ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

Bakalářská práce

2011 Jan Pistulka

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

Katedra Řídicí techniky

Bakalářská práce

Projekt zabezpečovacího systému rodinného domu

2011 Jan Pistulka

Autor práce: Jan Pistulka
Vedoucí práce: Ing. Martin Hlinovský, Ph.D.

Rok obhajoby: 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v přiloženém seznamu.

V Praze, dne: 22.5.2011 …….

podpis

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická

Katedra řídicí techniky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Jan Pistulka**

Studijní program: Elektrotechnika a informatika (bakalářský), strukturovaný
Obor: Kybernetika a měření

Název tématu: **Projekt zabezpečovacího systému rodinného domu**

Pokyny pro vypracování:

1. Porovnejte vlastnosti dostupných zabezpečovacích systémů pro zabezpečení objektů.
2. Navrhněte konkrétní řešení zabezpečovacího systému pro komplexní zabezpečení rodinného domu.
3. Vypracujte projekt komplexního zabezpečení konkrétního rodinného domu včetně cenové kalkulace.

Seznam odborné literatury:

Dodá vedoucí práce

Vedoucí: Ing. Martin Hlinovský, Ph.D.

Platnost zadání: do konce zimního semestru 2011/2012

L.S.

prof. Ing. Michael Šebek, DrSc.
vedoucí katedry

prof. Ing. Boris Šimák, CSc.
děkan

V Praze dne 11. 10. 2010

Anotace (abstrakt)

Bakalářská práce se zabývá důvody, proč je nutné chránit osoby a jejich majetek. Uvádí stručný historický vývoj zabezpečovací techniky, dále normy a směrnice, které jsou podstatné pro montáž zabezpečovacích systémů. Jsou zde popsány druhy ochran – cílem není obsáhnout všechny podrobnosti o daném typu ochrany, ale vytvořit obecný přehled.

Práce dále popisuje vlastnosti dostupných zabezpečovacích systémů od společností Honneywell, Paradox Security a Jablotron. Jejich vlastnosti jsou shrnuty v přiložené tabulce.

Poslední část práce se věnuje návrhu zabezpečení rodinného domu – obsahuje situační schéma, plány jednotlivých pater s jejich rozměry a především popis dvou variant zabezpečení (ekonomického a kompletního) s plány rozmístění čidel, cenovou kalkulací a rozmístěním detektorů.

Abstract

Bachelor thesis focuses on reasons why it is so important to protect people and their property. It briefly describes historical evolution of safety technique, standards and directives, which are necessary for the installation of alarm systems. It describes different types of protection. The main goal is not to comprise all details, but to create a general survey.

Thesis also characterizes available types of alarm systems made by Honneywell, Paradox Security and Jablotron. Their characteristics are summed up in an enclosed table

The final part of the thesis is focused on a project of family house security – it includes positional scheme, plans of each floor with its proportions and especially a description of two possible ways of security – economical and a complete one. It also includes plans of sensitive elements location, pricing of the whole project and plans of detector locations.

Poděkování

Zde bych rád poděkoval Ing. Martinu Hlinovskému, Ph.D. za vedení práce a cenné rady. Děkuji také své rodině za podporu, kterou mi během psaní poskytla.

Obsah

1. Úvod ... 3
1.1. Směrnice a normy ... 3
1.2. Montáž ... 4
2. Druhy ochrany ... 6
2.1. Režimová ochrana ... 6
2.2. Fyzická ochrana ... 6
2.3. Klasická ochrana neboli Mechanické zábranné systémy ... 6
2.4. Technická ochrana ... 8
3. Zařízení EZS ... 11
3.1. Prvky plášťové ochrany ... 14
3.2. Prvky prostorové ochrany ... 15
3.3. Prvky tísňové ochrany ... 17
3.4. Prvky předmětové ochrany ... 18
3.5. Ovládací zařízení ... 18
3.6. Poplachové ústředny EZS ... 19
3.7. Prvky venkovní obvodové ochrany ... 22
3.8. Signalizační zařízení ... 24
3.9. Schematické značky pro EZS ... 25
4. Porovnání vlastností zabezpečovacích systémů ... 26
4.1. Jablotron - OASIS ... 26
4.2. Paradox Security Systems ... 31
4.2.1. Esprit ... 31
4.2.2. Spectra ... 32
4.2.3. Digiplex ... 33
4.2.4. Magellan ... 34
4.3. HONEYWELL SECURITY ... 35
4.3.1. Galaxy ... 35
4.3.2. Domonial ... 36
4.3.3. Accenta & Optima Gen4 ... 37
4.4. Zhodnocení ... 39
5. Zabezpečení rodinného domu ... 41
5.1. Posouzení objektu ... 41
5.2. Ekonomická varianta: ... 47
5.3. Kompletní varianta: ... 53
6. Závěr ... 60

7. Seznam použité literatury 61
8. Seznam obrázků 62
9. Seznam tabulek 63

1. Úvod

Chránit majetek před zloději a nebezpečnými vlivy, jako je například požár, je aktuálním tématem již řadu let. Trendy v zabezpečení prodělávají řadu změn, úprav a inovací.

Zařízení začínala jako jednoduché zvonkové odvody připojené na dveře, které po otevření začaly zvonit. Tento „systém“ se postupem doby zdokonaloval: pomocí barevných klapek bylo možné bližší určení místa poplachu, byly k němu přidány hodiny, takže jej bylo možné časově „přednastavit“ na noční, nebo denní dobu. Dalším krokem byla centralizace – dané objekty byly spojeny s předchůdcem pultu centrální ochrany, kde bylo určeno místo „napadení“. Dlouhou dobu bylo používáno zabezpečení pomocí kontaktních čidel (nástražných drátů), které se přerušily. Vyvíjely se kyvadlové kontakty pro ochranu trezorů (otřesová čidla). Ústředny byly pouze reléové – umožňovaly používání vyvážených smyček – to přispělo k většímu zabezpečení.

Až rozvoj elektroniky za druhé světové války – průmyslová výroba tranzistorů - a převážně po ní umožnil vývoj nových druhů čidel a elektronizaci systémů, což předtím bylo zajišťováno lidskou silou.

V padesátých letech se začínají vyvíjet první aktivní čidla - kapacitní čidlo zjišťující kapacitu daného objektu proti zemi bylo spolehlivé, ale byla nutná pečlivá instalace.

V šedesátých letech přichází čidla na principu pokrytí objektu nemodulovaným signálem o frekvenci stovek MHz (VKV) a vyhodnocování změn elektromagnetického pole.

Na přelomu šedesátých a sedmdesátých let se na trhu objevují čidla umožňující snadné a cílené pokrytí střeženého prostoru téměř neodstínitelným signálem – mikrovlnná čidla. Dodnes patří mezi nejúčinnější zabezpečovací technologie (podmínka zvládnutí a značných zkušeností z praktického využívání). Také se začínají objevovat světelné infračervené závory.

Ve druhé polovině sedmdesátých let přichází dodnes nejúspěšnější prvek zabezpečovacích zařízení – pasivní infračervené čidlo neboli PIR = Passive Infrared Detector.

Rozvoj u nás nastal hlavně po roce 1989, a to hlavně díky demokratizaci, která s sebou přinesla rozvoj tohoto oboru a také růst majetkové trestné činnosti, který tento rozvoj „nutil“. Především v oblasti bankovnictví došlo ke skokovým změnám.

V poslední době se velmi rozvíjejí systémy využívající jedinečnost anatomicko – fyziologických vlastností člověka – biometricita – například oční sítnice, otisk prstu atd.

1.1. Směrnice a normy

Jelikož je Česká republika členem Evropské unie (od roku 2004), musí tedy splňovat i normy Evropské unie pro zabezpečovací techniku, která spadá pod působnost směrnic Evropských společenství. Povinností členských zemí je základy z této směrnice vnést do národní legislativy. Povinnosti ze směrnic jsou pak závazné pro všechny, kteří se zúčastňují na daném výrobku – výrobce, dovozce, distributory.

Základní legislativa je tvořena zákonem 22/97Sb. o technických požadavcích na výrobky, který byl několikráte novelizován. Dále je nutno také počítat se základními technickými předpisy: na elektromagnetickou kompatibilitu, pro zařízení v prostřední s nebezpečím výbuchu, požadavky na rádiová a telekomunikační zařízení a jiné.

V České republice je řada norem ČSN EN, které se touto problematikou zabývají a upřesňují ji. Tabulky 1 a 2 uvádějí příklad norem.

Tabulka 1 - Skupina norem na Elektronické zabezpečovací systémy [1]

Číslo normy	Zjednodušený název	Vydána jako ČSN
EN 50131-1	Všeobecné požadavky	7.99
EN 50131-2-1	Společné požadavky pro detektory (čidla)	
CLC/TS 50131-2-2	Detektory (čidla) pasivní	12.05
CLC/TS 50131-2-3	Detektory (čidla) MW	12.05
CLC/TS 50131-2-4	Detektory (čidla) kombinovaná PIR/MW	12.05
CLC/TS 50131-2-5	Detektory (čidla) kombinovaná UZ/PIR	12.05
EN 50131-2-6	Detektory (čidla) otevření	8.05
CLC/TS 50131-3	Ústředny	5.05
EN 50131-4	Výstražná zařízení	
EN 50131-5-1	Společné požadavky pro propojovací zařízení	
prEN 50131-5-3	Propojovací zařízení využívající vyhrazené drátové spoje	3.06
EN 50131-5-4	Propojovací zařízení využívající VF techniku	
EN 50131-5-5	Propojovací zařízení využívající IČ techniku	
EN 50131-6	Napájecí zdroje	9.99
CLC/TS 50131-7	Pokyny pro aplikace	5.05

Tabulka 2 - Technické normalizační informace[2]

Číslo normy	Zjednodušený název	Vydána jako ČSNI
TNI 334590-1	Elektrická zabezpečovací signalizace - Pokyny pro aplikace - Část 1: Návrh systémů EZS	8.05
TNI 334590-2	Elektrická zabezpečovací signalizace - Pokyny pro aplikace - Část 2: Montáž systémů EZS	10.05
TNI 334590-3	Elektrická zabezpečovací signalizace - Pokyny pro aplikace - Část 3: Kontrola EZS po montáži, výchozí a pravidelné revize EZS, funkční zkoušky a měření	10.05

1.2. Montáž

Montáž zabezpečovacích systémů mohou provádět osoby, které splňují ustanovení živnostenského zákona. Základní živností je Skupina 314: Ostatní – Poskytování technických

[1,2] ČSN online [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. ČSN 50131. Dostupné z WWW: <http://csnonline.unmz.cz/vyhledavani.aspx>

služeb k ochraně majetku a osob. Dál je možné uplatnit: pro montáž, údržbu a servis: Skupina 205: Elektrické stroje a přístroje – Montáž, údržba a servis telekomunikačních zařízení.

Požadována je odborná způsobilost – například firma Jablotron s.r.o. provádí odborný kurz pro svá zařízení, který potvrzuje, že daná osoba je kvalifikována provádět jejich montáž (viz Obrázek 1 - Certifikát o absolvování kurzu od firmy Jablotron).

JABLOTRON, s.r.o., výrobce elektronických zabezpečovacích systémů, vydává

JABLOTRON

OSVĚDČENÍ

firmě *SPŠ a VOŠ Písek* IČO: *60869038*

o absolvování dvoudenního odborného kurzu
montáže elektronických zabezpečovacích
systémů firmy Jablotron, s.r.o.

Toto osvědčení je platné pouze s maturitním vysvědčením nebo výučním listem.

Proškolený: *Jan Pistulka* Datum nar.: *30.8.1988* Osvědčení č.: *S 12257*

Toto osvědčení potvrzuje, že výše jmenovaný úspěšně absolvoval odborný kurz zaměřený na aplikace elektronických zabezpečovacích systémů vyráběných a dodávaných společností Jablotron, s.r.o. V jeho průběhu byl seznámen s technickými parametry a způsobem použití zařízení tak, aby byl schopen kvalifikovaně provádět jejich montáže.

Držitel osvědčení se zavazuje provádět instalace systémů v souladu s obecně platnými normami a v duchu podnikatelské etiky dle technické dokumentace a doporučení výrobce.

Toto osvědčení je platné 2 roky ode dne vystavení.

JABLOTRON s.r.o. • Pod Skalkou 4567/33, 466 01 Jablonec n. N. • DIČ: CZ14864959

ISO 9001 certified by

IQNet

V Sezimově Ústí, dne 7.2.2007

Ing. Dalibor Dědek – obchodní ředitel

Jablotron s.r.o., Pod Skalkou 33, 466 01 Jablonec nad Nisou, tel. 483 559 911, fax 483 559 993, E-mail: prodej@jablotron.cz, Internet: www.jablotron.cz

Obrázek 1 - Certifikát o absolvování kurzu od firmy Jablotron

2. Druhy ochrany

2.1. Režimová ochrana

Tento typ ochrany je založen na opatřeních, která povolí přístup pouze osobám, jež mají dané oprávnění (například: přístupové karty pouze určené skupině lidí). Režimová ochrana podporuje účinnosti ochran ostatních.

2.2. Fyzická ochrana

Fyzická ochrana je nejdražším typem ochrany – pořizovací náklady (vycvičení a vybavení) vysoké nejsou, ale náklady na režii (platy) již ano. Začíná u vrátných, kteří nás pustí do objektu, pokračuje hlídači, hlídací službou, či policií. Samozřejmě je omezena schopnostmi lidí, z čehož vyplývají její „nedostatky“.

2.3. Klasická ochrana neboli Mechanické zábranné systémy

Z vývoje techniky obecně je jasné, že nejprve byly pro ochranu objektů použity mechanické elementy a teprve v pozdější době se začalo využívat elektrických zařízení na principech elektřiny, magnetismu, optiky a jiných.

Pod pojmem mechanické zábranné systémy se rozumí prostředky pro ohraničení prostor, zabezpečení dveří, oken, bezpečnostní skla, bezpečnostní fólie, mříže.

Mechanické zábranné systémy lze rozdělit na:

a) prvky obvodové ochrany – jsou to prvky zajišťující bezpečnost daného území, prostor
b) prvky objektové ochrany – takováto zařízení zabraňují přístupu do objektu (vstupu)
c) prvky individuální ochrany – tímto se rozumí trezory, vlastní zámky, přenosové prostředky a jiné

ad a) Prvky obvodové ochrany:

Je to skupina vnějších zábran, které náleží k objektu, ale jsou od něho vzdáleny, často mohou vytvářet jak fyzickou, tak právnickou hranici mezi pozemky.

Zástupci této skupiny jsou především ploty a zdi, doplněné různými druhy vrat, branek, závor a průchodů.

Zdi

Aby tyto prvky plnily svou funkci, jsou na ně samozřejmě kladeny také nároky – musí znesnadnit, nebo nejlépe zcela zamezit průniku do dané oblasti, musí být pevné, s minimální výškou 2,5 m a musí stát na podezdívce.

Ploty

Na rozdíl od zdí jsou většinou s mezerami vyrobeny ze dřeva, či kovu. Jejich nosné konstrukce musejí být odolné proti vyvrácení. Jejich výplně musí být odolné

vůči povětrnostním vlivům a následné korozi. Dráty mohou být chráněny i umělou hmotou. Pletivo bývá ze silného drátu s průměrem minimálně 3 mm a velikostí ok 40 – 50 mm.

Průchody

Do této podskupiny patří již dříve zmíněné dveře, vrata, závory … Na tyto součásti obvodové ochrany jsou samozřejmě kladeny nároky z hlediska usazení, což znamená pevné uchycení k plotu nebo zdi, tuhá konstrukce a bezpečný uzamykatelný systém v nich obsažený. U dvoukřídlých vrat je nutné dbát na to, aby se nedala vylomit či vysadit.

Zámky

Mnohé z bran či závor jsou zajištěny právě tímto způsobem ochrany, právě proto jsou zde zmíněny. Visací zámky se rozdělují na dva funkční typy:

Zámky se zásuvným klíčem (po vložení klíče se zámek uvolní) a zámky s otočným klíčem (klíčem po vložení musíme buď částečně, nebo celou otáčkou kolem jeho osy otočit a teprve poté se zámek uvolní).

Petlice

Petlice je součástí většiny systémů, kde je použit visací zámek. Petlice jsou vyráběny většinou z kvalitní legované oceli.

ad b) Prvky objektové ochrany

Především se jedná o zabezpečení vstupů do objektů, jako jsou okna, dveře, světlíky, větrací a zásobovací šachty, vikýře a jiné.

Dveře

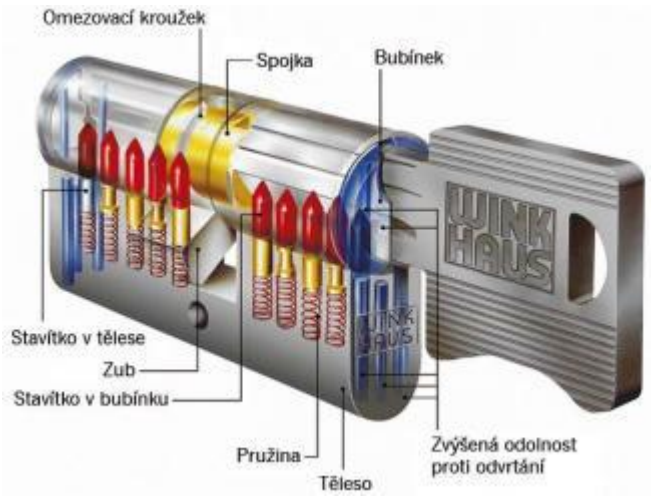
Dveře, vzato obecně, se skládají ze dvou částí: zárubně (může být dřevěná, nebo kovová – ocelový profil je bezpečnější) a vlastního dveřního křídla. Důležité přitom je, aby zárubeň byla řádně usazena ve zdi a jedna stojina musí mít panty pro nasazení dveří.

V dnešní době je celá řada dveřních křídel: celodřevěných, s železným rámem a dřevní výplní, s kazetovou výplní. Nejpevnější musí být dveře vstupní – odolné proti prokopnutí, vyvrácení, nejlépe i vysazení. Dvoukřídlé dveře oproti jednokřídlým musí být ještě odolné proti vyvrácení a vyháčkování

Dveřní zámek: používají se dva typy – zadlabací („ukrytý“ v dveřním křídle), vrchní (přimontován na vnitřní straně dveřního křídla, nezeslabuje jej).

Zámky se dělí na obyčejné (klíč s plným zubem posunuje přímo závorou) a bezpečnostní (pro klíče dozické, motýlkové a především s cylindrickou vložkou).

Bezpečnostní dveře – mají zvýšenou odolnost proti prolomení, vypáčení, většinou sendvičová struktura, mohou být vyplněny protipožární výplní, využívají nejméně tři závěsné panty a nejméně dva uzamykací systémy. Většina bezpečnostních dveří má i svoji vlastní zárubeň, taktéž vyztuženou.



Obrázek 2 - Příklad cylindrické vložky[3]

Prosklené prostory (okna)

Prosklené prostory jako například okna jsou hned druhým zájmem (po dveřích) v obvodové ochraně. Koncepce může být buď otevíratelná, nebo neotevíratelná. Otevíratelná okna mají různé způsoby otevírání: vyjímatelné, otevíratelné, sklápěcí, vyklápěcí, kyvné, otočné, posuvné, výsuvné, otevíratelné a sklápěcí.

Mříže

U mříží je důležitým parametrem velikost ok a průřez materiálu. Velikost oka má být maximálně 100 x 200 mm a rozměry tyčí: pro kruhový průřez 20 mm, pro čtvercový 18 x 18 mm a pro obdélníkový 16 x 20 mm. Hloubka ukotvení mříží do zdiva je pak minimálně 140 mm.

2.4. Technická ochrana

Technická ochrana v oblasti zabezpečení objektů doplňuje bezpečnostní systémy, především podporuje klasickou ochranu a napomáhá zvyšovat efektivnost fyzické ochrany. Lze dělit do skupin podle následujících hledisek:

Prostorové zaměření
Způsob předání poplachového signálu
Kategorie rizikovosti chráněného objektu
Stupeň zabezpečení chráněného objektu

Z hlediska prostorového zaměření

Tato skupina se dělí na dalších 5 podskupin ochran:

Obvodovou – signalizuje narušení obvodu objektu, čímž se rozumí nejčastěji jeho katastrální hranice, které jsou ve velké míře případů

[3] Winkhaus [online]. 2010 [cit. 2011-05-18]. KeyTec AZP CZ, AZP CR. Dostupné z WWW: <http://www.winkhaus.cz/produkty,4179/pro-dvere,4224/mechanicke-cyl.-vlozky-seriove,4382/azp-cz,4388/>

ohraničeny ploty a zdmi. Jedná se o venkovní zařízení speciálně určené pro tyto účely.

