

Návrh poplachových systémů pro malé objekty s alternativním zdrojem elektrické energie

The proposal alarm systems for the small objects with alternative source of electric energy

Luboš Nečasal

Bakalářská práce
2007



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav elektrotechniky a měření
akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Luboš NEČESAL**
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Návrh poplachových systémů pro malé objekty
s alternativním zdrojem elektrické energie**

Zásady pro vypracování:

**Alternativní zdroje el.energie a jejich využití pro EZS v malých objektech.
Obecné zásady návrhu EZS a specifické požadavky pro danou problematiku.
Návrh řešení EZS pro objekt s alternativním zdrojem el.energie.
Analýza a popis použitých komponent daného řešení.**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

Křeček S. a kol.: Příručka zabezpečovací techniky ISBN 80-902938-2-4

Kindl J.: Projektování bezpečnostních systémů I.díl ISBN 80-7318-165-7

Security magazin

Firemní materiály

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Kindl**

Datum zadání bakalářské práce: **13. února 2007**

Termín odevzdání bakalářské práce: **29. května 2007**

Ve Zlíně dne 13. února 2007

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.

ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na návrh poplachových systémů EZS a CCTV pro malé objekty s alternativním zdrojem elektrické energie. Tedy pro ty, které nevyužívají klasického připojení k distribuční síti elektrické energie. První kapitola práce je určena hlavně k upřesnění řešené problematiky. Práce dále obsahuje obecný popis základních metod získání elektrické energie z alternativních zdrojů a shrnuje, které z alternativních systémů a zařízení lze využít jako zdroj elektrické energie pro poplachové systémy. V práci je také zmíněna předpisová základna pro řešenou problematiku poplachových systémů, obecné zásady návrhu poplachového systému a specifika pro problematiku malých objektů. V praktické části práce se věnuji návrhu EZS a CCTV pro konkrétní malý objekt a popisné analýze použitých komponentů a zařízení poplachových systémů.

Klíčová slova: elektrický zabezpečovací systém, kamerový systém, návrh poplachového systému, alternativní zdroje elektrické energie, malé objekty

ABSTRACT

This baccalaureate work is specialized on proposal alarm systems - intruder alarm system and closed circuit television, for small objects with alternative source of electric energy. So to those that the not use classical connection to the network electric energy distribution. First chapter of work is intended largely to specification buckthorn problems. Further, the work includes common description of basic methods obtaining electric energy from alternative sources and summarizes what kind of alternative systems and arrangement is possible to use as the source of electric energy for alarm systems. In work it is also mentioned prescription base for buckthorn alarm systems problems, general principles of proposal alarm system and specificity for problems small objects. In practical part this work I pay to the proposal intruder alarm system and closed circuit television for concrete small object and descriptive analysis of used components and alarm systems arrangement.

Keywords: intruder alarm system, closed circuit television, proposal alarm system, alternative sources of electric energy, small objects

Zde bych rád poděkoval své matce, sestře a prarodičům za vybudování klidného rodinného zázemí, za pochopení, pomoc a nemalou finanční podporu během mých studií.

Dále chci poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Jiřímu Kindlovi za předané odborné znalosti, rady a vědomosti z řešené problematiky. A také za čas věnovaný úpravám bakalářské práce a konzultacím.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvolněno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně, 26. května 2007

.....
Podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VYMEZENÍ POJMŮ K JEDNOTNÉMU CHÁPÁNÍ ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	11
1.1 MALÉ OBJEKTY	11
1.1.1 Stacionární.....	11
1.1.2 Mobilní	12
1.2 SIGNALIZAČNÍ SYSTÉMY	13
1.2.1 Poplachové systémy	13
1.2.1.1 Základní přenášené informace a signály z poplachových systémů	13
1.2.2 Systémy elektrické požární signalizace (EPS)	13
1.3 ALTERNATIVNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE	14
1.3.1 Metody získání el. energie z alternativních zdrojů obnovitelných.....	14
1.3.2 Metody získání el. energie z alternativních zdrojů neobnovitelných	14
2 ALTERNATIVNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE	15
2.1 OBECNÝ POPIS METOD ZÍSKÁNÍ EL. ENERGIE Z ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ OBNOVITELNÝCH	15
2.1.1 Energie slunečního záření	15
2.1.2 Energie vody – vodní elektrárny	17
2.1.3 Energie větru	18
2.1.4 Energie biomasy	20
2.1.5 Využití tepelných čerpadel	21
2.1.6 Geotermální energie	22
2.1.7 Energie příboje a přílivu moří a oceánů	22
2.2 OBECNÝ POPIS METOD ZÍSKÁNÍ EL. ENERGIE Z ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ NEOBNOVITELNÝCH	23
2.2.1 Elektrochemické zdroje - baterie, akumulátory a akumulátorové baterie	23
2.2.2 Energie spalovacích motorů	24
3 VYUŽITELNÉ ALTERNATIVNÍ SYSTÉMY A ZAŘÍZENÍ PRO POPLACHOVÉ SYSTÉMY	26
3.1 VÝHODY A NEVÝHODY JEDNOTLIVÝCH SYSTÉMŮ A ZAŘÍZENÍ	27
3.1.1 Fotovoltaické systémy	27
3.1.2 Mikro a malé vodní elektrárny	27
3.1.3 Malé větrné elektrárny.....	28
3.1.4 Generátory poháněné zařízeními, které využívají různé zpracování biomasy	28
3.1.5 Baterie, akumulátory a akumulátorové baterie.....	28
3.1.6 Generátory se spalovacími motory (fosilní paliva, bionafta)	29
4 PŘEHLED PŘEDPISOVÉ ZÁKLADNY PRO VYBRANÉ POPLACHOVÉ SYSTÉMY	30

4.1	OBOROVĚ SPECIFICKÉ NORMY	30
4.2	TECHNICKÉ NORMALIZAČNÍ INFORMACE	30
5	OBECNÉ ZÁSADY NÁVRHU EZS A SPECIFICKÉ POŽADAVKY PRO MALÉ OBJEKTY	32
5.1	SPECIFICKÉ POŽADAVKY PRO PROBLEMATIKU NÁVRHU EZS V MALÝCH OBJEKTECH	35
5.1.1	Energetická nenáročnost systému.....	35
5.1.2	Fyzická ochrana.....	35
5.1.3	Detekce pachatele před jeho průnikem pláštěovou ochranou objektu	36
5.1.4	Mobilnost, mobilita systému.....	36
5.1.5	Dokumentace pachatele.....	36
II	PRAKTICKÁ ČÁST	38
6	POPIS OBJEKTU PRO KTERÝ JE REALIZOVÁN NÁVRH EZS A CCTV	39
6.1	OBECNÝ POPIS OBJEKTU	39
6.2	FOTODOKUMENTACE OBJEKTU	39
6.3	KONSTRUKČNÍ POPIS OBJEKTU.....	41
6.4	POPIS OKOLÍ OBJEKTU.....	42
6.5	MÍSTNOSTI OBJEKTU.....	43
6.5.1	Přízemí	43
6.5.2	Patro	43
7	NÁVRŽENÝ EZS A CCTV PRO VYBRANÝ OBJEKT	44
7.1	NAVRŽENÝ ELEKTRICKÝ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉM - EZS.....	44
7.1.1	Komponenty a zařízení navrženého EZS	44
7.1.1.1	Ústředna	44
7.1.1.2	Detektory.....	46
7.1.1.3	Doplněk systému EZS.....	47
7.1.2	Vizualizace návrhu EZS – přízemí.....	48
7.1.3	Vizualizace návrhu EZS – patro.....	49
7.2	NAVRŽENÝ KAMEROVÝ SYSTÉM - CCTV	50
7.2.1	Komponenty a zařízení navrženého CCTV.....	50
7.2.1.1	Modem CDMA	50
7.2.1.2	IP kamery	51
7.2.1.3	Router.....	51
7.2.2	Vizualizace návrhu CCTV – přízemí.....	52
7.2.3	Vizualizace návrhu CCTV – patro.....	53
8	ANALÝZA A POPIS POUŽITÝCH KOMPONENT A ZAŘÍZENÍ	54
8.1	KOMPONENTY A ZAŘÍZENÍ NAVRŽENÉHO EZS.....	54
8.1.1	Ústředna - GSM alarm SIP300.....	54
8.1.1.1	Základní technické údaje GSM alarmu SIP300:.....	55
8.1.2	Detektory.....	56
8.1.2.1	Závrtné magnetické detektory otevření.....	56

8.1.2.2	Otřesový detektor Vibro.....	56
8.1.3	Doplněk systému EZS – SOP2.....	58
8.1.3.1	Základní technické údaje SOP2:.....	58
8.2	KOMPONENTY A ZAŘÍZENÍ NAVRŽENÉHO CCTV	59
8.2.1	CDMA modem - GPC-6420	59
8.2.2	IP kamera – D-Link DCS-900.....	59
8.2.2.1	Základní technické údaje D-Link DCS-900:	59
8.2.3	Router Asus WL-500g	60
8.2.3.1	Základní technické údaje WL-500g:.....	61
	ZÁVĚR	62
	CONCLUSION	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	66
	SEZNAM OBRÁZKŮ	67
	SEZNAM PŘÍLOH.....	68
	PŘÍLOHPŘÍLOHA P I: SCHÉMATICKÉ ZNAČKY K NÁVRHU EZS A CCTV.....	69

ÚVOD

Problematika návrhu technické ochrany, konkrétně poplachových systémů, pro malé objekty se stává během několika posledních let snadno realizovatelnou. Zvláště pro malé mobilních objekty, a obecně všechny malé objekty, využívající některý z alternativních zdrojů elektrické energie dříve existovalo jen málo systémů a zařízení splňující jejich požadavky.

Obecný technický trend vývoje elektroniky a elektronických zařízení lze sledovat i u poplachových systémů. Některý trend dříve jiný bohužel později. Mezi hlavní zdokonalení poplachových systémů, díky kterým je lze využít i u malých objektů s alternativním zdrojem elektrické energie, patří: snižující se rozměry, zvyšující se mobilita a kompatibilita, možnost úpravy funkcí jednotlivých zařízení dle přání zákazníka, návaznost a propojenost s komerčně využívanými technologiemi a hlavně snižující se energetické nároky poplachových systémů a jejich cena.

Proto lze dnes snadno realizovat plnohodnotné poplachové systémy stejně tak pro malé mobilní objekty např. jachty, tak i pro malé stacionární objekty např. chaty.

Lidská potřeba bezpečnosti zapříčinila vznik mnoha oborů, zařízení, lidských činností atd. A to, že lidé vyžadují bezpečnost nejen u svých trvale obývaných objektů, ale i u svých zpravidla rekreačně využívaných malých objektů, které mají často odlišná specifika pro návrh technické ochrany sloužící ke zvýšení bezpečnosti, dává vzniknout novému druhu jejího řešení a vyvolává potřebu po vhodných zařízeních.

V práci se zaměřuji na návrh plnohodnotných poplachových systémů, které poskytují zákazníkovi uspokojení jeho potřeby kvalitní technické ochrany objektu s alternativním zdrojem elektrické energie. Konkrétně je práce zaměřena hlavně na poplachové systémy EZS a CCTV.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYMEZENÍ POJMŮ K JEDNOTNÉMU CHÁPÁNÍ ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Pro účely práce jsem se rozhodl v první kapitole definovat základní pojmy, které jsou stěžejní pro moji práci.

1.1 Malé objekty

Předpokladem je, že se v objektu vyskytuje trvale menší počet osob (do 5 osob) v případě jejich většího počtu jde o sezónní (časově omezené) využívání těchto objektů. Další kategorií jsou objekty, ve kterých není předpokládán výskyt osob, tedy slouží k jiným účelům.

1.1.1 Stacionární

Obecně je jejich konstrukce trvale spojena s povrchem Země, nedochází k jejich přemístění.

- jedná se o objekty určené k trvalému nebo sezónnímu využívání (menší rodinné domky, chaty, sruby, rekreační zařízení apod.)
- nejrůznější průmyslové aplikace (měřicí a monitorovací zařízení a stanice, parkovací automaty, telekomunikační zařízení apod.)



Obr. 1. Malé objekty - stacionární, určené k sezónnímu pobytu



Obr. 2. Malé objekty - stacionární, určené k různým průmyslovým aplikacím

1.1.2 Mobilní

Obecně není jejich konstrukce trvale spojena s povrchem Země, dochází k jejich častému přemístění nebo trvalému pohybu.

- objekty sloužící k přepravě, pobytu osob (karavany, obytné přívěsy, jachty, lodě apod.)
- objekty sloužící obecně k přepravě majetku příp. zvířat (kontejnery, kamionové a automobilové návěsy a přívěsy apod.)
- nejrůznější průmyslové aplikace (měřicí, monitorovací, detekční zařízení a stanice apod.)



Obr. 3. Malé objekty - mobilní, určené k přepravě a pobytu osob



Obr. 4. Malé objekty - mobilní, určené k různým průmyslovým aplikacím

1.2 Signalizační systémy

1.2.1 Poplachové systémy

Jedná se o elektrickou instalaci, která reaguje na manuální podnět nebo automatickou detekci přítomnosti nebezpečí.

Mezi poplachové systémy řadíme: Elektrické zabezpečovací systémy (EZS), Kamerové systémy (CCTV), Systémy kontroly a řízení vstupu (ACS), Systémy přivolání pomoci (SAS), Přenosová zařízení (ATS), Systémy kombinované nebo integrované (IAS). V následujících částech práce se budu u poplachových systémů zabývat pouze EZS, CCTV a s nimi souvisejícími ATS. [1]

1.2.1.1 Základní přenášené informace a signály z poplachových systémů

Z poplachových systémů na které je zaměřena práce - EZS, CCTV a související ATS:

- detekce a indikace přítomnosti, vstupu nebo pokusu o vstup pachatele do střežených objektů
- informace o stavu poplachového systému a jeho částí (výpis událostí, stav napájecího zdroje aj.)
- ověřovací informace sloužící ke kontrole spojení (ověření ATS)
- technologické informace (teplota, vlhkost, stav zařízení aj.)
- detekce průvodních jevů vzniku hoření (při využití detektorů požáru, dostupných u některých EZS)
- signály o potřebě pomoci (např. zadání kódu pod nátlakem)
- video/foto dokumentace poplachových událostí
- video/foto přenos z místa poplachového systému
- poloha, trajektorie pohybu objektu (u mobilních objektů)

1.2.2 Systémy elektrické požární signalizace (EPS)

Účelem systému detekce požáru je detekovat požár co nejdříve a vyslat signály a indikaci k přijetí příslušných opatření. [3]

Účelem systému signalizace požáru je vyslat akustické anebo optické signály osazenstvu v budovách, které může být ohroženo požárem. [3]

Funkce detekce požáru a signalizace požáru lze sloučit do jednoho systému. [3]

1.3 Alternativní zdroje elektrické energie

Pod pojem alternativní zdroje elektrické energie zahrnují ve své práci obecně všechny zdroje elektrické energie, které se mohou stát jinou volbou hlavního zdroje elektrické energie v malých objektech, nežli využití klasického připojení k distribuční síti dodavatele elektřiny (u nás ČEZ a regionální energetiky). Tato volba může být podmíněna několika hledisky, ať již je to samotná absence možnosti připojení k distribuční síti elektřiny (hlavně u mobilních objektů), nevole majitele vůči neobnovitelným zdrojům elektrické energie (neplatí pro všechny alternativní zdroje), nezávislost na komerční distribuční síti elektřiny, finanční rentabilita alternativního řešení elektrické dodávky, případně jiné důvody majitele objektu.

