

Zabezpečení oken a dveří s vazbou na řízení podmínek v místnosti

Security windows and doors with relation on the regulation
conditions in the room

Lukáš Dröhslér



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Lukáš DRÖHSLER
Osobní číslo: A09132
Studijní program: B 3902 Inženýrská informatika
Studijní obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management

Téma práce: Zabezpečení oken a dveří s vazbou na řízení podmínek v místnosti.

Zásady pro vypracování:

1. Zhodnoťte současný stav zabezpečení oken a vstupních otvorů.
2. Zpracujte normy vztahující se k tématu bakalářské práce.
3. Zpracujte podmínky dle požadovaných typů vnitřních prostor.
4. Navrhněte vlastní řešení zabezpečení oken a dveří s ohledem na inteligentní řízení podmínek v místnosti.
5. Odhadněte další vývoj těchto systémů.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VerBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-808-7500-057.
2. KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 2. S.l.: Cricetus, 2003, 351 s. ISBN 80-902-9382-4.
3. ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004, 100 s. Učební texty vysokých škol (Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně). ISBN 8073182173.
4. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti II. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 123 s. Učební texty vysokých škol (Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně). ISBN 978-807-3186-319.
5. IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-807-3189-105.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Rudolf Drga

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

24. února 2012

Termín odevzdání bakalářské práce:

25. května 2012

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



L.S.

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

V práci autor popisuje metodiku ochrany objektu, především však ochranu plášťovou a to ochranu prosklených ploch a dveří. Jsou zde shrnuty požadované klimatické podmínky uvnitř místnosti v závislosti na typu budovy, dle platných vyhlášek a jejich doporučení. Autor popisuje faktory ovlivňující podmínky v interiéru a v praktické části způsoby reakce inteligentního systému iNELS na různé hlášení od senzorů a detektorů, které jsou v rámci tohoto systému zapojeny.

Klíčová slova: mikroklimatické podmínky, tepelná pohoda, plášťová ochrana, senzory mikroklimatických podmínek, regulace podmínek, inteligentní systém iNELS

ABSTRACT

In this bachelor thesis the author describes methodology of protection the building, especially cladding protection and protection of glass surface and doors. It summarizes the required climatic conditions inside the room, depending on the type of building, according to current edict and their recommendations. The author describes the factors affecting conditions in the interior and in the practical part of bachelor thesis describes ways of responding intelligent system iNELS to variously reports from sensors and detectors that are connected in this system.

Keywords: microclimatic conditions, thermal comfort, sensors of microclimatic conditions, regulation of conditions, intelligent system iNELS

Děkuji tímto svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Rudolfu Drgovi za vedení, odborné rady a veškerý čas, který mi věnoval. Dále chci poděkovat svým rodičům a blízkým za podporu při studiu.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	10
1 TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ZPŮSOBY VNIKNUTÍ DO OBJEKTU	12
1.1 POČET ZABEZPEČENÝCH OBJEKTŮ V ČR.....	12
1.2 KRÁDEŽE VLOUPÁNÍM PRO ROK 2011.....	12
2 METODY ZABEZPEČENÍ OBJEKTU	14
2.1 HLAVNÍ ASPEKTY ZABEZPEČENÍ OBJEKTU.....	14
2.1.1 Prevence	14
2.1.2 Znesnadnění a zpomalení přístupu do objektu.....	15
2.1.2.1 Průlomová odolnost.....	15
2.1.3 Podmínky pro dopadení pachatele	16
2.2 SYSTÉM FYZICKÉ BEZPEČNOSTI	16
2.2.1 Perimetrická ochrana.....	17
2.2.2 Plášťová ochrana	17
2.2.3 Prostorová ochrana.....	17
2.2.4 Předmětová ochrana	17
2.3 ZPŮSOBY TECHNICKÉ OCHRANY OKEN A DVEŘÍ.....	17
2.3.1 Mechanické zabezpečovací systémy (MZS)	18
2.3.2 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS).....	18
3 NORMY TÝKAJÍCÍ SE ZABEZPEČENÍ A OCHRANY OBJEKTU	19
3.1 ČSN EN 50131-1 ED.2.....	19
3.2 ČSN EN 1627	20
3.3 SMĚRNICE ČAP P 2333	20
3.4 ČSN EN 356	21
3.5 ČSN EN 12600	23
4 POŽADAVKY NA PODMÍNKY DLE TYPU MÍSTNOSTI	25
4.1 TEPelná POHODA	25
4.2 MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY.....	26
4.2.1 Teplota vzduchu	26
4.2.2 Relativní vlhkost vzduchu.....	27
4.2.3 Rychlost proudění vzduchu.....	28
4.2.4 Požadavky na mikroklimatické podmínky nevenkovních pracovišť	28
4.3 POŽADAVKY NA OSVĚTLENÍ	30
5 SNÍMÁNÍ A REGULACE POŽADOVANÝCH PODMÍNEK	32
5.1 REGULACE PODMÍNEK MÍSTNOSTI VĚTRÁNÍM	32
5.1.1 Nárazové větrání otevření okna.....	32
5.1.2 Nucené větrání s rekuperací tepla	33
5.1.3 Inteligentní větrací systémy.....	33

5.2	SNÍMÁNÍ A REGULACE VNITŘNÍCH PODMÍNEK MÍSTNOSTI	33
5.2.1	Snímání a regulace koncentrace CO ₂	34
5.2.2	Snímání a regulace teploty	35
5.2.3	Snímače a regulátory vlhkosti vzduchu.....	36
5.2.4	Snímače a regulátory intenzity osvětlení.....	37
5.3	SNÍMAČE A REGULÁTORY VENKOVNÍCH POŽADOVANÝCH PODMÍNEK.....	38
5.3.1	Snímače povětrnostních vlivů	38
5.3.1.1	Snímače rychlosti větru.....	38
5.3.1.2	Snímače srážek	38
6	PROSTŘEDKY PRO ZABEZPEČENÍ MÍSTNOSTI S VLIVEM NA PODMÍNKY V MÍSTNOSTI.....	40
6.1	AKTIVNÍ PROSTŘEDKY ZABEZPEČENÍ.....	40
6.1.1	Bezpečnostní rolety	40
6.1.2	Bezpečnostní žaluzie	41
6.1.3	Mříže	41
6.1.4	Elektronické ovládání oken a jiných vstupních otvorů	42
6.1.4.1	Realizace elektronicky ovládaných dveří.....	42
6.1.4.2	Realizace elektronicky ovladatelných oken	42
6.2	PASIVNÍ PROSTŘEDKY ZABEZPEČENÍ.....	43
6.2.1	Bezpečnostní fólie	43
6.2.2	Bezpečnostní skla s izolačními vlastnostmi.....	44
II	PRAKTICKÁ ČÁST	47
7	NÁVRH ZABEZPEČENÍ OKEN A DVEŘÍ, SNÍMÁNÍ A REGULACE VNITŘNÍCH PODMÍNEK VYBRANÉHO OBJEKTU	48
7.1	POPIS ZABEZPEČOVANÉHO OBJEKTU	48
7.2	POŽADOVANÉ VNITŘNÍ PODMÍNKY OBJEKTU.....	48
8	VARIANTY ŘEŠENÍ.....	50
8.1	DRÁTOVÁ VARIANTA ZABEZPEČENÍ S MANUÁLNÍ REGULACÍ PODMÍNEK.....	50
8.1.1	Návrh zabezpečení objektu	50
8.1.1.1	Výpočet napájecího zdroje a akumulátoru.....	52
8.1.1.2	Popis použitých prostředků PZS a MZS.....	53
8.1.2	Návrh snímání a regulace podmínek	55
8.1.2.1	Popis použitých snímacích a regulačních prostředků	56
8.1.3	Blokové schémata součástí systému.....	57
8.1.4	Kalkulace.....	57
8.2	DRÁTOVÁ VARIANTA ŘEŠENÍ S POLOAUTOMATICKOU REGULACÍ PODMÍNEK	58
8.2.1	Návrh zabezpečení objektu	58
8.2.1.1	Výpočet napájecího zdroje a akumulátoru.....	60
8.2.1.2	Popis použitých prostředků PZS a MZS.....	61
8.2.2	Návrh snímání a regulace vnitřních podmínek objektu.....	62
8.2.2.1	Popis použitých zařízení pro snímání a regulaci klimatu	63
8.2.3	Blokové schémata součástí systému.....	64
8.2.4	Kalkulace.....	65