Plášťovou – zaměřuje se na zajištění pláště budovy, oken, dveří a všech přístupových bodů.

Prostorovou – v tomto případě se zajišťuje daný prostor, tzn. pachatel je již uvnitř.

Předmětovou – čidla detekující pohyb s daným předmětem, či jeho přítomnost u něj.

Klíčovou – zde se zajišťují důležitá místa, např. chodby, schodiště.

Tyto typy ochran se samozřejmě kombinují, čímž se dosáhne většího zabezpečení.

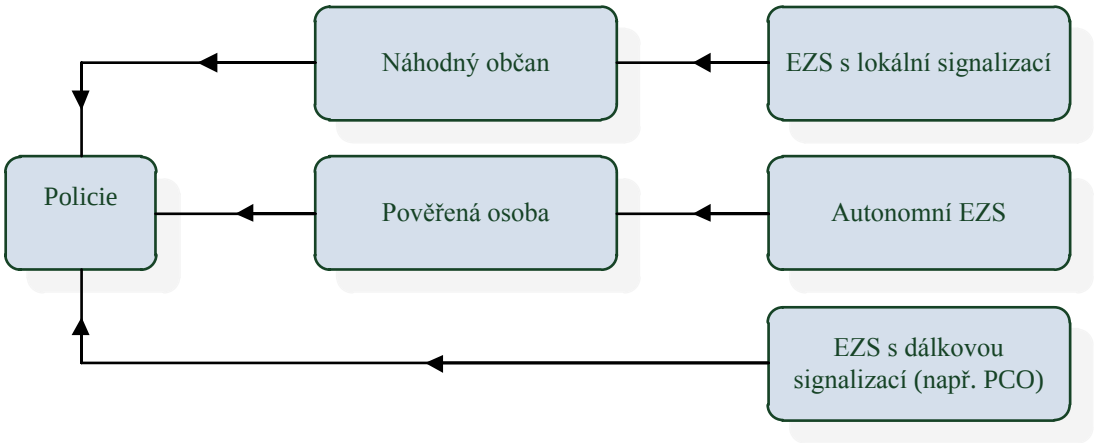
Z hlediska předání poplachového signálu

Obrázek 3 - Předávání poplachového signálu názorně vystihuje předávání poplachového signálu:

Lokální – je spuštěna akustická, příp. i optická signalizace a předpokládá se, že pachatel se zalekne a uteče, či že náhodný občan upozorní policii. Tato varianta může být doplněna o upozornění pověřené osoby, která předá informaci dále.

Autonomní – toto je řešeno pomocí stálé služby, která je součástí chráněného objektu. Tato služba provede zákrok, či upozorní policii.

Dálková signalizace – signál o narušení je veden k službě – na pult centrální ochrany, která má s uživatelem objektu smluvně dané podmínky. Tato služba vyšle své pracovníky a ti provedou zkontrolování objektu.



Obrázek 3 - Předávání poplachového signálu

Z hlediska rizikovosti chráněného objektu

Zařízení pro zabezpečení jsou dělena na stupně rizikovosti proto, aby se na zařízení, kde je riziko nízké, nepoužívaly profesionální přístroje a obráceně. Tabulka 3 - Rozdělení rizikovosti objektů uvádí kategorie podle normy ČSN 33 4590.

Tabulka 3 - Rozdělení rizikovosti objektů[4]

Rizika	Druhy objektů	Kategorie dle ČSN
nízká NR	byty, vilky, malé provozovny, obchůdky, garáže aj. objekty s nízkým objemem chráněných hodnot	4
průměrná PR	obchody, sklady, provozovny, obchodní domy - splnění podmínek této kategorie je minimální podmínkou při připojení objektového EZS do policejního PCO	3
vysoká VR 1	peněžní ústavy, velká klenotnictví, prodejny zbraní, galerie, výroba a skladování opiátů apod.	2
nejvyšší VR 2	vybrané státní instituce, centrální úložny, atomové elektrárny, státní pokladny, velkosklady výbušnin	1

Hranice v tomto dělení nejsou pevně stanoveny. Na tomto začlenění se dohodne majitel objektu s pojišťovnou po zhodnocení. Více rizikové objekty jsou takové, u kterých je pravděpodobnost napadení vyšší.

Z hlediska stupně zabezpečení chráněného objektu

Stupeň zabezpečení je dán typem objektu a hodnotou uschovaných předmětů, znalostní narušitelů EZS a jejich vybavením. V Tabulka 4 - Tabulka stupňů zabezpečení jsou uvedeny stupně zabezpečení a jejich krátký popis.

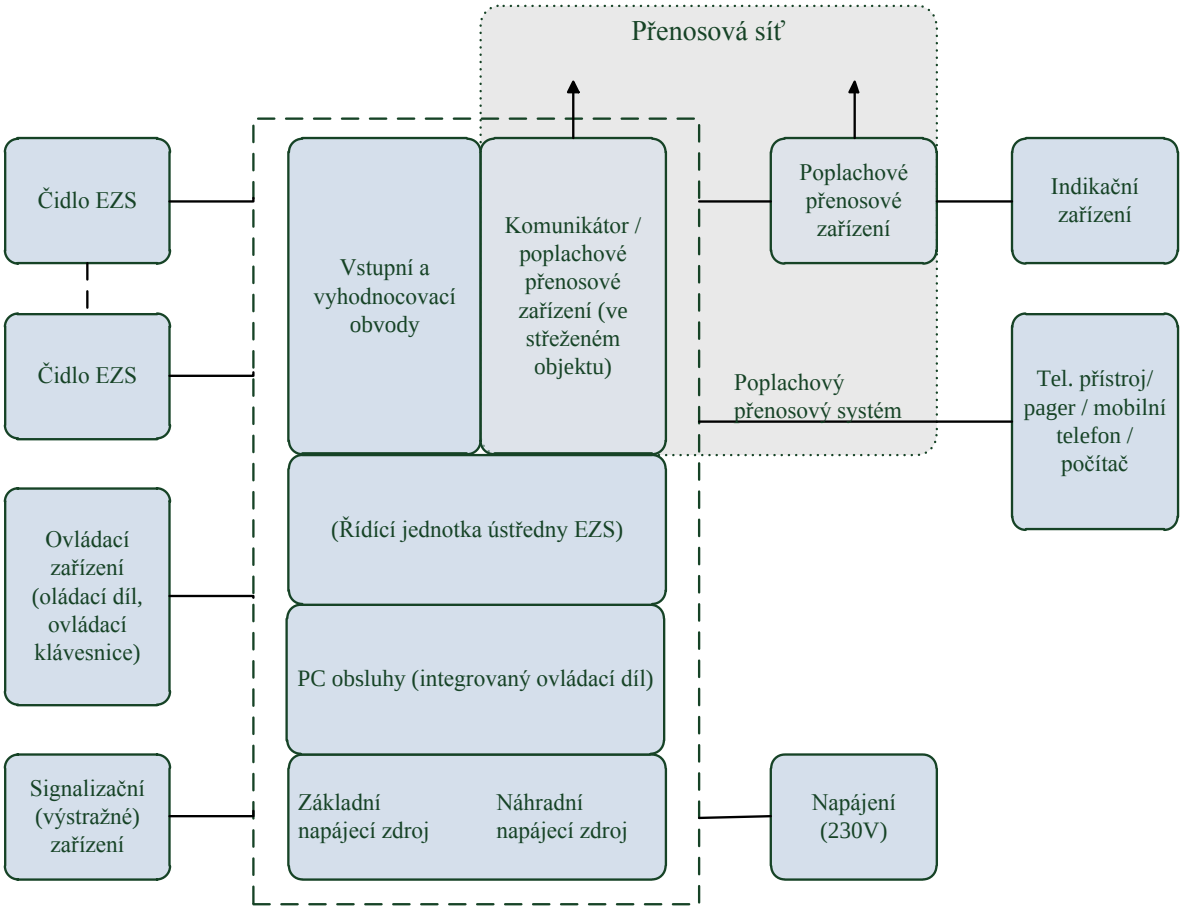
Tabulka 4 - Tabulka stupňů zabezpečení[5]

Riziko	Znalosti a vybavení narušitelů	Stupeň zabezpečení
nízké	Předpokládá se, že narušitelé mají malou znalost EZS a že mají k dispozici omezený sortiment snadno dostupných nástrojů.	1
nízké až střední	Předpokládá se, že narušitelé mají určité znalosti o EZS a že použijí základní sortiment nástrojů a přenosných přístrojů (například víceúčelový měřič multimetr).	2
středné až vysoké	Předpokládá se, že narušitelé jsou obeznámeni s elektrickým zabezpečovacím systémem a mají úplný sortiment nástrojů a přenosných elektrických zařízení.	3
vysoké	Používá se tehdy, když zabezpečení má prioritu před všemi ostatními hledisky. Předpokládá se, že narušitelé mají možnost zpracovat podrobný plán vniknutí a mají kompletní sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících prvků EZS. Pokud je EZS rozdělen do jasně definovaných subsystémů, EZS může zahrnovat komponenty různých stupňů v každém subsystému. Stupeň subsystému je dán nejnižším stupněm vnitřního komponentu. Stupeň EZS je dán nejnižším stupněm subsystému. Komponenty, které jsou společné pro více subsystémů, mají stupeň stejný jako subsystém s nejvyšším stupněm (např. ústředna, poplachový přenosový systém, signalizační zařízení, napájecí zdroje).	4

[4,5] ČSN online [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. ČSN 50131-1. Dostupné z WWW: <http://csnonline.unmz.cz/vyhledavani.aspx>

3. Zařízení EZS

Pojem EZS v sobě zahrnuje všechna zařízení, která jsou vyobrazena na obrázku 8: ústředny, ovládací prvky ústředny (klávesnice, klíčenky), sadu čidel, signalizační zařízení (akustická, optická) a zařízení pro sdělení informace o narušení objektu (GSM moduly, moduly pro přenos po telefonní lince – obsaženy v ústředně).



Obrázek 4 - Blokové schéma zařízení EZS[6]

Názvosloví:

Čidla

Jedná se o elektronické zařízení, které je schopné reagovat na narušení daného objektu nebo oblasti. Dělí se na:

Napájené – potřebuje ke svému provozu elektrickou energii (hlásič požáru).

Nenapájené – čidlo nevyžadující elektrickou energii (magnetické čidlo).

Destrukční – použitelné pouze jedenkrát, po vyvolání poplachu dojde k vlastní destrukci.

Aktivní – čidla do prostoru vyzařují signál, který vyhodnocují.

[6] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. Názvosloví EZS, s. 67

Pasivní – čidla nevyzařují žádnou energii do prostoru.

Tísňový hlásič

Zařízení, které slouží k okamžitému vyvolání poplachu, například tlačítko „pod stolem“.

Ovládací zařízení

Toto zařízení umožňuje ovládat zařízení EZS – klávesnice, klíčenka apod.

Signalizační zařízení

Tento přístroj dává signál o stavu narušení akusticky, opticky, nebo kombinací.

Ústředna EZS

Je srdcem celého systému. Toto zařízení vyhodnocuje všechny příchozí signály od jednotlivých čidel, hlásičů a ovládacích prvků a generuje signály o narušení daného místa.

Řídící jednotka ústředny

Část ústředny, která v sobě nese program k ovládání zařízení EZS.

P obsluhy

Zařízení pro získávání informací o místě poplachu.

Přenosové zařízení

Tento blok předává informace o narušení po daných trasách (bezdrátově, po telefonní lince). Tento signál může jít na PCO (pult centrální ochrany), který je umístěn u zabezpečovací služby, jíž se objeví signalizace o narušení.

Náhradní napájecí zdroj

Zajišťuje přísun energie po výpadku elektrické sítě.

Tabulka 5 - Doby, pro zásobování energií EZS z akumulátoru[7]

Typy napájení	Stupeň 1 [h]	Stupeň 2 [h]	Stupeň 3 [h]	Stupeň 4 [h]
Typ A - základní a náhradní napájecí zdroj dobíjený EZS	12	12	60	60
Typ B - základní a náhradní napájecí zdroj nedobíjený EZS	24	24	120	120
Typ C - základní a náhradní napájecí zdroj s omezenou kapacitou (baterie)	720	720	720	720

[7] ČSN online [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. ČSN 50131-1,6. Dostupné z WWW: <http://csnonline.unmz.cz/vyhledavani.aspx>

Rozdělení prvků EZS

Tabulka 6 - Tabulka rozdělení prvků EZS

Prvky plášťové ochrany
Magnetické kontakty
Čidla na ochranu prosklených ploch
Mechanické kontakty
Vibrační čidla
Poplachové fólie, tapety, polepy a poplachová skla
Drátová čidla
Rozpěrné tyče

Prvky prostorové ochrany
Pasivní infračervená čidla
Aktivní infračervená čidla
Ultrazvuková čidla
Mikrovlnná čidla
Kombinovaná duální čidla

Prvky tísňové ochrany
Veřejné tísňové hlásiče
Skryté tísňové hlásiče
Osobní tísňové hlásiče

Prvky předmětové ochrany
Otřesová čidla
Čidla na ochranu zavěšených předmětů
Kapacitní čidla

Ovládací zařízení
Blokovací zámky
Spínací a propouštěcí zámky
Kódové klávesnice
Ovládací a indikační díly
Kartové ovládání

Čidla speciální
Tlaková čidla
Nášlapné koberce

Poplachové ústředny EZS
Klasické smyčkové ústředny
Ústředny s přímou adresací
Ústředny smíšeného typu
Ústředny s bezdrátovým přenosem signálu od čidel

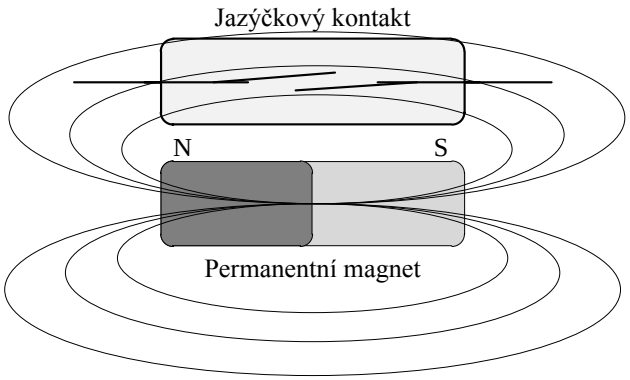
Prvky venkovní (obvodové) ochrany
Mikrofonické kabely
Infračervené závory a bariéry
Mikrovlnné bariéry
Štěrbinové kabely
Zemní tlakové hadice
Perimetrická pasivní infračervená čidla

Signalizační (výstražná) zařízení
Zábleskový maják
Siréna

Přenosová zařízení
Automatické telefonní hlásiče, voliče, bezdrátová přenosová zařízení

3.1. Prvky plášťové ochrany

Magnetické kontakty



Obrázek 5 - Princip magnetického kontaktu[8]

Magnetický kontakt tvoří vždy dvojice jazýčkový kontakt - permanentní magnet, kde jazýčkový kontakt je vytvořen skleněnou trubičkou naplněnou ochrannou atmosférou, v níž jsou dva feromagnetické kontakty (viz Obrázek 5 - Princip magnetického kontaktu). Jsou vhodné pro střežení přístupových bodů a jejich otevření. Magnet se připevní na pohyblivou část, kontakt na rám.

Čidla na ochranu prosklených ploch

Dělí se na: Pasivní kontaktní čidla rozbití skla – obsahují krystal naladěný na rezonanční kmitočet v pásmu 40 – 120 kHz. Jejich dosah je 1,5 – 3m. Vzniklé vlnění je vyhodnoceno elektronikou. Konkrétní typy piezočlánků jsou vyráběny pro jednotlivé typy skel.

Pasivní bezkontaktní čidla rozbití skla – sem patří akustická čidla rozbití skla, tzv. Glass break. Nevyhodnocují vlnění, ale charakteristický zvuk při tříštění skla. Kvalitnější detektory mají více snímačů a vyhodnocují několik částí spektra. Výhodou těchto čidel je pokrytí více oken jedním čidlem.

Aktivní kontaktní čidla na rozbití skla – fungují na principu vysílač – přijímač, elektronika vyhodnocuje fyzikální změny struktury skleněné plochy.

Mechanické kontakty

Jedná se o mikrospínače zabudované proti západce rámu. Do této skupiny patří i nájezdy.

Vibrační čidla

Slouží pro hlídání průrazu stěn budov. Základem je elektromechanický měnič s vyhodnocovací logikou, citlivost je nastavitelná. Příkladem jsou mikrofonní kabely:

S diskrétními snímacími prvky – citlivé mikrofony v liniovém provedení

Mikrofonní koaxiální kabely – využívá se tenkého mikrofonního koaxiálního kabelu, který je vysoce citlivý na mechanické namáhání.

[8] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. Prvky plášťové ochrany, s. 70

Poplachové fólie, tapety, polepky a poplachová skla

Využívá se přerušení tenkého drátku uvnitř fólie. Dnes se již moc nepoužívají.

Drátová čidla

Jedná se o mikrospínač spojený s jemným ocelovým lankem. Slouží ke střežení velkých prostupů ventilace.

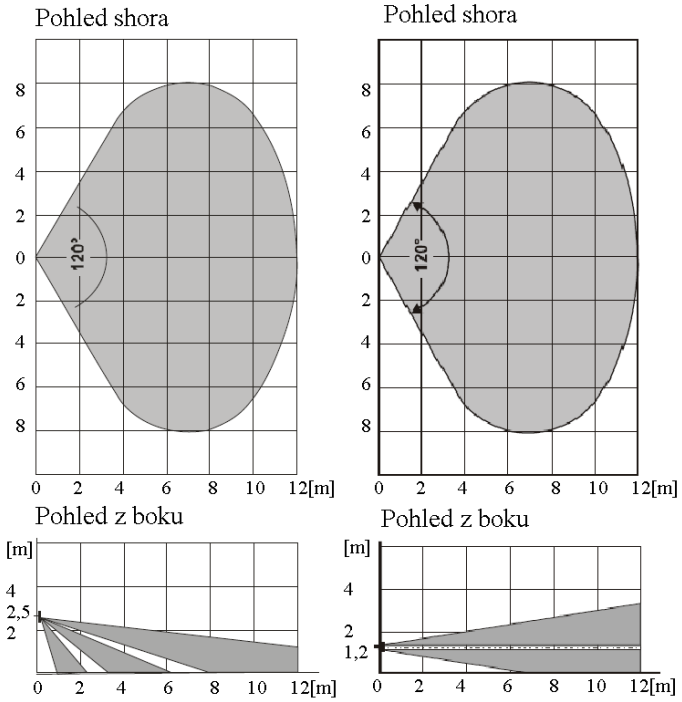
Rozpěrné tyče

Je to miniaturní kontakt, jehož klidový stav je mechanicky aretován tyčí.

3.2. Prvky prostorové ochrany

Pasivní infračervená čidla

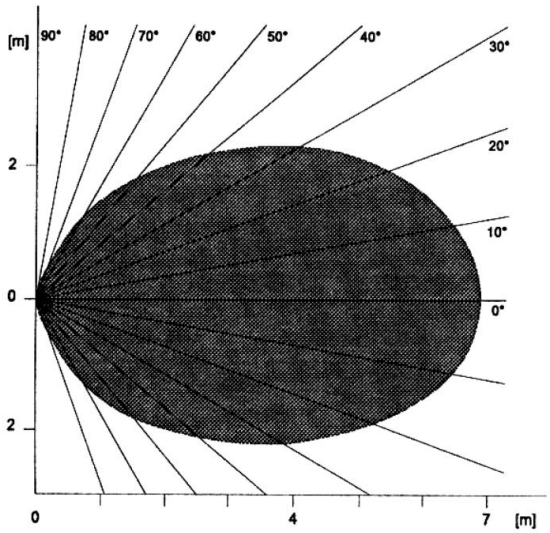
Tato čidla jsou nejčastěji označována jako PIR = Passive Infra Red sensor. Jsou postavena na principu, jak již z názvu vyplývá, změn vyzařování elektromagnetického vlnění v infračerveném pásmu. Jako detektor je použit materiál, který vykazuje pyroelektrický jev - polovodičová součástka, která vyhodnocuje změny záření. Kvůli vyhodnocení se prostor, který čidlo zabírá, rozděluje pomocí speciální optiky na aktivní a neaktivní oblasti a právě přechod mezi těmito oblastmi je vyhodnocován. Nejčastějším typem optiky je tzv. Fresnelova čočka, kterou lze měnit typ detekční charakteristiky (viz Obrázek 6 - Příklady detekčních charakteristik PIR čidel).



