET, integrovaný telefónny komunikátor, programovanie z klávesnice, PC alebo diaľkovo, 8 PGM výstupov, zdroj 25W 1A

6.3.2 Interface pre pripojenie ústredne na LAN

Tento interface je potrebný, aby mohla ústredňa komunikovať v rámci siete.

6.3.3 Klávesnica k vybranej ústredni

Klávesnica slúži užívateľovi k ovládaniu ústredne, k zaisteniu/ odisteniu poplachu a pod. Klávesnica musí byť vybraná tak, aby bola kompatibilná s danou ústredňou, ideálne aby bola rovnakej značky. Klávesnica sa umiestňuje k dverám, aby v prípade zaisteného objektu bolo možné okamžité odistenie vlastníkom a nedošlo k poplachu. A rovnako naopak- aby po zaistení bolo dostatok času na opustenie objektu.

Model klávesnice- PR-RKP-16+ Ovládací klávesnice s LED signalizáci

Dôležité parametre- 16 indikačných LED diód pro 16 slučiek, 8 LED diód stavu systému, 20 kláves s podsvietením, 2 vyvážené zóny, montáž na stenu, odber 35(85)mA

6.3.4 Sirény

V infraštruktúre domu sa nachádzajú dve sirény. Jedna so stroboskopom bude vonku, druhá bez stroboskopu bude vnútri. Siréna slúži k akustickému hláseniu poplachu. Siréna umiestnená vonku bude slúžiť majiteľovi objektu k hláseniu poplachu, ktorý vznikol v dome keď sa bude nachádzať na záhrade alebo v dielni autoservisu. Vonkajšia siréna plní funkciu ohlasovania poplachu v okolí, aby v prípade neprítomnosti majiteľa mohli zalarmovať políciu aj napríklad susedia. Stroboskop je svetelná signalizácia poplachu, používa sa na to, aby v tme bolo viditeľné, v ktorom dome došlo k narušeniu.

Model vnútornej sirény- LD-97 Vnitřní siréna s tamperem, 105 dB

Model vonkajšej sirény- ODYSSEY-4 WH/R Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem, 115dB/1m

6.3.5 PIR detektory pohybu

PIR detektor slúži k monitorovaniu priestoru a vyhlási poplach, ak sa do jeho spektra dostane teleso. Podrobný popis funkcionality PIR detektoru sa nachádza v teoretickej časti,

preto túto vetvu nebudeme ďalej rozvíjať. V dome budú dva typy PIR detektorov z hľadiska monitorovania priestoru- vejárový PIR detektor a stropný PIR detektor s 360° uhlom. PIR detektory je najlepšie umiestniť v okolí dverí, alebo okien. Nemali by sa umiestňovať k zdrojom tepla, aby nedochádzalo k falošným poplachom. V dome sa celkovo nachádzajú 4 PIR detektory- dva s vejárovou charakteristikou a dva stropné s 360° uhlom záberu. Detektory s vejárovou charakteristikou sú umiestnené blízko vchodových dverí, aby pri neoprávnenom vstupe mohli vyhlásiť poplach. Stropné detektory sú umiestnené v kuchyni a obývačke, kde chránia aktíva. Stropný PIR detektor v kuchyni je umiestnený tak, aby chránil ústredňu pred sabotážou a zároveň aby chránil dvere kuchyne, ktoré vedú do ďalších častí domu- je jednoducho umiestnený tak, aby nebol možný prechod do ďalšej miestnosti bez zaznamenania pohybu neoprávnenej osoby. Druhý stropný PIR detektor v obývačke má za úlohu chrániť trezor a takisto dvere obývačky, ktoré vedú do ďalších častí domu.

Model vejárovitého PIR detektoru- RXC-ST vnútorný infradetektor pohybu, 12 m

Dôležité parametre- zónová digitálna logika QUAD, guľovitá šošovka, spodne videnie, 78 snímacích zón, uhol záberu 85°, odolnosť proti RFI 20V/m, čítač 2-4 pulzov, teplotná kompenzácia, odber 8(11)mA

Model stropného detektoru- PR-360-QD Vnitřní stropní infradetektor pohybu, 10.5m průměr záběru

Dôležité parametre- digitálne spracovávanie signálu QUAD, analýza signálu Fuzzy logic, uhol záberu 360°, 31 detekčných zón, digitálny čítač 1-3 pulzov, signalizácia LED, teplotná kompenzácia, pamäť poplachu, montážna výška do 3.6m, odber 16mA

6.3.6 Magnetický kontakt

Úlohou magnetického kontaktu je monitorovať vstupné otvory, v prípade otvorenia (magnety sa od seba vzdialia) rozopnúť kontakt a predať informácie do ústredne. Magnetické kontakty majú dve varianty inštalácie- buď povrchová alebo zápusťná montáž. V tomto prípade bude použitý variant povrchovej montáže. Jeden magnet sa umiestni na rám dverí a druhá magnet na dvere.

Model magnetického kontaktu- TEXE-21-SB Magnetický detektor pro Texecom, povrchová montáž, dosah 25mm

Dôležité parametre- dvojité vyvážení (DEOL) pro ústredne Texecom

6.3.7 Bezpečnostná fólia na okná

Bezpečnostnú fóliu na okná nie je možné zakúpiť po baleniach a vykonať jej nalepenie samostatne. O montáž bezpečnostnej fólie sa starajú externé firmy, ktoré si vymerajú plochu okien, nachystajú požadovanú metráž fólie a vytvoria cenovú ponuku. Mnoho firiem ponúka možnosť zadať si do ich kalkulátoru metráž okien a cena sa vygeneruje bez nutnosti kontaktovania firmy. V tomto prípade sa využil kalkulátor danej firmy, cena v cenovej ponuke pre zákazníka je však uvedená bez práce externej firmy.

Model fólie- Foliotec Bezpečnostní fólie na okna Securlux 51 x 230 cm (dopredu vymerané okná

6.3.8 Prídavný a inštalačný materiál

Len samotné zakúpenie a umiestnenie PZTS komponentov nestačí na to, aby sa dalo hovoriť o hotovom IPS. Takisto ako u sieťových prvkov je nutné zakúpiť vhodnú kabeláž- v tomto prípade je to kabeláž pre rozvody PZTS so 6-timi vodičmi (rovnako ako v prípade sieťovej infraštruktúry aj táto kabeláž bude umiestnená v nalepovacích lištách. Detektory, sirény a klávesnica sa prostredníctvom tejto kabeláže pripoja na jednotlivé slučky ústredne. Okrem toho je ešte potrebné zakúpenie prevádzkovej knihy, kde sa bude zapisovať servis jednotlivých komponentov, stav, poruchy atď. Ako posledné sa zakúpia informačné nálepky (o tom, že pozemok je strážený kamerovým systémom). Aby mohli byť jednotlivé detektory/klávesnica/sirény zálohované v prípade výpadku prúdu, bude potrebné zakúpenie bezúdržbového akumulátoru od značky VRLA. Akumulátor bol vybraný tak, aby sa samozrejme zmestil dovnútra ústredne. Keďže sa jedná o objekt, ktorý spadá do bezpečnostnej triedy 2, platí pravidlo, že prvky musia byť v prípade výpadku prúdu zálohované 12 hodín. To znamená, že okrem rozmerov je dôležité u akumulátoru vedieť, či dokáže všetky PZTS prvky v dome zálohovať na 12 hodín. To sa zistí výpočtom, ktorý je v tabuľke nižšie. Výpočet je veľmi jednoduchý, najprv je potrebné zistiť si z manuálov a prospektov jednotlivých PZTS prvkov, koľko ampérov odoberajú v klúde, a koľko pri maximálnej záťaži. Na konci spočítame všetky minimá a maximá (bude sa s nimi narábať vo vzorci). Za písmeno T sa dosadzuje čas, po ktorý chceme zariadenie zálohovať (v tomto prípade je to 12 hodín), za písmeno I_K sa dosadí celková hodnota z políčka Min všetko a za hodnotu I_P sa dosadí celková hodnota z políčka Max všetko. Z toho výpočtu získame hodnotu v ampér-hodinách – to je kapacita zdroja, ktorý zálohuje uvedené zariadenia za

určitý čas (v tomto případě 12 hodin). V tomto případě bude zakúpený akumulátor s kapacitou 6,35 Ah.

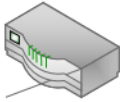

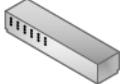



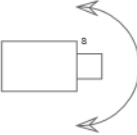

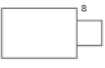





Model a parametre akumulátoru- NPW-45-12 Bezúdržbový VRLA akumulátor 12V, kapacita 6.35Ah

Tabuľka 1: Výpočet potrebnej kapacity záložného akumulátora (Zdroj: vlastný zdroj)

Prvky v dome	Počet prvkov	Kľud [A]	Max [A]	Min všetko [A]	Max všetko [A]
PREMIER-816 ATp Zabezpečovací ústredna 8-16 smyček, 4 podsystémy	1	0,05	0,15	0,05	0,15
PR-RKP-16+ Ovládací klávesnice s LED signalizací	1	0,035	0,085	0,035	0,085
LD-97 Vnitřní siréna s tamperem, 105 dB	1	0	0,13	0	0,13
ODYSSEY-4 WH/R Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem, 115dB/1m	1	0	0,525	0	0,525
RXC-ST vnútorný infradetektor pohybu, 12 m	2	0,008	0,011	0,016	0,022
PR-360-QD Vnitřní stropní infradetektor pohybu, 10.5m průměr záběru	2	0,011	0,016	0,022	0,032
ELITE-IP-Com Interface pro připojení ústřednen PREMIER na LAN	1	0,21	0,21	0,21	0,21
Celkom		0,314	1,127	0,333	1,154
Výpočet: $KNZ=(T-0,25) * I_K+(0,25*I_P)$		[Ah]			4,201
Kapacita záložného akumulátora		[Ah]			5

6.3.9 Všetky použité komponenty v dome- schematické značky, modely zariadení, počet kusov

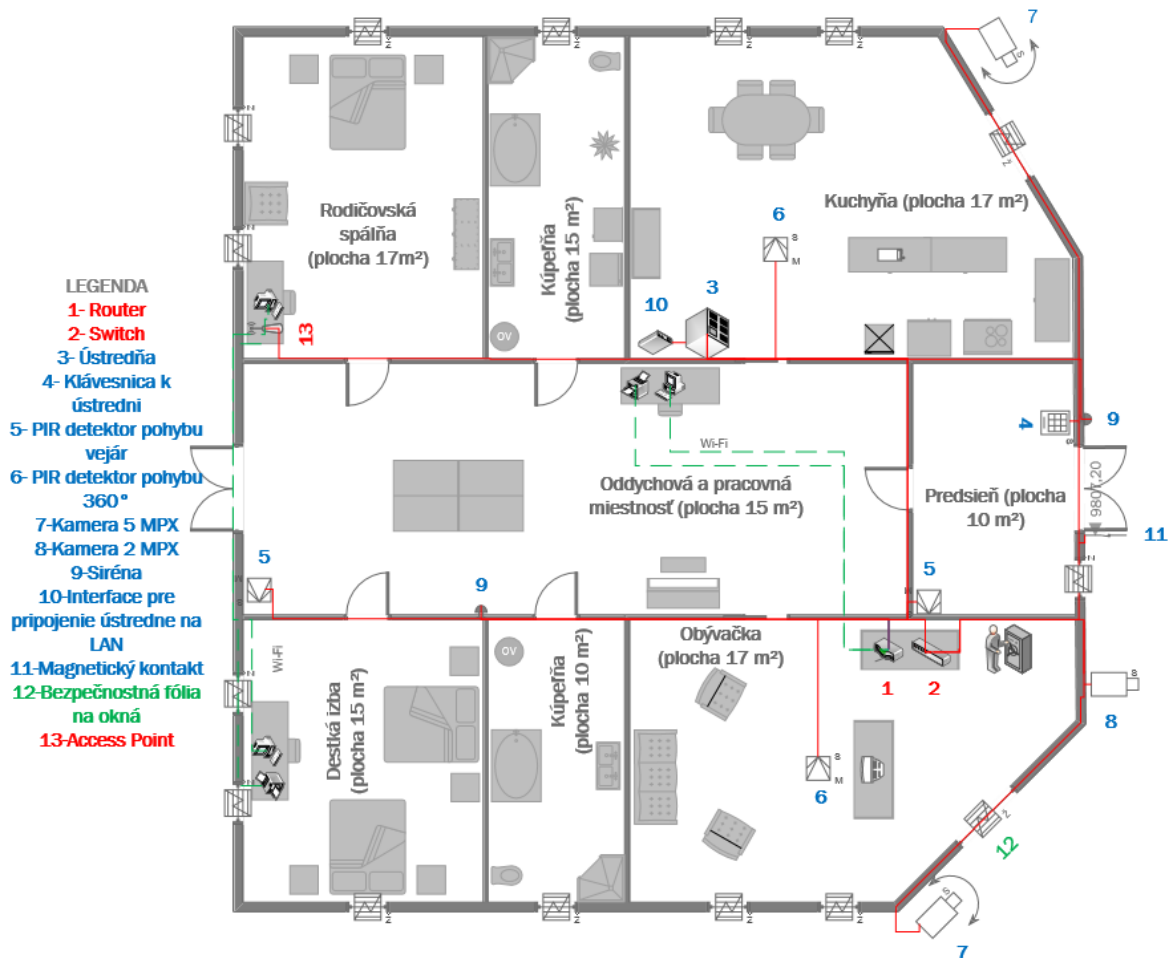
Komponenty v dome

	Router- Netis 360R		2 kusy RXC-ST vnútorný infradetektor pohybu, 12 m
	Dátový switch POEs, 4+2 portov, z toho 4 POE, CCTV mód		2 kusy PR-360-QD Vnitřní stropní infradetektor pohybu, 10.5m průměr záběru
	Access point- TP-Link TL-WA801N		TEXE-21-SB Magnetický detektor pro Texecom, povrchová montáž, dosah 25mm
	2 kusy IP kamera- I4-250IP5MVF Venkovní IP kamera 5MPx bullet, IR přisvit, ONVIF, Eye-Sight		ELITE-IP-Com Interface pro připojení ústředni PREMIER na LAN
	IP kamera- I4-320IPS-VF Venkovní IP kamera 2MPx bullet, IR přisvit, ONVIF, S-Sight		Foliatec Bezpečnostní fólie na okna Securlux 51 x 230 cm
	Ústředňa - PREMIER-816 ATp Zabezpečovací ústředňa 8-16 smyček, 4 podsystémy		
	PR-RKP-16+ Ovládací klávesnice s LED signalizací		
	LD-97 Vnitřní siréna s tamperem, 105 dB		
	ODYSSEY-4 WH/R Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem, 115dB/1m		

Obrázok 32: Použité komponenty v dome (Zdroj: vlastný zdroj)

6.3.10 Finálne umiestnenie PZTS prvkov a kabeláže v programe Microsoft Visio

Schéma nadväzuje na predošlú schému, doplnila sa o prvky PZTS.



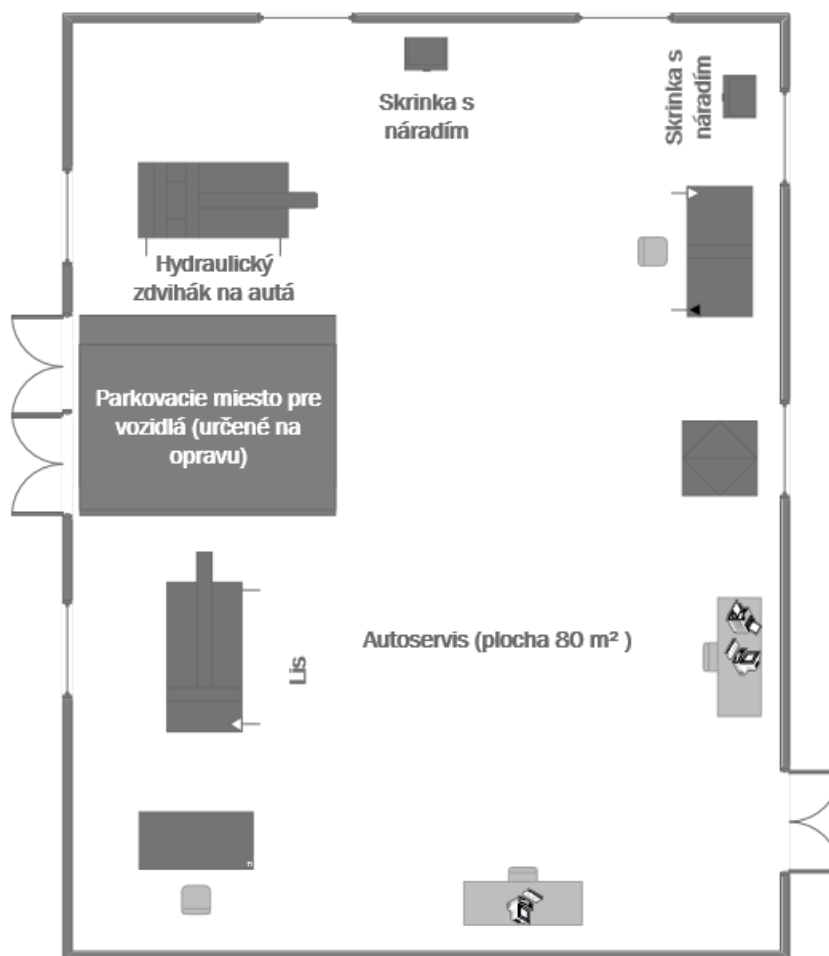
Obrázok 33: Finálne umiestnenie PZTS prvkov a kabeláže v dome
(Zdroj: vlastný zdroj)

7 NÁVRH IT A IPS INFRAŠTRUKTÚRY V AUTOSERVISE- VÝBER KOMPONENTOV, ICH ROZMIESTNENIE, PREPOJENIE

Podobne ako to bolo pri dome, aj v prípade autoservisu bude potrebné urobiť najprv obhliadku objektu, zistiť riziká daného objektu, zistiť rozlohy a umiestnenie miestností. Z predošlej kapitoly je jasné, že sa obvodová ochrana nebude riešiť, pretože sú bránky u plotov vybavené kvalitným zámkovým systémom a okrem toho plot je dosť vysoký na to, aby ho nebolo jednoduché preskočiť.