Obecně jsou alternativní zdroje chápány jako obnovitelné, šetrné k přírodě a teoreticky nevyčerpatelné. Tyto zdroje zahrnují pod pojem alternativní zdroje obnovitelné. Další kategorií jsou alternativní zdroje neobnovitelné. Tedy ostatní zdroje elektrické energie vyjma připojení k distribuční síti elektřiny.

1.3.1 Metody získání el. energie z alternativních zdrojů obnovitelných

- z energie slunečního záření
- z energie vody – vodní elektrárny
- z energie větru
- z energie biomasy
- z využití tepelných čerpadel
- z geotermální energie
- z energie příboje a přílivu oceánů

1.3.2 Metody získání el. energie z alternativních zdrojů neobnovitelných

- z elektrochemických zdrojů - baterie, akumulátory a akumulátorové baterie
- z energie spalovacích motorů

2 ALTERNATIVNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE

Získávání el. energie z jednotlivých alternativních zdrojů má v některých případech velmi složitý postup. Pro účely práce však postačí pouze stručný popis využívaných metod.

2.1 Obecný popis metod získání el. energie z alternativních zdrojů obnovitelných

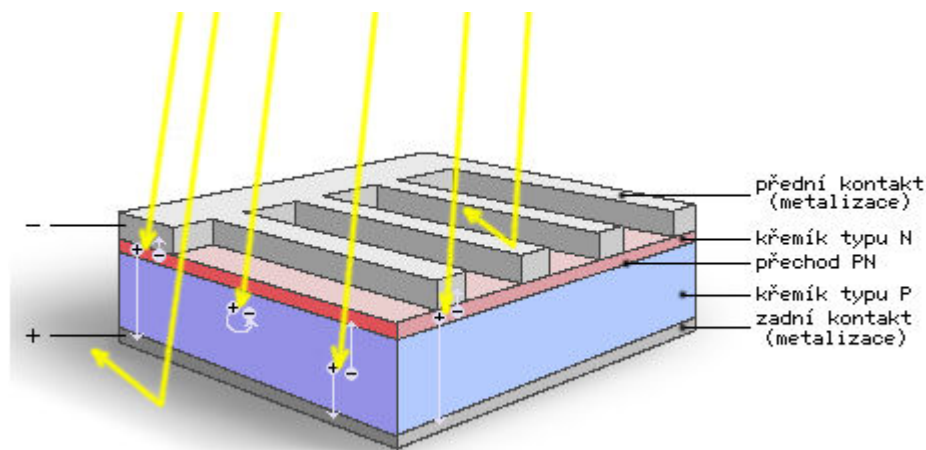
2.1.1 Energie slunečního záření

Nejpoužívanější metodou získání el. energie z energie slunečního záření je fotovoltaika. Ta je nejrychleji rostoucím odvětvím na světě. V roce 1997 byl meziroční nárůst dodávek 38%. Průměrný roční nárůst od roku 1990 je 15%. Překonává tak taková dynamická odvětví, jako jsou Internet, mobilní telefony a informatika.

V případě ČR je větší využití sluneční energie zatím na počátku svého rozvoje. V průběhu poslední dekády minulého století se v ČR omezilo na ostrovní systémy pro nezávislé napájení objektů a zařízení v lokalitách bez připojení k distribuční síti elektřiny. První sluneční elektrárna o výkonu 10 kW byla uvedena do provozu až v roce 1998 na vrcholu hory Mravenečník v Jeseníkách (dnes je umístěna jako demonstrační zařízení v areálu JE Dukovany coby součást informačního centra). [4]

Elektrickou energii lze získat ze sluneční energie různými způsoby, přímo i nepřímo. Přímá přeměna využívá fotovoltaického jevu (objevil Alexandre Edmond Becquerel v roce 1839), při kterém se v určité látce působením světla (pohlcováním fotonů) uvolňují elektrony. Tento jev může nastat v některých polovodičích (např. v křemíku, germaniu, selenu, kadmia aj.). Fotovoltaický článek je tvořen nejčastěji tenkou destičkou z monokrystalu křemíku, použít lze i polykrystalický materiál. Destička je z jedné strany obohacena atomy trojmocného prvku (např. bóru), z druhé strany atomy pětímocného prvku (např. arzenu). Když na destičku dopadnou fotony, záporné elektrony se uvolňují a sbírají kladně nabitě "díry". Přiložíme-li na obě strany destičky elektrody a spojíme je drátem, začne protékat elektrický proud. Jeden cm^2 produkuje proud okolo 12 mW. Jeden metr čtvereční slunečních článků může vyprodukovat v letní poledne až 150 W stejnosměrného proudu. Sluneční články se zapojují buď za sebou, abychom dosáhli potřebného napětí (na jednom článku je 0,5 V), nebo vedle sebe tak, abychom získali větší proud. Spojením mnoha

článků vedle sebe a za sebou vzniká sluneční panel. Tato technologie získání elektrické energie ze slunečního záření je v dnešní době nejrozšířenější. Také pro instalaci a využívání v malých objektech se jeví jako nejvhodnější metoda získávání elektrické energie z energie sluneční.



Obr. 5. Princip fotovoltaického jevu

Nepřímá přeměna je založena na získání tepla pomocí slunečních sběračů. V ohnisku sběračů umístíme termočlánky, které mění teplo v elektřinu. Termoelektrická přeměna spočívá na tzv. Seebeckově jevu (v obvodu ze dvou různých drátů vzniká elektrický proud, pokud jejich spoje mají různou teplotu). Jednoduché zařízení ze dvou různých drátů spojených na koncích se nazývá termoelektrický článek. Jeho účinnost závisí na vlastnostech obou kovů, z nichž jsou dráty vyrobeny, a na rozdílu teplot mezi teplým a studeným spojením. Větší množství termoelektrických článků vhodně spojených se nazývá termoelektrický generátor. [4]

Elektřinu lze získávat ze slunečního záření také za využití technologie palivových článků. Tedy prostřednictvím energie chemické tak, že pomocí slunečního záření rozložíme vodu na vodík a kyslík. Tím se původní energie záření uskladní jako energie chemická do obou plynů. Při slučování obou plynů, tj. při okysličování vodíku, vzniká opět voda. Nahromaděná energie se přitom uvolní buď jako teplo (při hoření), nebo v palivovém článku jako elektrický proud. Palivový článek je měnič, ve kterém se energie chemická mění v energii elektrickou. [4]

Palivové články budou pravděpodobně - podobně jako jaderné palivo - důležitým zdrojem elektrické energie v budoucnosti. Představují uskladněnou sluneční energii a lze je získávat

teoreticky v neomezeném množství. Účinnost palivových článků je vysoká (až 90 %), generátory elektráren na fosilní paliva dosahují pouze cca 35% účinnosti. [4]

Poslední metodou je využití tzv. slunečních tepelných elektráren. Ve sluneční tepelné elektrárně se sluneční záření mění na elektrickou energii ve velkém měřítku. V principu jde o tepelnou elektrárnu, která potřebné teplo získává přímo ze slunečního záření. Kotel (absorbér) sluneční elektrárny je umístěn na věži v ohnisku velkého fokusačního (ohniskového) sběrače. Sluneční záření se na něj soustřeďuje pomocí mnoha otáčivých rovinných zrcadel - tzv. heliostatů. V kotli se ohřívá např. olej, ve výměníku se získává horká pára, která pak pohání turbínu, turbína pohání generátor a ten vyrábí elektrický proud. Předpokládané soustředění těchto technologií je však spíše do světových pouští a jedná se o kolosální projekty pro které nenacházím využití jako zdroj elektrické energie v malých objektech. [4]

2.1.2 Energie vody – vodní elektrárny

Pro získání el. energie z energie vody slouží tzv. vodní elektrárny. V malých objektech jsou využívány (z hlediska výkonnosti turbíny) tzv. mikroelektrárny (výkony pod 35 kW) a drobné nebo minielektrárny (výkony od 35 do 100 kW), tedy obecně elektrárny s výkonností turbíny v řádech jednotek až desítek kW, v případě těch nejmenších jsou to desítky W. Mikroelektrárny jsou zařízení na výrobu nejčastěji stejnosměrného proudu při napětí 12 V nebo 24 V, takto získaná elektrická energie se akumuluje do baterií.

Ve vodní elektrárně voda roztáčí turbínu, ta je na společné hřídeli s elektrickým generátorem (dohromady tvoří tzv. turbogenerátor). Mechanická energie proudící vody se tak mění na energii elektrickou, která se transformuje příp. akumuluje a následně odvádí do míst spotřeby.

Výběr turbíny závisí na účelu a podmínkách celého vodního díla. V malých vodních elektrárnách se převážně zabydlela malá horizontální turbína Bánkiho spolu s upravenou jednoduchou turbínou Francoisovou, v minulých stoletích se využívala i tzv. vodní kola. [4]

Umístění a druh vlastní elektrárny může být různý podle tvaru terénu, výškových a spádových možností, podle množství vody apod. Existují elektrárny zabudované přímo

do tělesa hráze, jinde je elektrárna vystavěna hluboko v podzemí. Voda se k ní přivádí tlakovým potrubím a odvádí se podzemním kanálem. [4]



Obr. 6. Příklad vodní mikroelektrárny

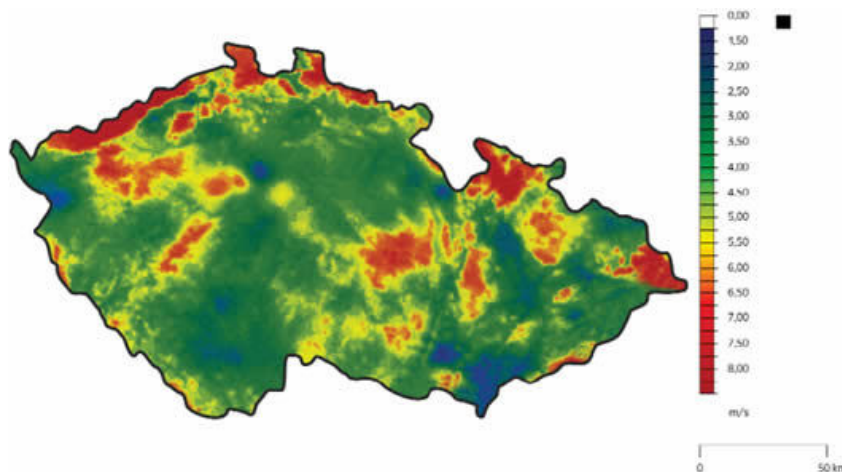
2.1.3 Energie větru

Na území ČR se větrná energie využívala v minulosti ve větrných mlýnech. Historicky je postavení prvního větrného mlýna na území Čech, Moravy a Slezska doloženo již v roce 1277 v zahradě Strahovského kláštera v Praze. První větrné elektrárny vznikaly koncem 80. let minulého století. Jejich rozkvět proběhl v letech 1990-1995, od té doby stagnuje. V současné době větrné elektrárny pracují na desítky lokalit v ČR, jejich výrobci jsou jak české firmy, tak dodavatelé z Dánska, Německa a Itálie.

Působením aerodynamických sil na listy rotoru převádí větrná turbína umístěná na stožáru energii větru na rotační energii mechanickou. Ta je poté prostřednictvím generátoru zdrojem elektrické energie (na podobném principu turbogenerátoru pracuje i klasická, vodní či jaderná elektrárna). Podél rotorových listů vznikají aerodynamické síly; listy proto musejí mít speciálně tvarovaný profil, velmi podobný profilu křídel letadla. Se vzrůstající rychlostí vzdušného proudu rostou vztahové síly s druhou mocninou rychlosti větru a energie vyprodukovaná generátorem s třetí mocninou. Je proto třeba zajistit efektivní a rychle pracující regulaci výkonu rotoru tak, aby se zabránilo mechanickému a elektrickému přetížení větrné elektrárny. Obsluha větrné elektrárny je automatická. [4]

V České republice jsou možnosti využití energie větru, vzhledem k přírodním podmínkám (vnitrozemské klima s nepravidelným prouděním vzduchu), dosti omezené. Vhodné lokality pro využití větrné energie jsou většinou ve vyšších nadmořských výškách, kde vítr dosahuje vyšších rychlostí (nad 5 m/s). Podle větrného atlasu ČR, vytvořeného Ústavem

fyziky atmosféry Akademie věd ČR na základě podkladů Českého hydrometeorologického ústavu, je celoroční průměrná rychlost větru přes 4 m/s (ve výšce 10 m nad zemským povrchem) a přes 5,3 m/s (ve výšce 30 m nad zemským povrchem).



Obr. 7. Větrný atlas České republiky (zdroj: Ústav fyziky atmosféry AV ČR)

Malé větrné elektrárny mají turbíny s výkonem menším než 40 kW. Ukazuje se, že využití malých větrných elektráren s výkonem 10 – 15 kW, které mají průměry rotoru od 4 do 8 m a staví se na stožárech s výškou 15 – 20 m, je rentabilní jako hlavní zdroj elektrické energie (i pro rodinné či rekreační domy) při průměrné roční rychlosti větru v 10ti metrech kolem 4,5 m/s a rychlostech vyšších. Malé větrné elektrárny jsou zařízení na výrobu nejčastěji stejnosměrného proudu při napětí 12 V nebo 24 V. Otáčky generátoru jsou závislé na rychlosti větru. Elektrická energie se nejčastěji akumuluje do baterií, odkud se odebírá ke spotřebě.



Obr. 8. Příklad malých větrných elektráren

2.1.4 Energie biomasy

Biomasa je definována jako hmota organického původu. V souvislosti s energetikou jde nejčastěji o dřevo a dřevní odpad, slámu a jiné zemědělské zbytky včetně exkrementů užitkových zvířat.