8.3	BEZDRÁTOVÁ VARIANTA ZABEZPEČENÍ S AUTOMATICKOU REGULACÍ PODMÍNEK	65
8.3.1	Návrh zabezpečení objektu	66
8.3.1.1	Výpočet napájecího zdroje a akumulátoru.....	68
8.3.1.2	Popis použitých zařízení PZS a MZS	68
8.3.2	Návrh snímání a regulace podmínek v místnosti	70
8.3.2.1	Popis použitých zařízení pro snímání a regulaci klimatu	71
8.3.3	Blokové schémata součástí systému.....	73
8.3.4	Kalkulace.....	74
	ZÁVĚR	75
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	77
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	79
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	82
	SEZNAM OBRÁZKŮ	83
	SEZNAM TABULEK.....	84

ÚVOD

V současné době dochází k výraznému zvyšování hodnoty majetku osob a stále více osob požaduje tento majetek zabezpečit. Zabezpečení majetku je důležitou součástí prevence proti jeho zcizení nebo poškození a je prováděno buď technickými prostředky, fyzickou ostrahou nebo jejich kombinací.

Ze statistik policie ČR vyplývá, že dochází k nárůstu majetkové trestné činnosti. Dále bylo uvedeno, že nejčastější překonávanou mechanickou zábranou objektu jsou dveře a prosklené plochy. Je tedy nutné především tyto otvorové výplně vhodně zabezpečit před případnými pokusy o vniknutí do objektu. Pro zajištění pokud možno maximálního bezpečí je vhodné kombinovat tři základní odvětví bezpečnostních technologií, a to průmyslovou televizi CCTV (z anglického Closed Circuit Television – uzavřený televizní okruh), poplachové zabezpečovací a tísňové systémy PZTS (dříve označované jako EZS – Elektrické zabezpečovací systémy) a elektrickou požární signalizaci EPS. Nejpoužívanější metodou zabezpečení otvorových výplní je instalace PZTS. Tento systém nám umožňuje identifikovat pokus o narušení objektu, odstrašit pachatele a současně informovat majitele nebo pověřenou osobu. Samotná instalace PZTS, ale nezabraňuje vniknutí nepovolaných osob do objektu a proto je nutné jej vhodně kombinovat s mechanickými zábrannými systémy MZS. Mezi prostředky mechanických zábranných systémů zařazujeme zdi, ploty, dveře, okna, bezpečnostní skla a fólie a další. Při vhodném kombinování PZTS a MZS dosáhneme toho, že informaci o pokusu o vniknutí do objektu obdržíme ještě dříve, než se pachatel dostane před perimetrickou ochranu.

Pokud investujeme do bezpečnostních opatření, je vhodné uvažovat i o dalších možnostech, které tyto systémy umožňují rozšířit nebo doplnit. Regulační systémy zvyšují komfort bydlení, snižují energetické náklady na bydlení a chrání zdraví uživatele. Regulační systémy nám umožňují automatickou regulaci podmínek v místnosti, tak aby udržovaly stálou uživatelem definovanou hodnotu nebo regulaci manuální, kdy uživatel sám regulaci v případě potřeby provede.

Tato bakalářská práce na vzorovém příkladě vybraného objektu představuje způsoby reakce bezpečnostních opatření při různých stavech senzorů. Dále seznamuje s propojením a způsobem regulace různých regulačních zařízení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZPŮSOBY VNIKNUTÍ DO OBJEKTU

1.1 Počet zabezpečených objektů v ČR

Z tiskové zprávy pojišťovny DIRECT z roku 2010 vyplývá, že 40 % Čechů nepoužívá pro ochranu své domácnosti žádná bezpečnostní opatření. Jen 6 % obyvatel ČR má nainstalovaný alarm a 18 % chrání svou domácnost bezpečnostními dveřmi. Počet používaných bezpečnostních prvků závisí na velikosti bydliště a hodnotě vybavení domácnosti. Nejhůře jsou na tom obyvatelé nejmenších obcí, kde mají zabezpečenou domácnost jen čtyři lidé z deseti. [1]

1.2 Krádeže vloupáním pro rok 2011

Tyto čísla uvádějící počet zabezpečených objektů jsou velmi nízké při stávající kriminalitě, kterou uvedla policie ČR ve statistice kriminality pro rok 2011 [2]. V tabulce č. 1 je uvedena kriminalita spojená s kriminalitou způsobenou krádežemi vloupáním.

Název	Zjištěno	Škoda v tis. Kč
Krádeže vloupáním do obch.	3 567	190 752
Krádeže vloupáním do výkladních skříní	191	10 450
Kr. vl. do restaurací a hostinců	2 411	74 862
Kr. vl. do ubytovacích objektů	778	25 951
Krádeže vloupáním do kiosků	955	17 872
Kr. vl. do jídelen, závod.kuch., stravovacích zař.	64	780
Krádeže vloupáním do škol	631	15 459
Krádeže vloupáním do bytů	4 311	202 510
Kr. vl. do víkendových chat soukromých osob	4 846	91 969
Kr. vl. do rodinných domků	5 257	315 880
Kr. vl. do ostatních objektů	36 432	1 386 823
Krádeže vloupáním celkem:	59 901	2 531 060

Tabulka 1 Statistika - Krádeže vloupáním za rok 2011 [2]

Ze statistiky vyplývá, že nejčastěji si pachatelé vybírají k vykrádání obchody, byty, chaty a rodinné domy. V objektech těchto typů se nachází majetek vysoké hodnoty, a pokud není objekt zabezpečen některou z metod, je pro zloděje relativně jednoduché do objektu vniknout.

Zloději pro vniknutí do objektu překonávají nejčastěji dveře (asi 50% všech pachatelů) a dále okna asi z 35%. Z čehož plyne, že zabezpečení oken a dveří je hlavním faktorem pro zajištění bezpečí. V případě, že se jedná o náhodného pachatele, který si

přímo Váš dům nevytipoval, může ho kvalitní bezpečnostní zámek a dveře odradit, stejně tak jako venkovní siréna. V případě, že se jedná o pachatele, který si objekt vytipoval, dobře se připraví na vniknutí do objektu. Proto je nutné takovému pachateli tuto činnost co nejvíce znepríjemnit.

místo vniknutí	počet vniknutí %
dveře	50,2
• hlavní dveře	33,6
• dveře z chodby	9,9
• zadní dveře	5,5
• dveře z balkonu	1,2
okna	35
mříže	3,7
okenice	2,1
výloha	1,9
plot	1,9
sklep	1,4
stěna, podlaha, strop	1,2
jiný způsob	3,8

Tabulka 2 Způsoby vniknutí do objektu [3]

Při zabezpečení objektu je nutné zajistit veškeré vstupy. Pachatel bude hledat nejjednodušší cestu, a pokud zabezpečíme pouze hlavní vstupní dveře, vnikne do objektu jiným vstupem.