7.1 Nakreslenie pôdorysu v programe Microsoft Visio

Ako aj pri dome, tak aj teraz sa začne nákresom pôdorysu. Dôjde k vymeraniu celkovej plochy, nakreslí sa umiestnenie dverí, okien, nábytku a strojov. Strop v garáži je vysoký cca 3 metre, niektoré stroje dosahujú výšku až 2,5 metra- na tieto skutočnosti musí byť braný ohľad pri vyberaní a umiestňovaní PIR detektorov. Na obrázku nižšie je zakreslený pôdorys.



Obrázok 34: Pôdorys a vybavenie autoservisu
(Zdroj: vlastný zdroj)

7.2 Siet'ová infraštruktúra autoservisu

Autoservis nemá rovnako, ako dom vybudovanú žiadnu siet'ovú infraštruktúru. V tejto dielni je veľmi prašné prostredie, čo znamená, že všetky siet'ové prvky sa budú musieť nachádzať v špeciálnom prachu-odolnom racku, aby nedošlo k ich poškodeniu. PZTS komponenty nie sú na prach toľko citlivé, preto ich nie je potrebné chrániť, väčšinou im na to stačí ich vlastné púzdro. Ako bolo spomínané vyššie, v dielni autoservisu sa bude nachádzať centrálny router, ktorý bude bránou do internetu. Tento router bude prepojený s routrom v dome, autoservis bude mať svoju vlastnú podsiet' (aby nemohli napríklad zamestnanci liezť do ústredne alebo do dátových úložísk) a dom bude mať takisto svoju podsiet'- k výpočtu podsietí sa dostaneme až neskôr. Siet'ové komponenty, ktoré sa budú nachádzať v autoservise- rackmount router, switch, NVR zariadenie (+harddisk k nemu), a UPS zálohovací zdroj (všetky tieto prvky budú umiestnené v špeciálnom racku) a IP kamery montované na vonkajšie steny objektu.

7.2.1 Router

Vybraný router je určený na montáž do 19" racku. Tento router je prepojený s routrom v dome, čiže z LAN portu tohto routra je vedený v podzemí kábel, ktorý vedie do LAN portu routra v dome. Routers sú prepojené hlavne z dôvodu záznamu kamier- pokiaľ by routers neboli prepojené, museli by sa kúpiť dve NVR zariadenia pre ukladanie záznamu z kamier čo by len zbytočne skomplikovalo ovládanie (majiteľ domu by sa musel prepínať medzi objektmi v aplikácii) a finančné náklady. Tento router bude mať obsadené 2 LAN porty a jeden WAN port. WAN port slúži k pripojeniu do dátovej zásuvky (zabezpečuje internet) a na jednom LAN porte bude kábel, ktorý vedie k routeru v dome a na druhom LAN porte sa bude nachádzať switch. Toto zariadenie bude priamo namontované do racku.

Model routra- Router Mikrotik RB3011UiAS-RM montáž do 19" racku, napájecí adaptér, RouterOS L5

Dôležité parametre- 1x WAN port, 8 LAN portov, najvyššia podporovaná prenosová rýchlosť 1 Gb/s

7.2.2 Switch

Tak isto ako pri dome, aj na tomto objekte sa budú nachádzať IP kamery. Aby tieto kamery mohli byť pripojené do siete, musia sa pripojiť na port aktívneho zariadenia. Router v autoservise nielen, že nemá dostatok portov pre pripojenie kamier (bude ich 5), ale kamery

nie sú jediné zariadenia, ktoré potrebujú byť pripojené k aktívnemu prvku a takisto nemá ani POE napájanie čo je dosť veľký problém. Ku kamerám sa síce balia konektory pre pripojenie do siete, avšak tieto káble sú častokrát príliš krátke. Preto sa to rieši inou alternatívou- zakúpi sa switch, ktorý podporuje technológiu POE (power over ethernet- switch napája kamery alebo aj iné zariadenia cez svoj port pozn.). Aby POE fungovalo, musí ho podporovať nielen switch, ale aj dané zariadenia. Switch okrem rozvetvovania portov routra v sieti plní aj funkciu odbremeňovania routra- routru stačí dáta nasmerovať do switchu, ktorý ich potom na základe MAC adresy doručí zariadeniu, ktorému patria. Pri switchi je dôležité vedieť, koľko portový switch bude zaobstaraný a koľko portov a či vôbec podporujú POE. Tento switch je určený do 19“ routra, ale nemá tzv. „uši“ na uchytanie v racku. To sa dá riešiť 2 spôsobmi- buď sa kúpi perforovaná polica, na ktorú sa prvok uloží, alebo sa zakúpia uši. Lacnejší variant je zakúpenie perforovanej police, preto bolo pre ňu rozhodnuté aj v tomto prípade.

Model a dôležité parametre switcha- PoES-16300CL+2G+2SF Datový switch 16+2 portů, z toho 16 s PoE, CCTV mód

7.2.3 NVR zariadenie a harddisk k nemu

NVR zariadenie v jednoduchosti slúži k uchovávaniu záznamu z kamier na harddisk. Len málokedy sa stane, že sa podarí zakúpiť NVR zariadenie aj s harddiskom, väčšinou sa disk musí dokúpiť. LAN port zariadenia NVR sa napojí na LAN port switcha. Kamery, ktoré sú v sieťovej infraštruktúre sa napájajú na porty switcha- tým, že zariadenie NVR je zapojené na ktorýkoľvek port switcha a následne zapnuté, vyhladá si toto zariadenie kamery samostatne za pomoci MAC adresy. Konfigurácia NVR zariadenia je preto veľmi nenáročná. Harddisk musí byť zvolený s dostatočnou kapacitou, je preto potrebné sa orientovať hlavne rozlíšením kamier (čím vyššie rozlíšenie, tým vyššie nároky na pamäť). Toto zariadenie bude umiestnené do racku na perforovanú policu.

Model a dôležité parametre NVR zariadenia- NVR8-16400F(1U) Síťový NVR záznam, 16 IP kamer, (bez HDD), rozpoznání obličeje

Model harddisku dokúpeného k NVR zariadeniu- SATA-AV-8000/128 SATA HardDisk 8TB pro digitální záznam AV dat

7.2.4 UPS zálohovací zdroj

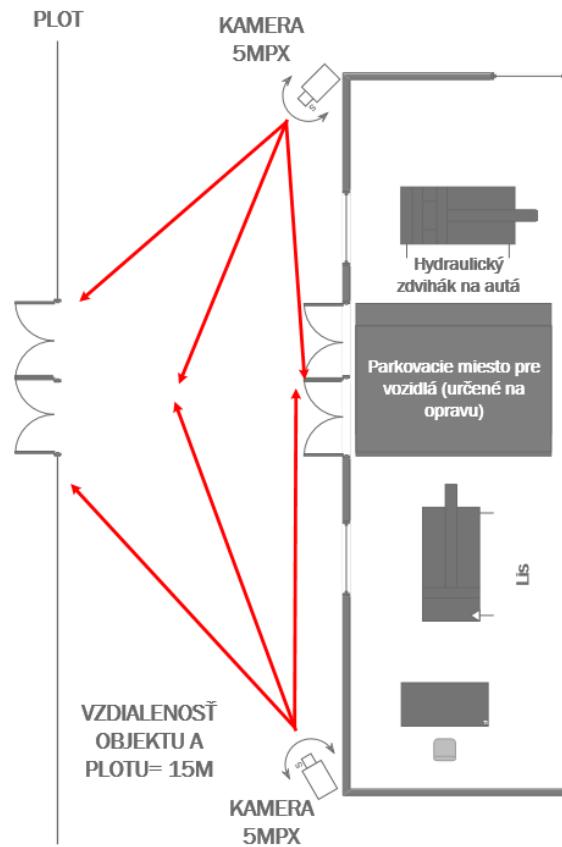
Tento zdroj bol pridaný k infraštruktúre z dôvodu napájania sieťových komponentov v prípade výpadku prúdu. Sieťové komponenty musia byť zálohované aj preto, pretože je k nim pripojená aj PZTS ústredňa, ktorá nebude schopná bez internetového pripojenia posielat' notifikácie do aplikácie. A to isté platí pre kamery- bez internetového pripojenia nebudú odovzdávať záznam do NVR zariadenia a nebude ku kamerám online prístup cez aplikáciu. Z toho dôvodu bude UPS zálohovací zdroj slúžiť v prípade výpadku prúdu (či už neúmyselného/neovplyvniteľného alebo zámerného vyvolaného páchatel'om) na napájanie routra, switcha a zariadenia NVR. Keďže ide o off-line zdroj, napájanie vydrží maximálne 5 minút- čo je dostatočný čas na to, aby sa buď páchatel' pokúsil už do objektu dostať alebo aby si zariadenie NVR mohlo „upratať“ a nestratiť záznamy. Toto UPS zariadenie bude umiestnené do racku na perforovanú policu.

Model UPS zálohovacieho zdroja- 3S-700-FR3+3 Zálohovací UPS zdroj off-line, výkon 700 VA

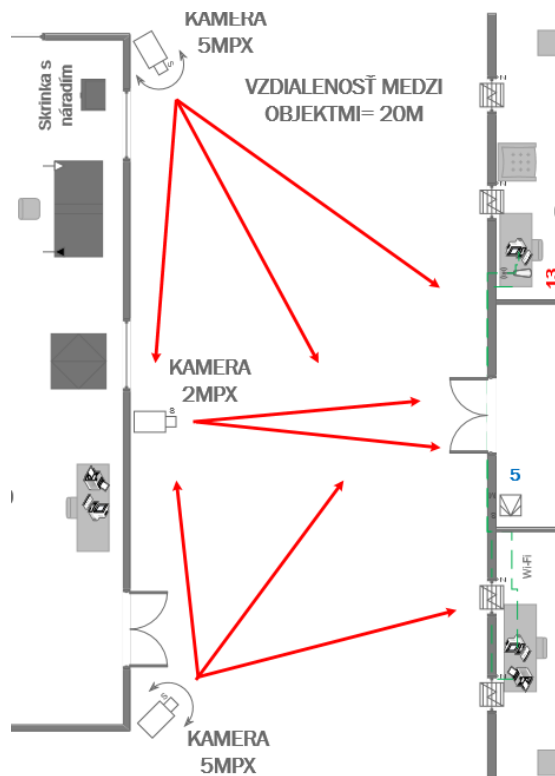
Dôležité parametre- činný výkon 400W, čas prepnutia 10ms, technológie Off-Line, doba zálohovania pri 100/75/50 % záťaži = 2/5/9 minút, 3+1 FR zásuvky

7.2.5 IP kamery

Kamerový systém na autoservise sa bude nachádzať v prednej aj zadnej časti objektu. To znamená, že spredu budú kamery monitorovať priestor pred vstupom do objektu a časť príjazdovej cesty a zozadu budú monitorovať priestory záhrady, vrátane dverí do domu (tých zadných). Rozlíšenie kamier ostáva rovnaké, ako pri dome (to znamená 5 MPX a 2 MPX kamery). Vpredu sa budú nachádzať dve kamery 5 MPX a vzadu 3 kamery- dve 5 MPX a jedna 2 MPX. Kamera 2 MPX preto, pretože bude monitorovať priestor pred sebou, ktorý je kratší a menší, ako priestor, ktorý musia monitorovať kamery na bokoch objektu. Nižšie na obrázku je zakreslené umiestnenie kamier a plochy, ktoré budú pokrývať.



Obrázok 35: Umiestnenie kamier a plochy, ktoré pokrývajú- zadná časť autoservisu (Zdroj: vlastný zdroj)



Obrázok 36: Umiestnenie kamier a plochy, ktoré pokrývajú- predná časť autoservisu (Zdroj: vlastný zdroj)

7.2.6 Rack

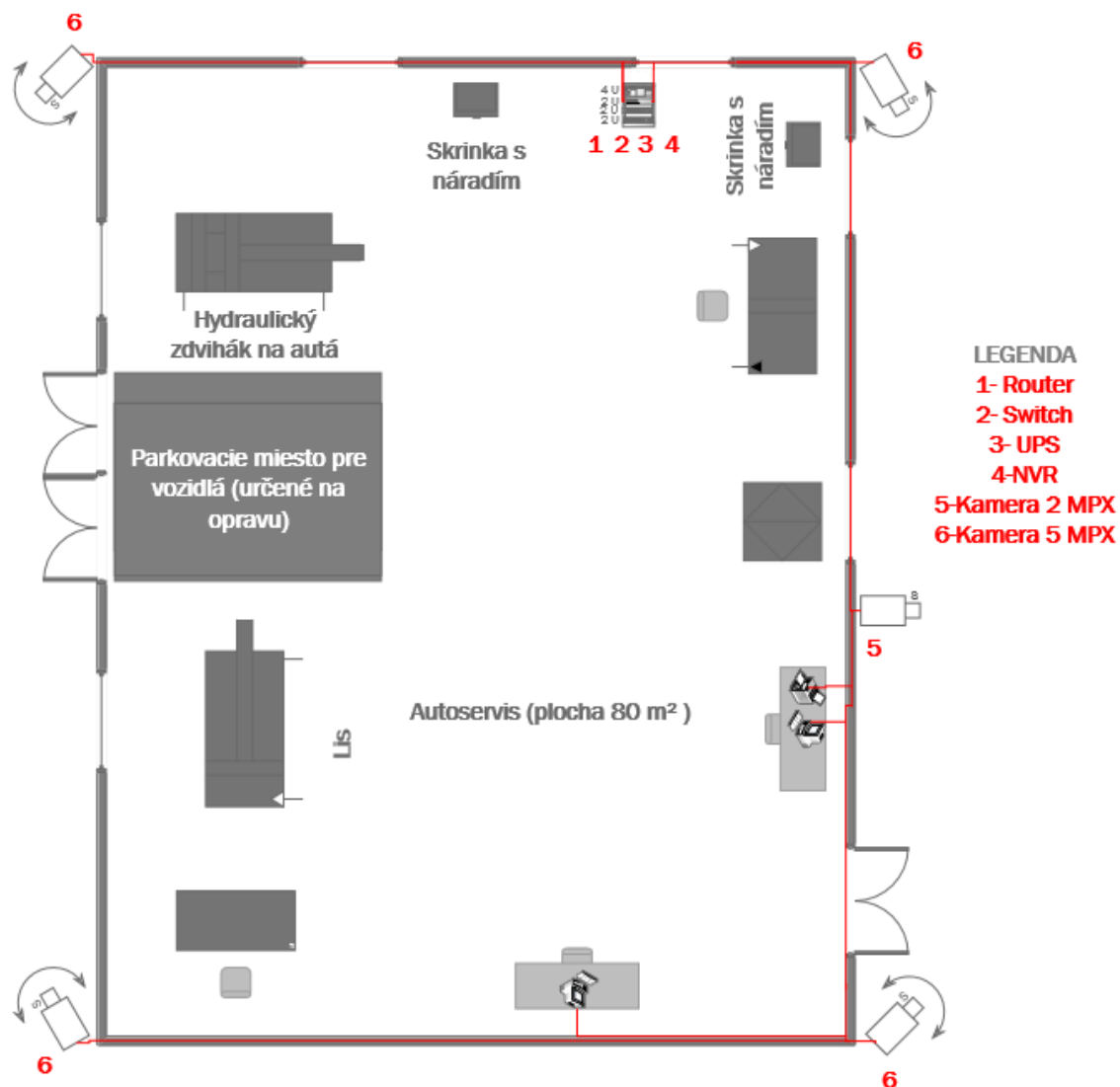
Rack je špeciálna skrinka pre sieťové zariadenia (nemusia byť len sieťové, napríklad UPS). Veľkosť racku sa udáva v úrovniach. Každé zariadenie určené na rackmount (či už pomocou uší alebo police) majú vo svojich špecifikáciách uvedené, koľko úrovní zaberú. Uši nezaberajú žiadnu úroveň, keďže sa montujú priamo na zariadenie. Perforovaná polica zaberá 1/2U+ zariadenie, ktoré tiež zaberá určité úrovne. Rack sa kupuje ako posledný, aby bolo jasné, koľko úrovňový musí byť a aké musí mať parametre. V tomto prípade sa jedná o špeciálny rack, ktorý je prachu- odolný, čo je v prípade autoservisu kde sa neustále práši veľmi žiaduce. Okrem toho sa udáva veľkosť racku aj v šírke. Najčastejšie používaná šírka je 19“ (palcový), avšak šírky môžu byť rôzne. V tomto prípade sa použije 16 U rack a perforované police o veľkosti 2 U. Celkovo bude obsadených 14 úrovní.

7.2.7 Prídavný a inštalačný materiál

Len samotné zakúpenie a umiestnenie sieťových prvkov nestačí na to, aby sa dalo hovoriť o hotovej sieti. Je potrebné zakúpiť vhodnú sieťovú kabeláž- v tomto prípade je to kabeláž UTP, kategórie 5e (pre internetovú rýchlosť od providera je táto kategória dostatočná). Kabeláž bola zvolená netienená a to z toho dôvodu, že je len veľmi malá pravdepodobnosť toho, že by dochádzalo k rušeniu. Okrem kabeláže je potrebné zakúpenie koncoviek RJ45 a krimpovacích kliešťov. Sieťové káble budú robené ručne- aby mohla byť zvolená potrebná dĺžka. Kamery potrebujú pre inštaláciu na steny objektu vode-odolný montážny box s priechodkou pre IP kamery. Ostatné sieťové komponenty nepotrebujú žiadne špeciálne držiaky/boxy- sú umiestnené v racku.