Rozlišujeme biomasu „suchou“ (např. dřevo) a „mokrou“ (např. tzv. kejda - tekuté a pevné výkaly hospodářských zvířat promísené s vodou). Základní technologie zpracování se dělí na suché procesy (termochemická přeměna) jako je spalování, zplyňování a pyrolýza a procesy mokré (biochemická přeměna), které zahrnují anaerobní vyhnívání (metanové kvašení), lihové kvašení a výrobu biovodíku. Zvláštní podskupinu potom tvoří lisování olejů a jejich následná úprava, což je v podstatě mechanicko-chemická přeměna (např. výroba bionafty a přírodních maziv). [4]

Vhodných technologií pro výrobu tepla a elektřiny z biomasy je tedy mnoho. Spalování a zplyňování biomasy je nejjednodušší metodou. Produktem je tepelná energie, která se následně využije pro vytápění, technologické procesy nebo pro výrobu právě elektrické energie. Zde dojde k vytvoření tzv. parního systému, kdy lze využívat kombinovanou výrobu tepla a elektřiny (kogenerace), nebo jen jednu z nich. Pro výrobu elektřiny se využívá parní turbína, u menších výkonů lze použít také parní stroj. [5]



Obr. 9. Příklad kogenerační jednotky

Další metodou je zplyňování biomasy. Takto získaný plyn je bez větších úprav použitelný pro spalování v klasických kotlových hořácích (vytápění), a po dodatečném vyčištění i ve spalovacích komorách spalovacích turbín nebo upravených spalovacích motorů

(vznikne tedy mechanická energie, kterou lze přeměnit právě na elektrickou, příp. využití kogenerace). [5]

Poslední ze základních metod získání elektrické energie z biomasy je fermentací roztoků cukrů a lisováním olejů. Díky fermentaci roztoků cukrů je možné vyprodukovat ethanol (ethylalkohol), který je vysoce hodnotným kapalným palivem pro spalovací motory. Jeho přednostmi jsou ekologická čistota a antidekonační vlastnosti, nedostatkem je schopnost vázat vodu a působit korozi motoru. Po vylisování olejů z biomasy a jejich následné úpravě lze získat bionaftu, přírodní maziva a ostatní produkty určené do klasických spalovacích motorů (zdroj mechanické energie pro generátor). [4]

2.1.5 Využití tepelných čerpadel

V zemi, vodě i ve vzduchu je obsaženo nesmírné množství tepla, jeho nízká teplotní hladina však neumožňuje přímé energetické využití. Tepelná čerpadla jsou zařízení, která umožňují odnímat teplo okolnímu prostředí, převádět je na vyšší teplotní hladinu a předávat ho cíleně pro potřeby vytápění nebo pro ohřev teplé užitkové vody. Tepelné čerpadlo dokáže odebrat teplo z okolního vzduchu, odpadního vzduchu, povrchových vod, půdy, vrtů i z podzemní vody. Využitelným zdrojem je i odpadní teplo technologických procesů. Tyto typy tepelných čerpadel je nutno napájet, ovšem využívá se zde poměru vyprodukovaného množství tepla a vynaložené "hnací" energie (tzv. topného faktoru). [4]

Technologie tepelných čerpadel se tedy primárně využívá k vytápění objektů či ohřevu vody, což nemá z hlediska napájení poplachových systémů žádné využití. Existují však již projekty jako např. elektrárna OTEC. Ta využívá tepelnou energii moří a oceánů přímo k výrobě elektrické energie. V podstatě jde o využití teplotního rozdílu mezi teplou vodou při hladině a chladnou vodou mořských hlubin. Teplotního gradientu využívá pokusná malá elektrárna MINI OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion). Tato elektrárna o instalovaném výkonu 50 kW byla postavena u pobřeží Havajských ostrovů. Působením teplé mořské vody dochází ve výměníku tepla k odpařování amoniakových par, které pak pohánějí turbínu. Po průchodu turbínou páry opět kondenzují pomocí chladné hlubinné vody a cyklus se opakuje. Elektrárna MINI OTEC je instalována na palubě lodi, odkud je do hloubky spuštěna přes 60 m dlouhá hadice. Tou se čerpá chladná voda potřebná ke kondenzaci par amoniaku. [4]

Nedaleko této lodi je budováno jiné zařízení OTEC-2. Tato elektrárna založená na stejné myšlence je podstatně větší (instalovaný výkon 1 MW). Elektrárna OTEC-2 se bude podobat mořské bóji s teleskopickým potrubím dosahujícím do hloubky až 1000 m.

Tyto metody jsou však v tuzemsku nepoužitelné z důvodu absence moří či oceánů, ovšem komerční využití tepelných čerpadel obecně pro výrobu elektrické energie v ČR v budoucnu není nereálné. Rozhodujícím faktorem bude opět cena a rentabilita systému pracujícího s danou metodou.

2.1.6 Geotermální energie

Geotermální elektrárny využívají k výrobě elektřiny tepelnou energii z nitra Země - na některých místech je teplotní spád více než 55 stupňů Celsia na 1 km hloubky. Geotermální elektrárny se staví zejména ve vulkanicky aktivních oblastech, kde využívají k pohonu turbín horkou páru stoupající pod tlakem z gejzírů a horkých pramenů, nebo teplotnosné médium, které se vtlačuje do vrtů, v hloubi země se ohřívá a ohřáté vyvádí na povrch. [4]

Jejich nevýhodou tedy je, že jsou dostupné pouze na minimu míst zemského povrchu. Mezi takové oblasti patří např. Island, kde z geotermálních zdrojů pochází většina elektrické energie, a kde jsou tyto zdroje využívány i k vytápění domů, ohřevu vody atd. Dále je tento zdroj významně využíván v Itálii v oblastech s aktivní sopečnou činností (Vesuv, Liparské ostrovy, Sicílie). Česká republika mezi takové oblasti bohužel nepatří, nelze tedy tento zdroj energie v našich podmínkách využívat. Další nevýhodou je, že výstavba geotermální elektrárny je zhruba pětkrát dražší než stavba jaderné elektrárny.

2.1.7 Energie příboje a přílivu moří a oceánů

Celá hmota světových moří a oceánů je v neustálém pohybu, a to nejen na povrchu, ale i ve značných hloubkách. Nejdůležitějším pohybem vodních částic na povrchu oceánů a moří je vlnění způsobené větrem, slapovým působením Měsíce a Slunce, vtokem velkých řek, posunem zemských desek v důsledku podmořských zemětřesení apod. Odhaduje se, že energie, kterou vyvinou vlny ve všech světových oceánech, dosahuje hodnoty 342 miliard MJ. V této souvislosti bylo vypočteno, že každá vlna vzdutého moře při pobřeží Velké Británie má nepřetržitě po celý rok na jeden metr své délky výkon 50 až 80 kW. Síla příboje při větších bouřkách je až neuvěřitelná. Například ve Francii přehazovaly příbojové

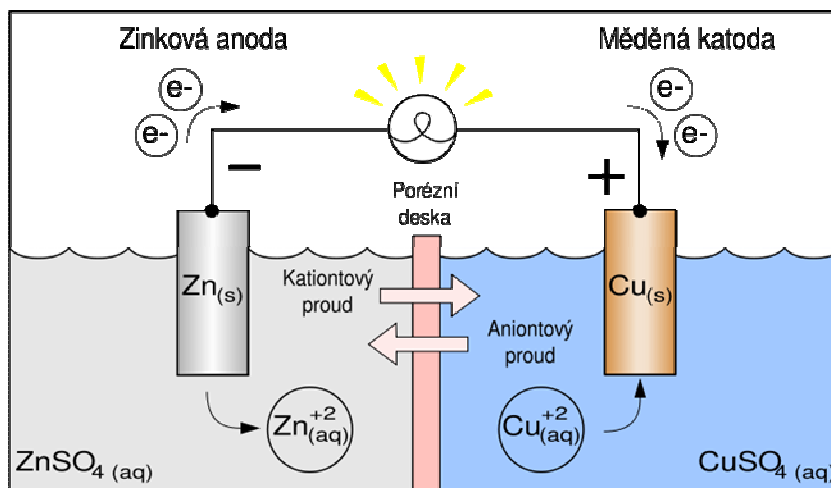
vlny přes kamenný vlnolam vysoký 7 m balvany o hmotnosti až 3,5 t a betonový blok o hmotnosti 65 t posunuly na vzdálenost 20 m. [4]

Zatím se energie oceánů využívá velice málo. První kroky k praktickému využití však již byly učiněny (Francie, Japonsko). Bohužel využití i tohoto alternativního zdroje elektrické energie je pro ČR zapovězen.

2.2 Obecný popis metod získání el. energie z alternativních zdrojů neobnovitelných

2.2.1 Elektrochemické zdroje - baterie, akumulátory a akumulátorové baterie

Základem dnešních průmyslově vyráběných baterií, akumulátorů a akumulátorových bateriích je galvanický článek. Jedná se o chemický zdroj elektrického napětí. Galvanické články dostaly svůj název podle italského lékaře a přírodovědce Luigiho Galvaniho, který při pitvání žabích stehýnek zpozoroval jejich záškuby po dotyku kovového předmětu, podobné záškubům vyvolaných elektrickým nábojem. Tento jev správně vysvětlil italský fyzik Alessandro Volta, a to vznikem elektrického napětí mezi dvěma kovy (nástrojem a kovovým podkladem) vodivě propojenými elektrolytem (obsaženým v buňkách). Další zdokonalování baterií a akumulátorových bateriích je spojováno se jmény: Edison a Planté. Jejich princip se příliš nezměnil, neboť se stále (i v nejmodernějších lithiových člancích, li - ionových akumulátorech, dokonce i v palivových člancích) získává nebo ukládá el. energie v podobě chemické reakce. Tyto reakce mohou být nevratné - napětí článku se po vybití nedá obnovit (primární články), nebo vratné - článek se dá znovu nabít (sekundární články, tzv. akumulátory). Složením (paralelně, či sériově) dvou a více primárních článků vzniká baterie, složením dvou a více sekundárních článků vznikne akumulátorová baterie. Dnes nejpoužívanější primární články jsou: suchý - salmiakový článek (Leclancheův článek), alkalický článek, zinko-stříbrný článek a lithiový článek. Nejpoužívanějšími sekundárními články jsou: olověný akumulátor, alkalický akumulátor (nikl-kadmiový, nikl-vodíkový). [6], [7]



Obr. 10. Princip galvanického článku

Akumulátorové baterie se nejčastěji používají v kombinaci s ostatními alternativními zdroji, kdy v případě jejich nedostatečného výkonu nebo výpadku přebírají jejich funkci zdroje el. energie. Systémy jsou navrženy tak, že hlavní zdroj trvale dobíjí akumulátorovou baterii, z které je odebírána el. energie ke spotřebě. Tento systém zálohovaného napájení využívají i poplachové systémy se zdrojem typu A dle ČSN EN 50131 - 6.

Baterie a akumulátory jsou využity v poplachových systémech hlavně u bezdrátových komponentů, což vyplývá z podstaty jejich bezdrátového připojení a nutnosti využití napájení přímo v daném komponentu (jednotlivé komponenty bezdrátových EZS, pagery atd.).

Baterie, akumulátory a akumulátorové baterie jsou předurčené pro napájení v méně náročných aplikacích z hlediska odběru a pro mobilní objekty.

2.2.2 Energie spalovacích motorů

Mechanickou energii spalovacích motorů lze přeměnit na elektrickou pomocí elektrických generátorů (alternátory, dynama), které jsou na společné hřídeli s daným spalovacím motorem (benzínový, naftový). Jedná se o tzv. klasický rotační systém. Druhou metodou je dnes vyvíjený lineární spalovací motor-generátor (Linear Combustion Engine) využívající motor s volnými písty (Free Piston Engine). Tento typ motoru nemá žádný mechanický výstupní hřídel, výstupem je přímo elektrická energie. Princip spočívá v přímém spojení dvou protiběžných pístů bez použití klikového mechanismu. Na spojovací tyči jsou

umístěny silné magnety, které se pohybují v magnetickém poli cívek a kmitavý pohyb pístů je převáděn na elektrickou energii (podobně jako v dobře známé „třepací baterce“).

Spalovací motory nejsou předurčeny k trvalému 24 hodinovému provozu, proto se motor-generátorů (elektrocentrály apod.) využívá nejčastěji jako záložních, v kombinaci s ostatními alternativními zdroji. [8]



Obr. 11. Mobilní motor-generátor se spalovacím motorem

3 VYUŽITELNÉ ALTERNATIVNÍ SYSTÉMY A ZAŘÍZENÍ PRO POPLACHOVÉ SYSTÉMY

Z popsaných metod získávání el. energie z alternativních zdrojů (obnovitelných i neobnovitelných), lze využít následující systémy nebo zařízení jako zdroj elektrické energie v malých objektech:

- fotovoltaické systémy
- mikro a malé vodní elektrárny
- malé větrné elektrárny
- generátory poháněné zařízeními či systémy, které využívají různé zpracování biomasy:
 - kogenerační parní systémy (spalování, zplyňování biomasy)
 - spalovací turbíny, spalovací motory na bioplyn
 - spalovací motory na ethanol (ethylalkohol)
 - klasické spalovací motory na bionaftu (tvoří výjimku, jedná se totiž o klasické spalovacími motory, proto jsou jejich výhody a nevýhody identické s generátory poháněnými spalovacími motory na fosilní paliva)
- baterie, akumulátory a akumulátorové baterie
- generátory se spalovacími motory (fosilní paliva)
- kombinace jednotlivých systémů a zařízení

Nejvhodnější, nejen z hlediska univerzálnosti využití, se jeví právě fotovoltaické systémy. Ty jsou na rozdíl od malých vodních a větrných elektráren méně závislé na lokalitě objektu (z hlediska zajištění potřebné obnovitelné energie). Také je možné je snadno rozšiřovat dle potřeb majitele a zvyšovat tak jejich výkon. S generátory poháněnými energií biomasy se počítá pouze u objektů, které se zabývají zpracováním biomasy nebo ji již jinak využívají např. k vytápění.

Z alternativních neobnovitelných systémů a zařízení jsou nejvyužitelnější jednoznačně baterie, akumulátory a akumulátorové baterie. Jejich použití je široké, bohužel jen u objektů s minimálními požadavky na výkonnost zdroje, plánovaného odběru použitých zařízení či systémů a tím i jejich možné doby provozu. Generátory se spalovacími motory jsou ideální pro max. několikahodinové provozy – např. dobíjení akumulátorových baterií a jako záložní systém.

Samozřejmě jednotlivé systémy a zařízení je možné kombinovat, a tím docílit např. vyšší výkonnosti zdroje po delší časové období.