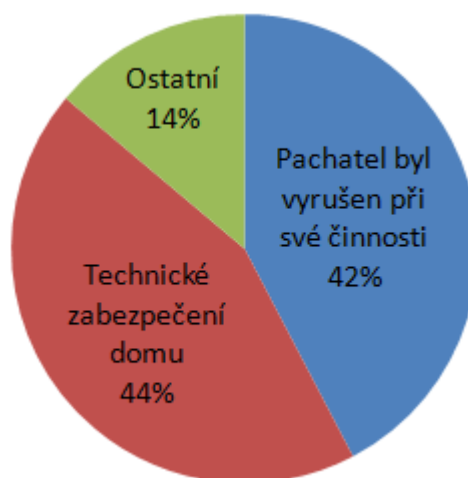
2 METODY ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

2.1 Hlavní aspekty zabezpečení objektu

Při zabezpečení musíme myslet na tři hlavní aspekty, a to:

1. prevenci
2. znesnadnění a zpomalení přístupu do objektu
3. podmínky pro dopadení pachatele

Tyto aspekty vycházejí ze statistiky, viz obrázek č. 1, které vycházejí z německé Kölner studie z roku 2006 [5]. Tato statistika uvádí, že pachatele nejčastěji odradí technické zabezpečení rodinného domu, anebo s vloupáním přestane, je-li přerušeno. A pokud se těmito aspekty budeme řídit, zvýšíme šanci, že náš objekt uchráníme před případnými škodami na majetku.



Obrázek 1 Důvody přerušování pachatele při pokusu o vloupání do objektu [5]

2.1.1 Prevence

Prevenčí myslíme použít takové zabezpečení objektu, které odradí pachatele a pachatel si vybere k vykonání trestné činnosti jiný objekt. V oblasti prevence využíváme zahradní osvětlení, které znemožní pachateli přístup k objektu, aniž by mohl být zpozorován. Využitím venkovního osvětlení reagujícího na pohyb dojde k rozsvícení v případě pohybu pachatele po střeženém venkovním prostoru. Pachatel z obavy, že může být zpozorován, střežený prostor opustí. Na stejném principu funguje i venkovní siréna,

kteřá začne vysílat zvuk v případě pohybu osoby. Střežení objektu za pomoci psa je taky jednou z možností, ovšem tato metoda není spolehlivá. Za prevenci se považuje i jednání obyvatel domu. Tato opatření jsou zadarmo a jsou velmi důležitá. Před odchodem z domu vždy zkontrolujeme stav zavření oken a dveří, nechlubíme se svou finanční a majetkovou situací, nezveřejňujeme datum, kdy opouštíme dům, atd.

2.1.2 Znesnadnění a zpomalení přístupu do objektu

Do této kategorie spadá použití mříží, bezpečnostních fólií na prosklených plochách, použití bezpečnostních dveří a bezpečnostní kování. Jedná se převážně o prvky mechanických zábranných systémů (dále jen MZS). Doba, kterou musí pachatel vynaložit pro překonání mechanické pevnosti MZS se nazývá průlomová odolnost. [3]

2.1.2.1 Průlomová odolnost

Průlomová odolnost určuje dobu potřebnou na překonání fyzické zábrany pachatelem. Naší snahou je, aby doba, kterou trvá pachateli překonat MZS byla co největší. Čím déle se pachatel snaží vniknout do objektu, tím vyšší je pravděpodobnost, že ho někdo spatří, nebo že tento pokus vzdá. Kvalitní MZS musí donutit pachatele použít co největší počet druhů náradí a nástrojů a vynaložit co nejvíce energie a času.

Časový interval potřebný k překonání překážky je dán vztahem: [3]

$$\Delta t = t_2 - t_1 \text{ [min]}$$

Δt ... časový interval potřebný k překonání překážky

t_2 ... čas zahájení útoku na překážku

t_1 ... čas konečného překonání překážky

Pro otvorové výplně (dveřní a okenní uzávěry, mříže, vrata, atd.) platí, že minimální čas potřebný k překonání (minimální doba průlomové odolnosti) je uveden v klasifikaci bezpečnostní třídy v tabulce č. 3. Čas, který je zde uveden je čas zkouškový a pro přibližnou hodnotu, kterou pachatel potřebuje v reálném případě pro překonání překážky je nutné jej 2krát až 3krát vynásobit. [3] Problematika průlomové odolnosti je obsažena v normě ČSN EN 1627 – Dveře, okna, lehké obvodové pláště, mříže a okenice – Odolnost proti vloupání- požadavky a klasifikace.

Bezpečnostní třída	Čas odporu nejslabšího místa	Pravděpodobný profil pachatele a způsob vloupání
č.1	bez zkoušky ručního vloupání	Příležitostný pachatel - použití tělesné síly
č.2	3min	Příležitostný pachatel - použito jednoduché nářadí
č.3	5min	Zloděj - šroubovák, klíny, dlouhé páčidlo
č.4	10min	Zkušební pachatel - vrtačka, sekera, dláto
č.5	15min	Zkušební pachatel - elektrické nářadí
č.6	20min	Zkušební pachatel - výkonné elektrické nářadí

Tabulka 3 Klasifikace bezp. třídy podle minimální doby průlomové odolnosti [4]

2.1.3 Podmínky pro dopadení pachatele

V případě, že dojde k pokusu o překonání nebo k překonání MZS a pachatel vnikne do střeženého objektu, je nutné o tomto stavu dostat informaci. Pro zpracování a odeslání informace se do objektu instaluje vhodný bezpečnostní systém, který nejen upozorní na pachatele, ale dokáže i ovládat některé zařízení i spotřebiče v závislosti na požadavcích majitele objektu. Informace je přenášena radiovými prostředky, po telefonní lince, přes GSM bránu nebo prostřednictvím sítě LAN/WAN na DPPC, majiteli objektu nebo osobám, které jsou pověřené majitelem k zásahu.

2.2 Systém fyzické bezpečnosti

Pro zajištění maximálního zabezpečení objektu je nutné prostor objektu rozdělit do určitých skupin, které představují určité hranice, oblasti nebo domény, které musí narušitel překonat při postupu v objektu k předmětu jeho zájmu. Základní stupně ochrany jsou [13]:

- Perimetrická ochrana
- Plášťová ochrana
- Prostorová ochrana
- Předmětová ochrana

2.2.1 Perimetrická ochrana

Představuje zabezpečení na obvodu střeženého pozemku a v prostoru mezi jeho hranicí a chráněným objektem. Perimetrem je katastrální hranice, které je zpravidla vymezena přírodními nebo umělými bariérami. Perimetrická ochrana má za cíl odradit pachatele, odhalit nebo zdržet. Do této skupiny patří ploty, zdi, mikrovlnné bariéry, zemní detekční kabely a jiné. [13]

2.2.2 Plášťová ochrana

Jedná se o ochranu realizovanou na plášti chráněného objektu (většinou budovy). Cílem plášťové ochrany je obdobně jako u perimetrické odradit pachatele, odhalit ho nebo ho zdržet či zastavit. Plášťovou ochranu tvoří stěny, okna, dveře, zámky a zámkové systémy, mříže, bezpečnostní fólie, kamerové systémy a jiné. Pro naši práci se jedná o ochranu, kterou budeme realizovat a předvedeme možnosti propojení plášťové ochrany s regulací podmínek uvnitř chráněného objektu. [13]

2.2.3 Prostorová ochrana

Prostorová ochrana je realizována uvnitř střeženého objektu a slouží k odhalení a zdržení pohybu neoprávněné osoby. Prostorová ochrana je tvořena dveřmi, mřížemi, zámky a zámkovými systémy, kamerovým systémem, systémem kontroly vstupu a jinými technickými prostředky. [13]

2.2.4 Předmětová ochrana

Jedná se o ochranu daného předmětu, zpravidla předmětu vyšší cenové hodnoty, před zcizením nebo neoprávněnou manipulací. Chráněnými předměty mohou být umělecká díla, patentované chráněné vzory a jiné věci, které mají z nějakého důvodu vysokou cenu. Předmětová ochrana je tvořena vitrínami, skleněnými tabulemi, kamerovým systémem nebo poplachovým zabezpečovacím systémem. [13]