7.2.8 Finálne umiestnenie sieťových prvkov a kabeláže v programe Microsoft Visio

Na obrázku nižšie sa nachádza finálne umiestnenie sieťových komponentov a ich prepojenie kabelážou. Keďže sa jedná už o postavený objekt, kabeláž sa bude umiestňovať do lišty nalepenej v horných častiach steny. Keďže program Microsoft Visio používa svoje značky, k tomuto pôdorysu bola vytvorená legenda prvkov, ktoré sú očíslované a v tabuľke pod daným číslom je viditeľné, o aký prvok sa jedná. Zatiaľ sa jedná len o umiestnenie sieťových prvkov, postupne sa táto schéma bude dopĺňať až dôjde u umiestneniu a prepojení všetkých prvkov v oboch budovách. K tomu sa ale dostaneme, pochopiteľne, až na konci.



Obrázok 37: Finálne umiestnenie sieťových prvkov v autoservise
(Zdroj: vlastný zdroj)

7.3 Integrovaný poplachový systém v autoservise

Po dokončení sieťovej infraštruktúry nasleduje budovanie integrovaného poplachového systému. Ako bolo spomenuté vyššie, dom aj dielňa autoservisu patria do bezpečnostnej triedy 2. V autoservise sa nachádza mnoho aktív, medzi najcennejšie aktíva patrí elektronika, materiál, náradie a príležitostne zaparkované veterány aj moderné automobily určené k oprave. Tak isto ako pri dome, začne sa plášťovou ochranou- tá zahŕňa všetky otvory, ktorými sa dá dostať do objektu (čiže dvere a okná). Okná budú zabezpečené bezpečnostnou fóliou. Dvere všetky dverné otvory budú zabezpečené magnetickými kontaktmi. Pre priestorovú ochranu sa zvolili dva typy PIR detektorov- vejárovité a s 360° uhlom záberu. Aby bol integrovaný poplachový systém hotový, musí byť ešte vybraná ústredňa, k nej prislúchajúca klávesnica pre jej ovládanie a samozrejme sirény pre akustické hlásenie poplachu. Autoservis bude mať jednu vonkajšiu sirénu so stroboskopom. Nižšie bude popísaná funkcionálna a účel týchto prvkov v IPS infraštruktúre, a dôvod ich výberu.

7.3.1 Ústredňa PZTS

Ústredňa sa umiestňuje vysoko na stenu a ideálne tam, kde bude najmenej viditeľná/ tam, kde by ju páchatel pravdepodobne nehľadal. V tomto prípade bude ústredňa umiestnená do rohu ľavého horného rohu autoservisu. Detektory a sirény budú k ústredni pripojené slučkovým systémom. Celkovo bude k ústredni pripojených 6 komponentov. V prípade budúceho expandovania systému je možné dokúpiť k ústredni modul s ďalšími 8 slučkami. V prípade výberu detektorov, klávesníc, sirén je nutné overiť kompatibilitu s ústredňou. Najjednoduchším spôsobom je všetko nakúpiť od jednej značky, pokiaľ to nie je možné, je potrebné sa pozrieť do prospektov produktov a zistiť si kompatibilitu daných prvkov. Ústredňa mimo toho potrebuje aj komunikačný interface pre jej pripojenie do siete, všetky prvky budú pripojené kabelážou.

7.3.2 Interface pre pripojenie ústredne na LAN

Tento interface je potrebný, aby mohla ústredňa komunikovať v rámci siete.

7.3.3 Klávesnica k vybranej ústredni

Klávesnica slúži užívateľovi k ovládaniu ústredne, k zaisteniu/ odisteniu poplachu a pod. Klávesnica musí byť vybraná tak, aby bola kompatibilná s danou ústredňou, ideálne aby bola rovnakej značky. Klávesnica sa umiestňuje k dverám, aby v prípade zaisteného

objektu bolo možné okamžité odistenie vlastníkom a nedošlo k poplachu. A rovnako naopak- aby po zaistení bolo dostatok času na opustenie objektu.

Model klávesnice- PR-RKP-16+ Ovládací klávesnice s LED signalizací

Dôležité parametre- 16 indikačných LED diód pro 16 smyčiek, 8 LED diód stavu systému, 20 kláves s podsvietením, 2 vyvážené zóny, montáž na stenu, odber 35(85)mA

7.3.4 Sirény

V infraštruktúre autoservisu sa nachádza jedna exteriérová siréna. Siréna slúži k akustickému hláseniu poplachu. Siréna umiestnená vonku bude slúžiť majiteľovi objektu k hláseniu poplachu, ktorý vznikol v dome keď sa bude nachádzať na záhrade alebo v dielni autoservisu. Vonkajšia siréna plní funkciu ohlasovania poplachu v okolí, aby v prípade neprítomnosti majiteľa mohli zalarmovať políciu aj napríklad susedia. Stroboskop je svetelná signalizácia poplachu, používa sa na to, aby v tme bolo viditeľné, v ktorom dome došlo k narušeniu.

Model vonkajšej sirény- ODYSSEY-4 WH/R Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem, 115dB/1m

7.3.5 PIR detektory pohybu

PIR detektor slúži k monitorovaniu priestoru a vyhlási poplach, ak sa do jeho spektra dostane teleso. Podrobný popis funkcionality PIR detektoru sa nachádza v teoretickej časti, preto túto vetvu nebudeme ďalej rozvíjať. V autoservise budú dva typy PIR detektorov z hľadiska monitorovania priestoru- vejárový PIR detektor a stropný PIR detektor s 360° uhlom záberu. PIR detektory je najlepšie umiestniť v okolí dverí, alebo okien. Nemali by sa umiestňovať k zdrojom tepla, aby nedochádzalo k falošným poplachom. V autoservise sa celkovo nachádzajú 3 PIR detektory- jeden s vejárovou charakteristikou a dva stropné s 360° uhlom záberu. Detektor s vejárovou charakteristikou je umiestnený vedľa ústredne v mieste, kde sa nachádza 2,5m vysoký hydraulický zdvihák na autá- okolie ústredne teda nemôžu monitorovať okolité PIR s 360° uhlom záberu, pretože kvôli tak vysokému stroju nedovedia na ústredňu, ktorú je potrebné chrániť pred prípadnou sabotážou. Stropné PIR detektory sú umiestnené tak, aby jeden pokrýval vchodovú bránu určenú pre autá a okolie, druhý je umiestnený pred vchodovými dverami do autoservisu zo strany záhrady a tretí je umiestnení v blízkosti racku, aby v prípade vniknutia nedošlo k pokusu o sabotáž sieťových prvkov.

Model vejárovitého PIR detektoru- RXC-ST vnútorný infradetektor pohybu, 12 m

Dôležité parametre- zónová digitálna logika QUAD, guľovitá šošovka, spodné videnie, 78 snímacích zón, uhol záberu 85°, odolnosť proti RFI 20V/m, čítač 2-4 pulzov, teplotná kompenzácia, odber 8(11)mA

Model stropného detektoru- FX-360 Stropní infradetektor pohybu, 12m průměr záběru

Dôležité parametre- kulovitá čočka, úhel záběru 360°, 62 detekčních zón, teplotní kompenzace, čítač 2-4 pulsů, odolnost RFI 20V/m, instalační výška 2.4-3.6m, odběr 17(18)mA

7.3.6 Magnetický kontakt

Úlohou magnetického kontaktu je monitorovať vstupné otvory, v prípade otvorenia (magnety sa od seba vzdialia) rozpoznať kontakt a predať informácie do ústredne. Magnetické kontakty majú dve varianty inštalácie- buď povrchová alebo zápusťná montáž. V tomto prípade bude použitý variant povrchovej montáže. Jeden magnet sa umiestni na rám dverí a druhý magnet na dvere. V objekte autoservisu sa budú nachádzať 3 magnetické kontakty.

Model magnetického kontaktu- TEXE-21-SB Magnetický detektor pro Texecom, povrchová montáž, dosah 25mm

Dôležité parametre- dvojité vyvážení (DEOL) pro ústredne Texecom

7.3.7 Bezpečnostná fólia na okná

Bezpečnostnú fóliu na okná nie je možné zakúpiť po baleniach a vykonať jej nalepenie samostatne. O montáž bezpečnostnej fólie sa starajú externé firmy, ktoré si vymerajú plochu okien, nachystajú požadovanú metráž fólie a vytvoria cenovú ponuku. Mnoho firiem ponúka možnosť zadať si do ich kalkulátoru metráž okien a cena sa vygeneruje bez nutnosti kontaktovania firmy. V tomto prípade sa využil kalkulátor danej firmy, cena v cenovej ponuke pre zákazníka je však uvedená bez práce externej firmy.

Model fólie- Foliotec Bezpečnostní fólie na okna Securflux 51 x 230 cm (dopredu vymerané okná)

7.3.8 Prídavný a inštalčný materiál

Len samotné zakúpenie a umiestnenie PZTS komponentov nestačí na to, aby sa dalo hovoriť o hotovom IPS. Takisto ako u sieťových prvkov je nutné zakúpiť vhodnú kabeláž-

v tomto prípade je to kabeláž pre rozvody PZTS so 6-timi vodičmi (rovnako ako v prípade sieťovej infraštruktúry aj táto kabeláž bude umiestnená v nalepovacích lištách. Detektory, sirény a klávesnica sa prostredníctvom tejto kabeláže pripoja na jednotlivé slučky ústredne. Okrem toho je ešte potrebné zakúpenie prevádzkovej knihy, kde sa bude zapisovať servis jednotlivých komponentov, stav, poruchy atď. Ako posledné sa zakúpia informačné nálepky (o tom, že pozemok je strážený kamerovým systémom a detektormi). Aby mohli byť jednotlivé detektory/klávesnica/sirény zálohované v prípade výpadku prúdu, bude potrebné zakúpenie bezúdržbového akumulátoru od značky VRLA. Akumulátor bol vybraný tak, aby sa samozrejme zmestil dovnútra ústredne. Keďže sa jedná o objekt, ktorý spadá do bezpečnostnej triedy 2, platí pravidlo, že prvky musia byť v prípade výpadku prúdu zálohované 12 hodín. To znamená, že okrem rozmerov je dôležité u akumulátoru vedieť, či dokáže všetky PZTS prvky v dome zálohovať na 12 hodín. To sa zistí výpočtom, ktorý je v tabuľke nižšie. Výpočet je veľmi jednoduchý, najprv je potrebné zistiť si z manuálov a prospektov jednotlivých PZTS prvkov, koľko ampérov odoberajú v kľude, a koľko pri maximálnej záťaži. Na konci spočítame všetky minimá a maximá (bude sa s nimi narábať vo vzorci). Za písmeno T sa dosadzuje čas, po ktorý chceme zariadenie zálohovať (v tomto prípade je to 12 hodín), za písmeno I_K sa dosadí celková hodnota z políčka Min všetko a za hodnotu I_P sa dosadí celková hodnota z políčka Max všetko. Z toho výpočtu získame hodnotu v ampér-hodinách – to je kapacita zdroja, ktorý zálohuje uvedené zariadenia za určitý čas (v tomto prípade 12 hodín). V tomto prípade bude zakúpený akumulátor s kapacitou 6,35 Ah.

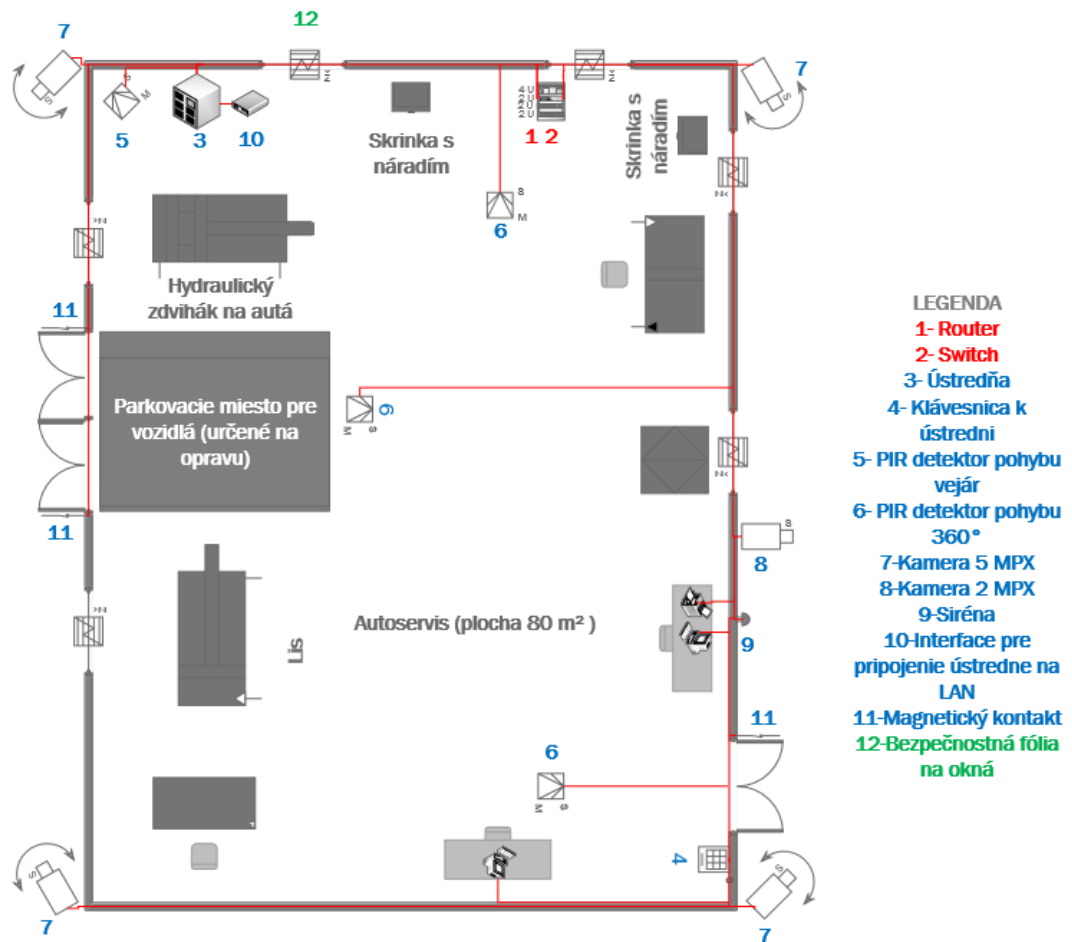
Model a parametre akumulátoru- NPW-45-12 Bezúdržbový VRLA akumulátor 12V, kapacita 6.35Ah

Tabulka 2: Výpočet potřebnej kapacity záložného akumulátora (Zdroj: vlastný zdroj)

Prvky v autoservise	Počet prvkov	Kľud [A]	Max [A]	Min všetko [A]	Max všetko [A]
PREMIER-816 ATp Zabezpečovací ústredna 8-16 smyček, 4 podsystémy	1	0,05	0,15	0,05	0,15
PR-RKP-16+ Ovládací klávesnice s LED signalizací	1	0,035	0,085	0,035	0,085
ODYSSEY-4 WH/R Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem, 115dB/1m	1	0	0,525	0	0,525
RXC-ST vnútorný infradetektor pohybu, 12 m	1	0,008	0,011	0,008	0,011
FX-360 Stropní infradetektor pohybu, 12m průměr záběru	3	0,017	0,018	0,051	0,054
ELITE-IP-Com Interface pro připojení ústreden PREMIER na LAN	1	0,21	0,21	0,21	0,21
Celkom		0,32	0,999	0,354	1,035
Výpočet: $KNZ=(T-0,25) * I_K+(0,25*I_P)$			[Ah]		4,418
Kapacita záložného akumulátora			[Ah]		5

7.3.9 Finálne umiestnenie PZTS prvkov a kabeláže v programe Microsoft Visio

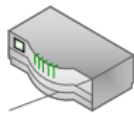

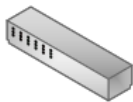





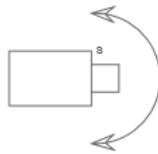





Schéma nadvazuje na predošlú schému, doplnila sa o prvky PZTS.



Obrázok 38: Finálne umiestnenie PZTS prvkov a kabeláže v autoservise
(Zdroj: vlastný zdroj)

7.3.10 Všetky použité komponenty v autoservise- schematické značky, modely zariadení, počet kusov

Komponenty v autoservise

	Router Mikrotik RB3011UiAS-RM montáž do 19" racku, napájecí adaptér, RouterOS L5		ODYSSEY-4 WH/R Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem, 115dB/1m
	PoES-16300CL+2G+2SF Datový switch 16+2 portů, z toho 16 s PoE, CCTV mód		RXC-ST vnitřní infradetektor pohybu, 12 m
	NVR8-16400F(1U) Síťový NVR záznam, 16 IP kamer, (bez HDD), rozpoznání obličeje		3 kusy FX-360 Stropní infradetektor pohybu, 12m průměr záběru
	3S-700-FR3+3 Zálohovací UPS zdroj off-line, výkon 700 VA		3 kusy TEXE-21-SB Magnetický detektor pro Texecom, povrchová montáž, dosah 25mm
	4 kusy IP kamera- I4-250IP5MVF Venkovní IP kamera 5MPx bullet, IR přisvit, ONVIF, Eye-Sight		ELITE-IP-Com Interface pro připojení ústředn PREMIER na LAN
	IP kamera- I4-320IPS-VF Venkovní IP kamera 2MPx bullet, IR přisvit, ONVIF, S-Sight		Foliatec Bezpečnostní fólie na okna Securlux 51 x 230 cm
	Ústředňa - PREMIER-816 ATp Zabezpečovací ústředna 8-16 smyček, 4 podsystémy		
	PR-RKP-16+ Ovládací klávesnice s LED signalizací		

Obrázok 39: Použité komponenty v autoservise (Zdroj: vlastný zdroj)

8 VÝPOČET PODSIETÍ, LOGICKÁ SCHÉMA SIETE, VYTVORENIE IT A IPS INFRAŠTRUKTÚRY V PROGRAME PACKET TRACER (PRE OVERENIE FUNKČNOSTI), KOMPLETNÉ SCHÉMY A CENOVÁ PONUKA

Teraz, keď sú jednotlivé komponenty umiestnené, prepojené kabelážou a sú vybrané konkrétne modely, zostáva ešte vypočítať podsiete pre objekty, vytvoriť priehľadnú schému siete a prepojenia PZTS prvkov, vytvoriť simuláciu v programe Packet Tracer pre overenie funkčnosti infraštruktúry (či všetko spolu komunikuje tak, ako má) a nakoniec prehľad cenovej ponuky pre zákazníka. Všetky schémy sú rozdelené pre dom a autoservis, kompletne (spojené) schémy sa nachádzajú v prílohách kvôli ich veľkosti.