Obrázek 6 - Příklady detekčních charakteristik PIR čidel[9]

[9] Jablotron [online]. c2008 [cit. 2011-05-18]. JA-80P bezdrátový PIR detektor pohybu osob. Dostupné z WWW: <http://www.jablotron.cz/upload/download/JA-80P_CZ_MHP51805.pdf>

Ultrazvuková čidla

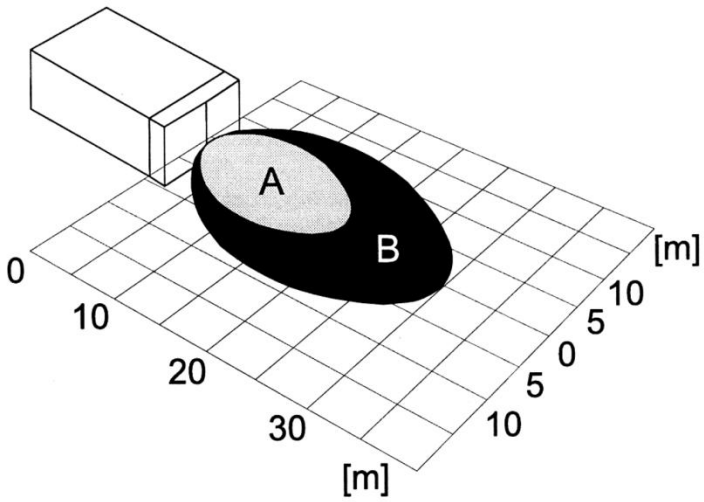


Obrázek 7 - Příklad charakteristiky ultrazvukového čidla[10]

Vysílač vysílá signál na stálém kmitočtu a přijímač přijímá odražené vlnění, pohybuje-li se v prostoru nějaký objekt, mění se fáze přijímaného signálu. Jedná se o aplikaci Dopplerova efektu v ultrazvukovém pásmu. Charakteristika je patrná na Obrázek 7 - Příklad charakteristiky ultrazvukového čidla

Mikrovlnná čidla

Pracují na stejném principu jako čidla ultrazvuková, jen jejich pracovní pásmo je v oblasti 2,5, 10, nebo 24 GHz. Jedná se opět o aktivní zachycení pohybu objektu. Již se zde nepoužívají vlnovody, ale mikropáskové vedení integrované do desky plošných spojů – tímto došlo ke snížení pořizovacích nákladů a zvětšení přístupnosti. Mikrovlny pronikají skleněnými plochami a tenkými stěnami – proto je nutné dbát, aby čidlo nebylo nastaveno například do ulice, kde by detekovalo průjezd aut.

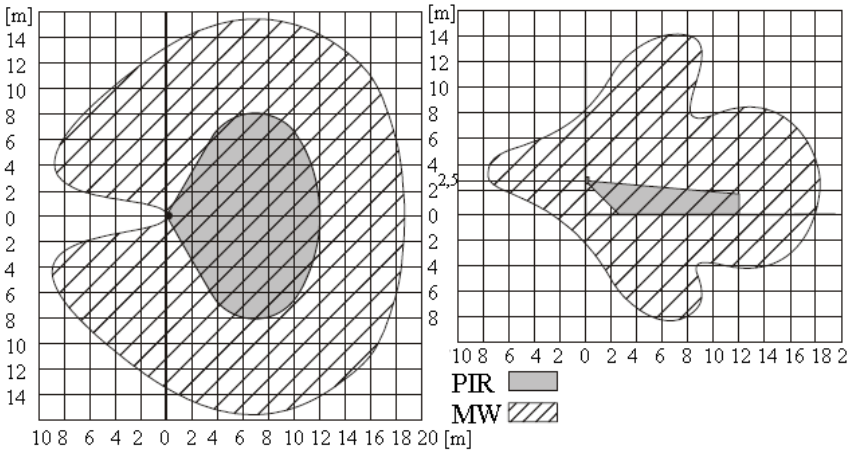


Obrázek 8 - Charakteristiky mikrovlnného čidla ve volném prostoru[11]

[10] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. Prvky prostorové ochrany, s. 82
[11] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. Prvky prostorové ochrany, s. 84

Kombinovaná duální čidla

Tento typ čidel nabízí kombinaci například PIR-Mikrovlnné čidlo, nebo PIR-Ultrazvukové čidlo, což zvětšuje spolehlivost a snižuje náchylnost na plané poplachy, protože se předpokládá, že u více čidel pracujících na jiných fyzikálních principech je tato šance mizivá.



Obrázek 9 - Příklad vyzařovací charakteristiky kombinovaného čidla (PIR + MW)[12]

3.3. Prvky tísňové ochrany

Slouží k vyvolání poplachu při přímém ohrožení.

Veřejné tísňové hlásiče

Jedná se o magnetické kontakty či mikrospínače v podobě tlačítek, která jsou umístěna na veřejně přístupných místech (haly, schodiště) a slouží k vyvolání tísňového hlášení. Aby bylo možné určit, kde byl poplach vyvolán, mají buď elektronickou, nebo mechanickou paměť. Proti falešným poplachům jsou bráněny krycím sklem.

Skryté tísňové hlásiče

Konstrukce je obdobná jako u veřejných hlásičů, jen jejich umístění je takové, aby umožňovalo nepozorované vyvolání poplachu (například jako nožní spínač zabudovaný ve stole).

Osobní tísňové hlásiče

Jsou to malé vysílače pracující na daném kmitočtu a vysílající modulovaný kód nastavený pro přijímací stranu. Mají tvar klíčenek, malých dálkových ovladač či šperků.

[12] Jablotron [online]. c2008 [cit. 2011-05-18]. JA-80W bezdrátový duální detektor PIR + MW. Dostupné z WWW: < http://www.jablotron.cz/upload/download/ja-80w_cz_mli51000.pdf>

3.4. Prvky předmětové ochrany

Pro předmětovou ochranu je možné využít prvky jiných typů ochran (magnetické kontakty, infračervené závory, PIR záclonová čidla…).

Otřesová čidla

Pracují na funkci zpracování vlnění, které se šíří pevnými tělesy. V dnešní době se již používají čidla s digitálním zpracováním.

Čidla na ochranu zavěšených předmětů

Závěsová

Čidlo vyhodnocuje síly na hák, na kterém je předmět zavěšen.

Polohová

Praporek čidla se dotýká přímo předmětu a je velmi citlivý na jakýkoli jeho pohyb, rozsah pohybu je nastavitelný.

Kapacitní čidla

Slouží k indikaci doteku nebo pouhého přiblížení k chráněnému předmětu. Střežený objekt je umístěn v poli, nebo je součástí obvodu. Principem je měnění parametrů vzduchu (dielektrika) -> mění se kmitočet oscilátoru -> vyhodnocení a případné vyhlášení poplachu.

3.5. Ovládací zařízení

Blokovací zámky

Využívá se jako přídavný zámek na vstupních dveřích spolu s ovládáním EZS. Zámek jde uzamknout pouze v případě, že je systém v pořádku, tím má uživatel jistotu. Při odemknutí přejde systém automaticky do stavu „klidu“.

Spínací a propouštěcí zámky

Jedná se o ovládací zařízení použitelné například k odpojování smyček, ovládání celého systému. Při tomto kroku je vhodné jej doplnit o indikaci stavu.

Kódové klávesnice

Jejich použití je ve smyslu blokovacích, či spínacích zámků, ovládání se provádí pomocí tlačítek, je nutné si zapamatovávat kódy a vhodné je tyto kódy měnit. Výhodou je možnost použití tísňového kódu.

Kartové ovládání

Ovládání probíhá pomocí čipové karty a čtečky, mohou být i bezkontaktní. Výhodou těchto zařízení je jejich multifunkční využití – v zaměstnání, doma apod.

3.6. Poplachové ústředny EZS

Ústředna elektronické zabezpečovací signalizace (EZS) je zařízení, které přijímá a vyhodnocuje signály od čidel, ovládá výstupní zařízení, jež indikují narušení, v drátové formě napájí čidla a další připojená zařízení, přijímá signály od ovládacích prvků a provádí dle příkazu operaci, umožňuje diagnostiku EZS.

Ústředny lze rozdělit:

Podle stupně vybavenosti: na tomto faktoru závisí komfortnost obsluh, ale především jejich odolnost proti překonání, stupeň vybavenosti odpovídá riziku:

nízké = stupeň zabezpečení 1
nízké až střední = stupeň zabezpečení 2
střední až vysoké = stupeň zabezpečení 3
vysoké = stupeň zabezpečení 4

Ústředna pro 4. stupeň je vlastně složena ze dvou ústředen (pro třetí a druhá nejméně pro druhý stupeň).

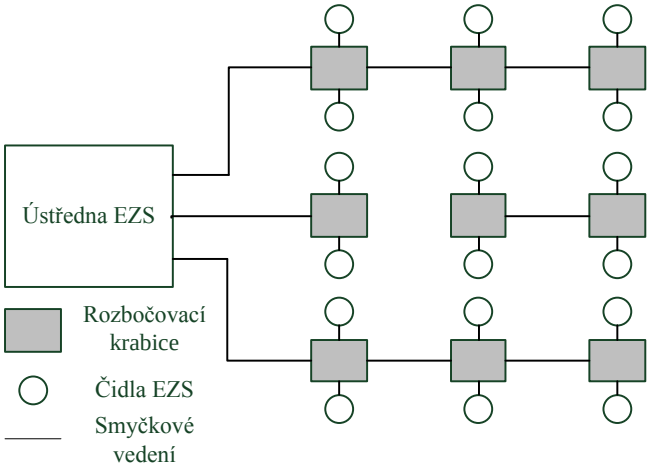
Podle počtu smyček:

ústředny malé – 1 až 5 smyček
ústředny střední – 6 až 12 smyček
ústředny velké – nad 12 smyček
pulty centralizované ochrany (PCO) – až několik set vstupních informací

Podle způsobu připojování smyček:

Klasické smyčkové ústředny

Pro každou poplachovou smyčku má vstupní vyhodnocovací obvod, smyčka je zakončena rezistorem, aby vykazovala předepsaný odpor. Rozvážení tohoto odporu (aktivace čidla) vede k vyhlášení poplachu. Tento systém má poměrně rozsáhlé kabelové vedení.



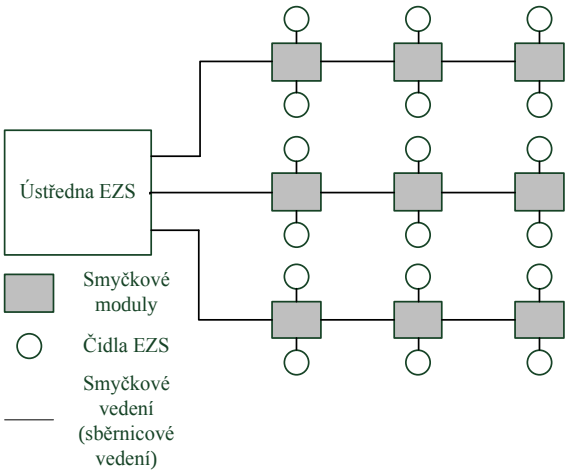
Obrázek 10 - Smyčková ústředna[13]

Ústředny s přímou adresací

Tento typ využívá datovou sběrnici, ústředna generuje opakovaně adresy čidel a ty jí posílají odezvy (každý detektor má modul pro komunikaci). Výhodou je menší kabelová síť a hlavně při narušení objektu ústředna oznámí, které konkrétní čidlo tuto událost oznámilo. Avšak nevýhodou je nemožnost „nekonečnosti“ kabelu, dále elektromagnetické rušení, musíme také pečlivě počítat úbytky na zařízeních.

Ústředny smíšeného typu

Využívá se zde komunikace mezi koncentrátorem a ústřednou. Komunikace probíhá pomocí datové, nebo analogové sběrnice. Na koncentrátory jsou čidla propojena pomocí smyček.



Obrázek 11 - Ústředna smíšeného typu[14]

[13] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. Ústředny EZS, s. 108
[14] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. Ústředny EZS, s. 110

Ústředny s bezdrátovým přenosem signálu od čidel

Využívají se hlavně v poslední době, k přenosu využívají často pásmo 433 MHz a výkony 10ky mW. Přenos poplachového signálu je často osmibitový a adresa čidel čtyřbitová. Napětí baterií, kterými jsou čidla napájena, je hlídáno a při poklesu je vydáván akustický signál. Jejich nesmírnou výhodou je rychlá instalace, minimální zásahy do stavby, snadné rozšiřování a snadná změna rozložení čidel.

Systém s jednosměrnou komunikací: v tomto systému čidlo obsahuje vysílač a ústředna přijímač, proto čidlo musí ústředně „hlásit přítomnost"(což se děje jednou za několik hodin), také je nevýhodná náročnost na baterie, protože čidlo umístěné v prostoru s velkým pohybem vysílá při každém „narušení" zóny svůj poplach, ale až ústředna jej vyhodnotí – zda je v klidovém režimu, či nikoli. Další nevýhodou je možnost zarušení kmitočtu, což je u jednosměrné komunikace snazší na zjištění kmitočtu.

Systém s obousměrnou komunikací: každý detektor je vybaven jak přijímačem, tak vysílačem, jsou schopny si najít dva nezarušené kanály pro svůj přenos, tento přenos odstraňuje nedostatky předchozích - čidla v klidovém stavu nevysílají, při zapnutí střežení si ústředna ověří stav všech čidel …

Kódování přenosu: tento požadavek je samozřejmý z hlediska zkreslení signálu při přenosu, znesnadňuje neoprávněné vniknutí do systému.

Ústředny hybridní

Skupina ústředen, které kombinují ústředny drátové i bezdrátové. Obsahují jejich klady i jejich zápory. Tyto ústředny se používají především proto, že některá čidla se v bezdrátové formě vůbec nevyrábějí (například otřesové čidlo). Použití je dáno také typem budovy, ve které zabezpečení provádíme.

Přenos poplachového signálu k PCO:

Po síti nízkého napětí – po rozvodné síti nízkého napětí je možno vyslat informaci o narušení do vzdálenosti i kilometrů (podmínkou je připojení přijímače i vysílače na stejný okruh). Nevýhody – snadné přerušení, rušení.

Po lince telekomunikační sítě - připojení je obousměrné, není lehké tento přenos zarušit. Spojení je navazováno jen v případě potřeby, nutností je kvalitní komunikátor, který dokáže odeslat zprávu i při obsazení linky. Do této kategorie patří i přenos pomocí počítačových sítí (pomocí sítí LAN, WAN), tyto sítě lze také dělit podle daného připojení k síti (GSM, ISDN, klasická telefonní síť, rádiové sítě).

Bezdrátový přenos - rádiový – využívají se speciální sítě vybudované pouze pro tento účel, velkou nevýhodou je, že tento přenos lze snadno rušit, také pořizovací náklady nejsou malé.

Jednosměrný přenos – obdobně jako u bezdrátových ústředen, přenos se předpokládá v danou dobu, pokud k němu nedojde, PCO

vyhlásí ztrátu spojení. Proto tento přenos není vhodný pro objekty s vyššími riziky.

Obousměrný přenos – opět obdoba přenosu jako u zabezpečovacích ústředen. V tomto přenosu PCO potvrzuje příjem dat.

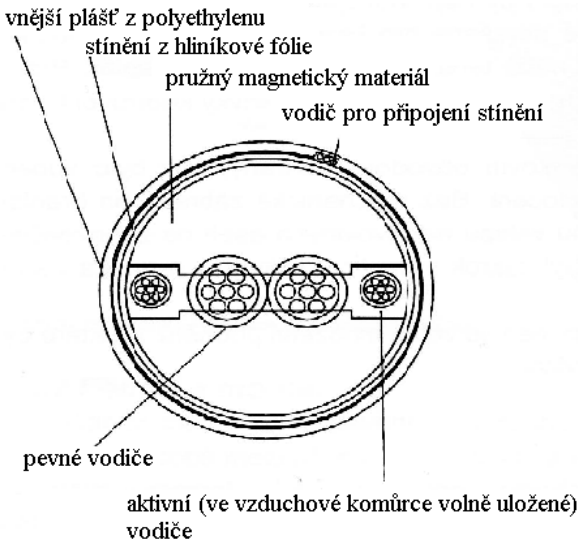
Přenos po síti GSM – nespornou výhodou tohoto přenosu je jeho cena, veliké pokrytí a rychlost přenosu (do 10 sekund) a relativně vysoká bezpečnost přenosu.

3.7. Prvky venkovní obvodové ochrany

Liší se od čidel pro vnitřní použití hlavně v dosahu. Důležitou složkou při používání venkovní obvodové ochrany je přítomnost oplocení.

Mikrofonické kabely

Záchvěvy mikrofonických vedení se převádějí na elektrický signál, který je vyhodnocován v jednotce. Slouží k ochraně drátěných plotů, zdí, maximální délka je až 300 m.



Obrázek 12 - Složení mikrofonického kabelu[15]

Infračervené závory a bariéry

Patří k jedněm z nejrozšířenějších venkovních čidel. Pracují na vysílání a přijímání jednoho (zpravidla více) infračerveného paprsku a jeho příjmu, při jeho přerušení dojde k vyvolání poplachu. Jejich praktický dosah je 100 – 150m, ale někteří výrobci uvádějí i více. Nevýhodou je pracná montáž a nutnost rovnosti terénu. Při používání několika závor na jednom úseku je nutné, aby se detekční prostory překrývaly – aby nevznikaly „mrtvé“ prostory.

[15] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. Prvky obvodové ochrany, s. 100

Mikrovlnné bariéry

Vytvoří se elektromagnetické pole mezi přijímačem a vysílačem. Pokud něco přeruší toto pole, je vyhlášen poplach. Mikrovlnný svazek je modulován kvůli vzniku rušení.

Štěrbinové kabely

Jedná se o dva položené koaxiální kabely, kdy jeden vyzařuje elektromagnetické pole a druhý přijímá změny. Výhodou je kopírování terénu.

Zemní tlakové hadice

Hydraulické čidlo pod povrchem země je napuštěno nemrznoucí směsí, jedná se o dvě hadice položené vedle sebe ve vzdálenosti 1m. Změny tlaku v těchto hadicích jsou vyhodnocovány v diferenciálním tlakovém měřidle a převáděny na elektrický signál.

Perimetrická pasivní infračervená čidla

Princip je stejný jako u čidla PIR pro vnitřní použití, pouze čidlo je robustnější, má vyhřívání, je použita odlišná optika a jiné vyhodnocovací obvody.

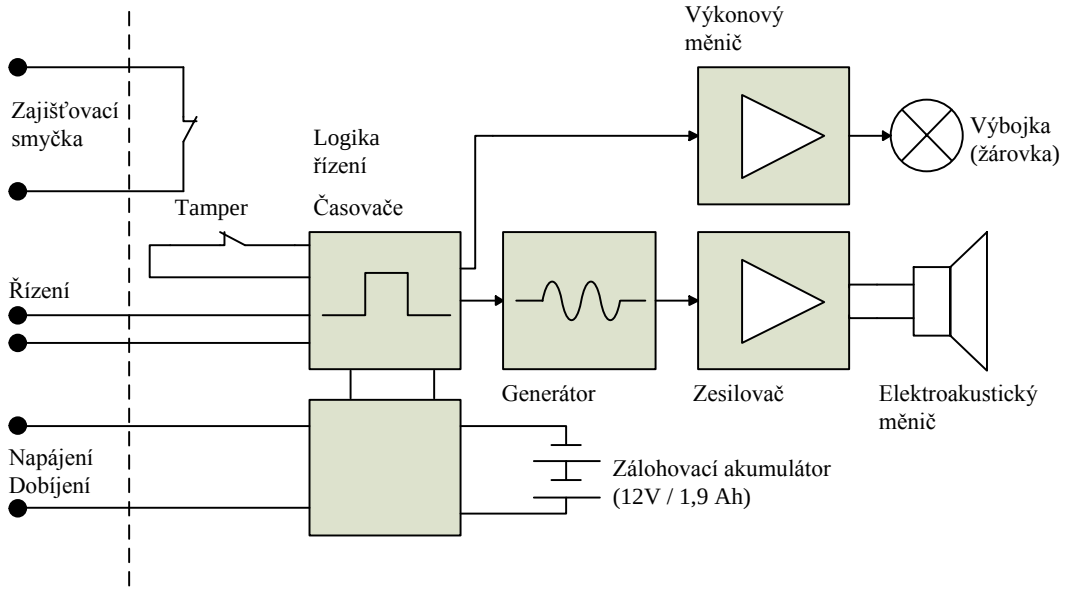
3.8. Signalizační zařízení

Zábleskový maják

Většinou je již součástí venkovních sirén – zabudovaný. Jedná se o výkonovou žárovku buzenou přes přerušovač, ne o výbojku. Účelem je i po doznění sirény možnost určení místa poplachu.