2.3 Způsoby technické ochrany oken a dveří

Cílem prostředků technické ochrany je podpořit realizaci režimových opatření, zvýšit kvalitu činnosti fyzické ostrahy a odradit narušitele od jeho činu, nebo výrazně ztížit jeho činnost a prodloužit dobu jeho přístupu k chráněným aktivům. Jak již bylo zmíněno

okna a dveře jsou nejčastěji překonávané zábrany při pokusu pachatele o vniknutí do objektu. Možností jak zamezit jejich překonání nebo zjistit zda se je pachatel snaží překonat je hned několik. Podle způsobu zabezpečení použité prvky dělíme na mechanické nebo elektronické. Ovšem pro zajištění maximálního bezpečí je vhodné oba systémy kombinovat. [13]

2.3.1 Mechanické zabezpečovací systémy (MZS)

Mechanické prvky jsou charakteristické tím, že pro svou činnost nevyužívají elektrickou energii. Zabraňují a zpomalují pachatele při jejich překonávání svou mechanickou pevností. Do této kategorie spadá použití bezpečnostních dveří, použití bezpečnostních fólií na prosklené plochy, pevných nebo pohyblivých mříží, předokenních rolet, atd.

2.3.2 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS)

Hlavním důvodem pro použití PZTS je možnost informování majitele objektu nebo určenou obsluhu o pokusu o vniknutí neoprávněné osoby do chráněného prostoru. Systém se skládá ze zabezpečovací ústředny, záložního zdroje, z detektorů a koncových zařízení (sirény, telefonní komunikátory, atd.). Do kategorie PZTS spadají prvky, které pro svou činnost potřebují přísun elektrické energie. PZTS výrazně zvýší bezpečí obyvatel objektu a majetku uvnitř objektu. Jeho cena v posledních letech stále klesá, ale i přesto není v rodinných domech moc využíván. Mezi nejčastěji využívané prvky patří magnetické kontakty, pasivní infračervené detektory (PIR), detektory rozbití skla, požární, plynové a otřesové detektory. [8]

3 NORMY TÝKAJÍCÍ SE ZABEZPEČENÍ A OCHRANY OBJEKTU

3.1 ČSN EN 50131-1 ed.2

Tato evropská norma, která je platná od 1. května 2007 stanovuje systémové požadavky poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů.

Stupně zabezpečení

Norma ČSN EN 50131-1 člení prvky PZTS do čtyř stupňů zabezpečení, které uvádí tabulka č. 4. Míra rizika je stanovena předpokládanou vybaveností pachatele a jeho znalostí daného systému.

Stupeň	Míra rizika	Předpokládaný typ narušitele
1	nízké	Narušitel má malou znalost systému, omezený sortiment snadno dostupných nástrojů
2	nízké až střední	Narušitel má určité znalosti systému
3	střední až vysoké	Narušitel je obeznámen se systémem, úplný sortiment základních přenosných přístrojů a elektronických zařízení
4	vysoké	Narušitel je schopen nebo má možnost zpracovat podrobný plán vniknutí

Tabulka 4 Stupně zabezpečení podle ČSN EN 50131-1 ed.2 [3]

Se stupněm zabezpečení se mění i pojistná třída, kterou určuje směrnice ČAP 2333.

Klasifikace prostředí

Při výběru komponentu PZTS je nutné dbát i na prostředí, ve kterém bude daný výrobek pracovat. ČSN EN 50131-1 rozlišuje 4 třídy prostředí.(viz tabulka 5)

Třída	Název prostředí	Popis prostředí, příklady	Rozsah teplot
I	vnitřní	Vytápěná obytná nebo obchodní místa	+5°C až +40°C
II	vnitřní všeobecné	Přerušovaně vytápěná nebo nevytápěná místa (chodby, schodiště, skladové prostory)	-10°C až +40°C
III	venkovní chráněné	Prostředí vně budov, kde komponenty nejsou trvale vystaveny vlivům počasí (přístřešky)	-25°C až +50°C
IV	venkovní všeobecné	Prostředí vně budov, kde komponenty jsou trvale vystaveny vlivům počasí	-25°C až +60°C

Tabulka 5 Třídy prostředí dle ČSN EN 50131-1 ed.2

3.2 ČSN EN 1627

Tato norma určuje požadavky a systém klasifikace vlastností odolnosti proti vloupání u dveří, oken, lehkých obvodových plášťů, mříží a okenic. Jedná se o náhradu normy ČSN P ENV 1627 a vyšla v platnost 1. února 2012.

Pyramida bezpečnosti



Obrázek 2 Pyramida bezpečnosti dle ČSN EN 1627

Pyramida bezpečnosti je složena ze čtyř barevně odlišených stupňů zabezpečení. Jednotlivé stupně zabezpečení odolnost výrobků. Pyramida svým tvarem i popisem označuje, které zařízení je vhodné k základní, zvýšené, vysoké nebo velmi vysoké úrovni ochrany majetku. Jedná se o jednotlicí komunikační prvek, který usnadňuje a zpřehledňuje identifikaci výrobků s ověřenou úrovní jakosti a je zaměřen výhradně na certifikované výrobky mechanických zábranných systémů.

3.3 Směrnice ČAP P 2333

Směrnice ČAP P 2333 požaduje v jednotlivých pojistných třídách A, B, C, D, E a F příslušné stavební konstrukce jištěného objektu a zde vždy uvádí:

- Optimální provedení
- Jiné varianty
- Doporučení

Směrnice se týká mechanických zábranných systémů, poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů (PZTS), ale také jejich kombinací. Uvedená opatření vycházejí z předpisů a norem: [9]

- okna, dveře, uzávěry – odolnost proti násilnému vniknutí – požadavky a klasifikace

ČSN EN 50131-1

- poplachové systémy – elektrické zabezpečovací systémy, část 1 všeobecné požadavky

ČAP P 131-7

- Poplachové systémy, elektrické zabezpečovací systémy, aplikační směrnice

Směrnice ČAP má pouze charakter doporučení a pojišťovací společnosti mohou používat jiné předpisy řešící tuto problematiku při pojištění objektu.

	Pojistné třídy					
	A	B	C	D	E	F
ČSN EN 1627	2	3	3	4	5	6
ČSN EN 50131-1	2*	2	3	3	4	4
ČAP P 131-7	1*	2	2	3	4	4

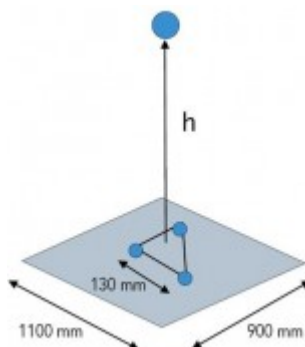
Tabulka 6 Pojistné třídy podle směrnice ČAP 2333 [9]

3.4 ČSN EN 356

Tato evropská norma stanovuje požadavky a zkušební metody pro bezpečnostní zasklení, určená k tomu, aby po krátké časové období odolala působení síly, což spočívá ve zpoždění vniknutí předmětů anebo osob do chráněného prostoru. Norma klasifikuje výrobky pro bezpečnostní zasklení do 8 kategorií odolnosti proti působení síly ocelové koule a sekery. [6]

Pádová zkouška

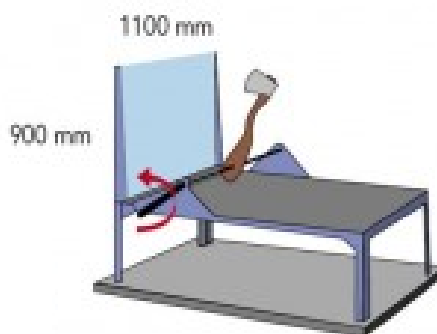
Provádí se na vzorku skla o rozměrech 1100mm x 900mm, které je umístěno horizontálně, pomocí ocelové koule o hmotnosti 4,11kg a průměru 100mm. Koule se pouští na vzorek skla z předem definované výšky do trojúhelníkové oblasti.(viz Obrázek 3) [6]



Obrázek 3 Pádová zkouška dle ČSN EN 356

Zkouška sekerou

Provádí se na vzorku skla o rozměrech 1100mm x 900mm. Před použitím sekery musí být vrstvy skla podél stran čtvercového otvoru porušeny nárazy kladiva. Minimální počet nárazů kladiva je 12. (Kladivo simuluje opačný „tupý“ konec sekery). Princip testování je vyobrazen na obrázku číslo 4. [6]



Obrázek 4 Zkouška sekerou dle ČSN EN 356

Vyhodnocení zkoušky

Pádová zkouška je vyhodnocena jako úspěšná v případě, že ocelová koule nepropadne skrz testovaný vzorek po dobu pěti sekund od dopadu na vzorek.