8.1 Výpočet podsietí pre objekty

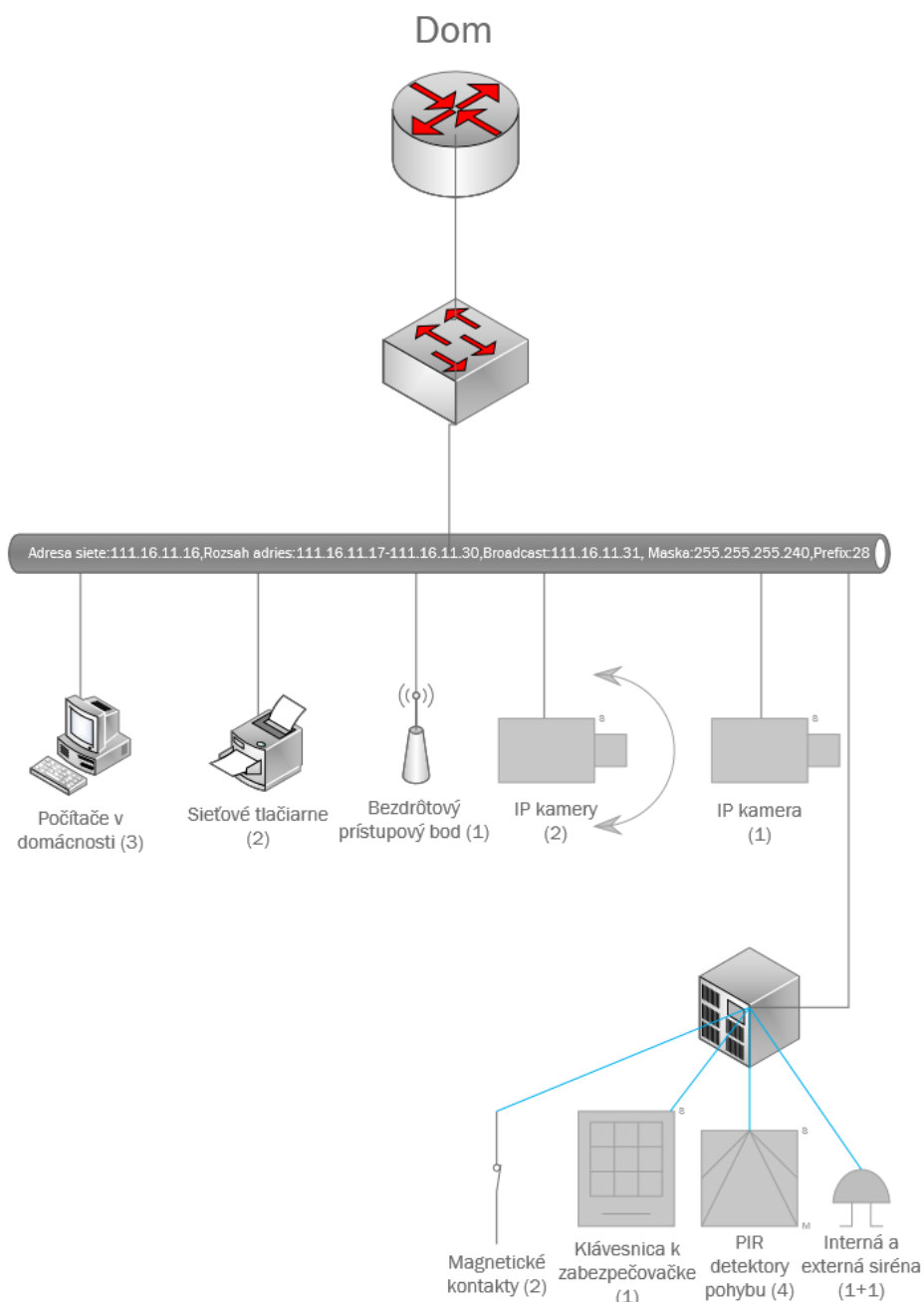
Boli vytvorené tri podsiete- jedna pre dom, jedna pre autoservis a jedna medzi routrami. Dôvod podsieťovania v tomto prípade je ten, že je nežiadúce aby mali zamestnanci prístup na zariadenia, ktoré sa nachádzajú v dome (keby bola len jedna sieť, pristupovať by mohli kamkoľvek). Je to bezpečnostné opatrenie aj z hľadiska, že by došlo k infiltrácii z niektorej podsiete (aby bola menšia pravdepodobnosť vniknutia do druhej). Takisto bol vybraný aj iný adresný rozsah, než je štandardných 192.168.1.0, v tomto prípade je k dispozícii rozsah 111.16.11.0/26.

Tabuľka 3: Výpočet podsietí (Zdroj: vlastný zdroj)

Najbližšia mocnina	Adresa siete	Prefix	Maska siete	Rozsah adres	Broadcast	Pre koho
16 (2 ⁴)	111.16.11.0	28	255.255.255.240	111.16.11.1-111.16.11.14	111.16.11.15	Autoservis
16 (2 ⁴)	111.16.11.16	28	255.255.255.240	111.16.11.17-111.16.11.30	111.16.11.31	Dom
4 (2 ²)	111.16.11.32	30	255.255.255.252	111.16.11.33-111.16.11.34	111.16.11.35	Medzi routrami

8.2 Logická schéma infrastruktúry pre dom

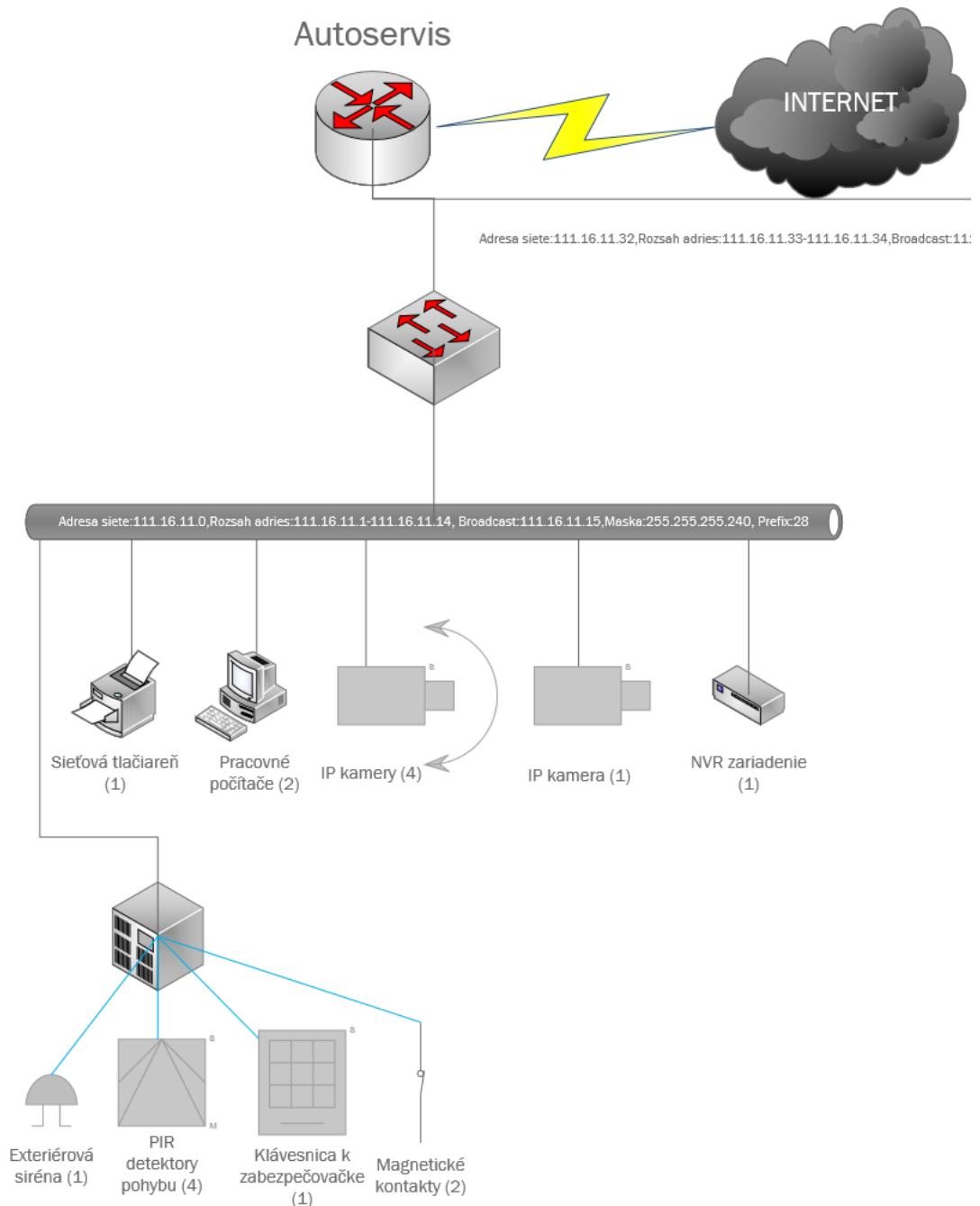
Táto prehľadná schéma vysvetľuje, ako sú konkrétne prvky zapojené. Čo sa týka PZTS prvkov, tam je to jednoduché- jediné zariadenie, ktoré bude komunikovať v rámci siete je ústredňa. Ústredňa sa pripojí na port switcha, tak isto ako aj kamery, počítače a tlačiarne. Jediný Access Point sa pripája priamo na port routra.



Obrázok 40: Logická schéma infrastruktúry pre dom
(Zdroj: vlastný zdroj)

8.3 Logická schéma infraštruktúry pre autoservis

Táto prehľadná schéma vysvetľuje, ako sú konkrétne prvky zapojené. Čo sa týka PZTS prvkov, tam je to jednoduché- jediné zariadenie, ktoré bude komunikovať v rámci siete je ústredňa. Ústredňa sa pripojí na port switcha, tak isto ako aj kamery, počítače, tlačiarne a zariadenie NVR. Kabeláž vedúca vodorovne od routra vedie k routru domu.



Obrázok 41: Logická schéma infraštruktúry pre autoservis
(Zdroj: vlastný zdroj)

8.4 Overenie funkčnosti siete v programe Packet Tracer

Aby bolo možné s istotou určiť, či boli podsiete vyrátané správne a či sú prvky správne prepojené, bolo rozhodnuté vytvoriť funkčnú schému zapojenia v programe Packet Tracer. Je dôležité poznamenať, že sa schéma mierne líši od logickej schémy, ktorá je navrhnutá vyššie. Je to tak z toho dôvodu, že program Packet Tracer funguje trochu inak, než skutočná infraštruktúra a takisto schéma bola pozmenená, aby bolo na nej možné vytvárať prehľadné simulácie. Takisto kvôli prehľadnosti bol umiestnený v simulácii len po jeden prvok z každého druhu. Ale čo sa týka funkčnosti, funkčnosť tejto schémy je rovnaká, ako vo vyššie uvedenej logickej schéme. Cieľom tejto simulácie, aby sa správne prideliť IP adresy zo správneho rozsahu (ak by bola urobená chyba vo výpočte podsietí, schéma fungovať nebude) a aby bolo vidieť, že má majiteľ prístup k PZTS zariadeniam cez aplikáciu (ak by bola infraštruktúra nesprávne nastavená, nebude fungovať sieť). Pokiaľ bude infraštruktúra svietiť na zeleno, a budú na zariadeniach správne pridelené IP adresy, bude zrejmé, že vo výpočtoch nenastala chyba a takéto prepojenie bude fungovať aj v realite. Niektoré komponenty majú v PT iný názov, ale plnia rovnaké funkcie ako komponenty v logickej schéme!

8.4.1 Prepájanie prvkov

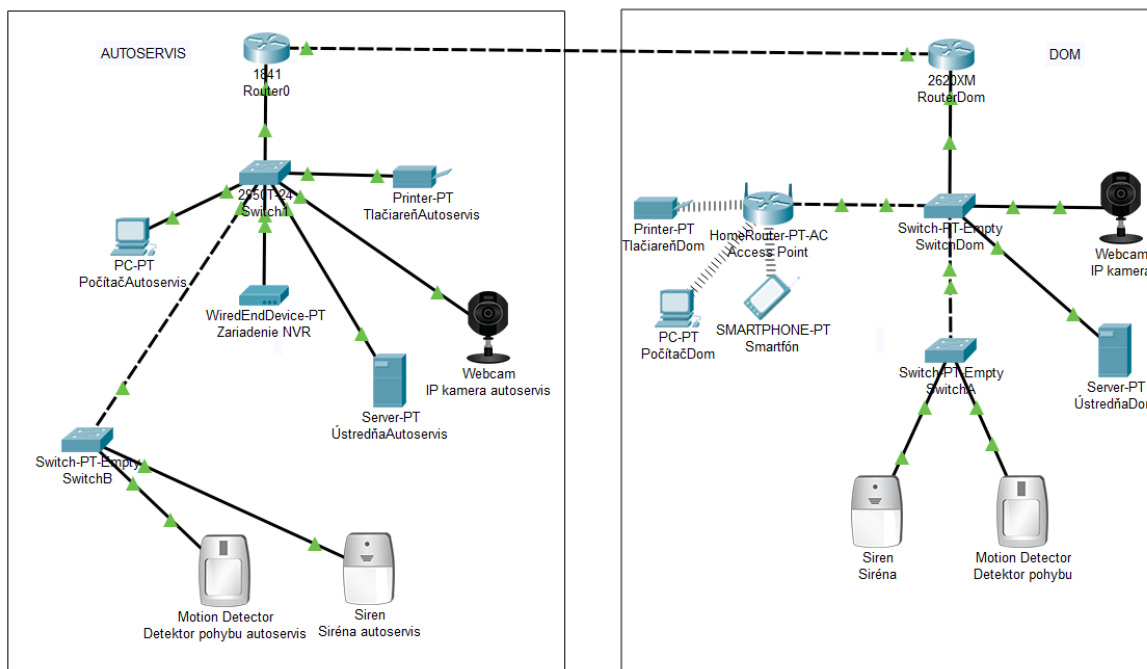
Po vybratí jednotlivých komponentov zo zoznamu ich je potrebné vhodne prepojiť. Momentálne v tomto programe nerozlišujeme, aká kategória kábla bola použitá, alebo či sa jedná o sieťový kábel alebo o kábel pre pripojenie prvkov PZTS. Dôležité rozlíšenie je v tom, či sa použije priamy alebo krížený kábel. Priamy kábel sa používa pre pripojenie zariadení ku switchu, a pre prepojenie routra a switcha. Krížený kábel sa použije vtedy, keď je potrebné prepojiť dve rovnaké zariadenia.

8.4.2 Nastavenie prideliťovania IP adries

Prideliťovanie IP adries buď vykonáva router, alebo DHCP server. Keďže sa jedná o pomerne malú infraštruktúru, nie je potrebná konfigurácia priamo DHCP servera, ale stačí zapnutie služby DHCP v routri. Sú dve možnosti, ako konfigurovať router- buď v grafickom prostredí, alebo v príkazovom riadku. V programe Packet tracer bude prideliťovanie nakonfigurované cez príkazový riadok, ale táto bakalárska práca nie je zameraná na Packet Tracer, preto nebude vypísaný postup konfigurácie, ale hotový výsledok.

8.4.3 Výsledok

Nižšie na obrázku, je vytvorená už hotová schéma, svieti na zeleno, čiže by mala byť v poriadku. Ale predsa len bude ešte všetko overené (okrem masiek sietí- tie keby boli zle zadané už pri konfigurácii rozsahu, schéma by nefungovala).



Obrázok 42: Schéma zapojenia v programe Packet Tracer
(Zdroj: vlastný zdroj)

Najprv si overíme, či sa správne pridelujú IP adresy zo správneho rozsahu. To je pomerne jednoduché, stačí podržať myš nad ľubovoľným komponentom, a zobrazia sa mi informácie o konfigurácii.

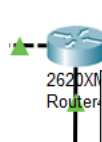
Začneme domom:

Adresa siete: 111.16.11.16

Rozsah adries: 111.16.11.17- 111.16.11.30

Sú zariadenia v infraštruktúre, ktoré vyžadujú statickú IP adresu. Tými sú: router, switch, access point, ústredňa a kamery. Keby sa totiž ich adresa menila, tak prvky, ktoré sú na nich pripojené by s nimi stratili komunikáciu a celá infraštruktúra by zlyhala. V PT simuláciách sa nedá nastaviť IP adresa na switchi (PT ju nevyžaduje), avšak je zahrnutá do výpočtov a v realite sa s ňou počíta. IP adresu nemá ani AP (nie je to potrebné).

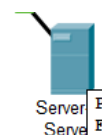
Router v dome má obsadené dva porty- jedným je prepojený s routrom v autoservise a druhým je prepojený so switchom v dome. Sú tu dve podsiete, adresa 111.16.11.34/30 patrí k podsieti medzi routrami. Adresa 111.16.11.17/28 je staticky nastavená IP adresa z daného rozsahu.



Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/0	Up	111.16.11.34/30	<not set>	0060.5CE2.84DC
FastEthernet1/0	Up	111.16.11.17/28	<not set>	0002.1695.C201

Obrázok 43: IP adresa routra (Zdroj: vlastný zdroj)

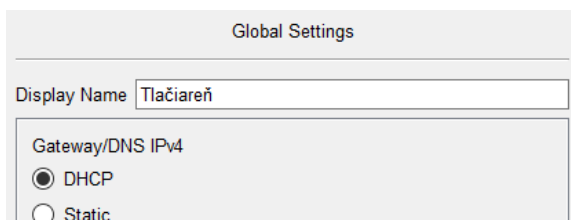
Ústredňa má takisto nastavenú statickú IP adresu 111.16.11.18



Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0	Up	111.16.11.18/28	<not set>	0001.C7D6.0314

Obrázok 44: IP adresa ústredne (Zdroj: vlastný zdroj)

Teraz bude overené, či funguje DHCP server (či sa pridelujú IP adresy zo správneho rozsahu). Na obrázkoch nižšie je možné vidieť že na jednotlivých prvkoch je zapnuté pridelovanie IP adries a že sa pridelila IP adresa zo správneho rozsahu



Global Settings

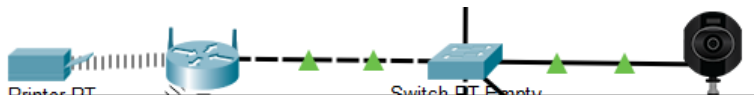
Display Name: Tlačiareň

Gateway/DNS IPv4

DHCP

Static

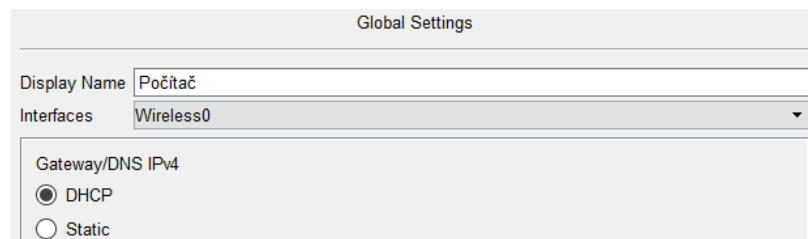
Obrázok 45: Zapnutie služby DHCP na tlačiarňi (Zdroj: vlastný zdroj)




Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
Wireless0	Up	111.16.11.23/28	<not set>	00E0.8FA1.60E0

Obrázok 46: IP adresa tlačiarne (Zdroj: vlastný zdroj)

Tlačiarne sa pridelila správna IP adresa ✓



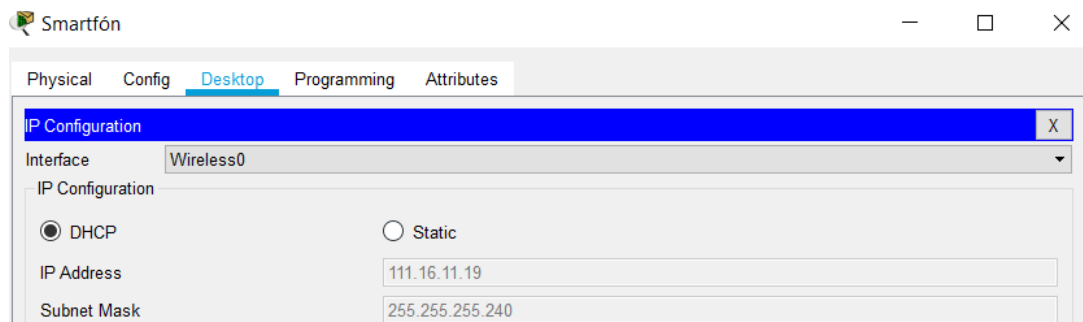
Obrázok 47: Zapnutie služby DHCP na počítači (Zdroj: vlastný zdroj)



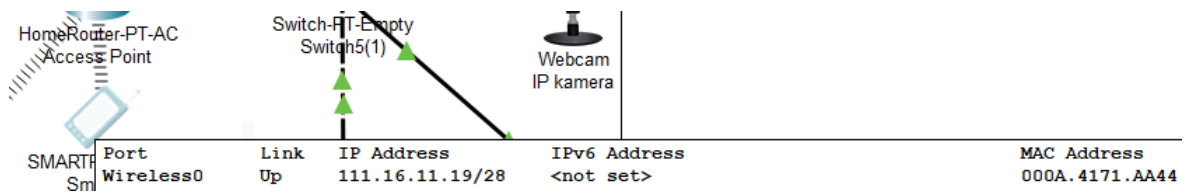
Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
Wireless0	Up	111.16.11.24/28	<not set>	0004.9AD1.3DD8
Bluetooth	Down	<not set>	<not set>	0002.4A10.3724

Obrázok 48: IP adresa počítača (Zdroj: vlastný zdroj)

Počítaču sa pridelila správna IP adresa ✓



Obrázok 49: Zapnutie služby DHCP na smartfóne (Zdroj: vlastný zdroj)



Obrázok 50: IP adresa smartfónu
(Zdroj: vlastný zdroj)

Smartfónu sa pridelila správna IP adresa ✓

Teraz je na rade otestovať, či funguje komunikácia v sieti. Na to slúži jednoduchý príkaz ping. Ping sa zadáva do príkazového riadku spolu s IP adresou zariadenia, u ktorého chceme overiť, či je možné s ním komunikovať. Ako príklad bol vybraný ping z počítača na ústredňu.

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 111.16.11.18

Pinging 111.16.11.18 with 32 bytes of data:

Reply from 111.16.11.18: bytes=32 time=45ms TTL=128
Reply from 111.16.11.18: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 111.16.11.18: bytes=32 time=11ms TTL=128
Reply from 111.16.11.18: bytes=32 time=14ms TTL=128

Ping statistics for 111.16.11.18:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 45ms, Average = 20ms