3.1 Výhody a nevýhody jednotlivých systémů a zařízení

3.1.1 Fotovoltaické systémy

- + cena (z obnovitelných zdrojů el. energie jde zpravidla o nejlevnější řešení; při dlouhodobém využívání i rentabilita systému)
- + nejčastěji se používá 12 V, zálohovaný systém, tzn. že je možné tento zdroj využít jako zdroj typu A dle ČSN EN 50131 - 6 (je zde nutný signál o nízké kapacitě akumulátorových baterií)
- + minimální náklady na provoz a údržbu
- + možnost rozšíření systému
- + bezobslužnost systému
- + při použití vhodně velikostně zvolených solárních panelů => možno využít i u mobilních objektů
- v případě větších odběrů je nutné silné naddimenzování systému zvláště pro zimní měsíce => rozměry solárních panelů, kapacita akumulátorových baterií => cena
- závislost výkonnosti systému na zvolené lokalitě
- estetika

3.1.2 Mikro a malé vodní elektrárny

- + oproti fotovoltaickým systémům a malým větrným elektrárnám mají vyšší výkon a obecně se jedná o stabilnější zdroj z hlediska jeho výkonnosti v časovém období (podle velikosti vodního toku)
- + z předešlého vyplývá, že u některých aplikací lze použít klasické poplachové systémy bez nutnosti kladení speciálních požadavků na minimální odběr

- + nejčastěji se používá 12 V, zálohovaný systém, tzn. že je možné tento zdroj využít jako zdroj typu A dle ČSN EN 50131 - 6 (je zde nutný signál o nízké kapacitě akumulátorových baterií)
- + minimální náklady na provoz a údržbu
- + bezobslužnost systému
- lze využít pouze v lokalitách s optimálním vodním tokem (průtok, spád atd.), lze jej tedy využít pouze pro nízké procento malých objektů
- u více výkonných zařízení cena (složitá výstavba, samotné zařízení)

3.1.3 Malé větrné elektrárny

- + jednoduchost systému
- + nejčastěji se používá 12 V, zálohovaný systém, tzn. že je možné tento zdroj využít jako zdroj typu A dle ČSN EN 50131 - 6 (je zde nutný signál o nízké kapacitě akumulátorových baterií)
- + minimální náklady na provoz a údržbu
- + bezobslužnost systému
- lze využít pouze v lokalitách s optimálními větrnými podmínkami a možnostmi instalace
- u více výkonných zařízení cena (stožár, listy rotoru atd.)
- estetika, akustický projev rotoru

3.1.4 Generátory poháněné zařízeními, které využívají různé zpracování biomasy

- + podstatně výkonnější zdroj elektrické energie (narozdíl od např. větrných elektráren) => lze použít klasické poplachové systémy bez nutnosti kladení speciálních požadavků na minimální odběr
- finanční náročnost a složitost zařízení
- nutnost stálého zajištění zpracování biomasy, obsluhy atd.

3.1.5 Baterie, akumulátory a akumulátorové baterie

- + finanční nenáročnost

- + ideální pro mobilní objekty
- + rozměry (u menších kapacit)
- + jednoduchost systému
- nutnost výměny a dobíjení v potřebných intervalech
- omezený výkon a doba provozu

3.1.6 Generátory se spalovacími motory (fosilní paliva, bionafta)

- + výkonný zdroj => lze použít klasické poplachové systémy bez nutnosti kladení speciálních požadavků na minimální odběr
- akustický projev zařízení, nešetrnost k životnímu prostředí
- cena provozu (palivo)
- obsluha
- nerealizovatelnost čtyřadvaceti-hodinového celoročního provozu => nutnost kombinace s výkonnými akumulátorovými bateriemi (denní provoz - motor-generátoru, noční provoz – akumulátorové baterie)

4 PŘEHLED PŘEDPISOVÉ ZÁKLADNY PRO VYBRANÉ POPLACHOVÉ SYSTÉMY

K problematice poplachových systémů se vztahuje řada předpisů. Zde jsem vybral jejich základní soubor, který se přímo vztahuje k řešené problematice, tedy k problematice EZS, CCTV, přenosových systémů a zařízení.

4.1 Oborově specifické normy

ČSN EN 50130

- Poplachové systémy (všeobecné požadavky) [9]

ČSN EN 50131

- Poplachové systémy - Elektrické zabezpečovací systémy (EZS) [9]

ČSN CLC/TS 50131 - 7

- Poplachové systémy - Elektrické zabezpečovací systémy - Část 7: Pokyny pro aplikace [9]

ČSN EN 50132

- Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích [9]

ČSN EN 50136

- Poplachové systémy - Poplachové přenosové systémy a zařízení (ATS) [9]

4.2 Technické normalizační informace

Technické normalizační informace byly vypracovány pro usnadnění orientace v předmětné oblasti a pro uplatnění některých technických řešení, která nejsou v ČSN CLC/ TS 50131-7 obsažena a jsou tedy určeny pro používání v součinnosti s ní.

TNI 334590 – 1

Elektrický zabezpečovací systém - Pokyny pro aplikace - Část 1: Návrh systémů EZS

TNI 334590 – 2

Elektrický zabezpečovací systém - Pokyny pro aplikace - Část 2: Montáž systémů EZS

TNI 334590 – 3

Elektrický zabezpečovací systém - Pokyny pro aplikace - Část 3: Kontrola EZS po montáži, výchozí a pravidelné revize EZS, funkční zkoušky a měření.

5 OBECNÉ ZÁSADY NÁVRHU EZS A SPECIFICKÉ POŽADAVKY PRO MALÉ OBJEKTY

Cílem objektové ochrany je ochránit objekt, prvotně však v něm žijící nebo pracující osoby, a dále pak uložený majetek před násilnou činností, zcizením, poškozením, neoprávněnou manipulací a požárem. Rozeznáváme čtyři základní druhy ochran: klasická, technická, fyzická a režimová. EZS, CCTV i ostatní poplachové systémy patří do ochrany technické. Realizace jakékoli z těchto ochran znamená, že uživatelé musí přizpůsobit své chování určitým podmínkám, a tím jsou v určitém směru omezováni.

Technická ochrana, realizována EZS, je navrhována pro zjištění narušení střeženého objektu nebo prostoru případným pachatelem (příp. skupinou pachatelů). Pachatel je však při návrhu ochrany neznámý, ale zvážení jeho možného chování je z hlediska návrhu zabezpečení zásadní. Proto je třeba znát tři základní kritéria rozhodování pachatele:

- očekávaná kořist (předpokládaná, zjištěná)
- technická náročnost provedení loupeže
- riziko odhalení

Z těchto kritérií lze vycházet pro sumarizaci faktorů, které mají pro pachatele přitahující nebo odpuzující účinek. V případě omezení přitahujících účinků a zajištění co největšího počtu odpuzujícího účinku klesá riziko napadení střeženého objektu. Bohužel ne u všech objektů toto lze realizovat a zajistit.

Faktory, které mají na pachatele přitahující účinek:

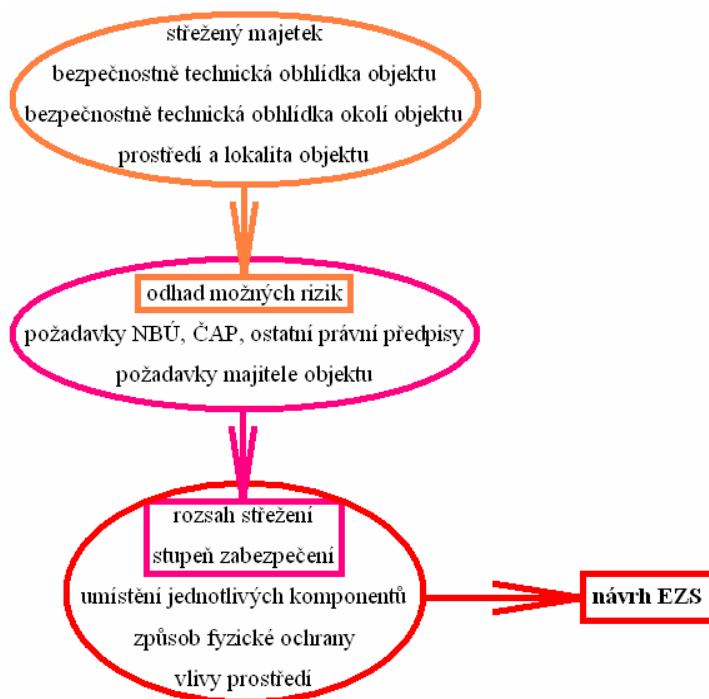
- husté vysoké ploty a zdi
- optická izolace podobnými konstrukcemi v sousedství
- vzdálenost od pohybu osob
- otevřená a nezajištěná okna i dveře
- znaky dlouhodobé nepřítomnosti
- nepořádek v okolí objektu
- nářadí na místě

Faktory, které mají na pachatele odpuzující účinek:

- volný výhled na objekt a přilehlý pozemek
- dobré vztahy se sousedy
- přítomnost obyvatel
- přítomnost psa
- viditelně instalovaný systém EZS (sporné - dle aplikace)
- výstražné tabulky o ochraně objektu (sporné - dle aplikace)

Je nutné si uvědomit, že EZS ani ostatní poplachové systémy nezabrání pachateli v násilné činnosti. Systém EZS tedy „pouze“ detekuje a indikuje přítomnost, vstup nebo pokus o vstup pachatele do střežených objektů. Logicky tedy na tuto indikaci, neboli poplachovou informaci, musí navazovat fyzická ochrana, ať již realizovaná náhodně (náhodní svědci), svépomocí (sám majitel) nebo smluvně – právně ošetřeno (PCO). Proto návrh EZS musí být přizpůsoben tomu, kam se bude přenášet poplachový signál, kdo a hlavně za jak dlouho bude schopen na tyto poplachové informace reagovat.

Návrh EZS je složitým komplexem vzájemně provázaných činností. Následující obrázek (Obr. 12.) znázorňuje posloupnost základních částí návrhu EZS. [1], [2]



Obr. 12. Základní části návrhu EZS

Vysvětlení jednotlivých pojmů:

- střežený majetek – posuzujeme rozsah a charakter majetku (např. druh, hodnota, objem a velikost, nebezpečí pro okolí, riziko zneužití, snadnost zpeněžení majetku)
- bezpečnostně technická obhlídka objektu – posuzujeme nejen fyzickou strukturu objektu s cílem identifikace jeho slabých míst (např. konstrukce, stavební otvory, režim provozu, stávající zabezpečení objektu; držitelé klíčů) [1]
- bezpečnostně technická obhlídka okolí objektu – posuzujeme fyzickou strukturu okolí objektu (např. přehlednost; přístupová místa k objektu; okolní stavby) [2]
- prostředí a lokalita objektu – hodnotíme jejich bezpečnost (např. výskyt kriminality; historie, počet a způsoby realizace předcházejících krádeží; rychlost a kvalita odezvy na signalizaci EZS; nebezpečí pro a z okolí; informace o okolních objektech) [2]
- odhad možných rizik – z předcházejících zanalyzovaných informací ohodnotíme možná nebezpečí a zvážíme celkové riziko (možno provést např. pomocí matice pro kvantifikaci rizik) [1]
- požadavky NBÚ, ČAP, ostatní právní předpisy – je-li objekt vázán právními předpisy (např. při práci s utajovanými skutečnostmi)
- požadavky majitele objektu – po jejich analýze a zhodnocení příp. úpravě provedeme jejich syntézu s odhadnutými možnými riziky a příp. (je - li vyžadováno) s požadavky NBÚ, ČAP a ostatními právními předpisy
- rozsah střežení a stupeň zabezpečení – určíme z předcházejících bodů návrhu
- umístění jednotlivých komponentů – při aplikaci jednotlivých komponent je potřeba dodržovat doporučení výrobce, obecné zásady, zkušenosti projektanta atd. pro co nejefektivnější návrh EZS [1]
- způsob fyzické ochrany – kdo, jak a za jak dlouho bude realizovat (např. realizátor fyzické ochrany; dojezdová doba)
- vlivy prostředí – vnitřní, tzn. mající původ uvnitř střeženého objektu (např. vodovodní potrubí; klimatizační systémy; elektromagnetické rušení)

– vnější, tzn. mající původ vně střeženého objektu (např. počasí; klimatické podmínky) [2]

5.1 Specifické požadavky pro problematiku návrhu EZS v malých objektech

Hlavní specifika kladená na návrh EZS v malých objektech (dle jejich druhu):

- energetická nenáročnost systému (minimalizace celkové spotřeby)
- fyzická ochrana (hlavně doba, za kterou bude fyzická ochrana schopna provést potřebná opatření)
- detekce pachatele před jeho průnikem pláštěovou ochranou objektu (vychází z předchozího bodu)
- mobilnost, mobilita systému
- dokumentace pachatele

5.1.1 Energetická nenáročnost systému

Požadavek energetické nenáročnosti navrhovaného EZS se odvíjí od výkonnosti použitého alternativního zdroje nebo kombinace alternativních zdrojů el. energie v objektu. Tento problém nastává hlavně při řešení složitějších, leč malých objektů (chaty, rodinné domky atd.) – potřeba použití rozsáhlejšího EZS. Dále u mobilních objektů (karavany; přívěsy atd.) u kterých je alternativním zdrojem, zdroj elektrochemický (omezená doba daného zdroje, závislá na spotřebě EZS). Obecně je vhodné pro dané aplikace využití prvků pracujících v klidu ve „spánkovém režimu“ (spotřeba řádově μA) a v případě jejich aktivace, tedy vyvolání poplachu, nepřesáhne jejich spotřeba řádově desítky, max. stovky mA.

5.1.2 Fyzická ochrana

U odlehlých, osamocených, sezonně neobydlených objektů je nutnost (vyšší než u objektů s trvalým výskytem osob, příp. přímo fyzickou ostrahou) realizovat opatření ke včasné detekci pachatele, s využitím tzv. zpoždovacího faktoru klasické ochrany (možno prodloužit zvýšením průlomové odolnosti jednotlivých prvků MZS). A tím maximalizovat

čas potřebný pro zásah fyzické ochrany. Předpokladem je, že objekty využívající alternativní zdroje el. energie (rekreační chaty, sruby atd.) se budou nacházet právě v místech vzdálenějších od trvalého výskytu obyvatel. Ovšem jejich poloha nemusí být taková, aby znemožňovala realizaci fyzické ochrany.