Zkouška sekerou je vyhodnocena jako úspěšná, pokud v testované oblasti (400mm x 400mm) nedojde ke vzniku čtvercového otvoru zcela odděleného od zbytku zkušebního kusu skla anebo část zkušebního kusu skla ačkoliv ještě nespojitě spojena, poklesla vlivem vlastní váhy a tím vytvořila otvor.

V závislosti na počtu dopadů zkušební ocelové koule nebo úderů sekerou, tak aby byla zkouška hodnocena, jako úspěšná se sklo přiřadí do odpovídající třídy.(viz tabulka číslo 4)

Test	Třída	Popis zkoušky
Koule	P1A	3 nárazy koule padající z výšky 1.500 mm
	P2A	3 nárazy koule padající z výšky 3.000 mm
	P3A	3 nárazy koule padající z výšky 6.000 mm
	P4A	3 nárazy koule padající z výšky 9.000 mm
	P5A	3×3 nárazy koule padající z výšky 9.000 mm
Sekera	P6B	30 až 50 úderů kladivem a sekerou
	P7B	51 až 70 úderů kladivem a sekerou
	P8B	> 70 úderů kladivem a sekerou

Tabulka 7 Určení třídy v závislosti na testování dle ČSN EN 356 [6]

3.5 ČSN EN 12600

Tato evropská norma [7] platná od 1. září 2003 je zkušební normou, určenou pro klasifikaci plochých výrobků ze skla pro použití ve stavebnictví podle odolnosti proti nárazu a charakteru lomu. Systém klasifikace určený touto normou se vztahuje na zvýšení bezpečnosti osob prostřednictvím:

- omezení řezných a bodných zranění osob při rozbití prosklené plochy
- postižení vlastností materiálu

Zařazení jednotlivých druhů skel je prováděno v závislosti na výšce pádu testovacího tělesa a na charakteru rozbití skla. (viz tabulka 7)

Klasifikace	Výška pádu [mm]
3	190
2	450
1	1200

Tabulka 8 Klasifikace podle výšky pádu testovacího tělesa na testované sklo

Charakter rozbití skla se dělí na 3 skupiny označovaných A,B,C.

Skupina A

Při testování dojde ke vzniku čtených prasklin, které tvoří oddělené úlomky s ostrými hranami, některé úlomky mohou být velké. Patří zde například chlazené, tepelně zpevněné a chemicky tvrzené sklo.

Skupina B

Při testování dojde ke vzniku čtených prasklin, ale úlomky drží pohromadě a nedochází k jejich oddělení. Do této kategorie spadá například vrstvené sklo, drátosklo a sklo s nalepenou fólií.

Skupina C

Při testování dojde ke vzniku velkému množství malých úlomků, jejichž hrany nejsou ostré. Jedná se například o tvrzené sklo.

4 POŽADAVKY NA PODMÍNKY DLE TYPU MÍSTNOSTI

Vyhláška č.6/2003sb.[17] stanovuje mikroklimatické podmínky pobytových místností ve vybraných typech staveb. Mezi mikroklimatické podmínky řadíme teplotu prostředí, rychlost proudění vzduchu a relativní vlhkost vzduchu. Při regulaci mikroklimatických podmínek je naším záměrem dosáhnout tepelné pohody. Obecně lze říct, že ideální podmínky vnitřních prostor, ve kterých hrozí minimální zdravotní riziko, jsou takové, kde je teplota vzduchu v rozmezí 19-24°C. Rychlost proudění vzduchu je přibližně 0,2m.s⁻¹. Rozdíl teplot mezi teplotou vzduchu a teplotou okolních stěn není vyšší než 2°C a lidé uvnitř tohoto prostoru jsou přiměřeně oblečení.

4.1 Tepelná pohoda

Tepelná pohoda udává stav člověka, kdy člověk nepocítuje velké teplo ani chlad. Tepelná pohoda je relativní a každá osoba ji pocítuje při jiných mikroklimatických podmínkách. Je ovlivněna nejen mikroklimatickými podmínkami, ale i fyzickou zátěží, kterou osoba vykonává, izolačními vlastnostmi oblečení, ale také doplňkovými faktory jako jsou věk, pohlaví, tělesná postava nebo přijímané jídlo a pití.

Izolační vlastnosti oblečení udáváme v jednotkách clo, kdy hodnota 1clo představuje izolační hmotu s tepelným odporem $R=0,155\text{m}^2\text{K.W}^{-1}$ a vypočítává se pomocí ČSN EN ISO 9920. Pro představu jsou uvedeny některé části oblečení se svými hodnoty clo v tabulce č. 1.

Muži	Oblečení	clo	Ženy	Oblečení	clo
Spodní prádlo	tílko	0,06	Spodní prádlo	podprsenka kalhotky	0,05
	tričko	0,09		krátké kombiné	0,13
	slipy	0,05		dlouhé kombiné	0,19
	nátělník dl. rukáv	0,35		nátělník dl. rukáv	0,35
	dlouhé spodky	0,35		dlouhé spodky	0,35
Košile	slabá kr. rukáv	0,14	Halenky	slabá	0,20
	slabá dl. rukáv	0,22		silná	0,29
	silná kr. rukáv	0,25	Šaty	slabé	0,22
	silná dl. rukáv	0,29		silné	0,70

Tabulka 9 Izolace jednotlivých částí oblečení v jednotkách clo [18]

Kritéria tepelné pohody můžeme vyjádřit pomocí tzv. součtové teploty. Tento výpočet se liší pro zimní a letní období. [20]

4. Součtová teplota pro zimní období:

$$t_v = t_i + t_u < 36^{\circ}\text{C}$$

5. Součtová teplota pro letní období:

$$t_v = t_i + t_u < 51^{\circ}\text{C}$$

Vysvětlivky k rovnicím:

t_v – součtová teplota

t_i – teplota vzduchu v místnosti ($^{\circ}\text{C}$)

t_u – účinná teplota okolních povrchů – stěn ($^{\circ}\text{C}$)

4.2 Mikroklimatické podmínky

Mikroklimatické podmínky jsou určeny teplotou vzduchu, relativní vlhkostí vzduchu a rychlostí proudění vzduchu. Tyto podmínky jsou na sobě závislé, a pokud dojde ke změně jedné z nich, změní se i ostatní. Mikroklimatickými podmínkami ovlivňujeme tepelnou pohodu člověka a proto je důležitá jejich vhodná regulace.