Sirény

Je to nejčastěji instalované doplňkové zařízení. Jsou určeny buď pro vnitřní, nebo venkovní použití. Základem je akustický měnič vytvářející kolísavý tón. Doba činnosti sirény musí být minimálně 90 sekund a maximálně 15 minut – takto stanovuje norma. Umísťuje se do vyššího místa, kvůli dostupnosti i šíření zvuku. V dnešní době jsou nejrozšířenější inteligentní sirény, které mají své vlastní zálohování.



Obrázek 13 - Blokové schéma inteligentní sirény[16]

[16] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. Doplňková zařízení ústředen EZS, s. 123

3.9. Schematické značky pro EZS

Tabulka 7 - Projekční schematické značky[17]

	MG magnetické čidlo otevření		MW mikrovlnné čidlo	EXP	EXP expander, link. modul, koncentrátor
	MGT magnetické čidlo otevření odolné	D	PIR/MW duální čidlo	TAB	TAB tablo EZS
	DTS čidlo rozbití skla		PIR/MWS duální čidlo stropní		ATS přenosové zařízení – komunikátor
	DTS AM čidlo rozbití skla antimasking		VIB otřesové čidlo		TR trafo TR 220/16 V
	PI čidlo kontaktní PIEZO		MC čidlo poslední bankovky		Z modul zdroj PS
	PIR PIR vějíř		TH tísňový hlásič tlačítkový		AKU záložní akumulátor
	PIR V PIR vějíř venkovní		TL tísňový hlásič lišta		WLV bezdrátový vysílač
	PIR AM PIR vějíř antimasking		TC technologický hlásič		WLP bezdrátový přijímač
	PIR D PIR dlouhý dosah	G	GH hlásič úniku plynu		KS klíčový spínač
	PIR Z PIR záclona	S	PH hlásič požáru	?	ZE propouštěcí zámek
	PIR ZAM PIR záclona antimasking		SG signalizace optická		KL ovladač EZS
	PIR ID čidlo s vlastní adresou		SZ signalizace opt. a akus.	ARC	PCO poplachové přijímací centrum
	US ultrazvukové čidlo		SI výstražné zařízení siréna vnitřní s blikačem		VVM vstupně–výstupní modul
	PIR DV PIR záclona dveřní		SS výstražné zařízení siréna vnitřní	REL	REL reléový modul
	PIR S PIR stropní čidlo		SE výstražné zařízení siréna vnější s blikačem		
	PIR/DTSS PIR stropní komb. s DTS		SB výstražné zařízení siréna vnější bez blikače		
	IZ IR infrazávora		MJ výstražné zařízení maják		
	IZV IR infrazávora – vysílač	EZS	US ústředna EZS		
	IZP IR infrazávora – přijímač		PS napájecí zdroj		

[17] ČSN online [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. ČSN EN 50131-1/Z1. Dostupné z WWW: <http://csnonline.unmz.cz/vyhledavani.aspx>

4. Porovnání vlastností zabezpečovacích systémů

4.1. Jablotron - OASIS

Zabezpečovací systém OASIS vychází ze staršího systému Profi, který také vyvinula firma Jablotron. Velké změny přinesl nový protokol pro bezdrátovou komunikaci, který pro systém OASIS pracuje na frekvenci 868 MHz a ve volném prostranství má dosah několik stovek metrů (oproti staršímu pracujícímu na frekvenci 433 MHz s dosahem přibližně sto metrů).

Velkou proměnou prošla klávesnice, která dříve měla pouze numerický displej a indikační led diody, které pouze informovaly o stavu systému. Novější již obsahuje alfanumerický displej, který celé ovládání zpřehledňuje a urychluje – tímto je také rozšířena možnost využití klávesnice o rychlejší programování. Při narušení se i zde objevuje informace, které čidlo hlásí poplach. Je také možnost si pořídit variantu s možností volby podsvícení a poté barva podsvícení displeje závisí na stavu, ve kterém se systém nachází.

Také se rozšířily možnosti ovládání. U staršího typu byla možnost ovládání pouze pomocí bezdrátových klíčenek a vysílače, na který lze zapojit spínač s různým využitím. V OASIS přibyly bezdotykové RFID karty a přívěsky, které se přikládají ke klávesnicím. Pomocí vysílače, který připomíná náramkové hodinky, lze aktivovat tísňový poplach, stejného cíle lze dosáhnout také nástěnným speciálním tlačítkem.

U detektorů, pokud opomineme designovou část (u některých typů detektorů již není viditelná anténa, ale je integrovaná v pouzdře), se značně zvětšila jejich nabídka a životnost na baterie, které již (jako doporučované) nejsou alkalické, ale lithiové, a tak se zvětšila i jejich průměrná životnost na 3 roky. V nabídce přibyla čidla pohybu PIR s integrovanou černobílou kamerou, kombinovaný detektor pohybu a rozbití skla, detektor pohybu s mikrovlnným čidlem, „neviditelný“ magnetický detektor otevření, který je možné díky rozměrům nainstalovat do rámu okna, detektor náklonu, či záplavový detektor.

Kromě „standardních“ detektorů je možné také systém OASIS rozšířit o systém pro sledování teploty – přijímač, který je schopen zpracovávat několik bezdrátových termostatů, které také pracují na protokolu OASIS. Ve spolupráci s modulem silových relé je pak možné spínání velké řady zařízení.

Ústředna JA-83K OASIS:

Obrázek 14 - Pohled do ústředny JA-83K[18]

Jedná se o zálohovanou hybridní ústřednu, která může obsahovat maximálně 50 smyček, z toho až 30 drátových. Oproti menšímu typu JA-82K, který umožňuje připojení až 14 drátových smyček, má ústředna větší rozměry, což je dané vyššími nároky na schopnost napájení po odpojení od elektrické sítě – zálohovací akumulátor až 18 Ah by měl poskytnout dostatečně dlouhou dobu provozu při výpadku napájení.

Pomocí rozšiřujících modulů lze základní desku ústředny rozšířit:

- JA-82R
  - Rádiový modul, který umožňuje naučit až 50 bezdrátových periferií

- JA-82C
  - Modul rozšiřující možnost připojení drátových vstupů (o 10), je možnost „skládání“ modulů a tím docílení až maximálního počtu

- JA-80Q
  - Tento modul je nutný, pokud je použit detektor PIR s integrovanou kamerou, umožňuje přenos snímků mezi detektorem a komunikátory GSM/GPRS, nebo LAN/TEL.

Komunikace:

JA-82Y – GSM komunikátor

Díky tomuto rozšíření je umožněn přístup do systému pomocí telefonního přístroje a internetu – čímž se podstatně zvětšují možnosti ovládání, informovat majitele, či přístupu a konfigurace. Modul je schopný pracovat na frekvencích 850/900/1800/1900MHz (QUAD-BAND). Pokud je signál nízký, je možné nahradit vnitřní anténu anténou externí.

Rozšíření díky komunikátoru:

- Dálkové ovládání a programování systému (hlasově pomocí menu/ SMS)
- Dálkové sepnutí výstupu prozvoněním z definovaného čísla

[18] Jablotron [online]. c2008 [cit. 2011-05-18]. JA-83K ústředna zabezpečovacího systému OASiS. Dostupné z WWW: < http://www.jablotron.cz/upload/download/JA-83K_CZ_MKG51000.pdf>

- Dálkové nastavení přes Internet pomocí programu Olink
- Předání narušení na pult centralizované ochrany, maximálně na 2 pulty
- Hlásit události zavoláním, nebo předáním hlasové zprávy, případně hlášení události pouze SMS zprávou

JA-80V - Kombinovaný komunikátor LAN a telefonní linky

Tento modul poskytuje podobné možnosti jako GSM komunikátor. Pro svoji komunikaci však využívá počítačovou síť (Ethernet) a telefonní linku.

JA-80X - hlasový komunikátor

Pomocí hlasového komunikátoru je možné nahrát až 6 zpráv a tento modul bude hlásit poplachy až na 4 přednastavená telefonní čísla. Používá se jako záložní s GSM komunikátorem – například pro větší bezpečnost pro přenos na pult centralizované ochrany. Na rozdíl od GSM komunikátoru pracuje pouze s tónovou volbou DTMF.

Detektory:

Kromě typických zabezpečovacích prvků jako je magnetický kontakt, PIR senzor pohybu, detektor požáru a detektor hořlavých látek Jablotron také vyrábí:

JA-84P - bezdrátový PIR detektor s kamerou

Při zaznamenání pohybu zaznamená zabudovaná kamera sérii obrázků. Pořízené snímky jsou černobílé, v detektoru uložené ve formátu BMP a při přenosu do ústředny JPG. Jejich rozlišení je 160x128 bodů. Detektor také obsahuje blesk a infračervené podsvícení pro noční fotografování – princip je takový, že blesk nejprve bleskne „naprázdno“, čímž by si měl získat pachatelovu pozornost a při druhém blesknutí již zaznamená narušitele.

JA-80IR - Bezdrátová optická závora

Pracuje na principu protnutí paprsku mezi vysílací a přijímací jednotkou. Tento výrobek nevyrábí přímo Jablotron, ale firma Optex, je však doplněn vysílači, které jsou kompatibilní se systémem OASIS. Závora obsadí v ústředně dvě pozice. Vzdálenost mezi jednotkami může být až 60 m.

JA-82M - neviditelný bezdrátový detektor otevření – magnetický

Tento typ magnetického kontaktu je zajímavý tím, že se instaluje přímo do rámu okna, takže není příliš viditelný. Napájí se dvěma knoflíkovými bateriemi. Detektor lze přiřadit jak do ústředny jako poplachový, tak jako spínací do modulů relé, ale i do sirény – pro indikaci otevření, například v obchodě.

JA-82SH - bezdrátový detektor otřesu nebo náklonu

Výrobek má dva režimy činnosti – režim pro detekci otřesu (například dveří, oken, lehkých příček apod.) může indikovat pokus o překonání hrubou silou. Režim detekce náklonu může zase indikovat nežádoucí manipulaci s cenným předmětem, se kterým je

detektor pevně spojen (například trezory, umělecká díla apod.). K vyhodnocování se používá polovodičový tříosý akcelerometr s digitálním výstupem. Digitální zpracování signálů zaručuje velkou odolnosti vůči falešným poplachům.

UC-82, AC-82, AC-83 – bezdrátové moduly relé

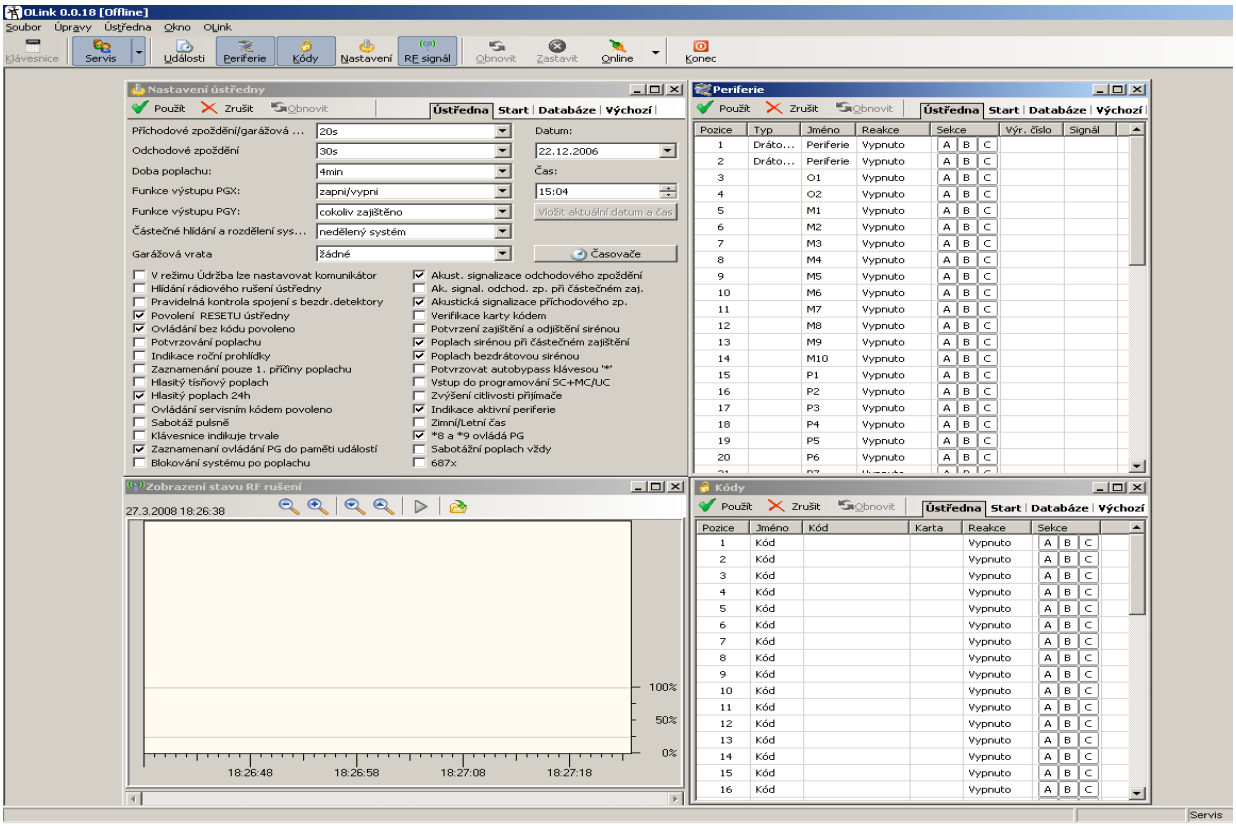
Jedná se o moduly 2 nezávislých relé, které jsou napájeny podle typu buď 230V, nebo 12V. Relé lze nastavit na:

- Bezdrátové výstupy ústředny Pgx a Pgy
- K dálkovému ovládání spotřebičů pomocí bezdrátových klíčenek
- K příjmu bezdrátových termostatů
- K příjmu od bezdrátových detektorů

Možnosti programování ústředny:

1) O-link

- Tento software slouží k nastavování systémů OASIS. Na výběr jsou rozhraní: USB, Bluetooth, COM. Po hardwarovém připojení je nutné zadat přístupový kód k ústředně. Poté se zobrazí jednotlivá menu (viz Obrázek 15 - Rozhraní programu O-link).
-



Obrázek 15 - Rozhraní programu O-link

2) Pomocí GSMLink
    - Toto rozhraní je umístěno přímo na stránkách www.jablotron.cz. Komunikuje s ústřednou pomocí GSM. Pro vstup je nutná registrace, zadává se registrační klíč (uvedený na záručním listu zařízení) a také číslo SIM karty komunikátoru. Rozhraní je podobné programu O-link, avšak implementované pro internetový prohlížeč.

3) Pomocí ComLink 80
    - Jedná se o obdobný program jako O-link.

4) Pomocí klávesnice
    - Pro nastavování se používají sekvence kódů. Pro programování je nutné nejprve přepnout do režimu servis zadáním servisního kódu. Poté se zadávají sekvence kódů (například 20x nastaví dobu příchodového zpoždění, kde x je číslo od 1 do 9 a určuje dobu v desítkách sekund).

4.2. Paradox Security Systems

4.2.1. Esprit

Ústředny

Tato „modelová řada“ obsahuje čtyři typy ústředen. Od těch, co rozliší 10 zón, až po ty, které jich rozliší až 24. Také se liší počtem smyček (od 4 do 8), ale díky využití technologie zdvojených zón, kdy jsou zóny trojnásobně vyváženy a umožňují tak zapojit adresně dva detektory na jeden kabelový pár (včetně ochranných kontaktů), se jejich počet zdvojnásobí. Všechny typy ústředen umožňují 2 podsystémy, mohou obsahovat hlasový modul, TCP/IP modul. Všechny obsahují paměť pro 256 událostí.

Všechny ústředny jsou modulární, proto je možné je doplnit moduly různých komunikátorů a dalších rozšíření. Programování ústředny probíhá buď pomocí klávesnice přes kódové sekvence, nebo pomocí dodávaného programu Esload.

Blokové schéma je znázorněno na Obrázek 16 - Blokové schéma systému Esprit**.**

Ovládání

Ovládání je pomocí LED klávesnice, která dokáže indikovat stav až 10 zón.

Bezdrátové moduly

Verzi Esprit je možné rozšířit buď pomocí bezdrátového přijímače RX1, který umožní přihlášení až 32 bezdrátových ovladačů, obsahuje 2 PGM výstupy a 4 drátovou sběrnici, nebo díky nadstavbě MG-RTX3, která umožní k systému připojit až 8 bezdrátových detektorů z verze Magellan a ovládat systém až 8 dálkovými ovladači.

Obrázek 16 - Blokové schéma systému Esprit[19]

[19] Eurosat [online]. c1999 [cit. 2011-05-18]. Zabezpečovací systémy Paradox ESPRIT. Dostupné z WWW: <http://www.eurosat.cz/150-esprit.html>

4.2.2. Spectra

Tento systém vznikl vylepšením a rozšířením předchozí rady – systému Exprit. Předchůdce byl rozšířen o sběrnicové moduly, bezdrátovou komunikaci, bylo zpřehledněno programování atd. Přehledně je celé blokové zapojení na Obrázek 17 - Blokové schéma systému Spectra.

Ústředny

Ústředny principiálně kopírují předchozí řadu, opět se vyrábí v několika verzích od čtyřsmyčkových až po šestnáctismyčkové. Opět se využívá technologie zdvojených zón, která umožní připojit dvojnásobný počet detektorů díky trojitému vyvážení. Ústředny se dají vylepšit moduly vstupů, sběrnicovými expandery a dalšími. Programování je opět možné pomocí klávesnice, nebo programem WinLoad.

Ovládání

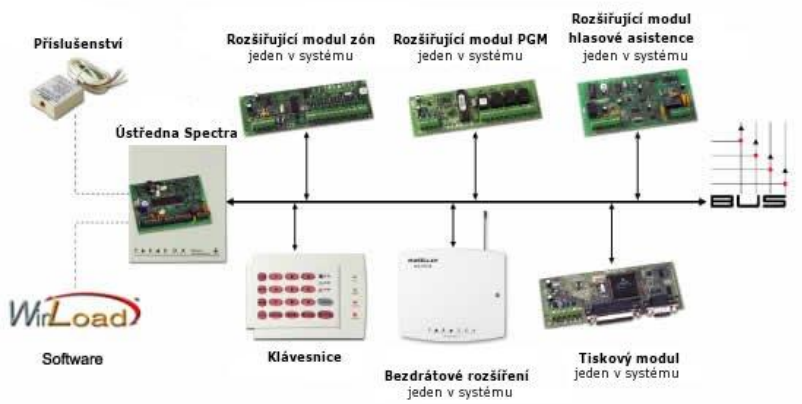
Možnosti ovládání se v této řadě oproti verzi Esprit značně rozšířily. V nabídce až jsou 32zónové klávesnice s LCD displejem, který zpřehledňuje a také informuje o stavu. Často jsou tyto klávesnice kompatibilní i s jinými systémy od Paradoxu – například Magellan.

Dalším rozšířením oproti Esprit je možnost použití bezdrátových klávesnic, ať již s LCD displejem, či zobrazující stav pomocí LED diod. Více o komunikačních frekvencích bude napsáno v popisu bezdrátového zabezpečovacího systému Magellan.

Pomocí těchto klávesnic je také možné systém programovat.

Rozšiřující moduly

Systém spektra obsahuje totožné moduly jako předchozí systém Esprit – tedy RX1 a MG-RTX3. Dále modul SPC-ZX8, který rozšíří systém pro 8 plně programovatelných zón a lze připojit kamkoli na sběrnici, a sběrnicový modul rozšíření systému pro 8 zón - lze připojit kamkoliv na sběrnici a má plně programovatelné zóny.



Obrázek 17 - Blokové schéma systému Spectra[20]

[20] Eurosat [online]. c1999 [cit. 2011-05-18]. Zabezpečovací systémy Paradox SPECTRA. Dostupné z WWW: <http://www.eurosat.cz/151-spectra.html>

4.2.3. Digiplex

Tento systém se používá spíše pro budovy, kde je potřeba vyšší úroveň zabezpečení (banky, vojenské budovy, vládní objekty). Opět se jedná o sběrnicový systém, který lze rozšířit o bezdrátovou nadstavbu.

Ústředny

Pro tento systém se vyrábí dva typy ústředen – „větší/ menší“. Obsahují 8 zón a podle typu jsou rozšiřitelné až na 192 (menší typ na 48). Podporují až 254/127 rozšiřujících sběrnicových modulů, 999/96 uživatelských kódů a umožňují připojit až 8/4 podsystémů. Již zmíněná bezdrátová nástavba umožňuje připojení bezdrátových detektorů, nebo bezdrátové ovládání. Systém je také možné ovládat pomocí telefonů s tónovou volbou. Větší komfort také umožňuje správa systému pomocí programů přes PC pomocí programu NEware.