5.1.3 Detekce pachatele před jeho průnikem pláštěovou ochranou objektu

Z předchozích požadavků fyzické ochrany na návrh EZS v malých objektech vyplývá potřeba a snaha o detekci pachatele před jeho průnikem pláštěovou ochranou objektu, ideálně ještě dříve. Zde by byla vhodným řešením perimetrická (obvodová) ochrana objektu, kde lze pracovat s detekcí pachatele na obvodu pozemku střeženého objektu. Bohužel charakteristika malých objektů tento druh ochrany spíše vylučuje. Hlavním důvodem bude jistě cena kvalitního perimetrického systému (zajišťujícího minimum falešných poplachů a vysokou spolehlivost) několikanásobně převyšující střežený majetek.

Dalšími, reálnějšími, možnostmi jsou kombinace včasné detekce pachatele a zpoždovacího faktoru klasické ochrany (zmiňované v předcházející kapitole Fyzická ochrana) a práce s „předpoplachy“.

5.1.4 Mobilnost, mobilita systému

U určitých malých objektů je vyžadována mobilnost použitého EZS (kamionové a automobilové návěsy, přívěsy atd.). Tato funkce je dnes realizována pomocí širokého spektra GSM modulů s poplachovými vstupy, umožňujících nejen předávání poplachových informací, ale např. i informací o poloze střeženého objektu díky systému GPS. Na trhu lze objevit nízkoběžové produkty v minimalizované podobě. Mobilita je zajištěná nejen díky rozměrům systému, ale i díky použitému alternativnímu zdroji el. energie. Tím je elektrochemický zdroj (baterie, akumulátory příp. akumulátorové baterie). Bohužel nevýhodou je (u systému využívajících tento druh alternativní energie) vysoký požadavek na minimální spotřebu použitého EZS (viz. kapitola Energetická nenáročnost systému).

5.1.5 Dokumentace pachatele

Nejen v případě, kdy nejsme schopni realizovat fyzickou ochranu v potřebném čase (z hlediska možnosti zadržení pachatele), je potřeba zajistit alespoň dokumentaci

poplachové události (video, foto záznam) s příp. možností usvědčující identifikace pachatele (např. pro předání policii, pro likvidaci pojistné události).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 POPIS OBJEKTU PRO KTERÝ JE REALIZOVÁN NÁVRH EZS A CCTV

6.1 Obecný popis objektu

Jedná se o celodřevěnou stavbu tzv. srubovou chatu. Tyto typy staveb jsou známé z Kanady, USA, Finska, Norska, kde stojí již několik set let. Objekt slouží k celoročním rekreačním účelům. Od okolních vesnic a měst je vzdálen cca 3 km. Majitel bude využívat alternativní zdroj elektrické energie, a to fotovoltaický systém s 12 V rozvodem (pro kuchyňské spotřebiče bude zapojen převodník 12 V DC / 230 V 50 Hz AC). Fotovoltaický systém není ještě instalovaný, neboť objekt se nachází ve fázi dokončovacích stavebních prací. V objektu se budou nacházet drobné domácí spotřebiče (vybavení kuchyně, televize atd.), luxusnější vybavení interiéru (plovoucí postel, kožený gauč, vybavení koupelny a lázně atd.), a to s největší pravděpodobností celoročně. Jinak se v objektu, v případě kdy se v něm nebudou delší dobu nacházet osoby, nebude nacházet jiná atraktivní kořist pro pachatele. Ovšem vzhledem k odlehlosti srubu, a právě jeho plánovanému luxusněji vybavenému interiéru je třeba objekt střežit, a to nejen proti poškození, vandalizmu, ale i žhářství.

6.2 Fotodokumentace objektu



Obr. 13. Pohled ze západní strany



Obr. 14. Okno v přízemí před a po instalaci okenice



Obr. 15. Pohled z jihovýchodní strany



Obr. 16. Pohled z východní strany

6.3 Konstrukční popis objektu

- stavba je sestavena a ukotvena na připravené zděné základní desce bez podsklepení (pouze malý uzamykatelný výklenek pod terasou)
- nosné sloupy, konstrukce stropních trámů, obvodové a vnitřní nosné stěny jsou smontovány ze smrkové ručně odkorněné kulatiny o středovém průměru 30 cm (účelem je zachování přirozené přírodní hladkosti a křivosti dřeva)
- kulatina je ošetřena impregnací proti dřevoškůdcům, houbám a proti hnilobě
- při montáži byla mezi kulatinu vstříkována těžko hořlavá montážní pěna, která díky této instalaci není vidět a není potřeba ji nijak lištovat
- některé části interiéru jsou upraveny konstrukcemi ze sádkkartonu, příp. ještě keramicky obloženy (WC, koupelna, kuchyň)
- jako topení je použit horkovzdušný krb s rozvedenými průduchy do celého domu umístěný v obývacím pokoji

- v přízemí je podlaha realizována keramickou dlažbou, pouze u vstupního závětrí - terasy je použita mrazuvzdorná dlažba; v patře je prkenná podlaha
- na střešní krytinu jsou použity černé betonové tašky
- na klempířské prvky (žlaby, svody, oplechování komínu, parapety) je použit měděný plech
- v přízemí jsou všechna okna i dveře z terasy opatřeny uzamykatelnými okenicemi (uzamykání je provedeno zevnitř objektu)
- elektrické i ostatní kabelové rozvody jsou vedeny v konstrukci podlahy, k jednotlivým vypínačům a zásuvkám jsou vedeny v již připravených prostupech v samotné srubové stěně, takže kabely nejsou v interiéru ani v exteriéru domu viditelné (obdobně odpadní a vodovodní potrubí)

6.4 Popis okolí objektu

Stavba vznikla doslova na „zelené louce“. Proto je v okolí objektu přehledné prostranství tvořené rozlehlou loukou a rybníkem. Ovšem v těsné blízkosti za severozápadní stranou objektu vede polní cesta lemovaná křovinami. Tato cesta slouží i jako příjezdová. Odbočuje se od komunikace třetí třídy (vzdálené přibližně 400 m), která spojuje k ní přilehlá města a vesnice. Polní cesta lemovaná křovinami je jediný, ale ideální, kryt v jinak přehledném perimetru objektu. Ten je bohužel ideální pro ukrytí pachatele, potřebného nářadí apod. Zhruba 300 m od severovýchodní strany objektu začíná spojitý lesní pás lemující okolní pohoří. Pozemek není nijak oplocen, neboť jeho součástí jsou i rozlehlé okolní louky a přiléhající rybník. Dalším důvodem je, že se majitel snaží o zachování přírodního rázu krajiny.

V širším okolí se nachází 8 rekreačních objektů. Krádeže a vloupání do těchto objektů nejsou zvýšeně alarmující. Nicméně za posledních pět let bylo zaznamenáno 8 krádeží na pozemku těchto objektů a 4 vloupání s krádeží v některých z okolních rekreačních objektů. Je třeba poznamenat, že pouze 3 z 8 okolních objektů mají instalován elektrický zabezpečovací systém. Tyto systémy mají pouze lokální akustickou příp. optickou signalizaci a nejsou tedy připojeny na žádné poplachové přijímací centrum nebo pult centralizované ochrany.

6.5 Místnosti objektu

Slouží k popisu místností zobrazených na obrázcích (Obr. 17., Obr. 18., Obr. 19., Obr. 20).

6.5.1 Přízemí

- 1 - vstupní závětrří – terasa
- 2 - chodba
- 3 - šatna
- 4 - lázeň + WC
- 5 - pokoj – ložnice
- 6 - obývací pokoj s kuchyňským koutem

6.5.2 Patro

- 7 - galerie + schodiště
- 8 - pokoj I.
- 9 - pokoj II.
- 10 - pokoj III.
- 11 - úklidová místnost

7 NÁVRŽENÝ EZS A CCTV PRO VYBRANÝ OBJEKT

Předpokladem je, že návrh EZS a CCTV bude vznikat současně s návrhem objektu nebo těsně po, a tak ho bude možno zapracovat do konečných plánů objektu. Zvláště kvůli případným kabelovým trasám mezi jednotlivými komponenty poplachových systémů, ale i kvůli celkovému sladění objektu a poplachového systému. Je výhodné zbudovat potřebné prostupy, elektroinstalační trubice zadlabané do stěn apod. již při montáži stavby. V případě návrhu do již hotového objektu je možné alespoň částečně využít již zbudovaných tras pro 12 V elektroinstalaci fotovoltaického systému. Ta je zbudována při smontování objektu a opatřena elektroinstalační trubicí (tzv. husím krkem), do které se při dokončení hrubé stavby protahují potřebné vodiče. Do nich lze realizovat i kabelové trasy poplachových systémů, jelikož se jedná o slaboproudé rozvody. Souběh elektroinstalace a kabelových tras poplachového systému by měl vyhovovat normám pro slaboproudé rozvody: ČSN 342300, 342100, 736005 a normám pro použité poplachové systémy: ČSN EN 50130, 50131, 50132.

7.1 Navržený elektrický zabezpečovací systém - EZS

U tohoto druhu řešení je kladen důraz na energetickou nenáročnost elektrického zabezpečovacího systému. Dále je zde realizována detekce pachatele před vniknutím do objektu, tedy jeho průnik pláštěovou ochranou. Pomocí navrženého doplňku EZS je možné snížit rizika vyplývající z dlouhé reakční doby fyzické ochrany objektu (okolní rekreanti, náhodní svědci, sám majitel atd.). A to buď úplným odrazením pachatele nebo jeho zdržením.

7.1.1 Komponenty a zařízení navrženého EZS

7.1.1.1 Ústředna

Jako ústřednu EZS jsem vybral GSM alarm SIP 300 od firmy Flajzar spol. s r.o., který má unikátní šetřící režim, pomocí něhož lze snížit spotřebu téměř na nulu (řádově mikroampéry), a teprve při registraci nadefinované změny na vstupech je GSM modul probuzen, zasíťován a je odeslána odpovídající nastavená SMS zpráva nebo provedeno volání. Toto zařízení je tedy založeno na GSM modulu, pomocí něhož se provádí jeho programování, ovládání, a který odesílá poplachové zprávy příp. další informace. Aktivace

a deaktivace systému bude prováděna prozvoněním telefonního čísla vložené SIM karty (cenově výhodnější než pomocí SMS zpráv). Proto je nutné obeznámit majitele o obezřetnosti s informacemi o typu, funkci a principu činnosti instalovaného zařízení. Hlavně pak o čísle použité SIM karty. LED indikace stavu zařízení je vyvedena jednak přímo na jeho krytu, a dále je možné připojit externí LED diodu dle potřeb majitele, aby se při odchodu ujistil o zastřežení objektu. Zařízení má tři poplachové vstupy, které budou osazeny takto:

- První vstup – veškeré magnetické detektory otevření okenic i oken objektu.
- Druhý vstup – otřesový detektor umístěný na vstupních dveřích (i jeho temper).
- Třetí vstup – výstupní signál z fotovoltaického systému, indikující nízkou kapacitu akumulátorových baterií.

Systém bude tedy odesílat odpovídající nastavenou SMS zprávu podle aktivace jednotlivých vstupů (např. poplach okno, okenice; poplach dveře; porucha baterie). U prvního a druhého vstupu bude využito reakce vstupů na rozpojení, u třetího vstupu na spojení. [10]

Zařízení také umožňuje odposlech střeženého prostoru externím mikrofonem, který je součástí dodávaného balení. Tato možnost bude využita pro podporu kamerového systému a to pro kameru umístěnou v obývacím pokoji s kuchyňským koutem (Obr. 19.). Tak získáme obraz i zvuk ze střeženého prostoru.

Systém bude přenášet tedy následující zprávy a informace:

- Poplachové zprávy – SMS zprávy podle jednotlivých vstupů
– hlasový přenos
- Informace o nízké kapacitě akumulátorových baterií
- Kontrolní informace o tom, že je systém v provozu a aktivní.

Tyto kontrolní informace je možné realizovat několika způsoby. Nejlevnějším řešením (z hlediska zpoplatněných služeb u operátora SIM karty) je prozvonění telefonního čísla majitele objektu nebo odeslání SMS zprávy v nastavených časových intervalech nebo v určenou dobu (např. v 10 a 18 hodin). Tato funkce sice není v základním nastavování

softwarového vybavení zařízení, nicméně jeho výrobce umožňuje úpravu a aktualizaci softwaru dle potřeb zákazníka.

Poplachová signalizace bude tedy realizována pouze na telefonní přístroj majitele objektu. V návrhu nepočítám s žádnou lokální akustickou ani optickou signalizací.

Zařízení dále disponuje jedním reléovým výstupem a možností připojení dalších dvou externích výkonových relé - externí deska MREL1. Využito bude jedno externí výkonové relé. To bude sloužit pro zapínání doplňkového zařízení a části kamerového systému (IP kamer a routeru). A to z důvodu minimalizace stálého odběru daných zařízení. K zapnutí dojde při vyhlášení poplachu na prvním nebo druhém vstupu GSM alarmu (nutná úprava software zařízení). Reléový výstup integrovaný přímo v zařízení bude využit pro aktivaci doplňkového zařízení (po jeho automatickém zapnutí při vyhlášení poplachu). Aktivaci lze provést odesláním předvolené SMS zprávy na SIM kartu zařízení.