4.2.1 Teplota vzduchu

Teplota vzduchu v obytných místnostech se řídí vyhláškou č.6/2003sb. [17] a je měřena pomocí teploměru. Měření teploty nesmí být ovlivněno sálavou složkou z okolních ploch místnosti. Výsledná teplota vzduchu je teplota ovlivněná sálavými složkami prostředí i prouděním vzduchu a je měřena pomocí kulového teploměru. Ve vyhlášce č.6/2003sb. jsou uvedeny teploty vzduchu obytných místností, avšak tyto hodnoty nemusí vyhovovat všem osobám obývajících daný typ místnosti. Je to způsobeno tím, že různé osoby vnímají různou teplotu odlišně. V tabulce č. 2 je uvedena teplota vzduchu(t_g) pro vybrané typy obytné místnosti v závislosti na období roku, při relativní vlhkosti vzduchu 30 až 65 % a rychlosti proudění vzduchu 0,13 až 0,25 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Období roku se dělí na teplé a chladné, kdy se chladné období roku shoduje s otopným obdobím, jak stanovuje vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 152/2001 Sb., která stanovuje pravidla pro

vytápění a dodávku teplé užitkové vody. Podle této vyhlášky otopné období začíná 1. září a končí 31. května následujícího roku. [19]

Člověk snese teplotu okolo 50°C po dobu asi 4hodin, ale při rostoucí vlhkosti doba snesitelnosti klesá. Vysoké teploty prostředí způsobují větší únavu a nesoustředěnost. V případě, že je člověk vystaven po dlouhou dobu vysokým (případně velmi nízkým) teplotám, může se to projevit na jeho zdraví.

Typ pobytové místnosti	Výsledná teplota t_g [°C]	
	období roku	
	teplé	chladné
Ubytovací zařízení	24,0 ± 2,0	22,0 ± 2,0
Zasedací místnost staveb pro shromažďování většího počtu osob	24,5 ± 1,5	
Haly kulturních a sportovních zařízení		
Učebny v zařízeních pro výchovu a vzdělávání		
Ústavy sociální péče	24,0 ± 2,0	
Zdravotnická zařízení	24,5 ± 2,5	
Výstaviště		
Stavby pro obchod	23,0 ± 2,0	19,0 ± 3,0

Tabulka 2 Požadavky na výslednou teplotu pobytových místností podle vyhlášky č. 6/2003 Sb.

Pro prostory označované jako pracoviště, nelze definovat rozsah teplot, které musí být dodržovány. Pracoviště mají svoje charakteristické prostředí, které musí být zachováno například z důvodu výrobního procesu. Podle nařízení vlády 361/2007Sb. [21] ze dne 12. prosince 2007 se stanovují podmínky ochrany zdraví při práci. Nařízení stanovuje dobu práce při různé teplotě prostředí a druhu vykonávané práce. Z toho plyne, že dle prostředí na pracovišti se mění pracovní doba, četnost přestávek a výběr zaměstnanců. Výběr zaměstnanců je prováděn podle věku, pohlaví, zdravotní způsobilosti s ohledem na druh vykonávané práce a prostředí ve, kterém je práce vykonávána.

4.2.2 Relativní vlhkost vzduchu

Vlhkost vzduchu udává množství vodních par ve vzduchu. Vlhkost vzduchu vnitřního prostředí je ovlivněna venkovním prostředím, technologickými nebo jinými zdroji a množstvím lidí. V zimním období při vytápění je vlhkost vzduchu nižší. Hodnota vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí podle vyhlášky č.6/2003Sb. je v rozmezí 30-65%.

V teplém období roku maximálně 65% a v chladném období roku minimálně 30%. Při těchto hodnotách vlhkosti nedochází k újmě na zdraví. V případě, že je vlhkost nižší než 20% může způsobit zdravotní problémy (dochází k dehydrataci očí, sliznic a kůže a je zvýšené riziko infekcí). Pro zajištění optimální vlhkosti ve vnitřních prostorech, především během otopné sezony je vhodné využívat zvlhčovačů vzduchu, ale stačí i větrání prostor. Přičemž větrání je prováděno po krátkou dobu s velkou intenzitou. Relativní vlhkost vzduchu se měří pomocí vlhkoměrů, a jedná se o veličinu, pomocí které stanovujeme hodnotu rosného bodu (teplota při které dochází ke kondenzaci vodní páry ze vzduchu).

4.2.3 Rychlost proudění vzduchu

Rychlost proudění vzduchu je další z faktorů ovlivňující tepelnou pohodu. Proudění vzduchu vnímáme jako vítr. Při vyšších teplotách způsobuje rychlejší proudění vzduchu tepelnou pohodu, ale hrozí riziko zdravotních potíží. Proudění vzduchu způsobuje ochlazování lidského těla, díky tomu že se rychleji odpařuje pot z pokožky a to může mít za následek podchlazení organismu.

Rychlost proudění vzduchu pro obytné místnosti dle vyhlášky č.6/2003Sb. je v teplém období roku $0,16$ až $0,25\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ a v chladném období roku $0,13$ až $0,20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Tyto hodnoty se vztahují pouze na prostředí bez specifických požadavků (například zdravotnická zařízení). Rychlost proudění vzduchu se měří pomocí anemometrů a jeho hodnota se udává v $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.

4.2.4 Požadavky na mikroklimatické podmínky nevenkovních pracovišť

Požadavky na mikroklimatické podmínky na nevenkovním pracovišti určujeme pomocí třídy vykonávané práce. Třídy práce dělíme podle fyzické zátěže vykonávané při různých činnostech, jak je uvedeno v tabulce č. 2 podle nařízení vlády č.361/2007Sb. ze dne 12. prosince 2007. V tabulce č. 3 uvádíme požadavky na mikroklimatické podmínky na nevenkovním pracovišti podle druhu vykonávané třídy práce.

Třída práce	Energetický výdej M [W.m ⁻²]	Popis činnosti	Příklad činnosti
I	80	práce vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou	kancelářské administrativní práce, psaní na stroji, práce s PC
IIa	81 až 105	Práce převážně vsedě spojená s lehkou manuální prací rukou a paží	řízení osobního vozidla a některých drážních vozidel, přesouvání lehkých břemen
IIb	106 až 130	Práce spojená s řízením nákladního vozidla, Převažující práce vstoje s trvalým zapojením obou rukou, paží a nohou	řízení nákladního vozu, tramvaje, práce zdravotní sestry
IIIa	131 až 160	Práce vstoje s trvalým zapojením obou horních končetin občas v předklonu nebo vkleče, chůze	průmyslové žehlení prádla, čištění oken, ruční úklid velkých ploch
IIIb	161 až 200	Práce vstoje s trvalým zapojením obou horních končetin, trupu, chůze	foukači skla při výrobě velkých kusů, obsluha gumárenských lisů, práce na lisu v kovárnách
IVa	201 až 250	Práce spojená s rozsáhlou činností svalstva trupu, horních i dolních končetin	práce s lopatou ve vzpřímené poloze, práce ve slévárnách
IVb	251 až 300	Práce spojené s rozsáhlou a intenzivní činností svalstva, trupu, horních i dolních končetin	práce na pracovištích hlubinných dolů, práce v lomech
V	301 a více	Práce spojené s rozsáhlou a velmi intenzivní činností, svalstva trupu, horních i dolních končetin	transport těžkých břemen, ruční kování velkých kusů

Tabulka 10 Třídy práce podle nařízení vlády č.361/2007Sb. [21]

Třída práce	Operativní teplota [°C]			Rychlost proudění	Relativní vlhkost
	t_{omin}	t_o	t_{omax}	w [m/s]	φ [%]
I	20	22 ± 2	28	0,1 - 0,2	30 - 70
IIa	18	20 ± 2	27	0,1 - 0,2	
IIb	14	16 ± 2	26	0,2 - 0,3	
IIIa	10	12 ± 2	26	0,2 - 0,3	
IIIb	10	12 ± 2	26	0,2 - 0,3	

Tabulka 11 Mikroklimatické podmínky podle vykonávané třídy práce [21]

Vysvětlivky k tabulce č. 11

t_{omin} je platná pro tepelný odpor oděvu 1 clo

t_o je platná pro tepelný odpor oděvu 0,75 clo

t_{omax} je platná pro tepelný odpor oděvu 0,5 clo

4.3 Požadavky na osvětlení

Osvětlení je velmi důležitý faktor při návrhu místnosti. S osvětlením je spojena veškerá činnost člověka a je na něj kladem vysoký důraz. Při realizaci osvětlení musíme myslet na hledisko zdravotní, ekonomické i ekologické. Při osvětlení prostor se snažíme maximálně využívat denního osvětlení, čímž se nám sníží nároky na výdaje za energie, ale musíme zajistit, aby nedocházelo k oslnění osob. Prostory, kde hrozí výpadek elektrické energie, musí být vybaveny umělým osvětlením, které je použito k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví osob při práci. Světelné podmínky musí vytvořit stav, tzv. zraková pohoda. Při tomto stavu je zrak schopen optimálně řešit svoje funkce a nedochází k namáhání zraku a tudíž ani jeho poškozování.