Ovládání

Kromě předešlých typů klávesnic s LCD displejem nebo s indikací pouze pomocí LED diod je možné tento systém ovládat přes dotykovou barevnou grafickou LCD klávesnici s displejem o úhlopříčce 10,9 cm. Klávesnice umožňuje uživatelské ikony založené na displej pro rychlé ovládání, nastavitelné dotykové plochy pro zóny, podsystémy, uživatelů a programovatelných výstupů, slot pro SD kartu pro nahrání vlastních témat a zvuků, vestavěný senzor pro měření, zobrazení vnitřní i venkovní teploty a vlhkosti. Obrázek této dotykové klávesnice je na Obrázek 18 - Dotyková klávesnice pro systém Digiplex.

Obrázek 18 - Dotyková klávesnice pro systém Digiplex[21]

Rozšiřující moduly

Jelikož se jedná o systém pro zabezpečení větších budov s vyšším bezpečnostním rizikem, je zde velké množství rozšiřujících prvků jak z hlediska počtu připojitelných zařízení, tak z pohledu přístupových jednotek. Oproti předchozím modelům lze připojit například čtečku otisků prstů, která po rozšíření dokáže rozpoznat až 250 uživatelů. Dále jsou k dispozici čtečky pro bezkontaktní přístup, pokud si vybereme čtečku s prodlouženým dosahem, je schopna rozpoznat přístupovou kartu až na vzdálenost 61cm.

[21] Eurosat [online]. c1999 [cit. 2011-05-18]. Zabezpečovací systémy Paradox DIGIPLEX. Dostupné z WWW: < http://www.eurosat.cz/4851-tm4.html >

Dále můžeme ústřednu rozšířit například hlasovou asistencí - tímto modulem lze kontrolovat stav systému, zastřežit a odstřežit jednotlivé podsystémy. Také lze také ovládat programovatelný výstup telefonem s tónovou volbou.

4.2.4. Magellan

Systém Magellan je jediný systém od firmy Paradox, který je určen převážně pro bezdrátovou komunikaci s periferiemi. Předešlé systémy byly drátové, ale daly se rozšířit bezdrátovými moduly právě pro komunikaci s detektory Magellan.

Ústředny

Ústředny se oproti „běžným“ zabezpečovacím systémům podstatně liší. V Magellanu totiž ústředna v sobě spojuje hned několik dalších zařízení. Neobvyklé také je, že se již neumisťuje do míst, která by byla hůře přístupná, ale díky tomu, že obsahuje integrovanou klávesnici (modely MG-6060, MG-6130, MG-6060), je tomu právě naopak. Jako další zařízení jsou v ústředně integrovány funkce: domácí centrum zpráv, budík, FM rádio, handsfree telefon. V ústředně je dokonce zabudována siréna s akustickým výkonem 90dB.

Ústředny pracují na frekvenci 433 MHz, nebo 868 MHz. Podporují 32 bezdrátových zón – dvě z nich mohou být drátové. Pro střežení je možné nastavit až 16 uživatelských kódů a přiřadit až 16 bezdrátových ovladačů. Ústředna je schopna si pamatovat 256 událostí a obousměrně komunikovat s pultem centrální ochrany. Programování lze provést jak pomocí interní, tak bezdrátové klávesnice, nebo pomocí dodávaného software. Umístění oproti ostatním ústřednám může být i na pracovním stole.

Ovládání

Kromě již zmíněné integrované klávesnice je možné k ústřednám připojit řadu klávesnic, které také lze připojit k ostatním systémům Paradox po rozšíření o bezdrátový modul. Také je možné připojit klasické drátové klávesnice, které byly použitelné například pro systémy Spectra.

Mimo klávesnice lze systém ovládat i bezdrátovými ovladači, které například pomocí 15 tlačítek nahradí klávesnici. Běžnější jsou ovšem ovladače se 4 tlačítky.

Rozšiřující moduly

Jedná se o bezdrátový systém, který má omezený dosah a při větší rozlehlosti zabezpečovaného sektoru potřebujeme bezdrátový opakovač MG-RPT1, který rozšíří dosah modulů paradox v zástavbě typicky o cca 50 m. Je možné si vybrat, kterou zónu, PGM, nebo klávesnici chceme rozšířit. Samotný modul také obsahuje 5A programovatelný výstup.

Komunikační modul PCS200 poskytuje ústřednám Paradox možnost bezdrátové komunikace a přenos událostí prostřednictvím GPRS/GSM sítě na monitorovací přijímač – pult centrální ochrany. Modul PCS200 lze nakonfigurovat tak, aby posílal události uživateli prostřednictvím SMS a vzdáleně komunikoval se

softwarem Winload přes GPRS. Toho je dosaženo pomocí čtyřvodičového sériového spojení mezi ústřednou a tímto modulem. Modul PCS200 lze instalovat až 2 m od ústředny, přičemž anténa může být z hlediska lepší dostupnosti signálu vzdálena až 18 m od zařízení pomocí anténního prodloužení.

4.3. HONEYWELL SECURITY

Honeywell Security je mezinárodní dodavatel a distributor elektronických zabezpečovacích systémů a řešení. Jejich produkty monitorují a chrání miliony domů, kanceláří a vládních zařízení po celém světě.

4.3.1. Galaxy

Společnost Honeywell Security rozšířila svoji nabídku na trhu o dvě nové ústředny pro malé a částečně i střední komerční instalace G2-20 a G2-44+. Ústředna navazuje na velmi úspěšnou řadu Galaxy Classic/G3, určenou hlavně pro střední komerční instalace a zachovává její dobře známé a přehledné ovládání. Systém Honeywell G2 je ideálním řešení pro střežení malých a středních komerčních budov (obchody, restaurace), ale i pro rodinné domy s možností použití drátové, bezdrátové, nebo hybridní formy připojení periferií. Systém Galaxy Dimension je spíše určen pro střední a větší společnosti.

Ústředny Galaxy G-2

Jak již bylo změněno, pro systém G2 jsou k dispozici 2 ústředny, které se liší, jak již název napovídá, počtem obsaditelných (použitelných) zón. Ústředna G2-20 jich podporuje od 12 do 20 (dáno rozšířením), typ G2-44+ až 44. V těchto číslech jsou zahrnuty jak bezdrátové, tak drátové zóny. Na obě ústředny je možné připojit 4 klávesnice, až 2 bezdrátové rozšiřující moduly. Systémy mají paměť pro 384 událostí a umožňují přiřadit až 24 uživatelských kódů. Typ s menším počtem zón obsahuje datovou sběrnici RS485, druhý typ podporuje navíc ještě sběrnici ECP. Ústředny mohou rozesílat textové zprávy s informacemi o ústředně a periferiích až na 3 telefonní čísla.

Ústředny Galaxy Dimension

Protože tento systém je určen již do větších budov, jsou ústředny (typ s největším počtem zón) schopny rozpoznat až 520 zón – zahrnuje až 196 bezdrátových. Nejvíce vybavená ústředna obsahuje až 4 sběrnice RS485, je ji možné ovládat až pomocí 64 klávesnic a 100 klíčenek. Počet uživatelských kódů je 1000, stejné číslo je i v počtu zapamatovaných logů. Ústředny umožňují tisknutelný výstup přes rozhraní RS232, které je integrováno, takže není potřeba rozšiřující modul.

Ovládání

Ovládání je stejné pro systémy G2 a Galaxy Dimension. Je na výběr z 5 typů – od typických klávesnic s 32 znakovým alfanumerickým LCD displejem až po „ovládací centrum“ CP041-00, které je vybaveno barevným dotykovým displejem s rozlišením 640x480 pixelů a čtečkou bezdotykového ovládání. Samozřejmě je umožněno si personalizovat vzhled a tím zrychlit ovládání (například přes SD kartu). Také je možno ovládat systém pomocí klíčenky se 4 tlačítky.

Rozšiřující moduly

RF portal - tento nový modul umožňuje bezdrátově připojit periferii pro systémy G2 a Galaxy Dimension. Může jich být použito až 8 v jedné instalaci (závislé na ústředně – pro G2 jen 2). Modul umožňuje připojit až 196 bezdrátových zón a připojeno může být až 100 klíčenek.

Galaxy Ethernet – umožňuje signalizace a vzdálenou správu pro systémy Galaxy přes Ethernet LAN/WAN s podporou PCP/IP.

4.3.2. Domonial

Donomial je bezdrátový zabezpečovací systém určený především pro obytné domy nebo malé komerční instalace. Obsahuje zabudovaný komunikátor, který umožňuje vzdálenou údržbu, diagnostiku a aktivaci alarmu. Zabudovaný komunikátor pracuje pomocí IP, nebo GSM/GPRS sítí jako hlavní (záložní) připojení pro vyšší míru zabezpečení. Přesto, že se jedná o bezdrátový systém, jeho dosah při přímé viditelnosti je přinejmenším 2 km a baterie v periferiích mají udávanou životnost typicky okolo 4 let. Samozřejmě lze systém doplnit o drátová rozšíření.

Ústředny

Pro tento typ systému je jeden typ ústředny, který pracuje na 10 subkanálech na frekvenci 868 – 870 MHz s podporou proti zarušení pásma. Ústředna podporuje až 30 zón. Ovládat ji lze až přes 4 klávesnice a 10 bezdrátových klíčenek. Signalizaci narušení objektu indikují až 4 bezdrátové sirény, které mohou být jak interní, tak externí. Z předchozí věty vyplývá, že ústředna má zabudovanou sirénu – její akustický výkon je až 90 dB, využití také nalézá jako interkom – zabudovaný je také mikrofon (což ji předurčuje umístit do míst, kde bude přístupná). Čidla je možné rozdělit do 3 sekcí (například pro vícegenerační dům, nebo dům, kde bydlí více rodin). Pro zpětný výpis událostí je využitelná paměť až 1000 logů. Pro předání informací o systému mimo již zmíněnou 2 km oblast je také možné použít zabudovaný PSTN komunikátor

Ovládání

Jak pro ovládání, tak pro programování ústředny je možné využít mobilní LCD klávesnici s čtečkou bezdotykových přístupových klíčenek. Klávesnice rozezná až 10 uživatelů, kteří pomocí ní mohou: odjistit/zajistit systém, vyvolat poplach, ovládat vzdálené zařízení pomocí programovatelného výstupu a programovat ústřednu. Místo přístupových kódů lze použít bezdotykové klíčenky, nebo bezdrátovou klíčenku s až 5 tlačítky.

Rozšiřující moduly

I když ústředna má zabudovaný mikrofon a reproduktor, je možné ji rozšířit o až 3 bezdrátové interkomy.

Jako další rozšíření pro komunikaci (například pro pult centralizované ochrany) lze použít GSM/GPRS komunikátor.

4.3.3. Accenta & Optima Gen4

Gen4 jsou systémy určené především pro obytné domy a menší kancelářské budovy.

Ústředny

Ústředny podporují 8 zón – každá je separovatelně identifikovatelná na klávesnici. Zabezpečení je možné rozdělit do 3 sekcí – toto umožňuje jednak použití v domě s více rodinami (nebo vícegeneračním), ale také například noční hlídání, kdy jsou zapnuté pouze detektory plášťové ochrany (například magnetická čidla dveří). Do ústředen je možné připojit až 4 klávesnice. Varianta Optima má oproti verzi Accenta integrovaný reproduktor a také uvnitř ústředny umístěnou podsvětlenou klávesnici pro programování. Obě ústředny obsahují požární vstupy, které mohou být přepnuty na 24 hodinovou požární zónu (jedná se o zóny 7 a 8). V ústřednách je také možnost použít vnitřní reproduktor jako domovní zvonek, nebo zvonek na upozornění při otevření dveří. Pro uchování událostí je zde paměť pro 250 logů.

Ovládání

Pro ovládání je možné použít (jak již bylo zmíněno) až 4 drátové klávesnice – k dispozici jsou dva typy. První obsahuje pouze indikaci 8 zón pomocí 8 LED diod a podsvětlené klávesy pro ovládání, druhý model je s LCD displejem, který zobrazuje až 2x16 znaků.

Rozšiřující moduly

Pro rozšíření je možné použít modul pro hlasové vyzvánění. Využívá tónovou volbu, jeho paměť je na 3 telefonní čísla a umožňuje nahrát až dvacetisekundovou zprávu.

Tabulka 8 - Srovnání zabezpečovacích systémů

Společnost		**Jablotron**	**Paradox Security Systems**				**Honeywell**			
Typ		Oasis JA-83K	Esprit E65	Spectra SP 7000	Digiplex EVO 192	Magellan MG-6160	Galaxy G2 - 44+	Galaxy Dimension 520	Domonial	Gen4
Využití		Pro střední objekty	Pro malé objekty	Pro střední objekty	Pro velké objekty	Pro střední objekty	Pro střední objekty	Pro velké objekty	Pro střední objekty	Pro malé objekty
Max. počet zón	**Bezdrátové**	50	Pouze po rozšíření *	Pouze po rozšíření *	Pouze po rozšíření *	32	Pouze po rozšíření **	Pouze po rozšíření **	30	-
	Drátové	až 30 z bezdrátových	24	32	192	až 2 z bezdrátových	44	520	-	8
Uživatelských kódů		50	49	32	999	16	23	1000	10	4
Počet klávesnic		viz zóny	2	15	viz zóny	15	4	32	4	4
Paměť událostí		255	256	256	2048	256	384	1500	1000	250
Rozšiřující moduly		GSM, Lan, hlasový komunikátor, Interkom, modul výstupů (relé)	GSM/GPRS , Lan bezdrátový modul (viz *), bezdrátový přijímač	GSM/GPRS, Lan, 8 vstupů, bezdrátový modul (viz *), sběrnicový modul pro 8 zón, bezdrátový přijímač, tiskový modul	až 254: GSM/GPRS, Lan rozšiřující modul zón, modul výstupů, přístupový modul, hlasový modul, modul PGM, bezdrátový modul	GSM/GPRS , LAN	GSM, Lan, RS232 modul, modul bezdrátových vstupů/výstupů, bezdrátový modul	Lan modul, telefonní modul, reléový modul, RS 232, interkom, bezdrátový modul,modul bezdrátových vstupů/výstupů	GSM/GPRS modul, Lan modul, interkom	Modul pro hlasové vytáčení
Dostupné detektory	**Bezdrátové**	PIR, PIR + MW, PIR + kamera, PIR + GB, GB, magnetický kontakt, optická závora, požární detektor, plynový detektor, otřes, záplavový detektor	Pouze po rozšíření * (Viz Paradox Magellan)	Pouze po rozšíření * (Viz Paradox Magellan)	Pouze po rozšíření * (Viz Paradox Magellan)	PIR, magnetický kontakt, detektor kouře	Pouze po rozšíření ** (Viz Honeywell Domonial)	Pouze po rozšíření ** (Viz Honeywell Domonial)	PIR, PIR + kamera, GB, magnetický kontakt, požární detektor, otřesový senzor, senzor teploty	-
	Drátové	Viz bezdrátové	PIR, PIR + MW, GB, otřesový detektor, magnetický kontakt, požární detektor, plynový detektor, detektor uměleckých děl, detektor kovu				PIR, PIR +kamera, GB, magnetický kontakt, senzor otřesu, požární detektor, detektor vody, detektor teploty			
Stupeň zabezpečení		2	2	2	3	2	2	3	2	2
Cena* **		2200	1800 +	2990	4500 +	5800	3704	9747	4345	900

* modul MG-RTX3 - bezdrátová nástavba
** modul RF portal, až 196 periferií (omezeno typem ústředny)
*** ceny jsou uvedeny bez jakýchkoli rozšiřujících modulů a DPH
\+ ceny jsou pouze za základní desku ústředny

4.4. Zhodnocení

Porovnávat zabezpečovací systémy můžeme z mnoha úhlů a podle mnoha parametrů. Nejspíše dva nejdůležitější parametry, pokud pomineme cenu a zaměříme se pouze na ty technické, jsou stupeň zabezpečení, který je dán typem objektu a hodnotou uchovaných předmětů (viz Tabulka 4), a počet zón – tedy parametr určující počet připojitelných periferních zařízení, jako jsou různé typy detektorů, sirén, ale také vstupních zařízení. V Tabulka 8 - Srovnání zabezpečovacích systémů jsou přehledně shrnuty základní vlastnosti každého systému. Pro srovnání cen jsem dále vybral od každého výrobce základní typy detektorů a ještě GSM komunikátory – viz Tabulka 9 - Porovnání cen základních bezdrátových detektorů a GSM modulů. Snažil jsem se vybírat bezdrátové zařízení podobného typu, aby srovnání výsledky byly poměřitelné.

Tabulka 9 - Porovnání cen základních bezdrátových detektorů a GSM modulů

	Magnetický kontakt		PIR detektor		GlassBreak		Detektor kouře		GSM modul	
	Typ	Cena	Typ	Cena	Typ	Cena	Typ	Cena	Typ	Cena
Jablotron	JA-81M	980	JA-80P	1318	JA-85B	990	JA-80S	1156	JA-60GSM	5814
Paradox	MG-DCTXP2	1155	MG-PMD1P	1550	-	-	MG-D738	2200	PCS200	5890
Honeywell	DO800M	1250	IR800M	1189	DOM-BG-B	3736	DFO800M	2356	DOM-GSM	4756

Malé objekty

Pro malé objekty jsou vhodné ústředny, které jsou jednak příznivé svojí cenou, ale také které „zbytečně“ neobsahují velký počet připojitelných klávesnic a detektorů. Bohužel tím je částečně určeno, že v nabídce nebude takové množství typů detektorů, sirén, nebo klávesnic pro ovládání. Jejich možnosti využití ovládání jsou také nižší. V této kategorii se vyskytují drátové zabezpečovací systémy od společnosti Honeywell – konkrétně řada Gen4 a Esprit E65 společnosti Paradox. Oba systémy splňují stupeň zabezpečení 2.

Střední objekty

Největší výběr systémů je v této kategorii. Protože periferie od stejných výrobců se většinou dají použít v rámci několika vyráběných modelů – jak v drátovém, tak bezdrátovém přenosu informace - liší se systémy především splňujícím stupněm zabezpečení, který oproti systémům pro velké objekty je opět 2. Již zmíněné bezdrátové systémy ve většině počtu případů splňují právě tento stupeň. Z bezdrátových systémů se nejvíce odlišuje systém Magellan, který je možné využít i netradičním způsobem – například pro poslech rádia.

Velké objekty

Důležitým faktorem u těchto ústředen je především počet rozšiřujících modulů a připojitelných periferií. Samozřejmostí jsou také vyšší nároky na počty uživatelů, s čímž úzce souvisí i počet zapamatovaných událostí. Pro ústředny určené do velkých objektů je již charakteristické, že splňují stupeň zabezpečení 3, tedy střední až vysoké riziko. U společnosti Honeywell daná kritéria splňuje systém Galaxy Dimension, který je rozšiřitelný až na 520 periferií, a systém Digiplex Evo společnosti Paradox s maximálním počtem 196 zón.