7.1.1.2 Detektory

Detektory, vhodné do tohoto druhu objektu, jsou pasivní detektory z hlediska jejich napájení. Nicméně kvůli kvalitám mikroprocesorem řízeného otřesového detektoru a jeho přijatelnému odběru, jsem zvolil jeden tento aktivní napájený detektor. Použity jsou tedy tyto dva základní druhy detektorů:

- Magnetické detektory otevření - závrtné
- Otřesový detektor

Magnetickými detektory otevření budou osazeny veškeré okenice v přízemí a okna v patře. Zde je opět nutné upozornit majitele na dodržování pečlivého režimu uzavírání a uzamykání oken a okenic před aktivací systému. Tyto magnetické detektory budou použity jako závrtné. Toho bude využito jako další podpory jejich celkové skryté montáže, neboť přívodní kabeláž bude rovněž skryta v podlaze a stěně srubu. Nejpravděpodobnější je, že pachatel se bude snažit proniknout do objektu oknem v přízemí nebo přímo vstupními dveřmi. Zde budeme detekovat jeho pokus ještě před průnikem pláštěm objektu. Proto jsou v přízemí detektory otevření umístěny již na okenicích, jež musí pachatel překonat. Bohužel tuto možnost nemáme u oken v patře (absence okenic), kde jsou proto detektory otevření umístěny přímo na oknech. Na trhu se nabízí několik desítek závrtných

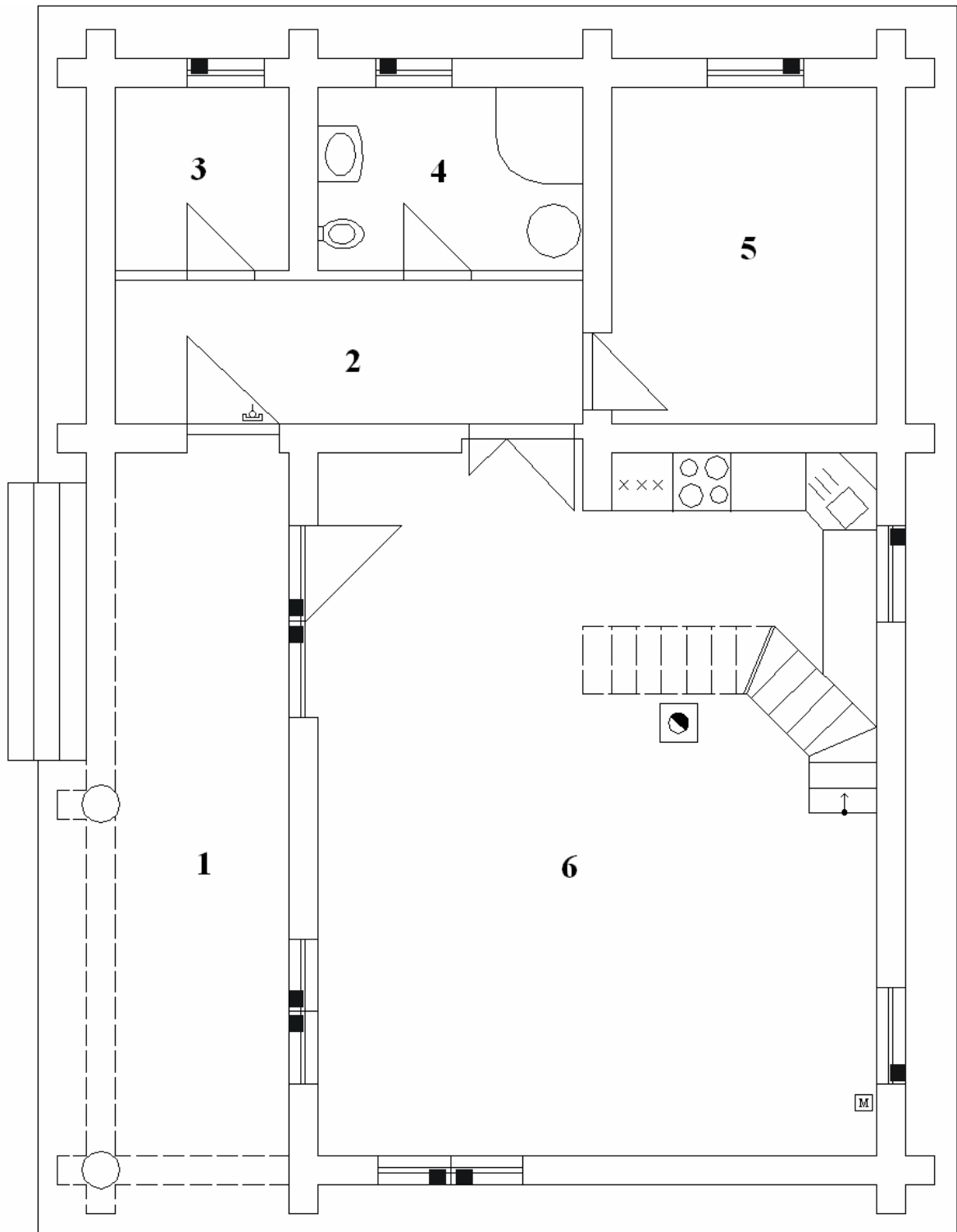
magnetických detektorů otevření, využít můžeme např. tyto typy: USP-A1W a USP-A1DW.

Otřesový detektor bude umístěn na vchodových dveřích. A to také z důvodu detekce pachatele před jeho průnikem pláštěm objektu. Zde je již na zvážení majitele objektu a montážní firmy (případně dodavatele dveří), jak bude realizována montáž a uchycení na dveřích. Skrytě v dveřním křídle nebo přímo na jejich povrchu. Jako otřesový detektor jsem vybral mikroprocesorem řízený detektor Vibro s celou řadou unikátních funkcí od japonského výrobce Optex.

7.1.1.3 Doplněk systému EZS

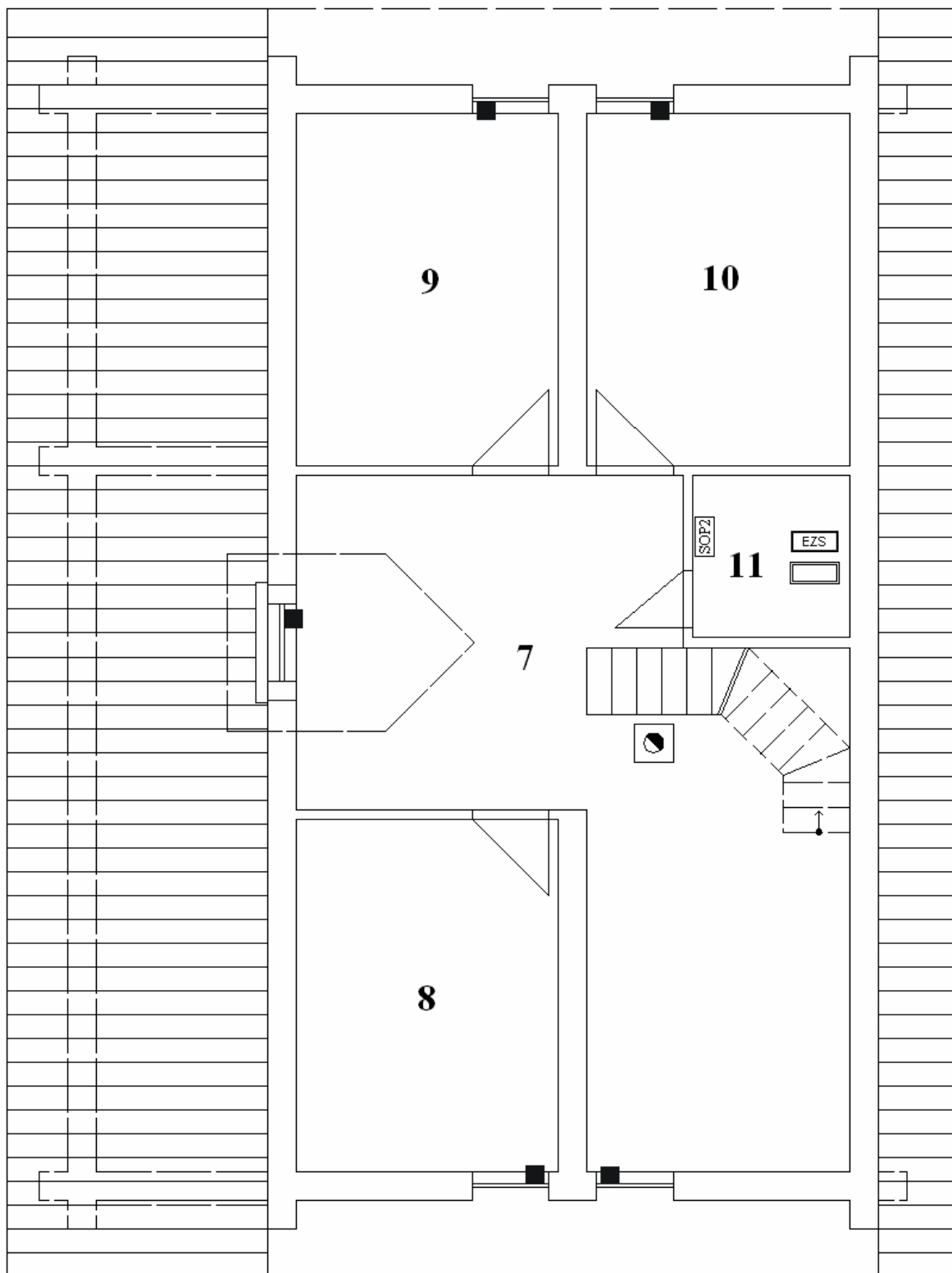
Tento doplněk je na zvážení majitele, který ponese za jeho používání plnou zodpovědnost. Jedná se o spouštěč plynu SOP2 dodávaný firmou Variant plus. SOP2 je elektro-mechanické zařízení umožňující po spuštění signálem z externího zařízení (v tomto případě GSM alarm SIP 300 sloužící jako ústředna EZS) nastříkat náplň, tj. obranný plyn na určené místo a tím zneškodnit pachatele, respektive ztížit jeho „práci“ v objektu. Jako náplň se používají běžně dostupné obranné spreje (KASER – s aktivní látkou typu CS) prodávané v maloobchodě. Tímto obranným plynem bude zaplněna (po příjmu předvolené SMS zprávy GSM alarmem a následné aktivaci jeho reléového výstupu) místnost číslo 6. Tedy obývací pokoj s kuchyňským koutem, odkud majitel bude mít přehled o poplachové situaci díky kamerovému systému a odposlechu. Je nutné upozornit majitele objektu na nutnost používat pouze schválené náplně s potřebnými atesty v ČR. [12]

7.1.2 Vizualizace návrhu EZS – přízemí



Obr. 17. Návrh EZS - přízemí

7.1.3 Vizualizace návrhu EZS – patro



Obr. 18. Návrh EZS - patro

7.2 Navržený kamerový systém - CCTV

Kamerový systém v tomto druhu objektu je určen hlavně pro zachycení poplachové události a následné odeslání pořízené dokumentace majiteli objektu k vyhodnocení. Dále je jeho snahou pořízení takové dokumentace, kterou lze použít k identifikaci pachatele. Pro zvýšení bezpečnosti přenosové trasy jsem zvolil jinou technologii, než využívá EZS. EZS využívá technologii GSM. U kamerových systémů využiji technologie CDMA pracující na jiné frekvenci než GSM a to na frekvenci 450 MHz. Tím bude (při případném zarušení GSM pásma) zajištěn přenos alespoň z kamerového systému. Navíc tato technologie umožní majiteli objektu po dobu přítomnosti v objektu připojení k Internetu. Čehož majitel využije na svém přenosném počítači po celý rok, neboť objekt je určen k rekreaci i mimo sezónu. I zde je snaha navrhnout co nejméně energeticky náročný systém. Proto je část kamerového systému zapnuta až při poplachu na prvním nebo druhém vstupu GSM alarmu. IP kamera a router budou vypnuty. CDMA modem musí být stále zapnutý z důvodu dlouhé prodlevy, která by vznikla při jeho aktivaci až po poplachu na vstupech GSM alarmu (samotný start modemu, přihlášení do sítě). Tento kompletní kamerový systém dodává firma All Electronics a.s. Systém je navržen tak, že při video-detekci pohybu je odeslán e-mail s fotografií narušeného prostoru a SMS zpráva na mobilní telefon majitele objektu. Ten si v okamžiku přijetí této varovné SMS zprávy prohlédne fotografie v e-mailu.

7.2.1 Komponenty a zařízení navrženého CCTV

7.2.1.1 Modem CDMA

Jako modem je použit typ GPC-6420 od výrobce Gtran, který umožní připojení k Internetu. Bohužel poskytovatel služby připojení, společnost Telefónica O2 Czech Republic, neumožňuje pomocí tohoto mobilního připojení využívání veřejné IP adresy. Ta je potřebná pro možnost realizace sledování živého streamového obrazu z připojených IP kamer. Proto tento kamerový systém může posílat pouze jednotlivé foto-obrázky (např. na e-mail, nebo FTP). Výhodnější je ovšem využití posílání foto-obrázků v sekvencích, čímž lze zajistit kontinuálnější přehled o snímané scéně.

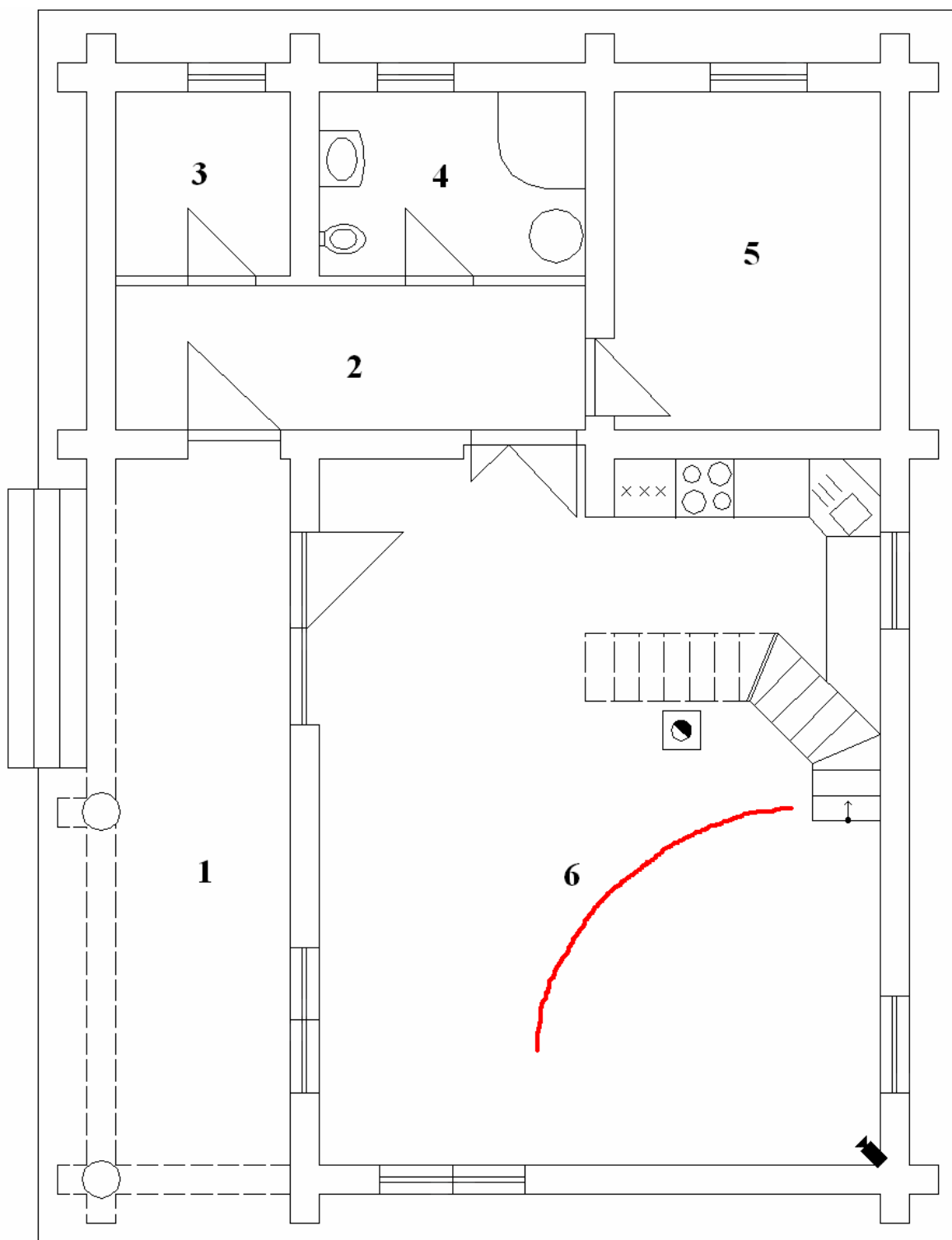
7.2.1.2 IP kamery

V navrhovaném kamerovém systému využijí dvě síťové IP kamery s integrovaným webovým serverem a video-detekcí pohybu. Díky použitému routeru je možné připojit IP kamery i pomocí Wi-Fi technologie. Konečný výběr se bude odvíjet dle požadavků a možností majitele objektu. Využit lze např. IP kameru D-Link DCS-900. Umístění kamer s vymezením prostoru kde je předpokládáno kvalitní zachycení pachatele je na následujících obrázcích (Obr. 19. a Obr. 20.)