Intenzita osvětlení je udávána v jednotkách lux. Pro představu měsíční svit má hodnotu 0,25lx, jasný slunečný den má intenzitu osvětlení 100 000lx.

Na pracovištích musí osvětlení odpovídat nárokům zrakové činnosti při vykonávané práci. Pro pobytové prostory jsou požadavky na umělé osvětlení uvedeny v ČSN 36 0452 viz tabulka č. 12.

Požadavek umělého osvětlení v lx	Místo, příp. činnost
50 až 100	Celkové nebo odstupňované osvětlení obytné místnosti s místním osvětlením
200 až 500	Celkové nebo odstupňované osvětlení pracovních prostorů bez místního osvětlení
200	Společné jídlo
300	Studium, psaní, kreslení, kuchyňské práce aj.
500	Jemné ruční práce
75	Komunikace v bytě
100	Obytné kuchyně, koupelny, WC

Tabulka 12 Požadavky na umělé osvětlení pobytových prostor dle ČSN 36 0452[22]

V tabulce č. 12 jsou uvedeny hodnoty umělého osvětlení v pobytových prostorech pro různé činnosti. Tyto hodnoty jsou pouze orientační.

Druh činnosti	osvětlení [lx]
Jídelní stůl pro společné stolování	200 až 300
Čtení, běžné psaní, příprava jídla, ruční práce	300
Psací stůl pro přípravu školních úkolů	500
Jemné ruční práce, modelářství, šití	300 až 750
Čtení na lůžku v ložnici	150 až 200

Tabulka 13 Doporučené hodnoty osvětlení, dle vykonávané činnosti [22]

5 SNÍMÁNÍ A REGULACE POŽADOVANÝCH PODMÍNEK

5.1 Regulace podmínek místnosti větráním

V současné době dochází u většiny starších objektů k výměně původních oken za moderní plastová nebo dřevěná okna (stejně tak u novostaveb). Moderní okna ať už dřevěné nebo plastové jsou charakteristické svou teplotní nepropustností, odhlučněním venkovního prostoru a bezpečností okna a dveře svou velmi obtížnou překonatelností. Při použití moderních oken dochází k utěsnění prostoru a tím vytváříme nepřírozené prostředí, které způsobuje zvyšování relativní vlhkosti vzduchu a tím rosení oken a tvorbu plísní.

Větrání obecně je velmi důležitý faktor, dochází při něm k výměně vnitřního vzduchu za venkovní čerstvý vzduch. Dýcháním a pobytem osob v místnosti dochází k tomu, že se vnitřní vzduch stává nepoživatelný. Do vzduchu se dostává oxid uhličitý, vzrůstá relativní vlhkost vzduchu a dochází ke vzniku nežádoucích pachů a škodlivých látek. Je nutné tyto hlavní faktory vnitřního vzduchu sledovat a regulovat je tak, aby nebyl pobyt ve vnitřním prostředí pro člověka škodlivý.

Regulace větráním může být prováděna několika způsoby a to:

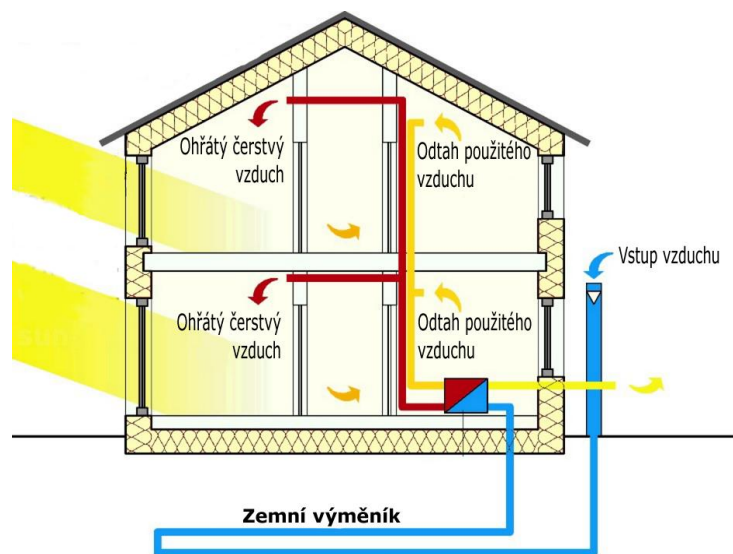
- Nárazové větrání otevřením oken (dveří)
- Nucené větrání s rekuperací tepla
- Inteligentní větrací systémy

5.1.1 Nárazové větrání otevření okna

Nejúčinnější metodou pro zajištění kvality vnitřního vzduchu místnosti je pravidelné větrání otevřením oken. Takovéto větrání je energeticky úspornější než větrání pootevřeným oknem, nebo použití mikroventilační spárou. Nevýhodou tohoto způsobu je, že člověk nepozná, kdy vnitřní podmínky dosahují takových hodnot, že je nutné provést větrání, nebo není delší dobu doma a je nutné větrání provést. Aby byl nahrazen člověk při větrání, je nutné použít vhodných automatických systémů, které provedou větrání samostatně vzhledem k vyhodnoceným vnitřním i venkovním podmínkám.

5.1.2 Nucené větrání s rekuperací tepla

Pod pojmem rekuperace rozumíme zpětné získávání tepla z vypouštěného vzduchu. Tím dokážeme snížit ztrátu způsobenou větráním. Při rekuperaci tepla dojde k předání tepla z použitého vzduchu odcházejícího z budovy do vzduchu čerstvého nasávaného zvenku. (viz. Obrázek 5) Tato výměna tepla se provádí ve výměníku tepla, který může být deskový nebo rotační regenerační.



Obrázek 5 Princip rekuperace tepla [10]

Nevýhodou těchto systémů je nutnost připojení na vzduchotechnický rozvod, čímž se zvyšují pořizovací náklady a tím i využití u rodinných domů. Pro rodinné domy existuje alternativa ve formě nástěnných rekuperačních odsavačů. Tyto odsavače se používá pro jednotlivé místnosti a stačí je zabudovat do otvoru ve vnější stěně.

5.1.3 Inteligentní větrací systémy

V takzvaných chytrých domech je celý provoz řízen počítačově a k ovládní větrání se využívají signály od čidel vlhkosti, teploty nebo koncentrace CO_2 . Jedná se o metodu nákladnou, ale pro uživatele vysoce komfortní a spolu s regulací podmínek v místnosti je možné ovládat další různá zařízení nebo i spotřebiče.

5.2 Snímání a regulace vnitřních podmínek místnosti

Tato kapitola pojednává především o snímání podmínek u domů s inteligentním řízením, protože ostatní možnosti regulace jsou prováděny automaticky nezávisle na

podmínkách v místnosti nebo na venkovních podmínkách. Snímače pro naše potřeby musí být opatřeny digitálním výstupem (označované jako inteligentní snímače), aby bylo možné naměřené hodnoty dále zpracovat a regulovat je. Takovýto digitální výstupní signál je odolný proti rušení a nejsou problémy s jeho přenosem. Inteligentní snímač je možné doplnit o mikroprocesor, který umožňuje automatickou korekci měřené veličiny.