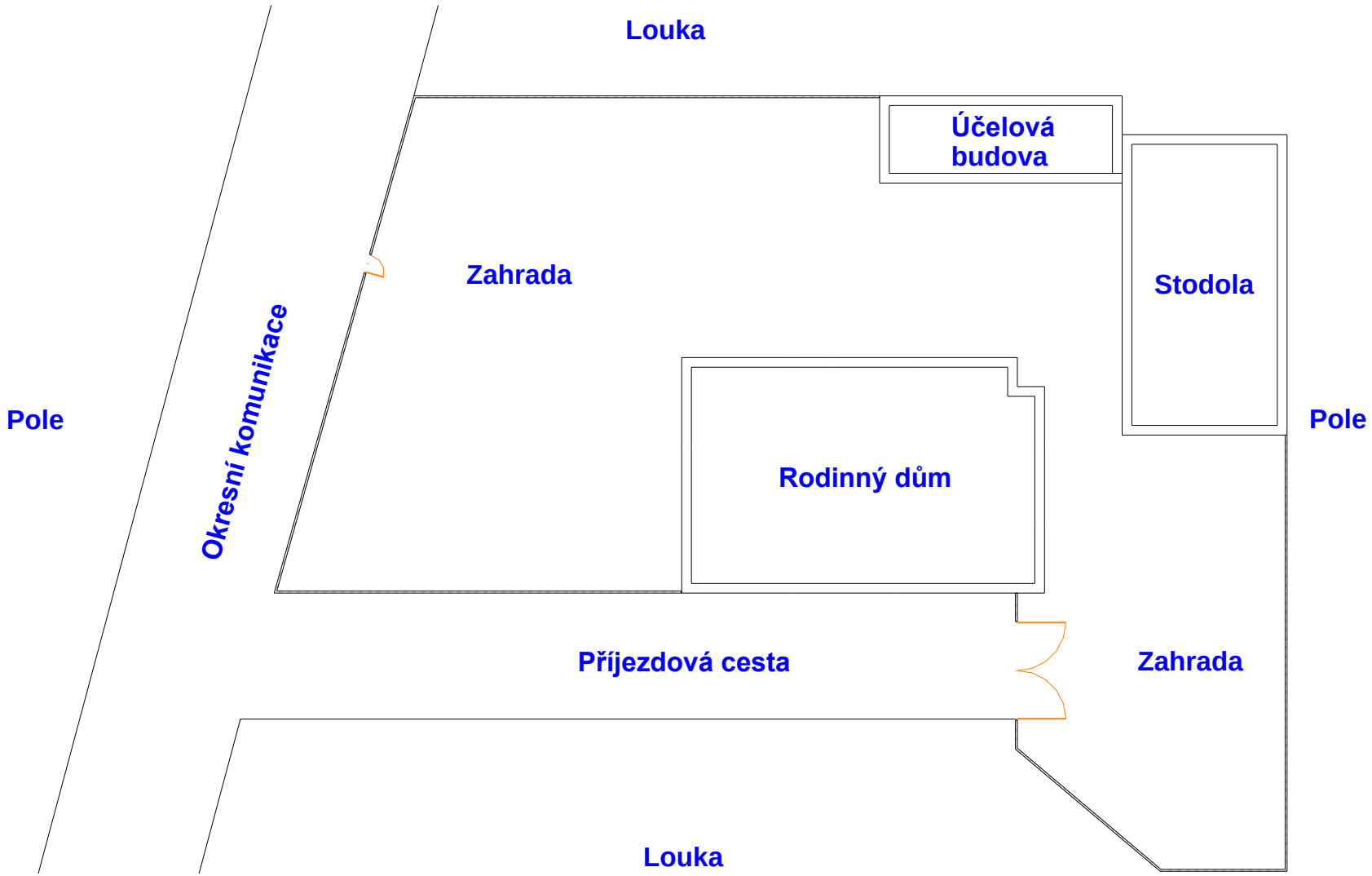
5. Zabezpečení rodinného domu

5.1. Posouzení objektu

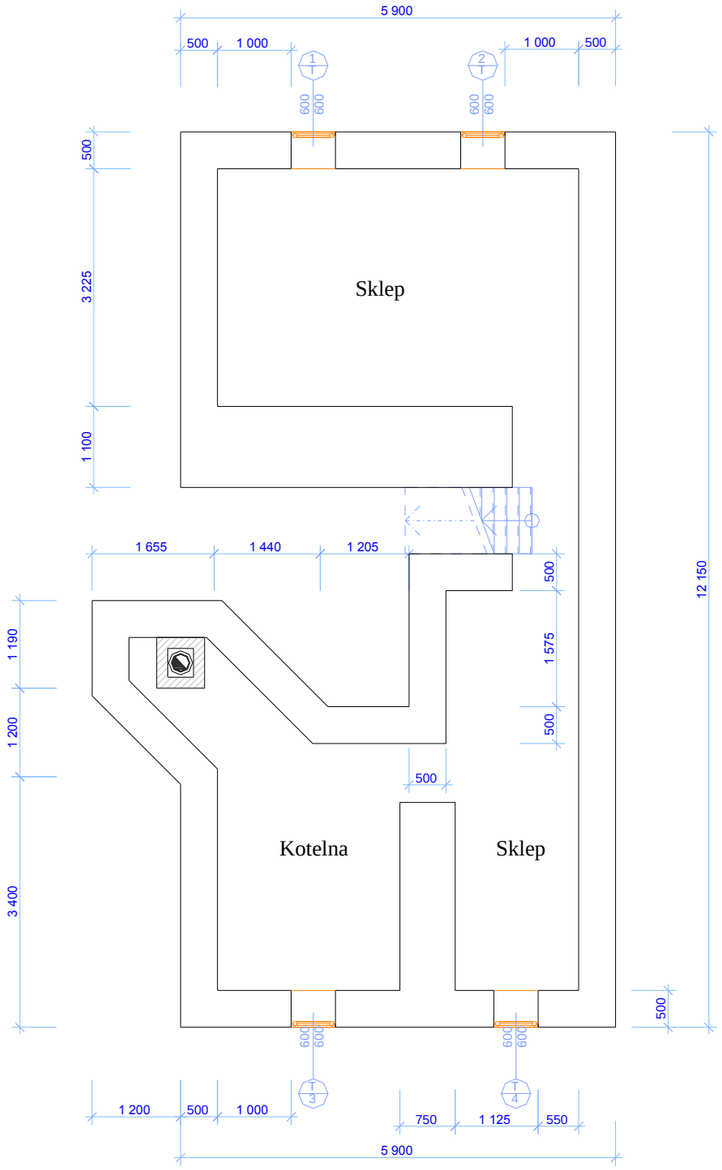
Zabezpečovaným objektem je rodinný patrový dům, ležící na okraji vesnice, která čítá cca 250 obyvatel a leží 12 km od Tábora. V přímém okolí domu jsou pouze dvě užitkové budovy, které jej oddělují od okolního pole ze severozápadu a od louky ze západu. Na jihu vede okresní komunikace vedoucí z Tábora do Mladé Vožice. S touto komunikací objekt přímo sousedí. Celý objekt je oplocen. Situační schéma je na Obrázek 19 - Situační schéma. Dům je pojištěn proti vykradení. Šířky obvodových zdí a několika vnitřních jsou 500 mm, ostatní zdi jsou široké 150 mm. Půdorysy domu jsou na Obrázek 20, Obrázek 21, Obrázek 22 a Obrázek 23.

Z těchto informací bych tento objekt zařadil podle Tabulka 3 - Rozdělení rizikovosti objektů do stupně zabezpečení 2, tedy nízké až střední riziko. Všechny použité detektory tuto míru zabezpečení splňují.

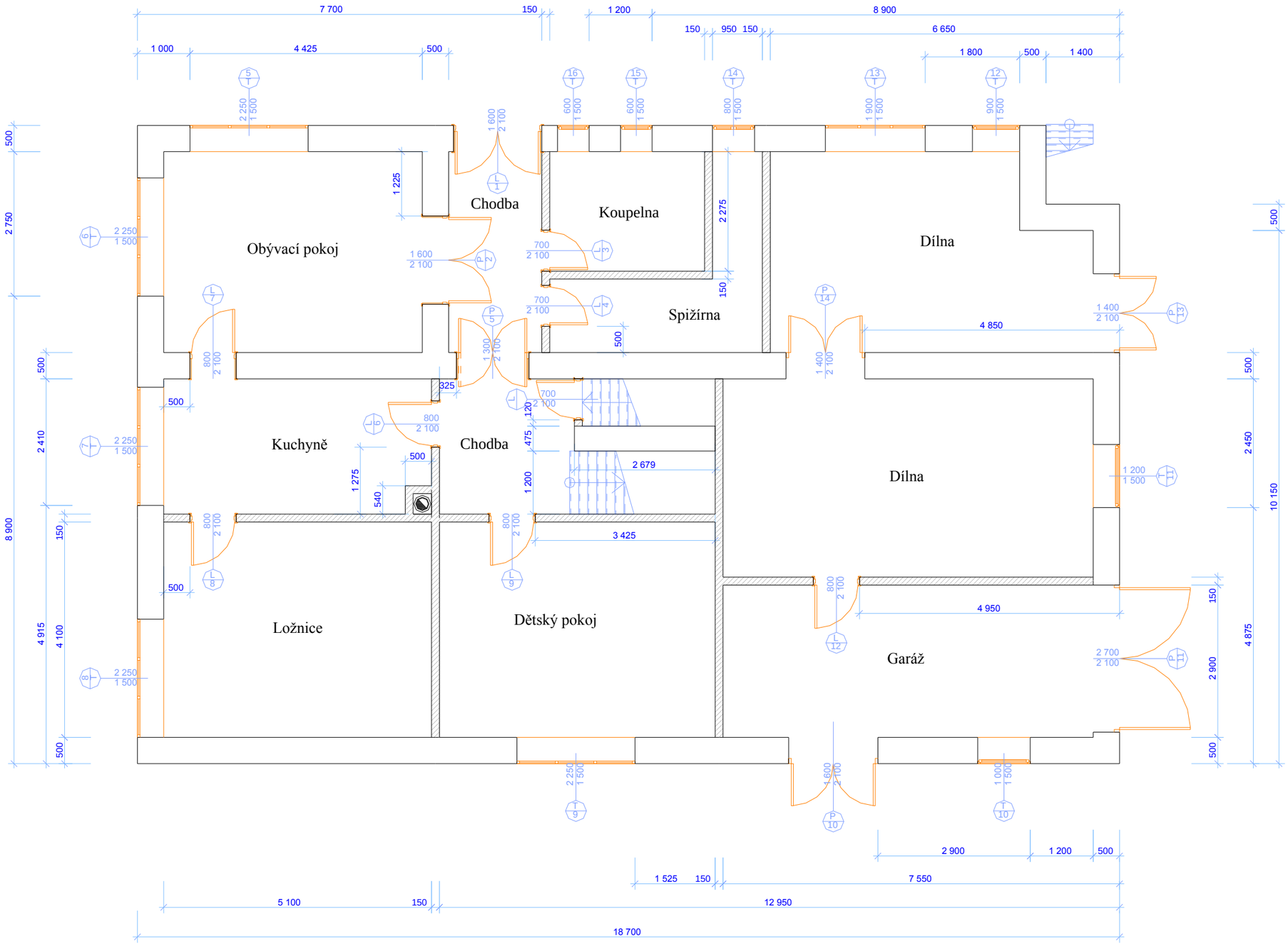
Všechny rozměry, které jsou na pláncích, jsou měřeny od středů zdí. Tyto plány byly vytvořeny v programu ArchiCad a AutoCad.



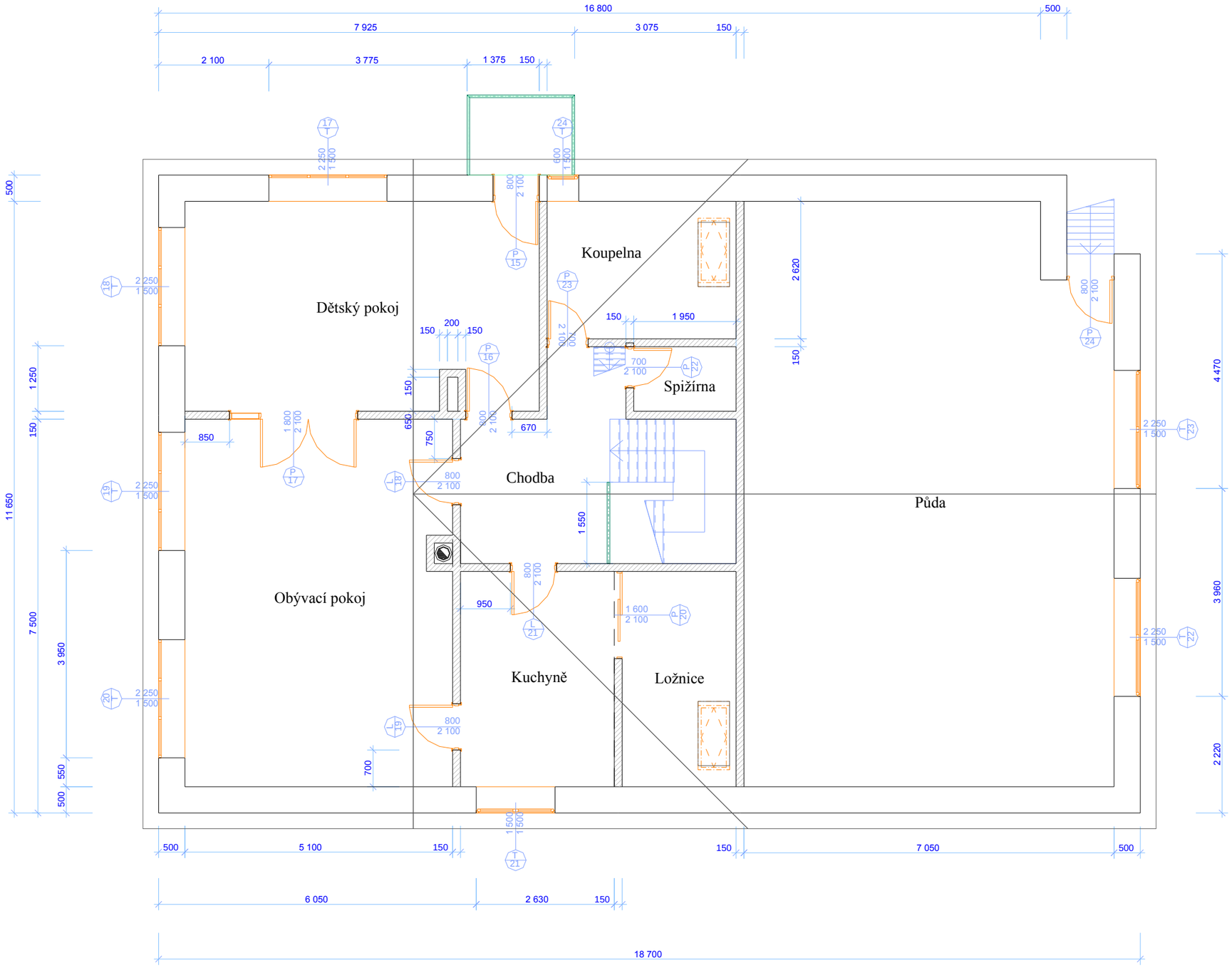
Obrázek 19 - Situační schéma



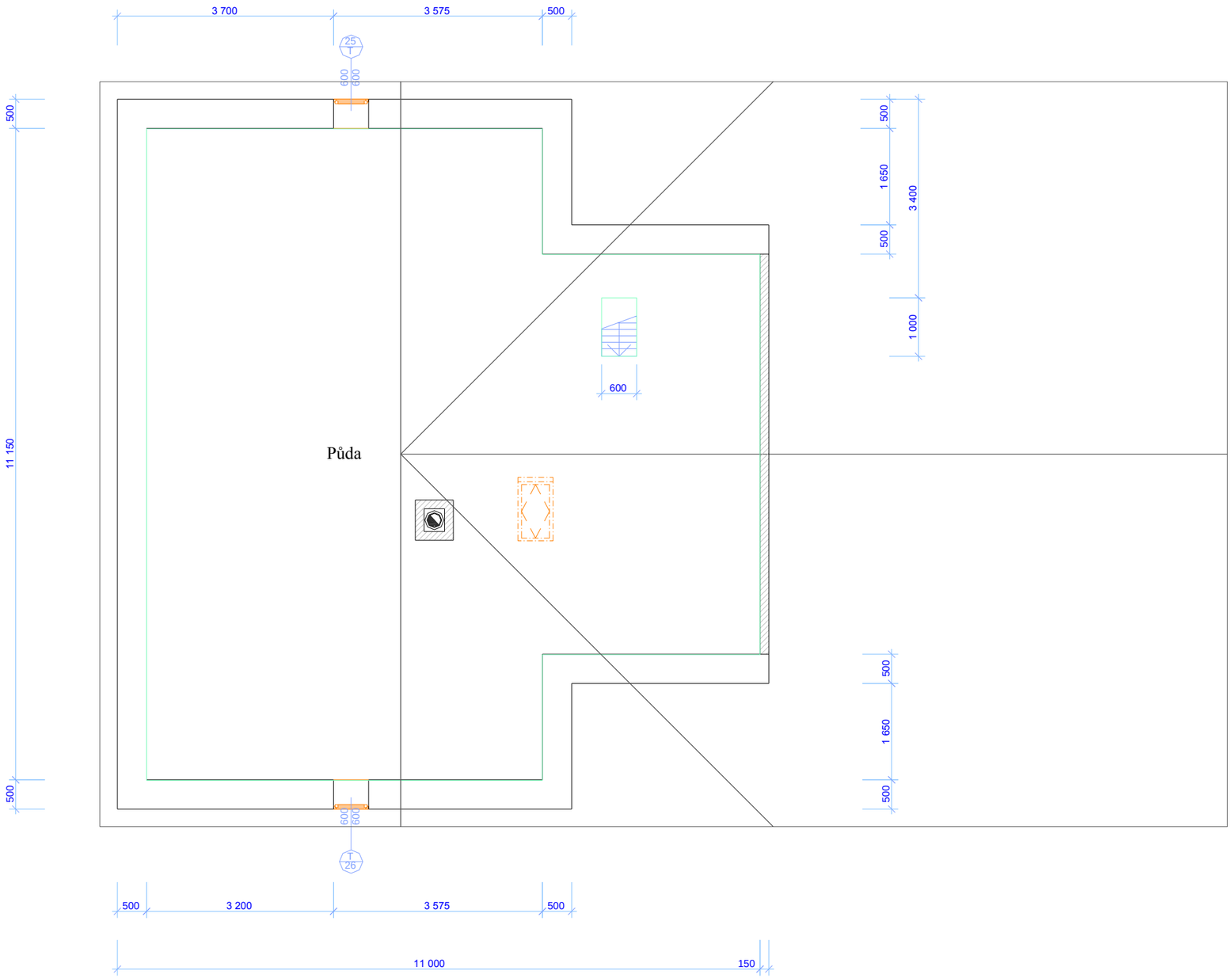
Obrázek 20 - Sklep - půdorys



Obrázek 21 - Přízemí - půdorys



Obrázek 22 - Patro - půdorys



Obrázek 23 - Půda - půdorys

5.2. Ekonomická varianta:

Sklep:

Ve sklepě je umístěno pouze jedno čidlo pohybu, a to tak, aby v jeho zorném poli byla oblast schodů, která je důležitá pro vstup do přízemí a tedy dále po domě.

V kotelně je umístěno čidlo požáru, protože je zde zvýšené riziko jeho vzniku, a také reléový modul, kterým je možné pomocí příkazů ovládat kotel.

Přízemí:

V přízemí jsou chráněny pouze místnosti, ve kterých jsou buď umístěny cennější věci, nebo jsou důležité pro pohyb v domě. Magnetické kontakty jsou v přízemí umístěny pouze ve dvou případech, protože každé okno v domě je dvojité (špaletové), takže pokud se pachateli podaří otevřít vnější část okna, vznikne mu tím mezera menší jak 10 cm – z tohoto důvodu se předpokládá destrukce oken. Vstupní dveře jsou chráněny magnetickým kontaktem a prostor chodby čidlem pohybu, v této chodbě je také umístěna klávesnice pro ovládání systému. V obývacím a dětském pokoji byly původně navrženy detektory rozbití skel, ale protože se jedná o ekonomickou variantu, byly nahrazeny detektory pohybu v kuchyni a ložnici. V přední části dílny není umístěno čidlo žádné, protože prostor slouží převážně jako odkládací prostor a žádné dražší stroje zde nejsou. Druhá část je chráněna čidlem pohybu z důvodu přítomnosti větších strojů a detektorem požáru. Na vratech do garáže je umístěn magnetický kontakt, protože při manipulaci s autem je nutné otevření vrat, je zde také umístěna klávesnice pro možnost deaktivace systému hned po příjezdu. Celá plocha garáže je chráněna čidlem pohybu. Prostory, jako je WC, koupelna, spíž, kuchyně a ložnice, nejsou chráněny vzhledem k jejich „menší“ důležitosti.

Patro:

Důležité místo – chodba (z hlediska pohybu po patře) - je střeženo jedním čidlem PIR (s čočkou pokrývající rádius 180°), které svojí působností zasahuje ke schodům na půdu a do patra a vstupu do spižírny, kde je umístěna ústředna, která sice není chráněna PIR detektorem, ale přístupově ano – na zadní půdě a chodbě jsou umístěna. V dětském a obývacím pokoji byla původně navržena ještě čidla rozbití skel, ale z hlediska přístupnosti a ekonomičnosti jsem od tohoto upustil. Dveře na balkon nejsou zajištěny nijak, protože se jedná o dvoje dveře za sebou – otevřením jedněch případnému pachateli nedá moc příležitostí otevřít i druhé. Venkovní půda je chráněna jedním detektorem PIR, který svojí působností zasahuje i do oblasti příchodových dveří a je zde umístěn, protože venkovní půda slouží k uskladnění sezónních věcí, jako jsou například jízdní kola. Na straně do dvora a na cestu jsou umístěny reléové moduly pro sepnutí osvětlení při narušení objektu. Siréna je použita vnější a je umístěna směrem k silnici, což je ze strategického hlediska nejlepší umístění.

Půda:

Prostor půdy je střežen pouze jedním čidlem PIR, pro ekonomickou variantu je toto nejrozumnější řešení – je pokryt důležitý prostor kolem schodů do patra.