7.2.1.3 Router

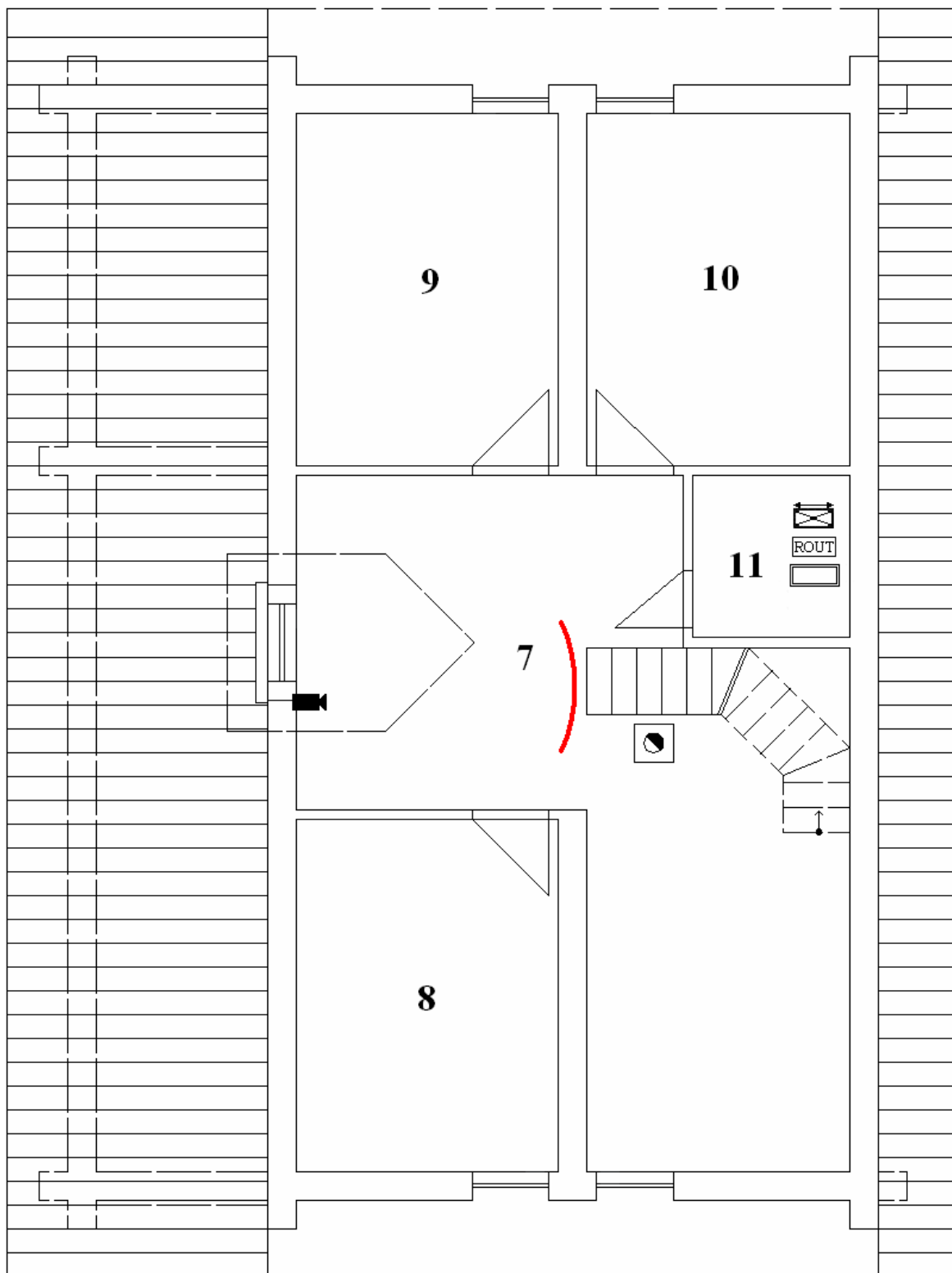
Router slouží k propojení IP kamer a modemu CDMA, a tím zprostředkuje připojení IP kamer k síti Internet. IP kamery jsou k routeru připojeny pomocí metalického vedení, tedy vedení symetrického. Nebo bezdrátově pomocí Wi-Fi technologie. Jako router upravený pro sdílení CDMA připojení lze použít Asus WL-500g dodávaný v různých verzích.

7.2.2 Vizualizace návrhu CCTV – přízemí



Obr. 19. Návrh CCTV - přízemí

7.2.3 Vizualizace návrhu CCTV – patro



Obr. 20. Návrh CCTV - patro

8 ANALÝZA A POPIS POUŽITÝCH KOMPONENT A ZAŘÍZENÍ

8.1 Komponenty a zařízení navrženého EZS

Ústřednu a detektory lze pořídit za cenu 6000 Kč bez DPH. Doplnkové zařízení SOP2 za cenu 5600 Kč bez DPH. Předpokládaný odběr celého EZS je 17 mA v klidu. Po aktivaci EZS je odběr maximálně 417 mA. Při použití doplnkového zařízení se klidový odběr nemění. Při aktivaci EZS a doplnkového zařízení je ovšem možný špičkový odběr až 2,9 A. Veškeré odběry jsou při napětí 12 V. Vhodný fotovoltaický systém pro takto navržený EZS je např.: 3x panel 13W, regulátor CML05, Aku 12 V / 50 Ah. Cena takového systému je cca 8500 Kč bez DPH (např. od firmy Solartec s.r.o.). [15]

8.1.1 Ústředna - GSM alarm SIP300

Toto zařízení je určeno především do míst bez možnosti síťového napájení. Jedná se o rozměrově velmi malý GSM alarm osazený GSM modulem - vybaven třemi univerzálními vstupy a jedním reléovým výstupem přímo na desce s možností připojení dalších dvou externích výkonových relé (externí deska MREL1). [10]

Každému vstupu lze přiřadit až tři telefonní čísla a samostatnou SMS zprávu. Výstupy jsou ovládány SMS zprávami, nebo bezplatně pouhým prozvoněním. [10]

Lze využít možnosti konfigurace každého vstupu zvlášť (reakce na rozpojení, spojení, změnu stavu, příchodový a odchodový čas). [10]

Ovládání (aktivace a deaktivace) je možné buď SMS zprávami, pouhým prozvoněním (zdarma) nebo díky dvěma ovládacím vstupům je možné jednoduše napojit na přijímač dálkového ovládání, kódovou klávesnici, RFID nebo prostě jen použít skrytý spínač nebo tlačítko. [10]

Ze zařízení je možné vyvést LED diodu, která signalizuje stav zařízení. [10]

SIP300 má i unikátní šetřicí režim, kdy lze snížit spotřebu téměř na nulu, a teprve při registraci změny na vstupech je modul probuzen, zasíťován a je odeslána poplachová SMS zpráva nebo provedeno volání. [10]

8.1.1.1 Základní technické údaje GSM alarmu SIP300:

- napájení 12 V, odběr řádově μA (v klidu) max. 400 mA (při vysílání)
- pracovní teplota -20°C až $+50^{\circ}\text{C}$
- rozměry 72 x 56 x 20 mm (bez antény)
- anténní konektor SMA (možnost připojení interní nebo externí antény)
- GSM pásmo 900 / 1800 / 1900 MHz
- lze vložit SIM libovolného operátora
- tři spouštěcí vstupy, jeden reléový výstup 50 V / 1 A + 2 výstupy externí 250 V / 5 A
- možnost nastavení odchodového a příchodového času
- předání informace až na 9 telefonních čísel, možnost editace SMS zpráv
- velmi jednoduché a přehledné nastavení pomocí SMS zpráv
- změny stavů a systémové informace posílány prostřednictvím SMS zpráv
- odposlech střeženého prostoru externím mikrofonem s nastavením hlasitosti
- audio vstup i výstup pro další vaše aplikace
- možnost úprav a aktualizací software dle potřeb a požadavků zákazníka [10]



Obr. 21. GSM alarm SIP300

Cena tohoto zařízení je cca 4050 Kč bez DPH. Prodává firma Flajzar spol. s.r.o.

8.1.2 Detektory

8.1.2.1 Závrtné magnetické detektory otevření

- USP-A1W - Výhodou tohoto samozávrtného magnetického kontaktu je především jeho velikost. Díky jeho klínovitému tvaru a samozávrtnému provedení jej lze jednoduše upevnit například do dřeva (velikost díry 3/8"; cca 9.5 mm) nebo do tenkých kovových zárubní či okenních ráků. Jedná se o NC typ kontaktu. Jeho životnost je odhadována na 100 miliónů sepnutí. Pracovní mezera max. 10 mm. Tento typ detektoru bude instalován na okenicích v přízemí. [11]
- USP-A1DW - Samozávrtný klínovitý magnetický kontakt je určen pro všechna plastová okna. Jinak má shodné vlastnosti jako USP-A1W. Pracovní mezera max. 5 mm. Tento typ detektoru bude instalován na oknech v patře. [11]



Obr. 22. Samozávrtné mag. Kontakty z leva:
USP-A1W, USP-A1DW

Cena jednoho detektoru je cca 80 Kč bez DPH. Prodává firma Eurosat cs spol. s.r.o.

8.1.2.2 Otřesový detektor Vibro

Napájený otřesový detektor Vibro jsem vybral z důvodu jeho vyšší odolnosti proti falešným poplachům, spolehlivosti a možnosti většího počtu nastavení, oproti nenapájenému mechanickému otřesovému detektoru.



Obr. 23. Detektor

Vibro

Vibro je mikroprocesorem řízený otřesový detektor od renomovaného japonského výrobce Optex. Ideální řešení pro ochranu pevných ploch před probouráním, prořezáním apod. Citlivost lze nastavovat pomocí samo-kalibrace detektoru, kdy po instalaci na požadované místo je možno úderem na podklad určit úroveň otřesu a počet impulsů potřebných pro vyhlášení poplachu. [11]

V testovacím režimu je možno ověřit funkčnost a dosah detektoru, který je závislý na montážním podkladu. [11]

8.1.2.2.1 Základní technické údaje detektoru Vibro:

- napájení 9 - 16 V, odběr max. 17 mA (pro klid i aktivaci)
- dosah: beton 1,5 m, cihlová stěna 2,5 m, ocel 3 m, PVC 2,25 m, dřevo 3,5 m
- paměť poplachů
- poplachový výstup NC, 24 V / 0,15 A
- pracovní teplota -20° C až +50° C
- relativní vlhkost při 30° C: 0-90 %
- rozměry 98 x 25 x 24 mm (v x š x h)
- automatické nastavení citlivosti s volbou normální citlivosti

- doba rozepnutí relé cca 2 sekundy
- automatické programovatelné počítání širokých impulsů, volba od 1 do 8 impulsů
- digitální filtrování hluku, samotest při zapnutí
- RFI imunita do 10 V/m [11]

Cena tohoto detektoru je cca 700 bez DPH Kč. Prodává firma Eurosat cs spol. s.r.o.

8.1.3 Doplněk systému EZS – SOP2

SOP2 je elektro-mechanické zařízení umožňující po spuštění signálem z externího zařízení (GSM alarm SIP300) nastříkat náplň, tj. obranný plyn na určené místo. Jako náplň se používají běžně dostupné obranné spreje (KASER – s aktivní látkou typu CS) prodávané v maloobchodě. Náplň se zavede na potřebné místo pomocí 2 PVC hadiček (2x2m). Řídící elektronika umožňuje nastavovat parametry - časové zpoždění i délku aktivace (množství uvolněného plynu). Pro svoji jednoduchou konstrukci vykazuje značnou spolehlivost. Cena tohoto zařízení dosahuje téměř ceny EZS, proto je na majiteli, zda pro něj je jeho využití zajímavé. [12]

8.1.3.1 Základní technické údaje SOP2:

- napájení 11-15 V, odběr 80 mA (max. 2,5 A při aktivaci)
- po vyhlášení poplachu lze aktivovat zařízení okamžitě nebo po nastaveném zpoždění
- množství uvolněného plynu lze nastavit délkou aktivace dle objemu chráněné místnosti a lze ho dávkovat max. do vyčerpání celé tlakové nádoby s náplní
- k aplikaci plynu na zvolené místo slouží dodávané PVC hadičky v max. délce 2 m, vývod hadičky lze ukončit a skrýt na vhodném místě, hadičky lze větvit a zkracovat
- způsoby aktivace: napětím 5-15 V, NO nebo NC kontakt
- doba zpoždění vstupního impulsu 0,1 s až 3 s
- čas sepnutí 1 s až 10 s [12]

Cena tohoto zařízení je cca 5600 Kč bez DPH. Prodává firma Variant plus spol. s.r.o.

8.2 Komponenty a zařízení navrženého CCTV

Firma All Electronics a.s. nabízí kamerový systém založený na přenosu dat přes CDMA technologii se čtyřmi kamerami za cenu cca 13 000 Kč. Bohužel na jejich stránkách ani po e-mailovém kontaktu nebyli schopni podat podrobnější informace. Proto jsem se pokusil sestavit obdobný kamerový systém z jejich nabídky. Tento kamerový systém měl pouze dvě kamery. Jeho cena je 10000 Kč bez DPH (nejsou zahrnuty měsíční poplatky za služby O2 Internet Mobil). Bohužel ani v jejich nabídce nabyly veškeré komponenty, proto jsem informace doplnil z externích zdrojů. Předpokládaný odběr navrženého kamerového systému je v klidu max. 100 mA při 12 V. Ostatní části kamerového systému jsou vypnuty. Při aktivaci celého kamerového systému je odběr max. 1,5 A při 12 V.