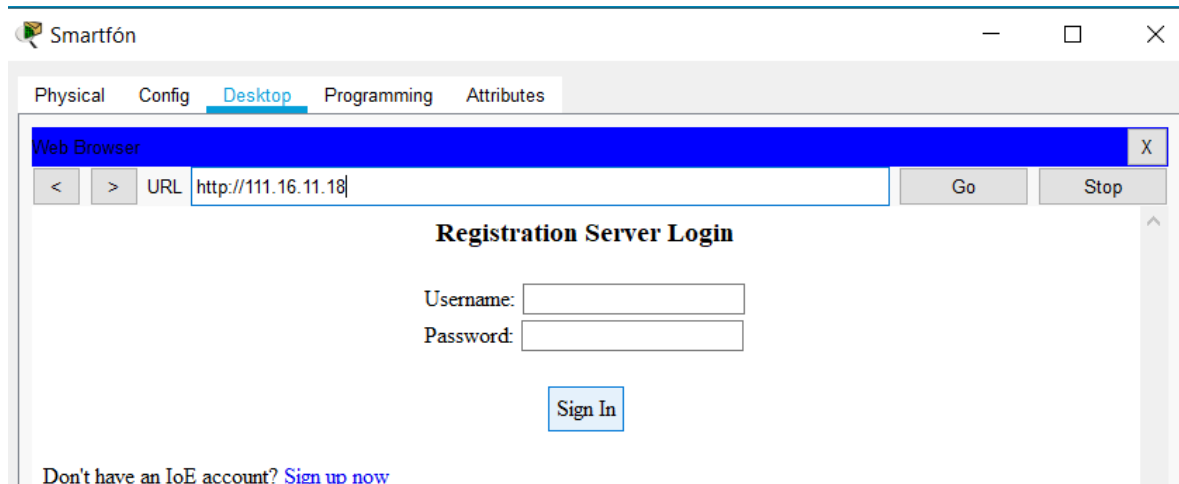
C:\>

```

Obrázok 51: Príkaz ping spustený v príkazovom riadku
(Zdroj: vlastný zdroj)

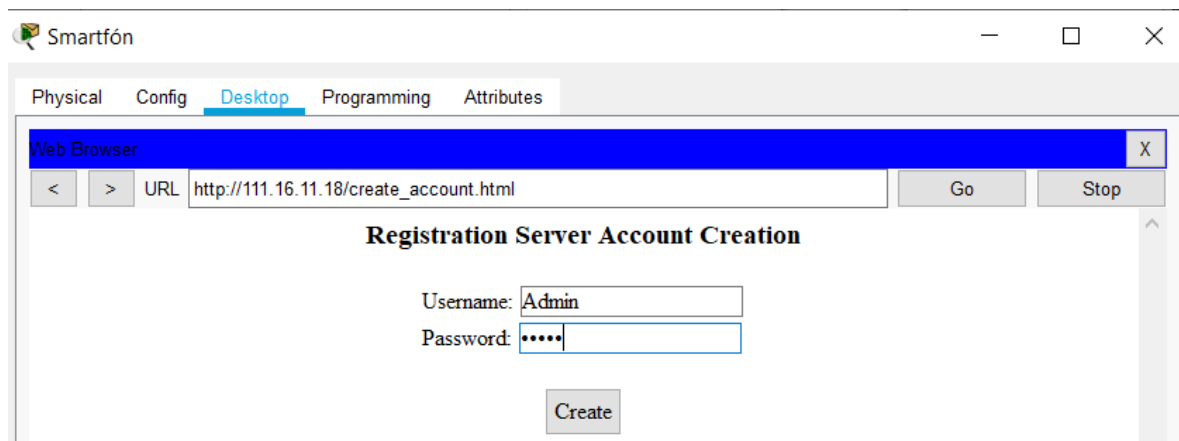
Ping funguje, z toho sa dá usúdiť, že komunikácia v sieti funguje ✓

Teraz bude overené, či ústredňa v sieti správne komunikuje a je možné cez ňu ovládať PZTS prvky. Packet tracer funguje trochu inak, ako aplikácie používané na reálne ovládanie prvkov- v PT je to zjednodušené pre lepšiu priehľadnosť a simulácie. K ústredni pristúpime prostredníctvom smartfónu.



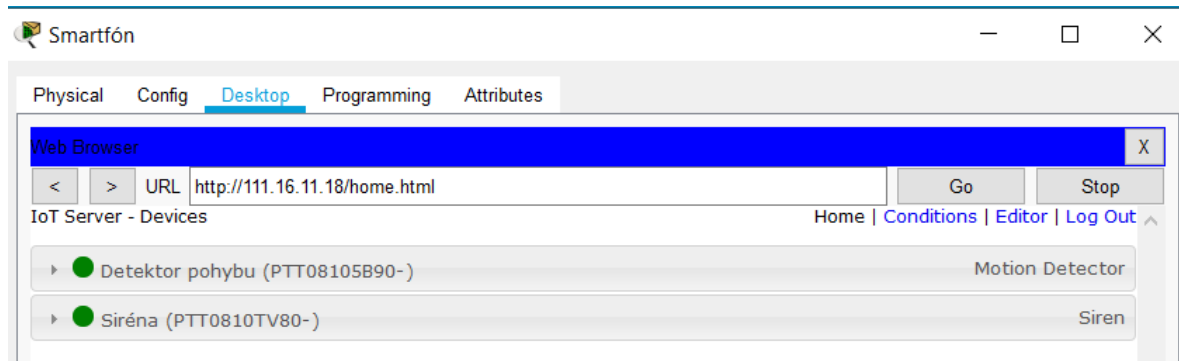
Obrázok 52: Napojenie na ústredňu cez sieť
(Zdroj: vlastný zdroj)

V smartfóne zapneme internetový prehliadač, zadáme IP adresu ústredne 111.16.11.18 a keďže komunikácia v sieti funguje, tak sa dostaneme na úvodnú obrazovku jednoduchej aplikácie. Ešte nie je založený účet, z ktorého bude ústredňa ovládaná, preto je ho potrebné najprv vytvoriť. Ako prihlasovacie údaje sa vybrali meno Admin a heslo Cisco.



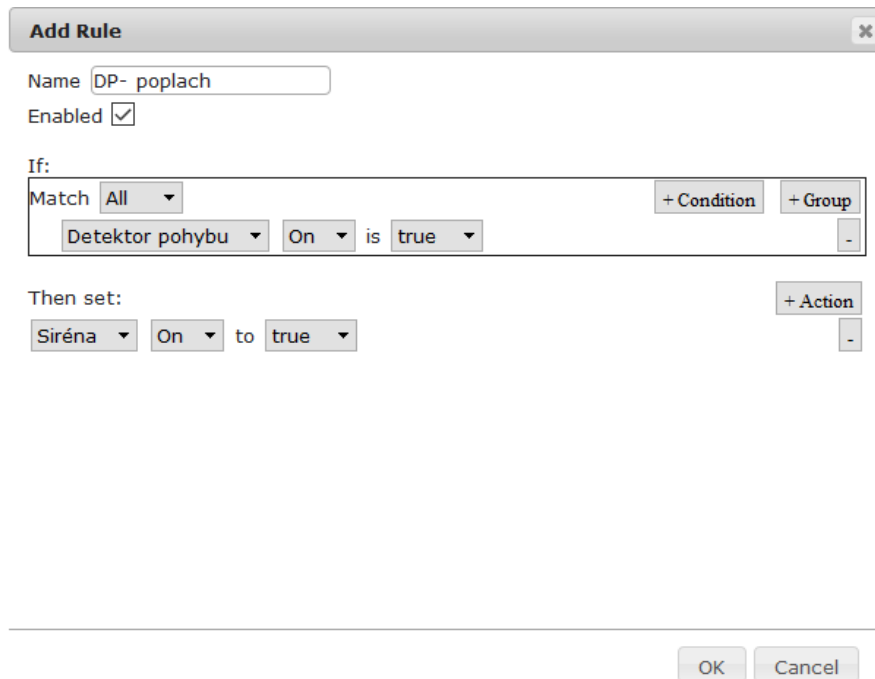
Obrázok 53: Zakladanie účtu
(Zdroj: vlastný zdroj)

Po prihlásení je vidieť, že k ústredni sú pripojené dva komponenty- detektor pohybu a siréna. Kamera sa tam nenachádza, kamera sa zapája so switchu a ovláda sa cez samostatnú aplikáciu.



Obrázok 54: Spravovanie účtu
(Zdroj: vlastný zdroj)

Prejdeme k ďalšiemu kroku- k simulácii. Ako bolo naznačené vyššie, táto aplikácia v PT je veľmi zjednodušená nielen vzhľadovo, ale aj nastaveniami. Teraz je však potrebné overiť, či prvky správne komunikujú a či ústredňa správne spracúva signály.



Obrázok 55: Vytváranie podmienky
(Zdroj: vlastný zdroj)

Bola vytvorená prvá podmienka (konfigurácia), ktorá znamená, že pokiaľ sa zapne detektor pohybu, automaticky sa spustí aj siréna. Nastavíme ešte druhú podmienku- keď ustane poplach (bude vypnutý), tak sa vypne aj siréna.

Add Rule [X]

Name: DP-vypnutý

Enabled:

If:

Match: All [v] + Condition + Group

Detektor pohybu [v] On [v] is false [v] -

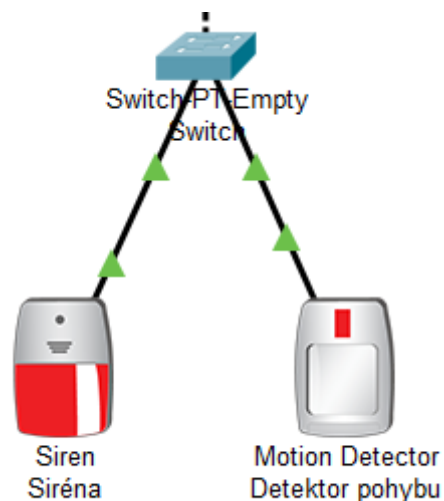
Then set: + Action

Siréna [v] On [v] to false [v] -

OK Cancel

Obrázok 56: Vytváranie podmienky
(Zdroj: vlastný zdroj)

Keď sú obidve podmienky nastavené, prejde sa k ďalšiemu kroku- test reakcie. Poplach na detektore pohybu v PT sa vyvolá stlačením klávesy alt a prejením kurzoru myši pred detektorom. Pokiaľ funguje komunikácia a všetko je správne nastavené, detektor pohybu aj siréna sa rozsvietia na červeno- to znamená, že sú aktivované.



Obrázok 57: Test reakcie
(Zdroj: vlastný zdroj)

Test bol úspešný- komunikácia aj nastavené parametre fungujú správne ✓

Týmto sa dokončilo overovanie správnosti schémy, nie sú v nej chyby. Teraz je na rade autoservis. Budú sa robiť tie isté testy, pretože každý objekt má svoju podsieť a nie je možné ovládať prvky z jedného objektu prvkami druhého.

Autoservis:

Adresa siete: 111.16.11.0

Rozsah adries: 111.16.11.1- 111.16.11.14

Sú zariadenia v infraštruktúre, ktoré vyžadujú statickú IP adresu. Tými sú: router, switch, NVR zariadenie, ústredňa a kamery. Keby sa totiž ich adresa menila, tak prvky, ktoré sú na nich pripojené by s nimi stratili komunikáciu a celá infraštruktúra by zlyhala. V PT simuláciách sa nedá nastaviť IP adresa na switchi (PT ju nevyžaduje), avšak je zahrnutá do výpočtov a v realite sa s ňou počíta.

Router v autoservise má obsadené dva porty- jedným je prepojený s routrom v dome a druhým je prepojený so switchom v autoservise. Sú tu dve podsiete, adresa 111.16.11.33/30 patrí k podsieti medzi routrami. Adresa 111.16.11.1/28 je staticky nastavená IP adresa z daného rozsahu.

Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	DOM
FastEthernet0/0	Up	--	111.16.11.33/30	<not set>	MAC Address 00D0.97C5.1701
FastEthernet0/1	Up	--	111.16.11.1/30	<not set>	MAC Address 00D0.97C5.1702

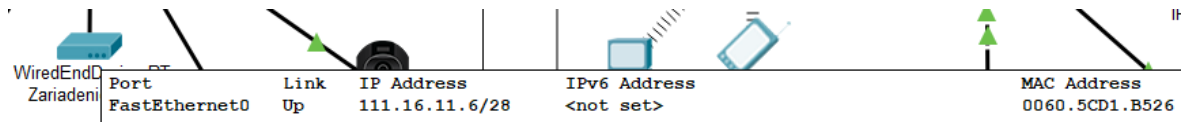
Obrázok 58: IP adresa routra
(Zdroj: vlastný zdroj)

Ústredňa má nastavenú statickú IP adresu 111.16.11.2

Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0	Down	<not set>	<not set>	0010.118D.C306
Ethernet1	Up	111.16.11.2/28	<not set>	0001.C9A5.C73D

Obrázok 59: IP adresa ústredne
(Zdroj: vlastný zdroj)

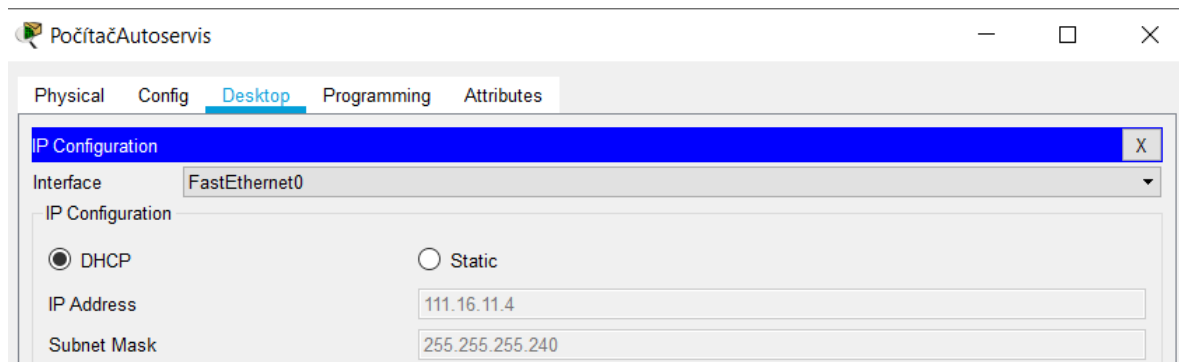
NVR zariadenie má nastavenú statickú IP adresu 111.16.11.6



WiredEnd	Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
Zariadeni	FastEthernet0	Up	111.16.11.6/28	<not set>	0060.5CD1.B526

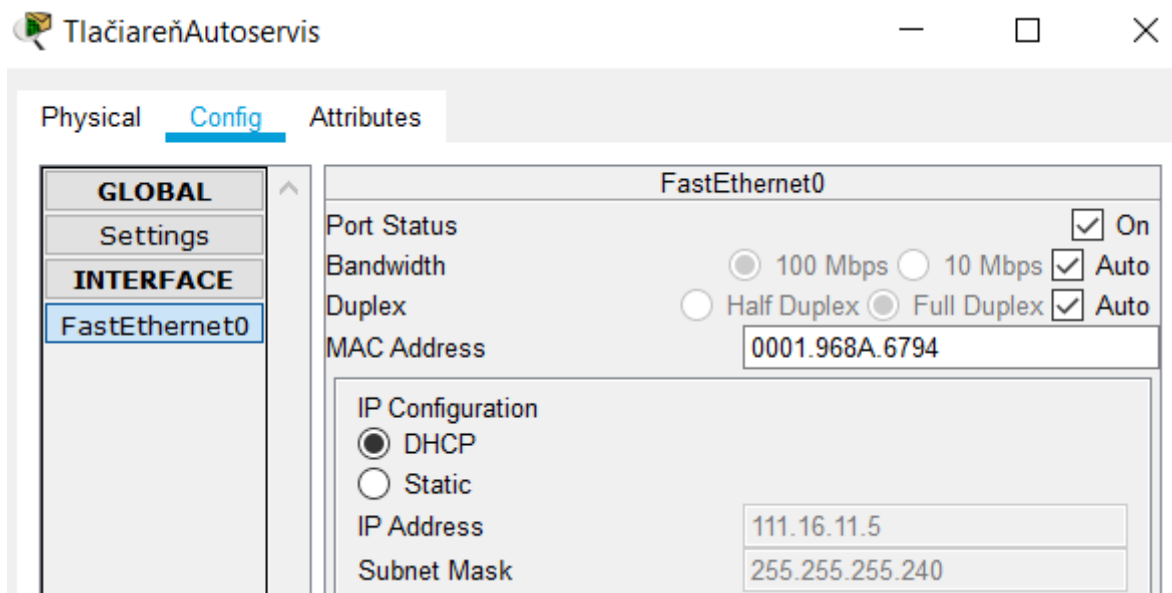
Obrázok 60: IP adresa zariadenia NVR
(Zdroj: vlastný zdroj)

Teraz bude overené, či funguje DHCP server (či sa pridelujú IP adresy zo správneho rozsahu). Na obrázkoch nižšie je možné vidieť že na jednotlivých prvkoch je zapnuté pridelovanie IP adres a že sa pridelila IP adresa zo správneho rozsahu.



Obrázok 61: Zapnutie služby DHCP a IP adresa na počítači
(Zdroj: vlastný zdroj)

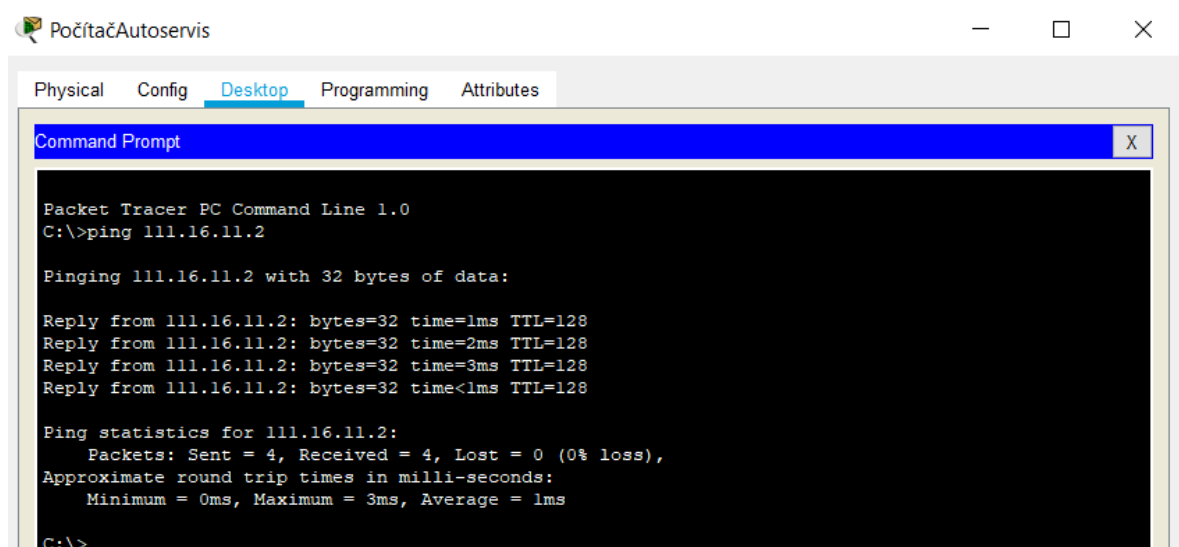
Počítaču sa pridelila správna IP adresa ✓



Obrázok 62: Zapnutie služby DHCP a IP adresa na tlačiarni
(Zdroj: vlastný zdroj)

Tlačiarni sa pridelila správna IP adresa ✓

Teraz je na rade otestovať, či funguje komunikácia v sieti. Na to slúži jednoduchý príkaz ping. Ping sa zadáva do príkazového riadku spolu s IP adresou zariadenia, u ktorého chceme overiť, či je možné s ním komunikovať. Ako príklad bol vybraný ping z počítača na ústredňu.

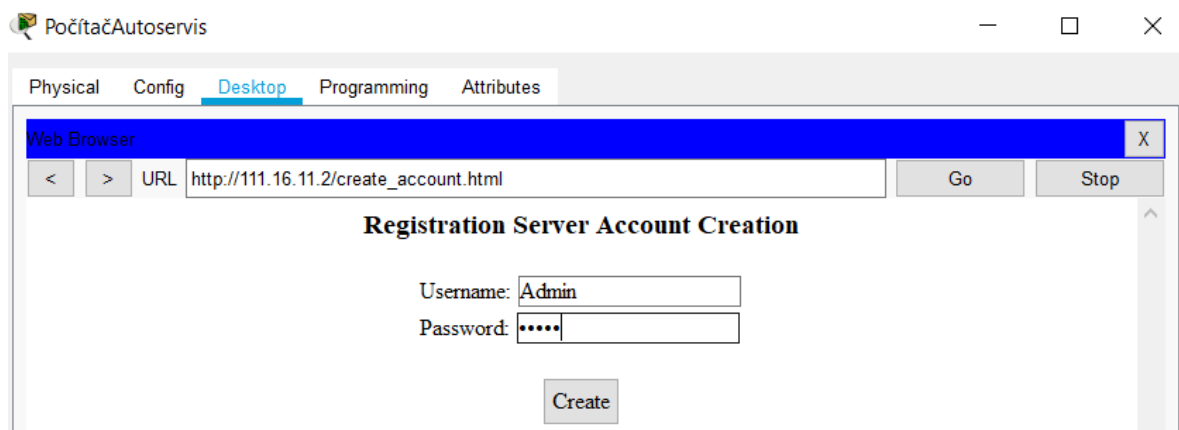


Obrázok 63: Príkaz ping spustený v príkazovom riadku (Zdroj: vlastný zdroj)

Ping funguje, z toho sa dá usúdiť, že komunikácia v sieti funguje ✓

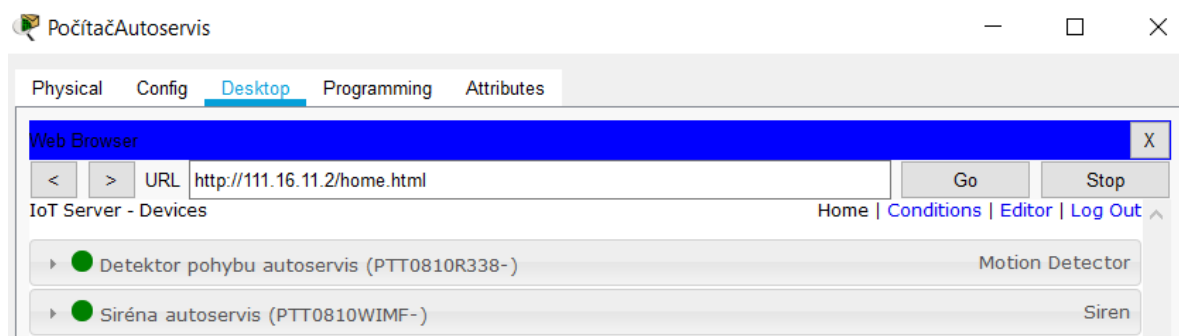
Teraz bude overené, či ústredňa v sieti správne komunikuje a je možné cez ňu ovládať PZTS prvky. Packet tracer funguje trochu inak, ako aplikácie používané na reálne ovládanie prvkov- v PT je to zjednodušené pre lepšiu priehľadnosť a simulácie. K ústredni pristúpime tentokrát prostredníctvom počítača.

Na počítači zapneme internetový prehliadač, zadáme IP adresu ústredne 111.16.11.2 a keďže komunikácia v sieti funguje, tak sa dostaneme na úvodnú obrazovku jednoduchšej aplikácie. Ešte nie je založený účet, z ktorého bude ústredňa ovládaná, preto je ho potrebné najprv vytvoriť. Ako prihlasovacie údaje sa vybrali meno Admin a heslo Cisco.



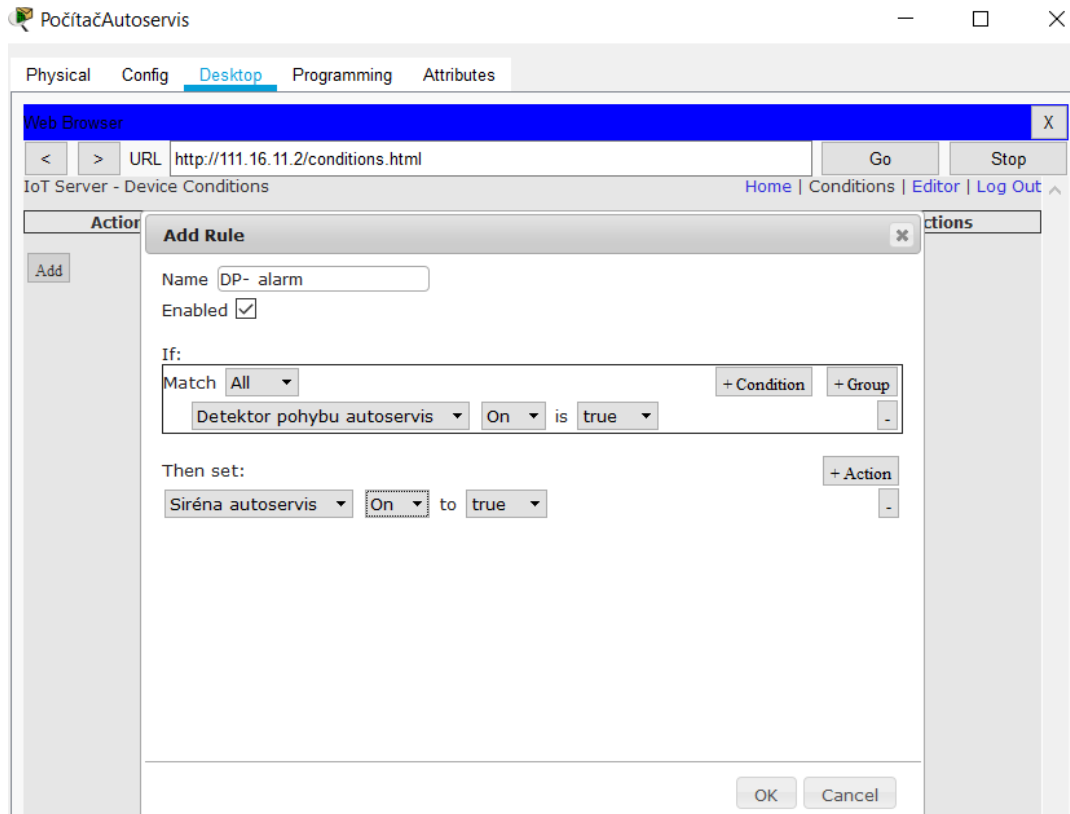
Obrázok 64: Zakladanie účtu
(Zdroj: vlastný zdroj)

Po prihlásení je vidieť, že k ústredni sú pripojené dva komponenty- detektor pohybu a siréna. Kamera sa tam nenachádza, kamera sa zapája so switchu a ovláda sa cez samostatnú aplikáciu.



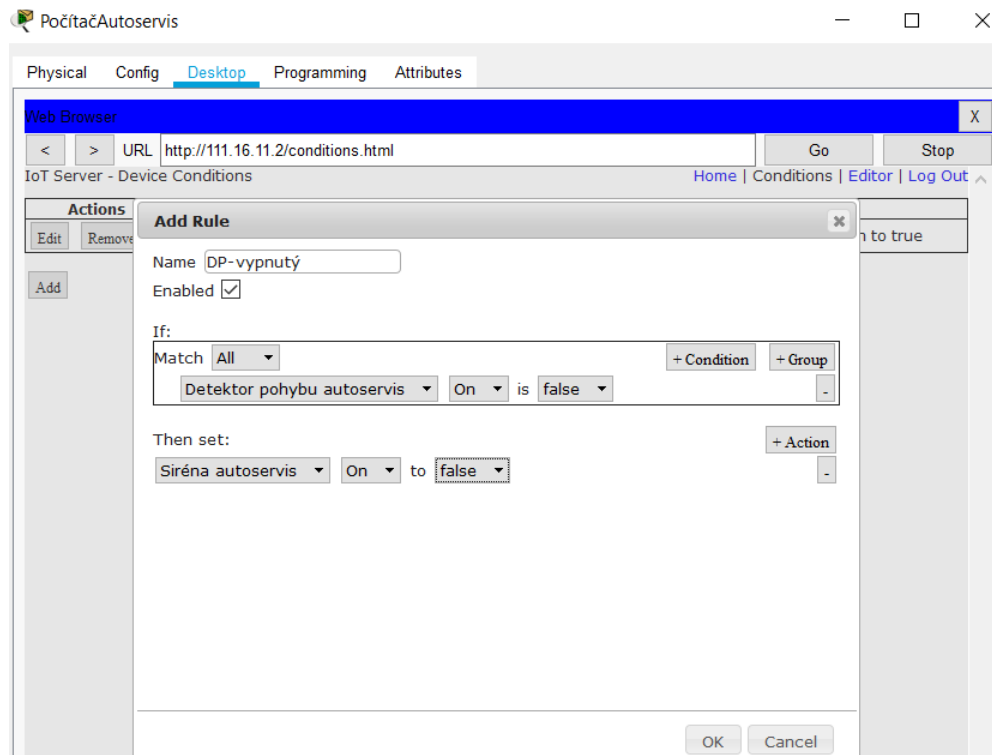
Obrázok 65: Spravovanie účtu (Zdroj: vlastný zdroj)

Prejdeme k ďalšiemu kroku- k simulácii. Ako bolo naznačené vyššie, táto aplikácia v PT je veľmi zjednodušená nielen vzhľadovo, ale aj nastaveniami. Teraz je však potrebné overiť, či prvky správne komunikujú a či ústredňa správne spracúva signály.



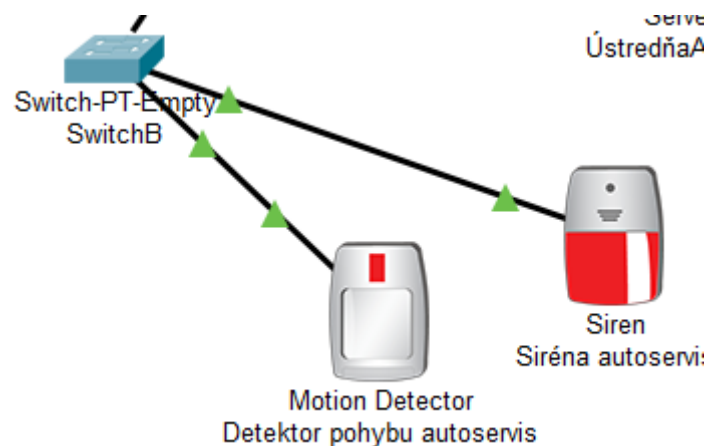
Obrázok 66: Vytváranie podmienky
(Zdroj: Vlastný zdroj)

Bola vytvorená prvá podmienka (konfigurácia), ktorá znamená, že pokiaľ sa zapne detektor pohybu, automaticky sa spustí aj siréna. Nastavíme ešte druhú podmienku- keď ustane poplach (bude vypnutý), tak sa vypne aj siréna.



Obrázok 67: Vytváranie podmienky
(Zdroj: vlastný zdroj)

Keď sú obidve podmienky nastavené, prejde sa k ďalšiemu kroku- test reakcie. Poplach na detektore pohybu v PT sa vyvolá stlačením klávesy alt a prejením kurzoru myši pred detektorom. Pokiaľ funguje komunikácia a všetko je správne nastavené, detektor pohybu aj siréna sa rozsvietia na červeno- to znamená, že sú aktivované.



Obrázok 68: Test reakcie
(Zdroj: vlastný zdroj)

Test bol úspešný- komunikácia aj nastavené parametre fungujú správne ✓

Týmto sa dokončilo overovanie správnosti obidvoch schém- sú v poriadku a funkčné.

8.5 Cenová ponuka a kompletné schémy

Kompletná schéma pôdorysu sa nachádza v prílohe P I

Kompletná logická schéma siete sa nachádza v prílohe P II

Cenová ponuka sa nachádza v prílohách P III až P VI (v cene nie sú zahrnuté montážne práce)

ZÁVER

Táto bakalárska práca sa zaoberá kompletným naprojektovaním IT a IPS infraštruktúry podľa požiadaviek zákazníka. Všetky požiadavky najprv museli byť overené, či je ich splniteľnosť reálna. Nasledovali všetky úkony spojené s projektovaním- najprv zber prvotných informácií, definovanie aktív, ktoré majú byť chránené, výber kamier s vhodným rozlíšením, výber vhodných sieťových prvkov, výber vhodných PZTS a MZS prvkov, nakreslenie pôdorysov s kabelážami, logická schéma infraštruktúry a nakoniec cenová ponuka. Keďže bolo potrebné projektovať dva objekty, ktoré spolu konštrukčne neboli spojené, len spolu susedili na jednom pozemku, praktická časť sa musela rozdeliť, aby bolo možné efektívne a prehľadne popísať, kde budú aké komponenty použité a dôvod ich výberu. Cenová ponuka pri takomto projektovaní býva veľmi rozsiahla, pretože nestačí len nákup zariadení, ale aj kabeláže a inštalačného materiálu (rôzne držiaky, servisné knihy, nálepky, skrinky a pod.). Cenová ponuka je uvádzaná bez montážnych prác a to z toho dôvodu, že každá reálna firma má iný cenník a keďže ja nie som majiteľom žiadnej takejto firmy, tak nemôžem správne posúdiť, koľko by tie montážne práce mohli stáť.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] VOJTĚŠEK, Jiří, 2012. Internet a jeho služby. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN 978 – 80 – 7454 – 217 – 6.