Rozdělení do zón:

U bezdrátových ústředen se přiřazuje jedno, maximálně dvě čidla na zónu. Proto bude každé zóně přiřazen jeden detektor.

Rozdělení do sekcí:

Ústředna JA-80 OASIS podporuje tři sekce:

A – Zajišťuje se samostatně

Patří sem čidla: P3, P4, P5, (přízemí – obývací pokoj, kuchyně, ložnice)

B - Zajišťuje se samostatně

Patří sem čidla: P6, P7, P8, P10, P11, P12, P13 M2, (sklep, přízemí – dětský pokoj, dílna, garáž, celé patro, půda)

C - Zajišťuje se až po zajištění A, B

Patří sem čidla: M1, P1, P2, P9 (přízemí – chodba)

Signalizace a ovládání:

Ovládání je řešeno pomocí dvou klávesnic umístěných v garáži, v chodbě (v přízemí), dále je možné využít dvou dálkových ovladačů. Signalizace je řešena jednou venkovní sirénou s majáčkem umístěnou „do silnice“.

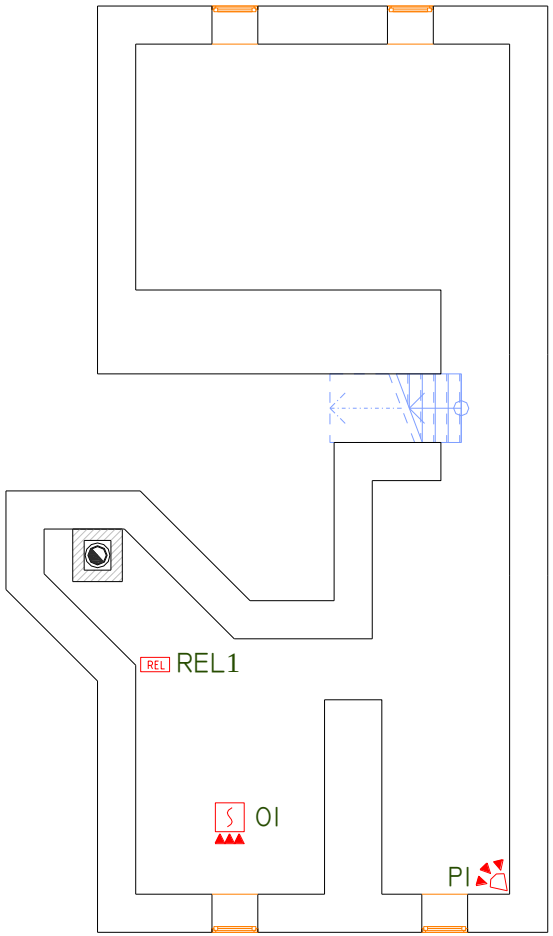
Závěr: Poněvadž se jedná o ekonomickou variantu, byla čidla rozmístěna pouze tam, kde se vyskytují dražší věci, nebo je prostor nutný k pohybu po objektu. Ústředna bude vybavena GSM modulem pro přenos poplachového signálu a stavu systému. V kotelně je umístěn reléový modul, který ovládá kotel a je bezdrátově napojen na ústřednu EZS, kde kopíruje její programovatelný výstup PGX, další dva reléové moduly jsou použity pro osvětlení.

Cenová kalkulace:

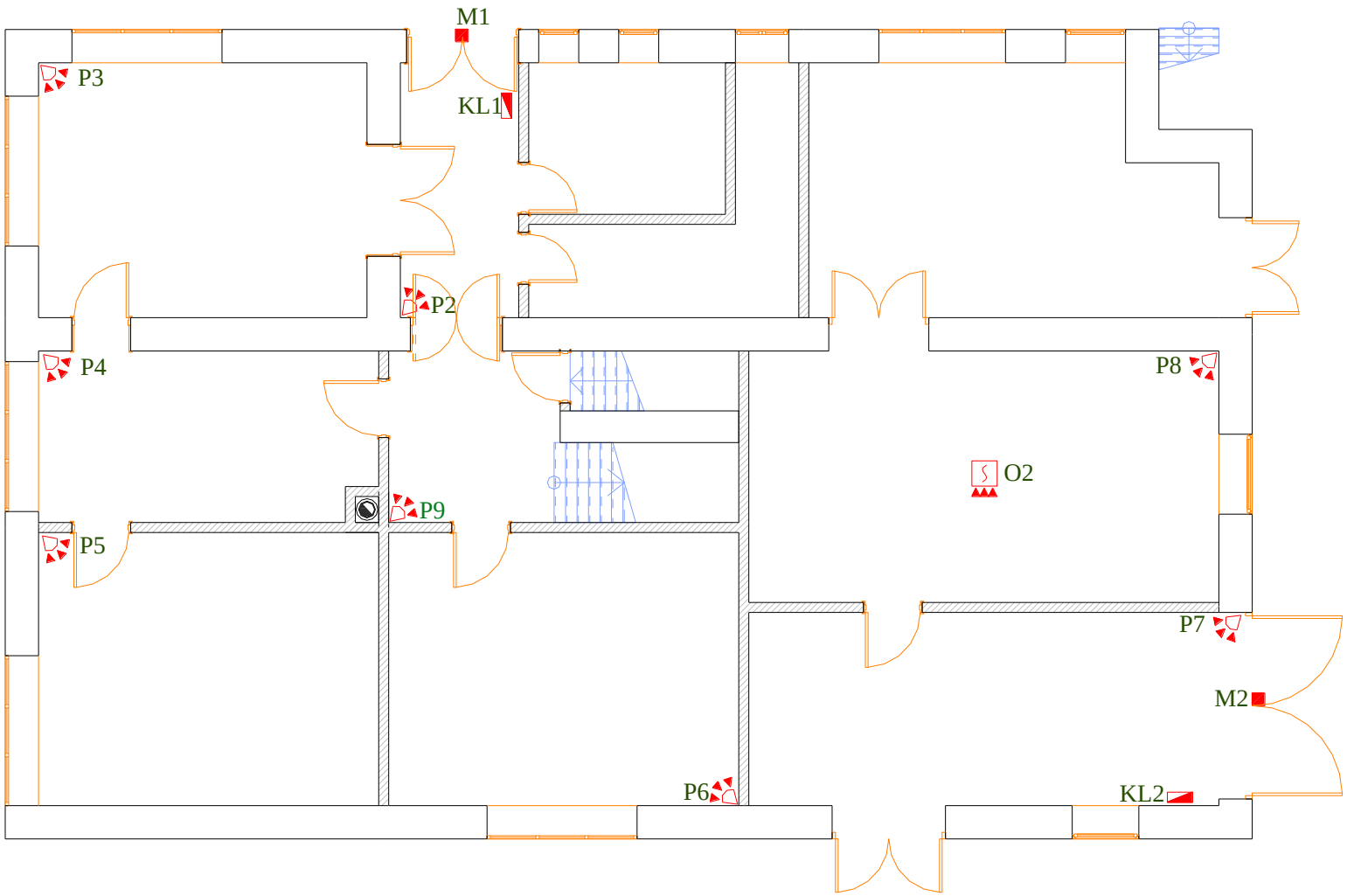
Tabulka 10 - Cenová kalkulace ekonomické varianty

Název		Typ	Počet	Cena / Ks	Celkem
Magnetický kontakt		JA-81M	2	980	1960
Čidlo PIR		JA-80P	14	1318	18452
Hlásič požáru		JA-80S	2	1156	2312
Sirény	vnější	JA-80A	1	2480	2480
Klávesnice		JA-81F-RGB	2	2 540	5080
Ústředna		JA-82K	1	1 290	1290
Modul pro bezdrát.		JA-82R	1	2 520	2 520
GSM modul		JA-80Y	1	5 891	5891
Bezdrátový ovladač		RC-86K	2	424	848
Reléový modul		AC-82	3	990	2970
Cena celkem (bez DPH)					43803

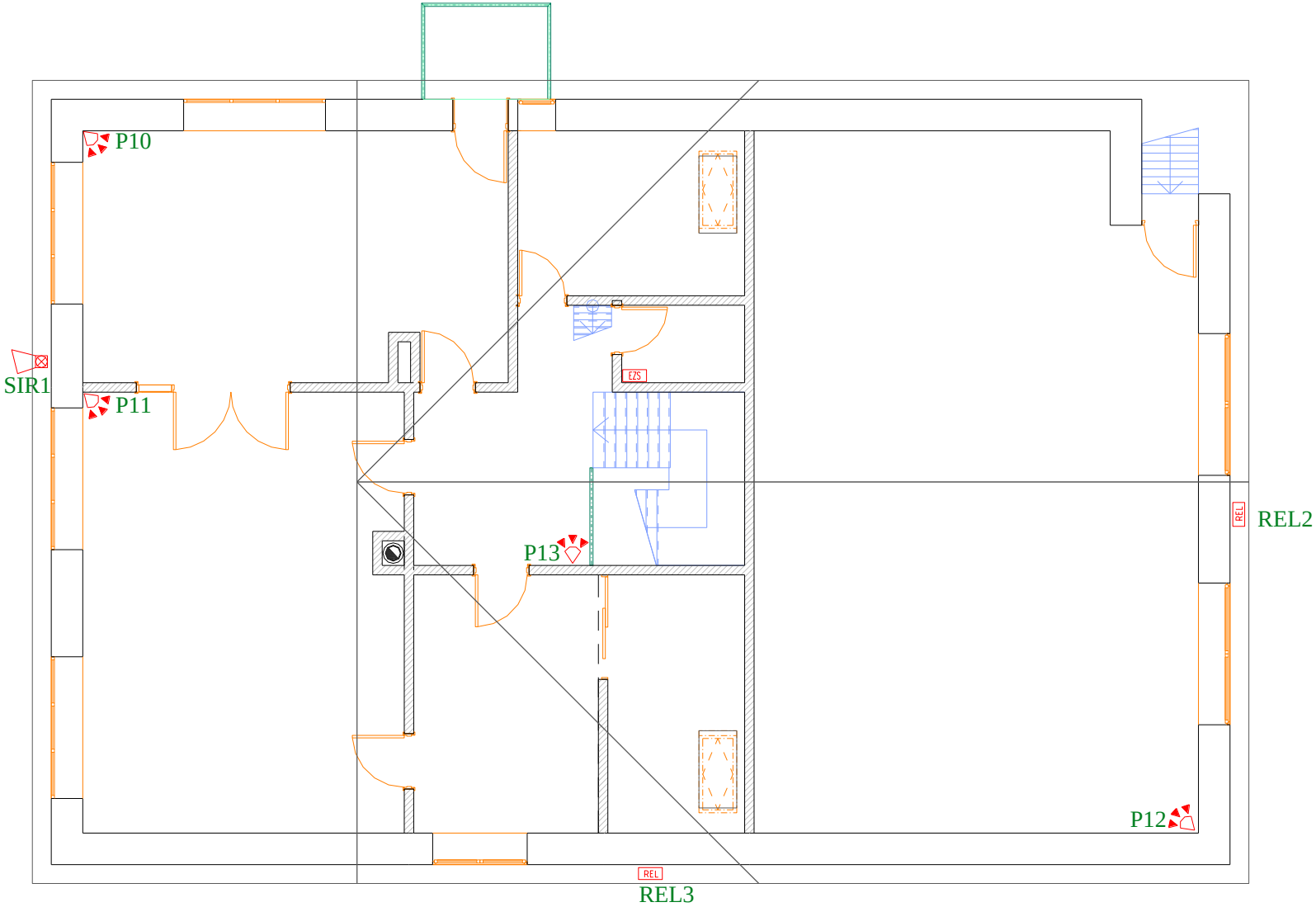
Poznámka: Vzhledem k tomu, že se jedná o rodinný dům, je sazba DPH 5 %.



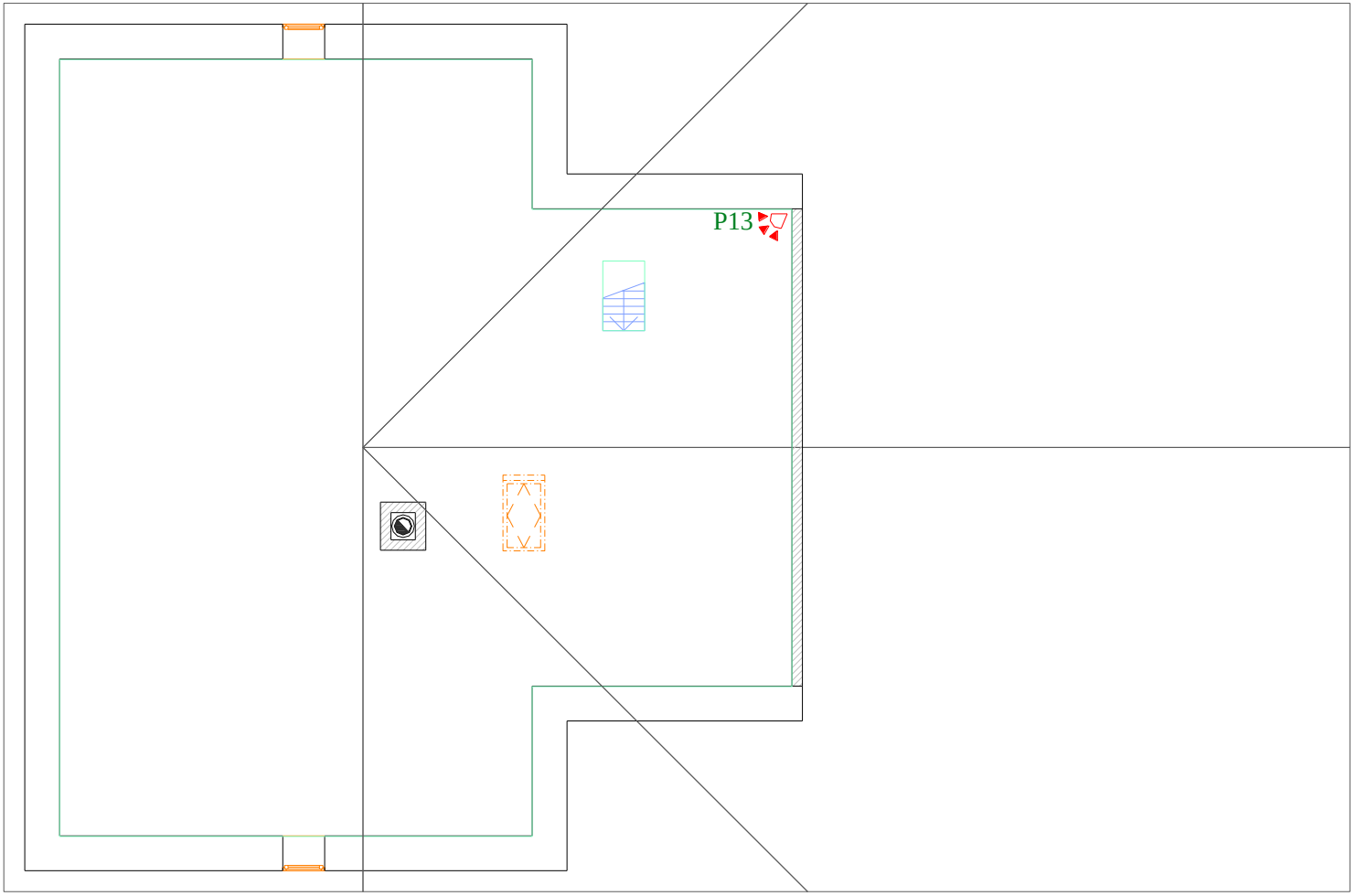
Obrázek 24 - Sklep - rozmístění čidel, ekonomická varianta



Obrázek 25 - Přízemí - rozmístění čidel, ekonomická varianta



Obrázek 26 - Patro - rozmístění čidel, ekonomická varianta



Obrázek 27 - Půda - rozmístění čidel, ekonomická varianta

5.3. Kompletní varianta:

Sklep:

Plášťová ochrana:

Všechna čtyři malá vyklápěcí okna ve sklepě měla být hlídána magnetickými kontakty (jelikož okénko má široké rámy a tedy malou plochu skla, nejsou zde požity detektory rozbití skla), ale vzhledem k ceně byla vyměněna za PIR senzor.

Prostorová ochrana:

Nejdůležitější místo okolo schodů je hlídáno PIR senzorem.

Ostatní ochrana:

Kotelna je hlídána proti požáru hlásičem požáru.

Přízemí:

Plášťová ochrana:

Magnetická čidla jsou umístěna u hlavních vstupních dveří, vstupu do dílny, vrat do garáže – není jiná možnost, jak automobil „dostat ven“, a ještě u okna v dětském pokoji – toto okno směřuje na příjezdovou cestu a ne do “vnitřní části objektu“. Dveře umístěné v garáži nejsou střeženy z důvodu, že jsou dvoje za sebou. Okno v garáži není chráněno magnetickým kontaktem, poněvadž je ve výšce cca 1,5m. Okna jsou chráněna ve většině případů pomocí detektorů rozbití skel, toto čidlo může v garáži detekovat i rozbití skla automobilu. Detektory rozbití skla však nejsou umístěny v koupelně, na WC, ve spižírně a v přední části dílny z důvodu nevyskytujících se dražších věcí.

Prostorová ochrana:

Čidla pohybu jsou umístěna téměř ve všech prostorách – výjimku tvoří koupelna a WC.

Klíčová ochrana:

Klíčové místo – chodba - je chráněno čidly pohybu.

Ostatní ochrana:

V dílně je umístěn hlásič požáru z důvodu možnosti vznícení některých materiálů při práci nebo po ní.

Patro:

Plášťová ochrana:

Magnetické kontakty jsou umístěny u balkonových dveří a u vstupu na venkovní půdu. V patře nejsou umístěna čidla rozbití skel, protože okna jsou ve výšce, kde nejsou tolik přístupná.

Prostorová ochrana:

Všechny místnosti kromě koupelny jsou chráněny čidly pohybu.

Klíčová ochrana:

Detektor v chodbě je umístěn tak, aby v jeho působnosti byly schody (jak do patra, tak na půdu) a také oblast před koupelnou.

Půda:

Plášťová ochrana:

Okno není chráněno z důvodu těžké dosažitelnosti a jeho malé velikosti.

Prostorová ochrana:

Tuto ochranu zajišťují dvě čidla PIR, umístěná tak, aby pokrývala co největší plochu.

Klíčová ochrana:

Klíčovou ochranu zde tvoří čidlo PIR umístěné u dveří do patra.

Signalizace a ovládání:

Ovládání je řešeno pomocí dvou klávesnic umístěných v garáži a v chodbě (v přízemí), dále je možné využít dvou dálkových ovladačů.

Signalizace je řešena jednou venkovní sirénou s majáčkem umístěnou „do silnice“ a také vnitřní sirénou umístěnou v mezipatře (musí být napojena na zásuvku 230V) – její výhodou je snadná přenositelnost na libovolné místo v objektu.

Závěr: Tato varianta je „omezena“ počtem zařízení, která lze připojit na jednu ústřednu zadaného typu. Proto jsem se snažil tyto detektory rozložit co nejefektivněji. Ústředna bude vybavena GSM modulem pro přenos poplachového signálu a stavu systému. V kotelně je umístěn reléový modul, který ovládá topení a je bezdrátově napojen na EZS ústřednu, kde kopíruje její programovatelný výstup PGX.

Rozdělení do zón:

U bezdrátových ústředen se přiřazuje jedno, maximálně dvě čidla na zónu. Proto bude každé zóně přiřazen jeden detektor.