8.2.1 CDMA modem - GPC-6420

Jako modem využiji GPC-6420 od výrobce Gtran. Tento typ byl již nahrazen novým zařízením ADU-E100H od firmy AnyDATA. Nicméně jej lze pořídit ještě se zárukou přes bazarový prodej. Zde se jeho cena pohybuje zhruba od 300 do 1500 Kč. Cena nového modemu ADU-E100H (osvobozeného od smluvních závazků) je 3480 Kč bez DPH. CDMA modem GPC-6420 má klidový odběr cca 180 mA při 5 V. Při použití kvalitního napěťového děliče se lze dostat na klidový odběr max. 100 mA při 12 V. Při odesílání či přijímání dat je jeho odběr 160 mA při 12V.

Pro využívání tohoto modemu je potřeba u společnost Telefónica O2 Czech Republic mít předplacenou některou ze služeb O2 Internet Mobil. Cena těchto služeb se měsíčně pohybuje mezi 700 – 1000 Kč bez DPH (podle zvolené služby). [14]

Cena tohoto modemu je cca 800 Kč v bazarovém prodeji.

8.2.2 IP kamera – D-Link DCS-900

V návrhu jsou využity dvě tyto IP kamery. DCS-900 od výrobce D-Link kombinuje dozorové video schopnosti s flexibilitou sítě. Jedná se o malé kompaktní zařízení.

8.2.2.1 Základní technické údaje D-Link DCS-900:

- napájení 5 V, odběr 0,9 A
- integrovaný Web server

- video-detekce
- připojení sítě Fast Ethernet-802.3/802.3u NWAY Autosensing 10/100Mbps (RJ-45)
- podporované protokoly: HTTP, TCP/IP, UDP, RARP, PING, , BOOTP, DNS, DDNS, ARP, DHCP, PPPoE
- citlivé v IR spektru (možno doplnit IR přísvitom)
- IPView Lite Management-schopnosti:
 - Vzdálená správa až 4ks DCS-900
 - Sledování 1 nebo 4 kamer na jedné obrazovce
 - Update firmware
- obraz:
 - 1/3" CMOS Digital VGA Senzor
 - 24-bit RGB color
 - rozlišení 640x480, 320x240
 - volitelných 5 stupňů JPEG kompres
 - snímky za sekundu: 1, 5, 7, 15, 20 nebo auto
- závěrka 1/60 ~ 1/15000 s
- minimální osvětlení 2,5 lux f1.4
- ostření 20cm až nekonečno (manuální ostření)
- světelnost F 1.8 [13]

Cena jedné IP kamery je cca 3 200 Kč bez DPH. Prodává firma All Electronics a.s.

8.2.3 Router Asus WL-500g

Zařízení lze provozovat jako ethernet router, WiFi router, AP a switch. Toto zařízení tedy umožňuje připojení k síti LAN, WLAN, Intranet či Internet. Zařízení je koncipováno jako router, který obsahuje všechny routovací funkce, včetně DHCP serveru, Firewallu a VPN. Malým revolučním prvkem je USB, díky němuž lze k zařízení připojit USB disk nebo web kameru. Zařízení také obsahuje printer port pro připojení tiskárny. Router umožňuje

bezdrátově propojit dvě samostatné sítě díky vysoce citlivému anténnímu systému se dvěma vestavěnými nezávislými dvoupólovými anténami. Podpora USB rozhraní přímo na zařízení umožňuje automaticky vytvářet zabezpečený FTP server se snadným sdílením souborů přes lokální síť, Internet či Wirelees na připojeném USB disku. [13]

8.2.3.1 Základní technické údaje WL-500g:

- napájení 5 V, odběr 1 A
- podporované WiFi standardy: IEEE 802.11b, IEEE 802.11g s technologií Afterburner
- chipset: Broadcom
- rozhraní: 1x WAN (RJ-45), 4-port switch 10/100Base-T s auto-crossover MDI/MDI-X (RJ-45), 2x USB v2.0 port
- provozní režimy: klient (v režimu WDS), Access Point, Home Gateway, routek
- zabezpečení: 64/128-bit WEP šifrování, WPA, WPA-PSK, TKIP, AES šifrování, 802.1x, 802.11i ready, Filtrování MAC adres, Radius, URL filtr, VPN pass through pro PPTP, L2TP a IP Sec
- router je upravený pro sdílení CDMA připojení [13]



Obr. 24. Modem GPC-6420 připojený k routeru WL-500g

Cena routeru je cca 2 600 Kč bez DPH. Prodává firma All Electronics a.s.

ZÁVĚR

V práci se zaměřuji na problematiku návrhu vhodných poplachových systémů do malých objektů s alternativním zdrojem elektrické energie. Z popsaných metod získávání elektrické energie z alternativních zdrojů obnovitelných se jeví jako nejvhodnější fotovoltaika. Tu lze využít hlavně pro stacionární objekty, kde je možné realizovat i vyšší výkonnost fotovoltaického systému (řádově stovky Wp). U některých mobilních objektů (obytné přívěsy apod.) je fotovoltaický systém také ideálním řešením při jeho vhodně zvolené konfiguraci. Z alternativních zdrojů neobnovitelných jsou jednoznačně nejvyužívanější baterie, akumulátory a akumulátorové baterie, tedy elektrochemické zdroje. Zvláště vhodné jsou do malých mobilních objektů, kde slouží jako zdroj elektrické energie např. pouze pro energeticky nenáročný poplachový systém nebo pro jiné zařízení s minimálními požadavky na výkonnost zdroje a s minimálním příkonem. S jejich využitím lze také realizovat minimalizované a přenosné poplachové systémy.

V dalších kapitolách teoretické části bakalářské práce charakterizují obecné zásady návrhu EZS a specifické požadavky pro malé objekty. Těmito specifickými požadavky, které odlišují návrh EZS pro malé objekty, jsou hlavně energetická nenáročnost použitého systému a realizovaná fyzická ochrana. U malých mobilních objektů je kladen důraz i na mobilitu použitého poplachového systému. Právě kvůli způsobu realizované fyzické ochrany (z pravidla sám majitel s delší časovou prodlevou po obdržení poplachové zprávy) jsou dalšími specifiky detekce pachatele před jeho průnikem pláštěovou ochranou objektu a dokumentace pachatele k jeho případné pozdější identifikaci. Tak podstatným způsobem zvyšujeme odhalení pachatele.

V praktickém návrhu jsem využil pro zabezpečení objektu GSM alarm SIP300 s úsporným režimem. Pomocí tohoto pageru lze ovládat a spouštět další zařízení (např. kamerový systém), čímž je dosaženo minimálního odběru obou navržených poplachových systémů. Díky němu má také majitel možnost reakce na nastalý poplachový stav pomocí spuštění dalších doplňkových zařízení. Na dnešním trhu se již objevují obdobná zařízení na bázi GSM pagerů, která splňují požadavky a potřeby poplachových systémů navrhovaných pro malé objekty s alternativním zdrojem elektrické energie.

CONCLUSION

In my work I am focusing on problems proposal acceptable alarm systems to the small objects with alternative source of electric energy. From described methods getting electric energy from alternative renewable sources shows like optimal the barrier - layer photocell system. That it is possible to use largely for stationary objects, where it is possible to realize higher efficiency barrier - layer photocell system (of a order hundreds of Wp) too. At some mobile objects (caravan etc.) it's the barrier - layer photocell system also ideal solving at its becomingly select configuration. From alternative nonrenewable sources are four - square the most exploited batteries, storage batteries and accumulator batteries, so electrochemical sources. They are especially acceptable to the small mobile objects where serves as the source of electric energy e.g. only for power unpretentious alarm system or for another arrangement with minimum requirements on efficiency sources and with minimum input. With their usage it is also possible to realize minimized and mobile alarm systems.

In more chapters of theoretic part of baccalaureate work I characterize general principles proposal of intruder alarm system and specific requirements for small objects. These specific requirements, which difference proposal of intruder alarm system for small objects, are largely power unpretentiousness used system and realized physical protection. At small mobile objects it's rapid - fire emphasis on mobility used alarm system too. Just because of way realized physical security (generally on its own owner with longer dwell time on receipt of alarm news) they are next offender's detection specificity before his penetration of jacketed object protection and documentation the offender to his later pertinent identification. So essential way we escalate offender's detection.

In the practical proposal I have availed for object security GSM alarm SIP300 with economic mode. By the help of this pager it is possible to control and to start next arrangement (e.g. camera system), whereby it's achieved minimum taking of both suggested alarm system. Thanks to that the owner has also possibility to reaction to comed alarm state by the help of start of other additional arrangement. Analogous arrangement on a base GSM pagers that the answer requirements and needs alarm systems suggested for small objects with alternative source of electric energy drive already detected at markets nowadays.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace:

- [1] KŘEČEK, Stanislav, et al. *Příručka zabezpečovací techniky*. 1. vyd. Blatná : Cricetus, 2002. 351 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [2] KINDL, Ing. Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů I.díl*. 2004. vyd. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004. Požární ochrana, s. 56-92. ISBN 80-7318-165-7.
- [3] ČSN EN 54-1 : *Elektrická požární signalizace - Část 1: Úvod*. Praha : Český normalizační institut, 1997. 15 s.

WWW stránky:

- [4] *Alternativní zdroje energie* [online]. [cit. 2007-02-12]. Dostupné z WWW <<http://www.alternativni-zdroje.cz>>.
- [5] *Biom.cz* [online]. [cit. 2007-02-28]. Dostupné z WWW <<http://biom.cz/index.shtml?x=62865>>.
- [6] *Wikipedie* [online]. [cit. 2007-02-28]. Dostupné z WWW <http://cs.wikipedia.org/wiki/Galvanický_článek>.
- [7] *Wikipedie* [online]. [cit. 2007-02-28]. Dostupné z WWW <http://cs.wikipedia.org/wiki/Palivový_článek>.
- [8] *LCE projekt* [online]. [cit. 2007-03-18]. Dostupné z WWW <<http://www.lceproject.org/index.php>>.
- [9] *Český normalizační úřad* [online]. [cit. 2007-04-28]. Dostupné z WWW <<http://www.cni.cz>>.
- [10] *Flajzar s.r.o.* [online]. [cit. 2007-05-20]. Dostupné z WWW <<http://www.flajzar.cz>>.
- [11] *Eurosat cs spol. s.r.o.* [online]. [cit. 2007-05-20]. Dostupné z WWW <<http://www.eurosat.cz>>.
- [12] *Variant plus spol. s.r.o.* [online]. [cit. 2007-05-20]. Dostupné z WWW <<http://www.variant.cz>>.

- [13] *All Electronics a.s.* [online]. [cit. 2007-05-20]. Dostupné z WWW
<<http://www.all-electronics.cz>>.
- [14] *CDMA.cz* [online]. [cit. 2007-05-20]. Dostupné z WWW < <http://www.cdma.cz> >.
- [15] *Solartec s.r.o.* [online]. [cit. 2007-05-26]. Dostupné z WWW
<<http://www.solartec.cz>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AP	Přístupový bod (Access Point).
Apod.	A podobně.
Atd.	A tak dále.
ATS	Přenosová zařízení.
CCTV	Sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích (Closed Circuit Television) – v práci zkracuji na kamerové systémy.
CDMA	Přístup kódového multiplexu (Code Division Multiple Access).
El.	Elektrický.
EPS	Elektrická požární signalizace.
EZS	Elektrické zabezpečovací systémy.
GPS	Globální poziční systém (Global Positioning System).
GSM	Globální systém pro mobilní komunikaci (Global system for mobile communication).
MZS	Mechanické zábranné systémy.
Např.	Například.
NBÚ	Národní bezpečnostní úřad.
PCO	Pult centrální ochrany.
SMS	Krátké textové zprávy (Short message).
USB	Univerzální sériová sběrnice (Universal Serial Bus).
Wp	Tato jednotka udává tzv. špičkový výkon fotovoltaického systému, tj. maximální výkon, který je systém při maximálním slunečním záření a za dalších stanovených podmínek schopen vydat. Používá se pouze u fotovoltaických zařízení.

SEZNAM OBRÁZKŮ







Obr. 1. Malé objekty - stacionární, určené k sezónnímu pobytu	11
Obr. 2. Malé objekty - stacionární, určené k různým průmyslovým aplikacím.....	12
Obr. 3. Malé objekty - mobilní, určené k přepravě a pobytu osob.....	12
Obr. 4. Malé objekty - mobilní, určené k různým průmyslovým aplikacím.....	12
Obr. 5. Princip fotovoltaického jevu.....	16
Obr. 6. Příklad vodní mikroelektrárny.....	18
Obr. 7. Větrný atlas České republiky (zdroj: Ústav fyziky atmo-sféry AV ČR)	19
Obr. 8. Příklad malých větrných elektráren	19
Obr. 9. Příklad kogenerační jednotky	20
Obr. 10. Princip galvanického článku.....	24
Obr. 11. Mobilní motor-generátor se spalovacím motorem	25
Obr. 12. Základní části návrhu EZS.....	33
Obr. 13. Pohled ze západní strany	39
Obr. 14. Okno v přízemí před a po instalaci okenice.....	40
Obr. 15. Pohled z jihovýchodní strany.....	40
Obr. 16. Pohled z východní strany.....	41
Obr. 17. Návrh EZS - přízemí.....	48
Obr. 18. Návrh EZS - patro.....	49
Obr. 19. Návrh CCTV - přízemí	52
Obr. 20. Návrh CCTV - patro	53
Obr. 21. GSM alarm SIP300.....	55
Obr. 22. Samozávrtné mag. Kontakty z leva: USP-A1W, USP-A1DW.....	56
Obr. 23. Detektor Vibro	57
Obr. 24. Modem GPC-6420 připojený k routeru WL-500g.....	61

SEZNAM PŘÍLOH





PŘÍLOHPŘÍLOHA P I: Schématické značky k návrhu EZS a CCTV	69
---	----

PŘÍLOHPŘÍLOHA P I: SCHÉMATICKÉ ZNAČKY K NÁVRHU EZS A CCTV

Schématické značky pro EZS:

	Závrtné magnetické detektory otevření - USP-A1W, USP-A1DW.
	Otřesový detektor Vibro.
	Mikrofon připojený k GSM alarmu SIP300.
	Zařízení SOP2.
	GSM alarm SIP300.
	Zdroj pro EZS - fotovoltaický systém.

Schématické značky pro CCTV:

	IP kamera D-Link DCS-900.
	CDMA modem GPC-6420.
	Router WL-500g.
	Zdroj pro CCTV - fotovoltaický systém.