- [2] ZÁVODNÝ, Peter, Ľubomír TURŇA a Martin RUBLÍK, 2009. Počítačové siete v hospodárskej praxi. Bratislava: Ekonóm. ISBN 978-80-225-2731-6.
- [3] HORÁK, Jaroslav a Milan KERŠLÁGER, 2006. Počítačové sítě pro začínající správce. 3. Brno: Computer press. ISBN ISBN 80-251-0892-9.
- [4] VAŇKOVÁ, Jana a Michal ČERNÝ, 2011. Sítě pod drobnohledem: internetové protokoly. Metodický portál RVP [online]. Praha [cit. 2021-2-1]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/13905/SITE-POD-DROBNOHLEDEM-INTERNETOVE-PROTOKOLY.html/>
- [5] BIGELOW, Stephen a Petr MATĚJ, 2002. Mistrovství v počítačových sítích. Brno: Computer press. ISBN 80-251-0178-9.
- [6] PETERKA, Jiří, 2009. Brouter, Gateway. EArchiv.cz [online]. [cit. 2021-2-5]. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a93/a343c120.php3>
- [7] BUBNÍK, Lukáš, Jiří KLAJBL a Petr MAZUCH, 2015. Optoelektrotechnika. Brno: Code Creator. ISBN 978-80-88058-20-5.
- [8] IVANKA, Ján, 2014. Mechanické zábranné systémy. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN ISBN 978 - 80 - 7454 - 427 – 9.
- [9] VEĽAS, Andrej, 2010. Elektrické zabezpečovacie systémy. Žilina: Edis. ISBN ISBN 978-80-554-0224-6.
- [10] PASTOR, René et al., 2010. Indikační a ovládací zařízení. Studijní materiály [online]. Ústí nad Labem: SŠEaS [cit. 2021-3-1]. Dostupné z: <http://studijni-materialy.sseas.cz/bezpecnostni-systemy/indikacni-a-ovladaci-zarizeni/>
- [11] Připojení detektorů otevření, 2020. Wiki Tecomat [online]. Kolín [cit. 2021-3-5]. Dostupné z: <https://wiki.tecomat.cz/clanek/841-pripojeni-detektoru-otevreni>
- [12] HONZÍK, Petr, 2015. Jak funguje pohybový detektor. Zabezpečovací zařízení [online]. Příbram [cit. 2021-5-5]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/pohybove-detektory/jak-funguje-pohybovy-detektor-%5Bb058%5D>

- [13] ŠEVČÍK, Jiří, 2013. Princip činnosti, typy a komunikační rozhraní IP kamer. Elektro TZB [online]. Zlín [cit. 2021-05-7]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/10480-princip-cinnosti-typy-a-komunikacni-rozhrani-ip-kamer>
- [14] LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY, 2008. Bezpečnostné kamerové systémy. Žilina: Edis. ISBN 978-80-8070-893-1.
- [15] KŘEČEK, Stanislav, 2002. Bezpečnostné kamerové systémy. Olomouc: Cricetus. ISBN 8090293824.
- [16] VALOUCH, Jan, 2013. PROJEKTOVÁNÍ INTEGROVANÝCH SYSTÉMŮ. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN ISBN 978-80-7454-296-1.
- [17] CIS-80MK1 1U Rack-Mount Wireless VPN Router. CIS [online]. [cit. 2021-04-25]. Dostupné z: <https://www.custom-integration-solutions.com/store/cis-80mk1-1u-rack-mount-wireless-vpn-router/>
- [18] TP-LINK TL-SG1024D. CZC [online]. [cit. 2021-04-25]. Dostupné z: https://www.czc.cz/tp-link-tl-sg1024d/92749/produkt?gclid=Cj0KCQjw1PSDBhDbARIsAPeTqrf0n_B1FYZwyPabXKiJgxAFXZhbbL1Zh5zEuPkW7QkyGFeBBsK-8OQaAi6aEALw_wcB
- [19] New Dell Edge Gateway 3002. Dell [online]. [cit. 2021-04-25]. Dostupné z: <https://www.dell.com/en-us/work/shop/gateways-embedded-computing/new-dell-edge-gateway-3002/spd/dell-edge-gateway-3002>
- [20] AC1300 Wave 2 Dual-Band PoE Outdoor Add-on Access Point: OAP1300 Office +1. Edimax [online]. [cit. 2021-04-25]. Dostupné z: https://www.edimax.com/edimax/merchandise/merchandise_detail/data/edimax/global/smb_access_points_ac1300/oap1300_office_plus1/
- [21] Sieťová karta. Počítačové komponenty [online]. [cit. 2021-4-25]. Dostupné z: http://pckomp.6f.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=10:sietova-karta&catid=2:uncategorised&Itemid=115
- [22] "KOAX Mini" - koaxiálny kábel, vnútorný priemer 2,9 mm, medené jadro. Alarmy [online]. [cit. 2021-04-25]. Dostupné z: https://www.alarmysro.sk/e_shop/koax-mini-koaxialny-kabel-vnutorny-priemer-29-mm-medene-jadro/p-113484.xhtml

- [23] Počítačové siete. Slideplayer [online]. [cit. 2021-04-25]. Dostupné z: <https://slideplayer.com/slide/14394692/>
- [24] Ovládacia klávesnica - Paradox Esprit 642. Superto [online]. [cit. 2021-04-26]. Dostupné z: <https://www.superto.sk/153929-ovladacia-klavesnica-paradox-esprit-642>
- [25] PARADOX 3G SM60 bílý: povrchový magnerický kontakt pro přišroubování. DSTechnik [online]. [cit. 2021-04-26]. Dostupné z: <https://www.dstechnik.cz/polarizovany-povrchovy-magneticky-kontakt/paradox-3g-sm60-bily-4390.html>
- [26] DC138S60: Magnetický kontakt polarizovaný, vyvážený, zapuštěná montáž. Techfors [online]. [cit. 2021-04-26]. Dostupné z: <https://www.techfors.cz/magneticky-kontakt-polarizovany-vyvazeny-zapustena-montaz-1-4.html>
- [27] JA-160PC Bezdrátový PIR detektor pohybu s kamerou. Jabloshop [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.jabloshop.cz/ja-160pc-bezdratovy-pir-detektor-pohybu-s-kamerou>
- [28] PIR senzor: všetko, čo potrebujete vedieť. Hardvérzadarmo [online]. [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: <https://www.hwlibre.com/sk/sn%C3%ADma%C4%8D-pir/>
- [29] AS506: Venkovní siréna s červeným majákem, 12 V, zálohovaná. Techfors [online]. [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.techfors.cz/venkovni-sirena-s-cervenym-majakem-12-v-zalohovana.html>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

AP Access Point

ARP Address Resolution Protocol

CCTV Closed Circuit Television

CRC Cyclic Redundancy Check

DPPC Dohľadové a Poplachové Prijímacie Centrum

DVR Digital Video Recorder

FTP Folied Twisted Pair

Gb/s Gigabit za sekundu

GDPR General Data Protection Regulation

GND Ground

ICMP Internet Control Message Protocol

IGMP Internet Group Management Protocol

IP Internet Protocol

IPS Integrovaný Poplachový Systém

IPX Internetwork Packet Exchange

ISO International Organization for Standardization

IT Information Technology

LED Light Emitting Diode

LLC Logical Link Control

MAC Media Access Control

Mb/s Megabit za sekundu

MPX Megapixel

MZS Mechanické Zábranné Systémy

NIC Network Interface Controller

NVR Network Video Recorder

OSI Open Systems Interconnection

PIR Passive Infrared Detector

POE Power Over Ethernet

PT Packet Tracer

PZTS Poplachové Zabezpečovacie a Tiesňové systémy

SAN Storage Area Network

STP Shielded Twisted Pair

TCP Transmission Control Protocol

UDP User Datagram Protocol

UTP Unshielded Twister Pair

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1: Príklad zapojenia siete PAN (Zdroj: vlastný zdroj).....	16
Obrázok 2: Príklad zapojenia siete LAN (Zdroj: vlastný zdroj).....	16
Obrázok 3: Príklad zapojenia siete CAN (Zdroj: vlastný zdroj)	17
Obrázok 4: Príklad zapojenia siete MAN (Zdroj: vlastný zdroj).....	18
Obrázok 5: Príklad zapojenia siete WAN (Zdroj: vlastný zdroj)	19
Obrázok 6: Príklad zapojenia zbernicovej topológie (Zdroj: vlastný zdroj)	21
Obrázok 7: Príklad zapojenia kruhovej topológie (Zdroj: vlastný zdroj).....	22
Obrázok 8: Príklad zapojenia hviezdicovej topológie (Zdroj: vlastný zdroj).....	22
Obrázok 9: Model ISO/OSI (Zdroj: vlastný zdroj).....	25
Obrázok 10: Model TCP/IP (Zdroj: vlastný zdroj).....	28
Obrázok 11: Router [17]	29
Obrázok 12: Switch [18].....	30
Obrázok 13: Gateway [19].....	31
Obrázok 14: Bezdrôtový access point [20].....	31
Obrázok 15: Sieťová karta [21]	32
Obrázok 16: Koaxiálny kábel [22].....	33
Obrázok 17: Tienenia krútenej dvojlinky [23]	34
Obrázok 18: Optické vlákno a multiplexovanie viac vlnových dĺžok pomocou hranolu [24]	35
Obrázok 19: Príklad slučkového zapojenia (Zdroj: vlastný zdroj).....	40
Obrázok 20: Príklad zbernicového zapojenia (Zdroj: vlastný zdroj).....	41
Obrázok 21: Príklad koncentrátorového zapojenia (Zdroj: vlastný zdroj)	41
Obrázok 22: Klávesnica od firmy paradox s popiskami [25]	43
Obrázok 23: Magnetický kontakt pre povrchovú montáž [26].....	44
Obrázok 24: Magnetický kontakt pre zápusťnú montáž [27].....	45
Obrázok 25: PIR detektor od firmy Jablotron [28].....	46
Obrázok 26: 1-Fresnelova šošovka, 2-Vypuklá šošovka [29]	46
Obrázok 27: Vonkajšia siréna so stroboskopom [30].....	47
Obrázok 28: Príklad kamier zľava doprava- nemechanická IP PTZ kamera, mechanická IP PTZ kamera a IP PTZ dome kamera [13].....	48
Obrázok 29: Pôdorys rodinného domu (Zdroj: vlastný zdroj).....	55
Obrázok 30: Umiestnenie kamier a plochy, ktoré pokrývajú (Zdroj: vlastný zdroj).....	58
Obrázok 31: Finálne umiestnenie sieťových prvkov a kabeláže v dome (Zdroj: vlastný zdroj)	59
Obrázok 32: Použité komponenty v dome (Zdroj: vlastný zdroj)	65

Obrázok 33: Finálne umiestnenie PZTS prvkov a kabeláže v dome (Zdroj: vlastný zdroj)	66
Obrázok 34: Pôdorys a vybavenie autoservisu (Zdroj: vlastný zdroj)	67
Obrázok 35: Umiestnenie kamier a plochy, ktoré pokrývajú- zadná časť autoservisu (Zdroj: vlastný zdroj)	71
Obrázok 36: Umiestnenie kamier a plochy, ktoré pokrývajú- predná časť autoservisu (Zdroj: vlastný zdroj)	71
Obrázok 37: Finálne umiestnenie sieťových prvkov v autoservise (Zdroj: vlastný zdroj)	73
Obrázok 38: Finálne umiestnenie PZTS prvkov a kabeláže v autoservise (Zdroj: vlastný zdroj)	79