Rozdělení do sekcí:

Ústředna JA-80 OASIS podporuje tři sekce:

A – Zajišťuje se samostatně

Patří sem čidla: P3, P4, P5, G1, G2, G3 (přízemí – obývací pokoj, ložnice, kuchyně)

B - Zajišťuje se samostatně

Patří sem čidla: M2, M3, M4, P6 – P18, G4 – G6(sklep, přízemí – dětský pokoj, dílna, garáž, celé patro, půda)

C - Zajišťuje se až po zajištění A, B

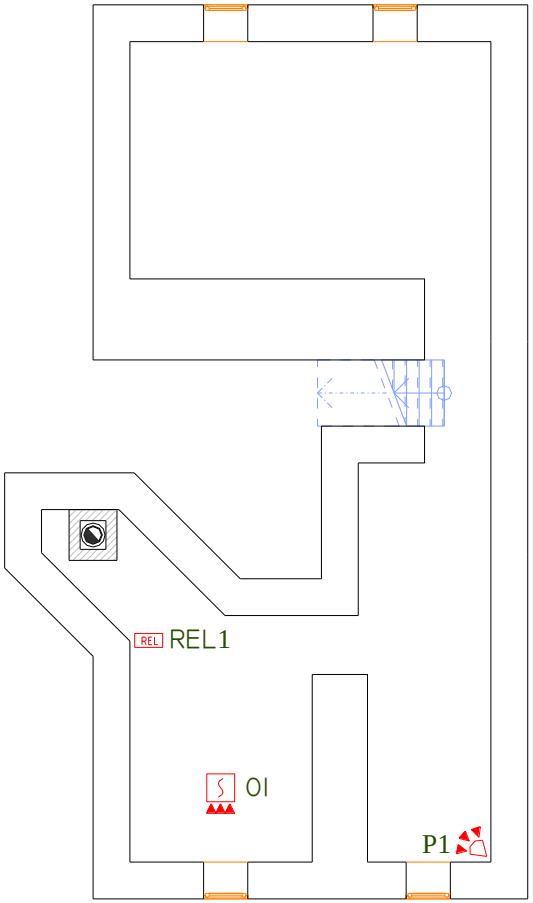
Patří sem čidla: M1, P2, P10 (přízemí – chodba)

Cenová kalkulace:

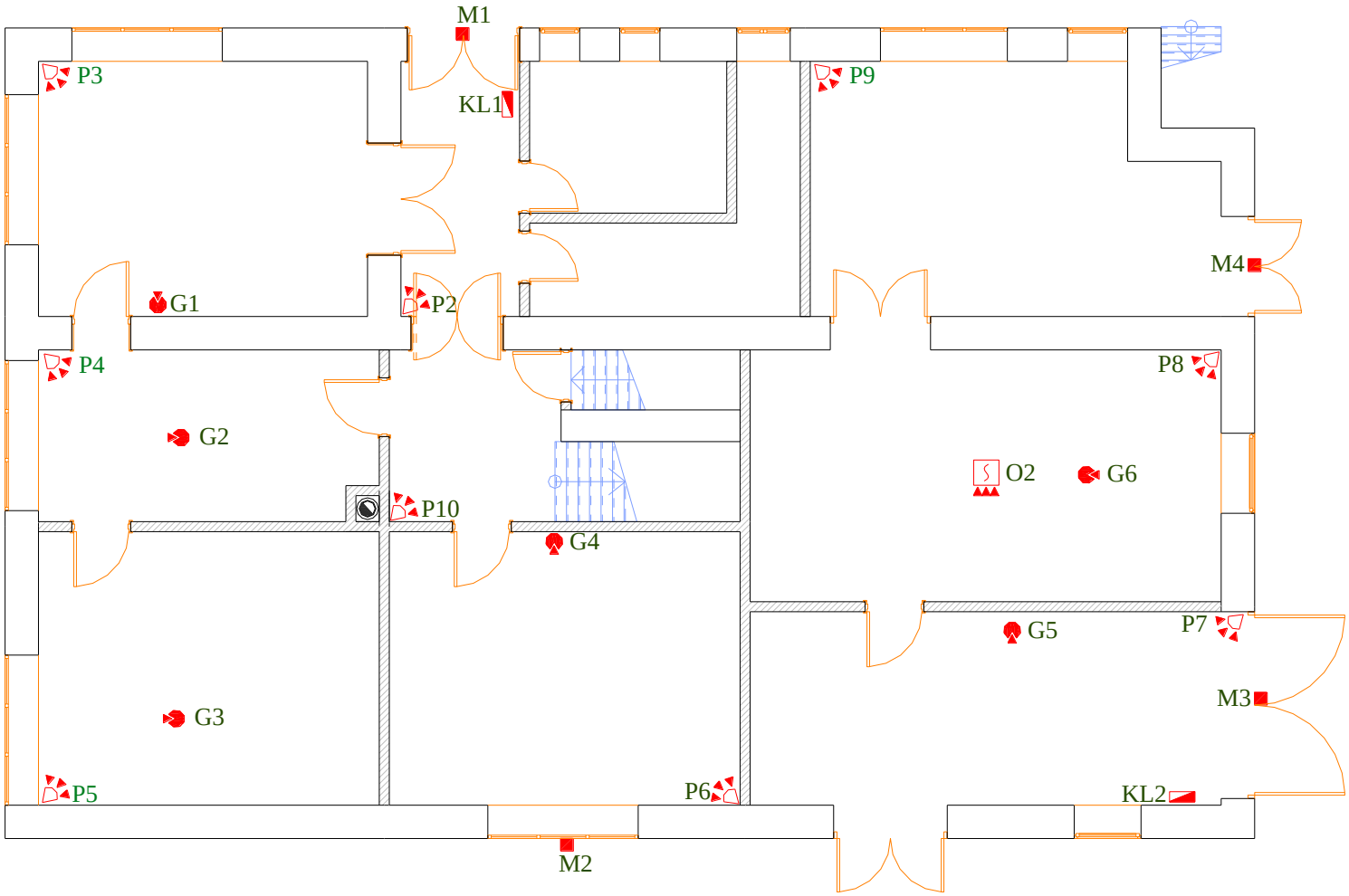
Tabulka 11 - Cenová kalkulace kompletní varianty

Název		Typ	Počet	Cena / Ks	Celkem
Magnetický kontakt		JA-81M	6	980	5880
Čidlo PIR		JA-80P	18	1 318	23724
Glass Break		JA-85B	6	990	5940
Hlásič požáru		JA-80S	2	1 156	2312
Sirény	vnější	JA-80A	1	2 480	2480
	vnitřní	JA-80L	1	1 114	1114
Ústředna		JA-82K	1	1 290	1 290
Modul pro bezdrát.		JA-82R	1	2 520	2 520
Klávesnice		JA-81F-RGB	2	2 540	5 080
GSM modul		JA-80Y	1	5 891	5 891
Bezdrátový ovladač		RC-86K	2	424	848
Reléový modul		AC-82	3	990	2970
Cena celkem (bez DPH)					60049

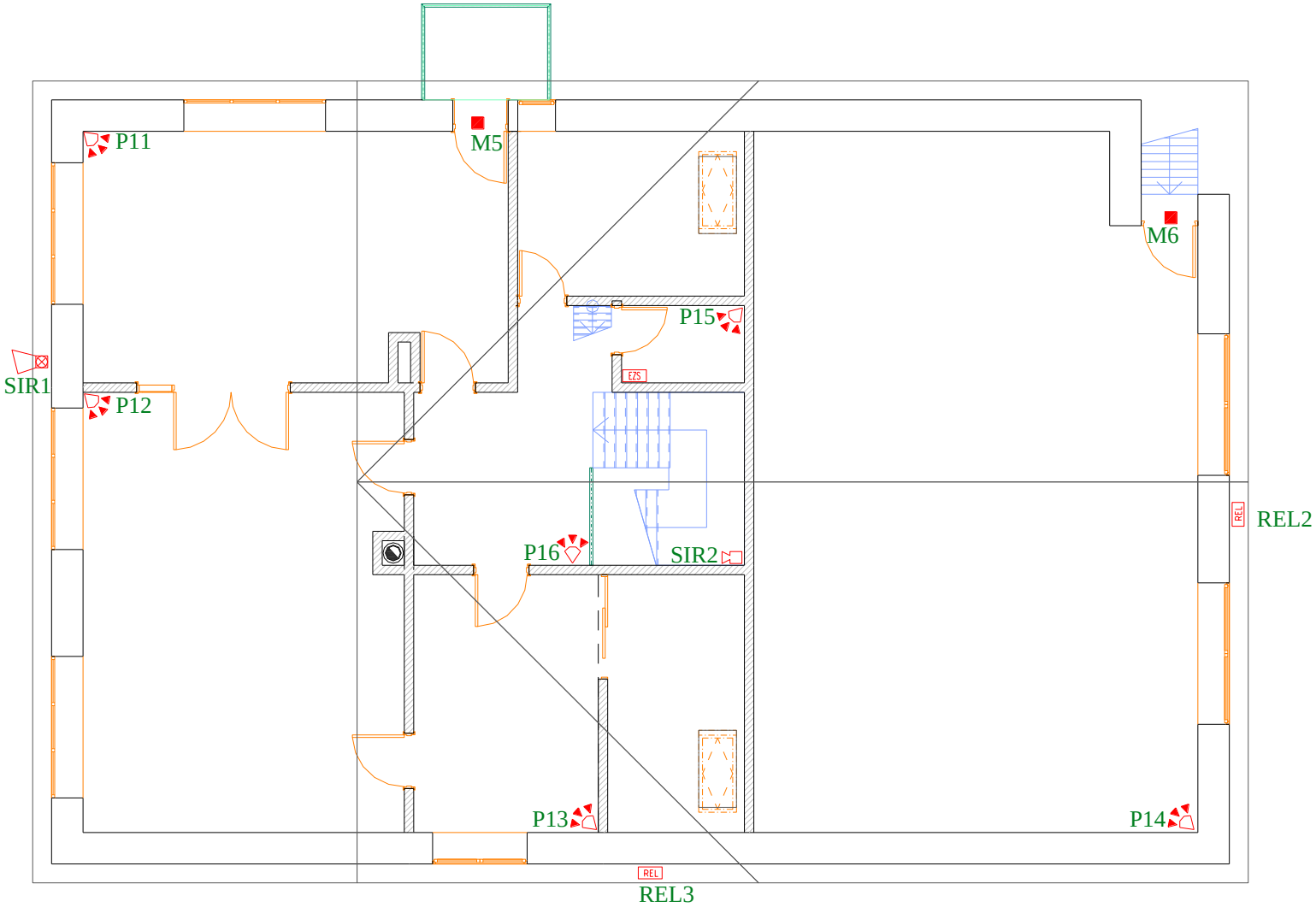
Poznámka: Vzhledem k tomu, že se jedná o rodinný dům, je sazba DPH 5 %.



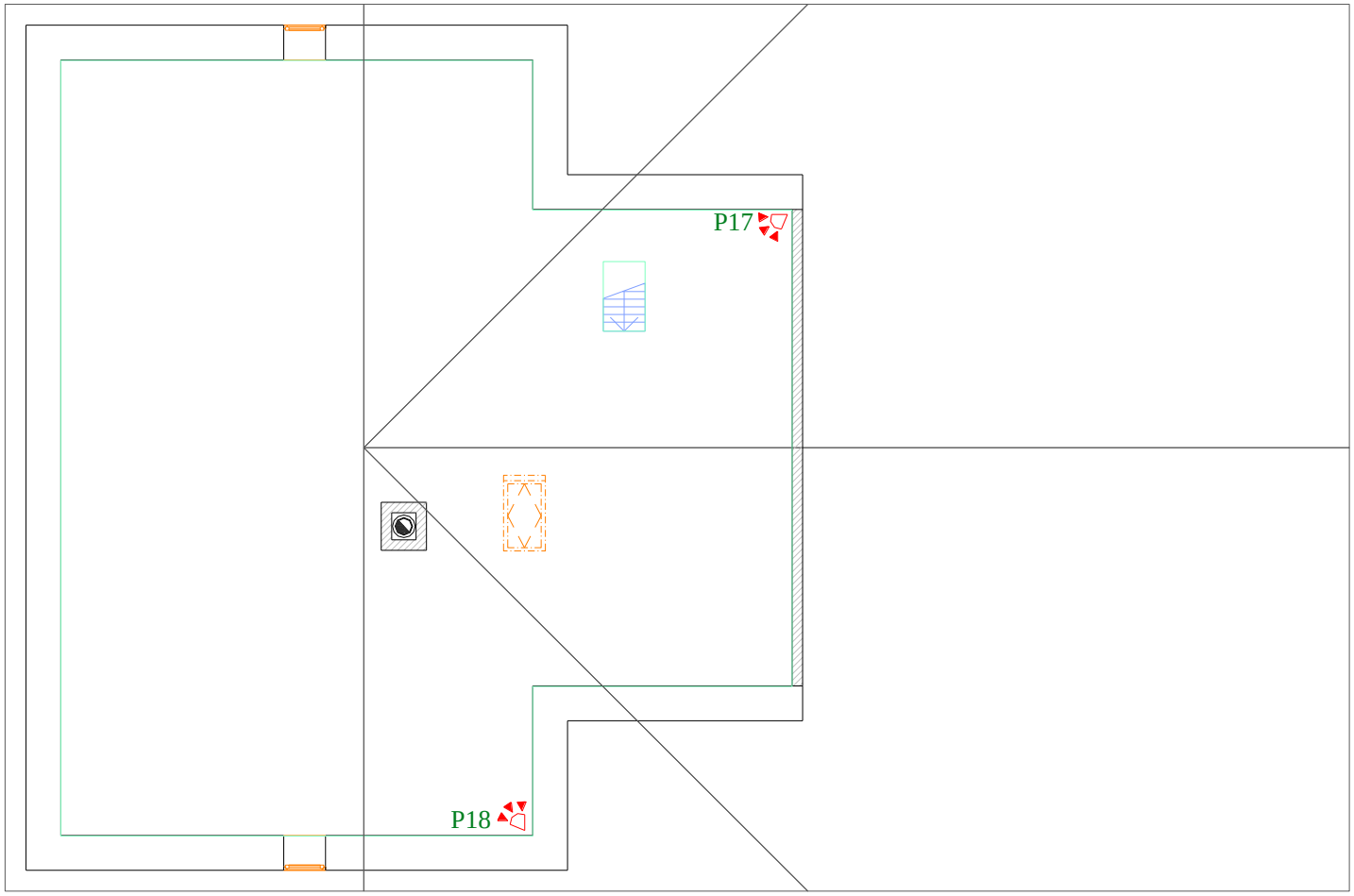
Obrázek 28 - Sklep - rozmístění čidel, kompletní varianta



Obrázek 29 - Přízemí - rozmístění čidel, kompletní varianta



Obrázek 30 - Patro - rozmístění čidel, kompletní varianta



Obrázek 31 - Půda - rozmístění čidel, kompletní varianta

6. Závěr

Cílem této práce je navrhnout možnost zabezpečení rodinného domu. Zabezpečení jsem provedl ve dvou variantách – ekonomické a kompletní, s využitím GSM komunikátoru, požárních čidel a ovládání kotle.

V úvodu práce jsou uvedeny způsoby a možnosti ochran - mechanických, fyzických a také elektronických. Protože není mnoho dostupných materiálů v tištěné formě, byl jsem především odkázán na elektronické texty. Další části se již zabývají řešením úkolu dle zadání – tj. porovnáním zabezpečovacích systémů a navržením zabezpečení rodinného domu.

Pro porovnání jsem vybral 3 společnosti – Honneywell, která je celosvětovým výrobcem nejen zabezpečovací techniky, Paradox security - známou především v Evropě, a Jablotron, který se prosadil především v České republice. Při porovnání je mnoho hledisek, jak nahlížet na daný systém – proto důležité vlastnosti s orientačními cenami jsou uvedeny v tabulce a je možné zhodnotit požadované vlastnosti (například stupeň zabezpečení, počet připojitelných klávesnic či periferií – ať již drátových, nebo bezdrátových).

Základem vlastního zabezpečení rodinného domu je posouzení (zařazení do kategorie rizikovosti a stupně zabezpečení) a následná volba rozmístění čidel. Od tohoto faktu se odvíjejí použitá čidla a celá další koncepce. Po porovnání systémů jsem se rozhodl použít zabezpečovací systém OASIS společnosti Jablotron.

Návrh rozmístění čidel byl rozdělen na dvě varianty - ekonomickou a kompletní (úplnou). Každá varianta má své klady i své zápory. Pokud se podíváme na sestavu úplnou, ke kladům samozřejmě patří vysoká míra zabezpečení – je použito více detektorů, tím pádem je chráněno více prostor a objekt je komplexně zabezpečen. Na druhé straně stojí ovšem vyšší pořizovací cena.

Oproti tomu se může zdát zajímavá ekonomická varianta, která nabízí ochranu důležitých prostor pro pohyb v místech, jako je chodba, schodiště a místnosti, kde se vyskytují cenné věci. Její pořizovací cena je samozřejmě nižší, ale vlastní zabezpečení má svá úskalí (některé místnosti nejsou chráněny vůbec).

Při výběru z těchto dvou variant je to vždy otázka kompromisů. Při vlastní realizaci zabezpečení by se mohlo také vycházet z ekonomické varianty s možností následného rozšíření počtu čidel na variantu úplnou. Tento způsob rozšíření se nabízí jako velmi výhodný v případě použití bezdrátových čidel, neboť zde není nutnost stavebních úprav ve vlastním objektu.

V případě realizace tohoto návrhu (jakékoli varianty) dojde k výraznému zvýšení zabezpečení objektu.

7. Seznam použité literatury

Bibliografie:

KŘEČEK A KOLEKTIV, Ing. Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. [s.l.] : [s.n.], 2006. 350 s

Internetové zdroje:

ČSN online [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <http://csnonline.unmz.cz/vyhledavani.aspx>

Eurosys - slaboproudé technologie [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. Http://www.eurosys.cz/. Dostupné z WWW: <http://www.eurosys.cz/>

Honeywell Security Intruder [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.security.honeywell.com/uk/intruder/products/>

Jablotron - zabezpečení, alarmy, detektory [online]. 2008 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <www.jablotron.cz>

Katedra mikroelektroniky [online]. 2010 [cit. 2011-05-18]. Přednášky předmětu 34EZS - Elektronické zabezpečovací systémy. Dostupné z WWW: <http://www.micro.feld.cvut.cz/home/X34EZS/>

Paradox - headquarters [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.paradox.com/>

WinkHaus [online]. 2010 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.winkhaus.cz>

Zabezpečení objektů, střežení objektů [online]. c2009 [cit. 2011-05-18]. SV-Agency - pulty centralizované ochrany. Dostupné z WWW: <http://www.svagency.cz/>

Zabezpečovací systémy, kamerové systémy, přístupové a docházkové systémy, příslušenství [online]. c2011 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.eurosat.cz/2-produkty.html>

8. Seznam obrázků

Obrázek 1 - Certifikát o absolvování kurzu od firmy Jablotron 5
Obrázek 2 - Příklad cylindrické vložky 8
Obrázek 3 - Předávání poplachového signálu 9
Obrázek 4 - Blokové schéma zařízení EZS 11
Obrázek 5 - Princip magnetického kontaktu 14
Obrázek 6 - Příklady detekčních charakteristik PIR čidel 15
Obrázek 7 - Příklad charakteristiky ultrazvukového čidla 16
Obrázek 8 - Charakteristiky mikrovlnného čidla ve volném prostoru 16
Obrázek 9 - Příklad vyzařovací charakteristiky kombinovaného čidla (PIR + MW) 17
Obrázek 10 - Smyčková ústředna 20
Obrázek 11 - Ústředna smíšeného typu 20
Obrázek 12 - Složení mikrofonického kabelu 22
Obrázek 13 - Blokové schéma inteligentní sirény 24
Obrázek 14 - Pohled do ústředny JA-83K 27
Obrázek 15 - Rozhraní programu O-link 29
Obrázek 16 - Blokové schéma systému Esprit 31
Obrázek 17 - Blokové schéma systému Spectra 32
Obrázek 18 - Dotyková klávesnice pro systém Digiplex 33
Obrázek 19 - Situační schéma 42
Obrázek 20 - Sklep - půdorys 43
Obrázek 21 - Přízemí - půdorys 44
Obrázek 22 - Patro - půdorys 45
Obrázek 23 - Půda - půdorys 46
Obrázek 24 - Sklep - rozmístění čidel, ekonomická varianta 49
Obrázek 25 - Přízemí - rozmístění čidel, ekonomická varianta 50
Obrázek 26 - Patro - rozmístění čidel, ekonomická varianta 51
Obrázek 27 - Půda - rozmístění čidel, ekonomická varianta 52
Obrázek 28 - Sklep - rozmístění čidel, kompletní varianta 56
Obrázek 29 - Přízemí - rozmístění čidel, kompletní varianta 57
Obrázek 30 - Patro - rozmístění čidel, kompletní varianta 58
Obrázek 31 - Půda - rozmístění čidel, kompletní varianta 59

9. Seznam tabulek

Tabulka 1 - Skupina norem na Elektronické zabezpečovací systémy 4
Tabulka 2 - Technické normalizační informace 4
Tabulka 3 - Rozdělení rizikovosti objektů..... 10
Tabulka 4 - Tabulka stupňů zabezpečení..... 10
Tabulka 5 - Doby, pro zásobování energií EZS z akumulátoru..... 12
Tabulka 6 - Tabulka rozdělení prvků EZS..... 13
Tabulka 7 - Projekční schematické značky..... 25
Tabulka 8 - Srovnání zabezpečovacích systémů 38
Tabulka 9 - Porovnání cen základních bezdrátových detektorů a GSM modulů 39
Tabulka 10 - Cenová kalkulace ekonomické varianty..... 48
Tabulka 11 - Cenová kalkulace kompletní varianty 55