Obrázok 39: Použité komponenty v autoservise (Zdroj: vlastný zdroj)	80
Obrázok 40: Logická schéma infraštruktúry pre dom (Zdroj: vlastný zdroj)	82
Obrázok 41: Logická schéma infraštruktúry pre autoservis (Zdroj: vlastný zdroj)	83
Obrázok 42: Schéma zapojenia v programe Packet Tracer (Zdroj: vlastný zdroj)	85
Obrázok 43: IP adresa routra (Zdroj: vlastný zdroj)	86
Obrázok 44: IP adresa ústredne (Zdroj: vlastný zdroj)	86
Obrázok 45: Zapnutie služby DHCP na tlačiarni (Zdroj: vlastný zdroj)	86
Obrázok 46: IP adresa tlačiarne (Zdroj: vlastný zdroj)	87
Obrázok 47: Zapnutie služby DHCP na počítači (Zdroj: vlastný zdroj)	87
Obrázok 48: IP adresa počítača (Zdroj: vlastný zdroj)	87
Obrázok 49: Zapnutie služby DHCP na smartfóne (Zdroj: vlastný zdroj)	87
Obrázok 50: IP adresa smartfónu (Zdroj: vlastný zdroj)	88
Obrázok 51: Príkaz ping spustený v príkazovom riadku (Zdroj: vlastný zdroj)	88
Obrázok 52: Napojenie na ústredňu cez sieť (Zdroj: vlastný zdroj)	89
Obrázok 53: Zakladanie účtu (Zdroj: vlastný zdroj)	89
Obrázok 54: Spravovanie účtu (Zdroj: vlastný zdroj)	90
Obrázok 55: Vytváranie podmienky (Zdroj: vlastný zdroj)	90
Obrázok 56: Vytváranie podmienky (Zdroj: vlastný zdroj)	91
Obrázok 57: Test reakcie (Zdroj: vlastný zdroj)	91
Obrázok 58: IP adresa routra (Zdroj: vlastný zdroj)	92
Obrázok 59: IP adresa ústredne (Zdroj: vlastný zdroj)	92
Obrázok 60: IP adresa zariadenia NVR (Zdroj: vlastný zdroj)	93
Obrázok 61: Zapnutie služby DHCP a IP adresa na počítači (Zdroj: vlastný zdroj)	93
Obrázok 62: Zapnutie služby DHCP a IP adresa na tlačiarni (Zdroj: vlastný zdroj)	94
Obrázok 63: Príkaz ping spustený v príkazovom riadku (Zdroj: vlastný zdroj)	94
Obrázok 64: Zakladanie účtu (Zdroj: vlastný zdroj)	95
Obrázok 65: Spravovanie účtu (Zdroj: vlastný zdroj)	95

Obrázok 66: Vytváranie podmienky (Zdroj: Vlastný zdroj)	96
Obrázok 67: Vytváranie podmienky (Zdroj: vlastný zdroj)	97
Obrázok 68: Test reakcie (Zdroj: vlastný zdroj).....	97

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Výpočet potrebnej kapacity záložného akumulátora (Zdroj: vlastný zdroj).....	64
Tabuľka 2: Výpočet potrebnej kapacity záložného akumulátora (Zdroj: vlastný zdroj).....	78
Tabuľka 3: Výpočet podsietí (Zdroj: vlastný zdroj)	81

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P I: Kompletná schéma pôdorysu

Príloha P II: Kompletná logická schéma siete

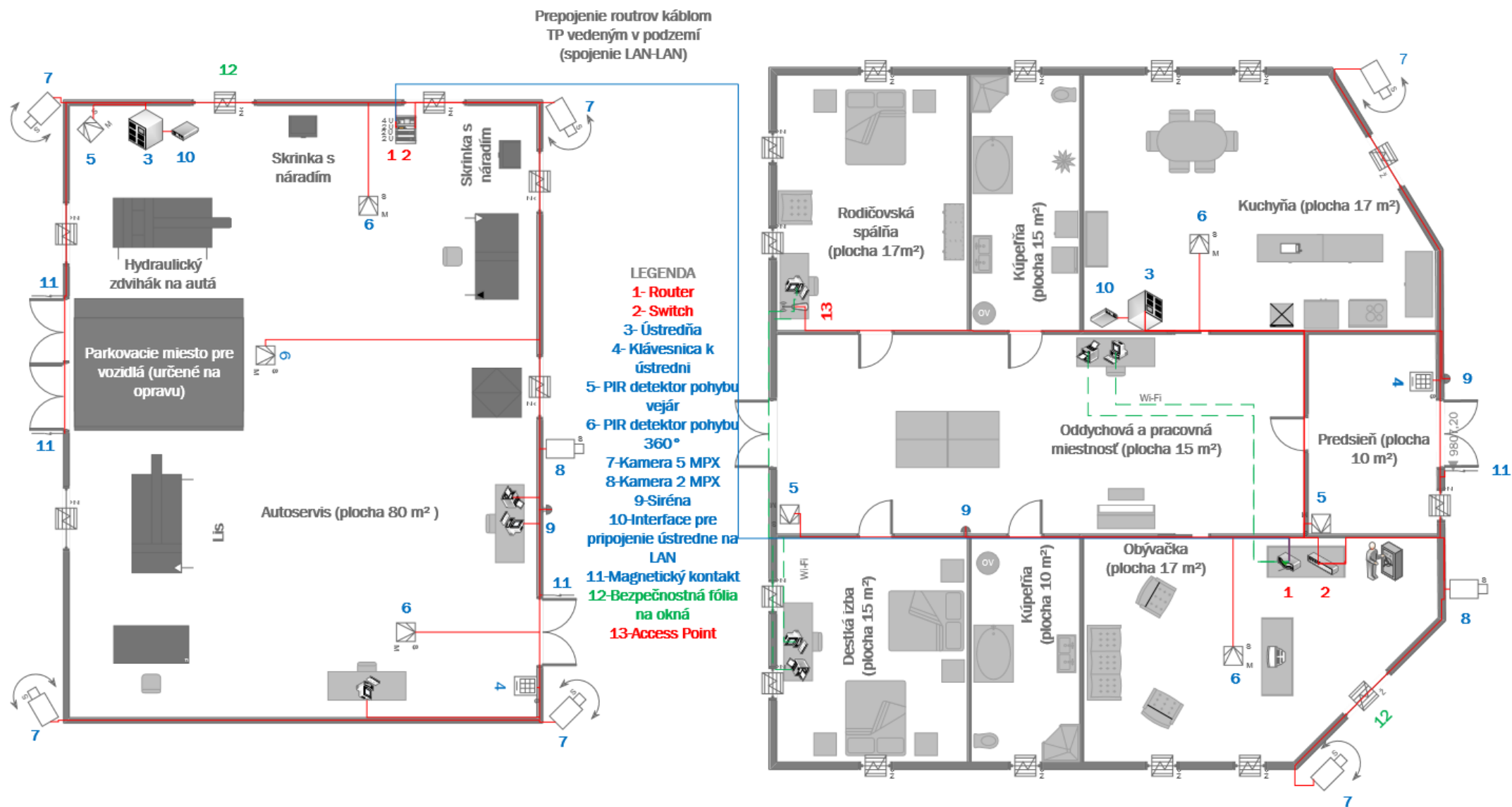
Príloha P III: Cenová ponuka

Príloha P IV: Cenová ponuka

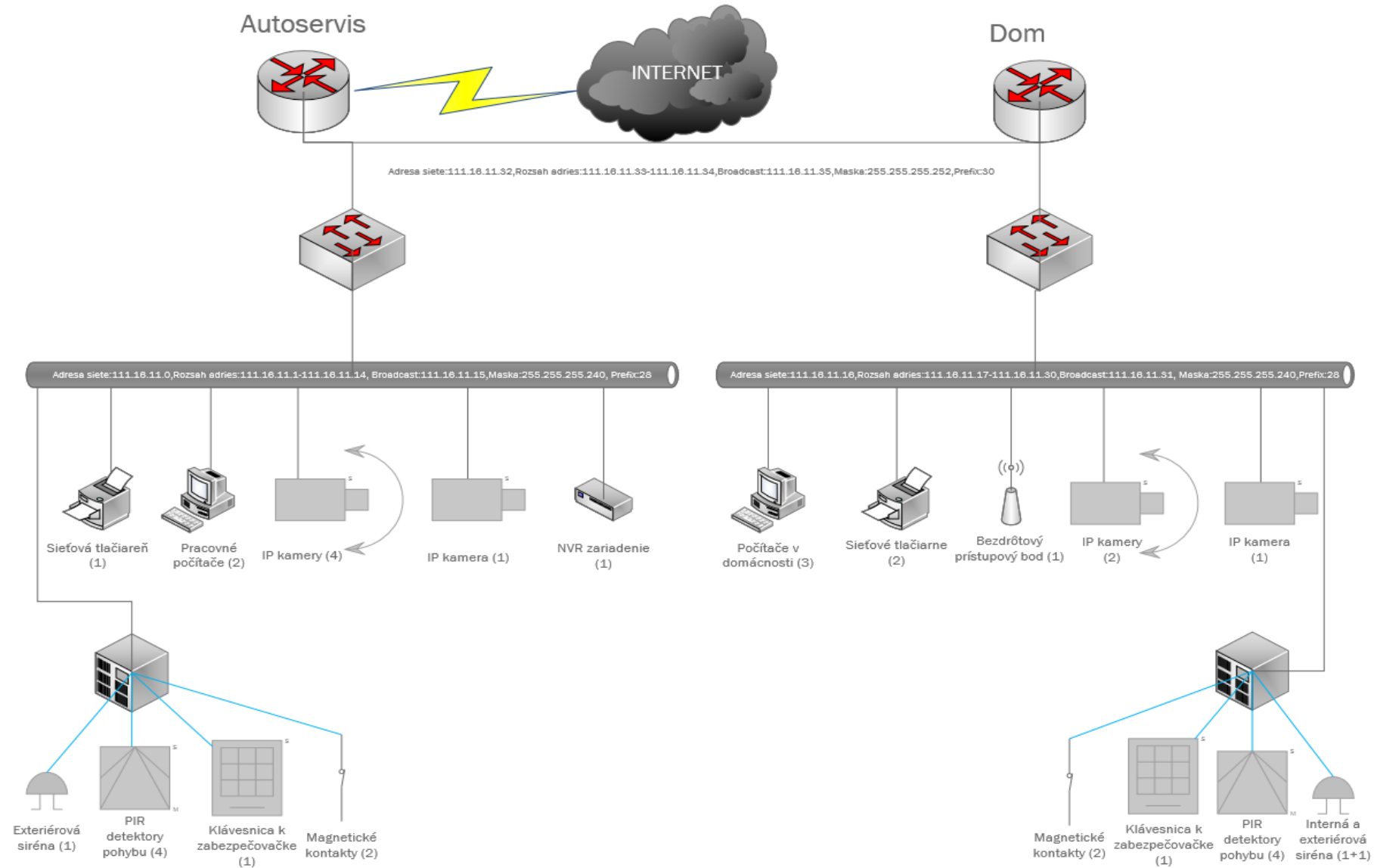
Príloha P V: Cenová ponuka

Príloha P VI: Cenová ponuka

PRÍLOHA P I: KOMPLETNÁ SCHÉMA PÔDORYSU



PRÍLOHA P II: KOMPLETNÁ LOGICKÁ SCHÉMA SIETE



PRÍLOHA P III: CENOVÁ PONUKA

Umiestnenie	Názov komponentu	Obchodný názov komponentu	Počet kusov	Cena za kus bez DPH	Cena za kus s DPH	Konečná cena
Dom (obývačka)	Router	Netis 360R	1	Zakúpený v minulosti	Zakúpený v minulosti	Zakúpený v minulosti
Dom (obývačka)	Switch	Dátový switch POEs, 4+2 portov, z toho 4 POE, CCTV mód	1	1 051,00 Kč	1 271,70 Kč	1 051,00 Kč
Dom (spálňa)	Access point	TP-Link TL-WA801N	1	495,04 Kč	599,00 Kč	599,00 Kč
Dom (exteriér)	IP kamera vonkajšia	I4-250IP5MVF Venkovní IP kamera 5MPx bullet, IR prísvit, ONVIF, Eye-Sight	2	6 077,00 Kč	7 353,20 Kč	14 706,40 Kč
Dom (exteriér)	IP kamera vonkajšia	I4-320IPS-VF Venkovní IP kamera 2MPx bullet, IR prísvit, ONVIF, S-Sight	1	2 267,00 Kč	2 743,10 Kč	2 743,10 Kč
Dom (kuchyňa)	Ústredňa PZTS	PREMIER-816 ATp Zabezpečovací ústredna 8-16 smyček, 4 podsystémy	1	2 630,00 Kč	3 182,30 Kč	3 182,30 Kč
Dom (predsieň)	Klávesnica k ústredni	PR-RKP-16+ Ovládací klávesnice s LED signalizací	1	1 960,00 Kč	2 371,60 Kč	2 371,60 Kč
Dom (oddychová a p. miestnosť)	Interná siréna	LD-97 Vnitřní siréna s tamperem, 105 dB	1	289,00 Kč	349,70 Kč	349,70 Kč
Dom (exteriér)	Externá siréna	ODYSSEY-4 WH/R Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem, 115dB/1m	1	2 190,00 Kč	2 649,90 Kč	2 649,90 Kč
Dom (predsieň a oddychová a p. miestnosť)	Detektor pohybu	RXC-ST vnútorný infradetektor pohybu, 12 m	2	346,00 Kč	418,70 Kč	837,40 Kč
Dom (kuchyňa a obývačka)	Detektor pohybu	PR-360-QD Vnitřní stropní infradetektor pohybu, 10.5m průměr záběru	2	860,00 Kč	1 040,60 Kč	2 081,20 Kč
Dom (predsieň)	Magnetický kontakt	TEXE-21-SB Magnetický detektor pro Texecom, povrchová montáž, dosah 25mm	1	127,00 Kč	153,00 Kč	153,00 Kč

Sieťové prvky	PZTS prvky	Inštalačný a prídavný materiál	MZS prvky
---------------	------------	--------------------------------	-----------

PRÍLOHA P IV: CENOVÁ PONUKA

Dom	Kabeláž lanko (6 vodičov)	LK-6S/100 Lankový kabel pro rozvody EZS, 6 vodičů (balení po 100m)	4	920,00 Kč	1 120,00 Kč	4 480,00 Kč
Dom	Montážny box	PR-JB14IP66 Voděodolný montážní box s průchodkou pro AHD a IP kamery	3	482,00 Kč	583,20 Kč	1 749,60 Kč
Dom	Sieťová kabeláž	SXKD-5E-UTP-PVC /305 UTP kabel, kategorie 5e - balení 305m	1	1 683,00 Kč	2 036,40 Kč	2 036,40 Kč
Dom	Akumulátor	NPW-45-12 Bezúdržbový VRLA akumulátor 12V, kapacita 6.35Ah	1	693,00 Kč	838,50 Kč	838,50 Kč
Dom	LAN komunikátor	ELITE-IP-Com Interface pro připojení ústředn Premier na LAN	1	5 490,00 Kč	6 642,90 Kč	6 642,90 Kč
Dom	Koncovky RJ45 na drôt	PremiumCord konektor RJ45 8pinů - na drát, balení 100ks v sáčku	1	205,79 Kč	249,00 Kč	249,00 Kč
Dom	Koncovky RJ45 na licnu	Datacom 10-pack RJ45, CAT5E, UTP, 8p8c, na licnu (lanko)	10	205,79 Kč	249,00 Kč	249,00 Kč
Dom	Nalepovacie lišty	Lišta na kabely Malpro 1033 10x10 2m bílá samolepící	1	6 500,00 Kč	8 410,00 Kč	8 410,00 Kč
Dom	Prevádzková kniha PZTS	Prevádzková kniha PZTS	1	157,00 Kč	229,90 Kč	229,90 Kč
Dom	Nálepka	CCTV-V Nálepka OBJEKT JE SLEDOVÁN KAMEROVÝM SYSTÉMEM	3	15,00 Kč	18,20 Kč	54,60 Kč
Dom	Bezpečnostná fólia na okná	Foliotec Bezpečnostní fólie na okna SecurLux 51 x 230 cm (dopředu vymerané okná)	1	10 300,00 Kč	12 463,00 Kč	12 463,00 Kč

PRÍLOHA P V: CENOVÁ PONUKA

Autoservis	Router	Router Mikrotik RB3011UiAS-RM montáž do 19" racku, napájecí adaptér, RouterOS L5	1	3 103,00 Kč	3 755,00 Kč	3 755,00 Kč
Autoservis	Switch	PoES-16300CL+2G+2SF Datový switch 16+2 portů, z toho 16 s PoE, CCTV mód	1	8 851,00 Kč	10 709,70 Kč	10 709,70 Kč
Autoservis	NVR	NVR8-16400F(1U) Síťový NVR záznam, 16 IP kamer, (bez HDD), rozpoznání obličeje	1	7 202,00 Kč	8 714,40 Kč	8 714,40 Kč
Autoservis	Záložný zdroj UPS	3S-700-FR3+3 Zálohovací UPS zdroj off-line, výkon 700 VA	1	2 660,00 Kč	3 218,60 Kč	3 218,60 Kč
Autoservis	IP kamera vonkajšia	I4-250IP5MVF Venkovní IP kamera 5MPx bullet, IR přísvit, ONVIF, Eye-Sight	4	6 077,00 Kč	7 353,20 Kč	29 412,80 Kč
Autoservis	IP kamera vonkajšia	I4-320IPS-VF Venkovní IP kamera 2MPx bullet, IR přísvit, ONVIF, S-Sight	1	2 267,00 Kč	2 743,10 Kč	2 743,10 Kč
Autoservis	Rack	DAP Audio Pro Metal Rack 16U	1	10 395,00 Kč	12 578,00 Kč	12 578,00 Kč
Autoservis	Harddisk	SATA-AV-8000/128 SATA HardDisk 8TB pro digitální záznam AV dat	1	6 220,00 Kč	7 526,20 Kč	7 526,20 Kč
Autoservis	Ústředňa PZTS	PREMIER-816 ATp Zabezpečovací ústředňa 8-16 smyček, 4 podsystémy	1	2 630,00 Kč	3 182,30 Kč	3 182,30 Kč
Autoservis	Klávesnica k ústredni	PR-RKP-16+ Ovládací klávesnice s LED signalizací	1	1 960,00 Kč	2 371,60 Kč	2 371,60 Kč
Autoservis	Externá siréna	ODYSSEY-4 WH/R Venkovní zálohovaná siréna se stroboskopem, 115dB/1m	1	2 190,00 Kč	2 649,90 Kč	2 649,90 Kč
Autoservis	Detektor pohybu	RXC-ST vnútorný infradetektor pohybu, 12 m	1	346,00 Kč	418,70 Kč	418,70 Kč
Autoservis	Detektor pohybu	FX-360 Stropní infradetektor pohybu, 12m průměr záběru	3	1 246,00 Kč	1 507,70 Kč	4 523,10 Kč
Autoservis	Magnetický kontakt	TEXE-21-SB Magnetický detektor pro Texecom, povrchová montáž, dosah 25mm	3	127,00 Kč	153,00 Kč	459,00 Kč

PRÍLOHA P VI: CENOVÁ PONUKA

Autoservis	Kabeláž lanko (6 vodičov)	LK-6S/100 Lankový kabel pro rozvody EZS, 6 vodičů (balení po 100m)	3	920,00 Kč	1 120,00 Kč	3 360,00 Kč	
Autoservis	Montážny box	PR-JB14IP66 Voděodolný montážní box s průchodkou pro AHD a IP kamery	5	482,00 Kč	583,20 Kč	2 916,00 Kč	
Autoservis	Sieťová kabeláž	SXKD-5E-UTP-PVC /305 UTP kabel, kategorie 5e - balení 305m	1	1 683,00 Kč	2 036,40 Kč	2 036,40 Kč	
Autoservis	Akumulátor	NPW-45-12 Bezúdržbový VRLA akumulátor 12V, kapacita 6.35Ah	1	693,00 Kč	838,50 Kč	838,50 Kč	
Autoservis	LAN komunikátor	ELITE-IP-Com Interface pro připojení ústředěn PREMIER na LAN	1	5 490,00 Kč	6 642,90 Kč	6 642,90 Kč	
Dom	Koncovky RJ45 na drôt	PremiumCord konektor RJ45 8pinů - na drát, balení 100ks v sáčku	1	205,79 Kč	249,00 Kč	249,00 Kč	
Dom	Koncovky RJ45 na licnu	Datacom 10-pack RJ45, CAT5E, UTP, 8p8c, na licnu (lanko)	10	205,79 Kč	249,00 Kč	249,00 Kč	
Dom	Nalepovacie lišty	Lišta na kabely Malpro 1033 10x10 2m bílá samolepící	1	6 500,00 Kč	8 410,00 Kč	8 410,00 Kč	
Dom	Prevádzková kniha PZTS	Prevádzková kniha PZTS	1	157,00 Kč	229,90 Kč	229,90 Kč	
Dom	Nálepka	CCTV-V Nálepka OBJEKT JE SLEDOVÁN KAMEROVÝM SYSTÉMEM	3	15,00 Kč	18,20 Kč	54,60 Kč	
Autoservis	Perforovaná polica	Digitus 19" pevná police 1U černá nosnost 15kg hl. 25 cm	3	330,00 Kč	399,00 Kč	1 197,00 Kč	
Autoservis	Bezpečnostná fólia na okná	Foliatex Bezpečnostní fólie na okna Securflux 51 x 230 cm (dopředu vymerané okná)	1	10 300,00 Kč	12 463,00 Kč	12 463,00 Kč	
				Spolu:	127 199,20 Kč	155 093,40 Kč	199 036,20 Kč