Pro snímání jednotlivých vnitřních podmínek používáme snímače relativní vlhkosti, teploty, osvětlení a koncentrace CO₂ v ovzduší. Vyrábějí se i produkty, které umožňují sledovat více výše uvedených veličin zároveň. Pro naše využití je nutné, aby tyto snímače umožňovaly odeslání zjištěných hodnot přes výstup čidla, pomocí výstupního signálu. Tento výstupní signál je nutné zpracovat a podle jeho hodnot otevřít nebo zavřít okno (dveře).

Je důležité sledovat i venkovní podmínky, které zásadně ovlivní kvalitu prostředí uvnitř místnosti. Musíme dbát na to, aby nedošlo k větrání v případě, že je venkovní vzduch znečištěný, například spodinami způsobenými hořením, nebo by nemělo dojít k otevření oken při dešti nebo rychlém větru, který by mohl způsobit problémy uvnitř místnosti.

5.2.1 Snímání a regulace koncentrace CO₂

Snímání a regulace koncentrace CO₂ v ovzduší je velmi důležitá pro zajištění tepelné pohody. Vysoká koncentrace může být dokonce pro zdraví škodlivá. Naší snahou je, aby koncentrace dosahovala maximálně hodnoty 1000ppm v obytných prostorech. Příklady koncentrace CO₂ jsou uvedeny v tabulce 14. Jednotka ppm udává počet částic CO₂ na milion částic vzduchu.

Koncentrace CO ₂ [ppm]	Vlastnost prostředí
360 až 400	čerstvý vzduch v přírodě
800 až 1000	doporučená úroveň CO ₂ ve vnitřních prostorech
1000	nastávají příznaky únavy a snižování koncentrace
5000	maximální bezpečná koncentrace bez zdravotních rizik
35 000 až 50 000	vydechaný vzduch dospělého člověka

Tabulka 14 Příklady koncentrace CO₂

V praxi se používají dva typy snímačů CO₂:

1. Snímače MOS
2. Infračervené snímače

Snímače MOS obsahují oxidy kovů reagujících na změnu koncentrace plynů změnou vodivosti polovodivé vrstvy vyhřívané na určitou teplotu. Jejich hlavním nedostatkem je omezená selektivita. Snímače mohou být nastaveny na jeden konkrétní druh plynu, ale jsou náchylné k působení ostatních plynů, které mohou měnit naměřenou hodnotu požadovaného plynu. [11]

Infračervené snímače pracují na principu absorpce infračerveného záření. Principiálně fungují tak, že molekuly CO₂ ovlivňují infračervené záření, přičemž energie záření, která je molekulami CO₂ absorbována, způsobí jejich vibrace. Absorpční koeficient je dán rezonanční frekvencí vibrujících molekul CO₂. Nevýhodou těchto snímačů je časová nestabilita, ale výrobci se snaží jejich stárnutí potlačit. [11]

Výrobků pro snímání a regulaci CO₂ je na trhu velké množství. Čidla všech typů mají obvykle spojitý napěťový výstup (0 až 10V) nebo proudový výstup (0 až 20mA nebo 4 až 20mA), pomocí kterých předávají informaci o hodnotě koncentrace CO₂ ve vzduchu nadřazenému ventilačnímu systému.

5.2.2 Snímání a regulace teploty

Snímání teploty je nutné provádět v prostoru, kde budeme regulaci provádět, a snímač je nutné umístit do prostoru, kde nebude ovlivňován zdroji tepla (topení, sluneční záření,...). Snímání teploty je možné provést různými způsoby, ale pro naše použití vyžadujeme snímače teploty s možností regulace měřené veličiny.

Odporové kovové snímače

Pracuje na principu závislosti odporu kovů při různých teplotách. Základní konstantou této závislosti je teplotní součinitel odporu. Nejčastější používané materiály jsou nikl a platina. Jejich nevýhodou je poměrně dlouhá doba reakce na změnu teploty.

Odporové polovodičové snímače teploty

Stejně jako u kovových snímačů teploty využívá závislosti odporu kovů při změně teploty. Při dodání tepelné energie elektronům elektrony přejdou přes zakázané pásmo do vodivostního a dojde k vedení proudu. Od velikosti dodané energie se odvíjí velikost procházejícího proudu. Odporové polovodičové snímače teploty dělíme podle použitého principu na:

1. Termistory

1.1 NTC (negastory)

1.2 PTC (pozistory)

2. Monokrystalické odporové senzory

Termistory NTC (negastory)

Zkratka NTC znamená Negative Temperature Coefficient. Podle názvu je zřejmý princip, kdy s rostoucí teplotou dochází ke zvyšování koncentrace nosičů náboje a elektrický odpor klesá.

Termistory PTC (pozistory)

Zkratka PTC znamená Positive Temperature Coefficient a na rozdíl od NTC mají kladný teplotní koeficient. S rostoucí teplotou odpor roste.

Monokrystalické odporové senzory

V praxi se využívají křemíkové senzory s nevlastním polovodičem typu N, tedy dominantní elektronovou vodivostí. Monokrystalické odporové senzory mají kladný teplotní součinitel odporu podobně jako PTC termistory, ale využívá se jiného principu. Používají se pro rozsah teplot od -50°C až 150°C . [12]

5.2.3 Snímače a regulátory vlhkosti vzduchu

Snímání vlhkosti vzduchu lze provádět různými metodami v závislosti na našich požadavcích. Jednotlivé metody mají různou rychlost odezvy, přesnost, stabilitu, rozměry, atd.

Hydrometrická metoda

Založena na vlastnosti některých materiálů měnit svoje parametry (délka, vodivost, kapacita) v závislosti na absorpci vlhkosti. Například odmaštěný lidský vlas dokáže měnit svou délku při různé vlhkosti.

Kondenzační metoda

Metoda při, které zjišťujeme teplotu rosného bodu. Ochlazujeme lesklou kovovou destičku (například zrcadlo), která má dobrou tepelnou vodivost a zároveň výbornou odolnost proti oxidaci a ztrátě lesku. Na tuto plochu dopadá paprsek světla (zdrojem může

být například LED dioda) a odraz od zrcadla je snímán pomocí světlocitlivých prvků, například foto-tranzistorů. Dojde – li k orosení zrcadla je odražený paprsek slabší. [12]

Kapacitní metoda

Kapacitní senzory vlhkosti jsou tvořeny kondenzátorem, jehož dielektrikem je polymer s vlastností pohlcovat vzdušnou vlhkost. Jedna z elektrod kondenzátoru je provedena, tak aby byl umožněn přívod vodních par do polymeru. Polymer absorpcí vodních par mění své dielektrické vlastnosti a tím dochází ke změně kapacity kondenzátoru, ze které se vyhodnotí vlhkost vzduchu prostředí. [12]

5.2.4 Snímače a regulátory intenzity osvětlení

Intenzitu osvětlení můžeme měřit několika způsoby, avšak nejpoužívanější z nich jsou pomocí pyranometrů (někdy označovaných jako solarimetry) nebo pomocí polovodičových snímačů intenzity.

Pyranometry

Pyranometr je přístroj, který slouží k měření intenzity slunečního záření. Měření je založeno na principu teplotní diference vniklé dopadem záření na černou a na bílou plochu. Elektrické napětí na termočláncích je potom úměrné intenzitě slunečního záření. Pro naše účely je nutné použít pyranometr s napět'ovým výstupem.



Obrázek 6 Ukázka pyranometru

Polovodičové snímače intenzity osvětlení

Jedná se o fotodiodu, která je v oblasti PN přechodu upravená tak, aby na ni dopadalo světlo. Princip je založen na fotoelektrickém jevu, kdy světlo dopadá na PN přechod, narazí do elektronu ve valenční vrstvě a předá mu svoji energii. Díky této energii

elektron může přejít z valenčního pásma do vodivostního, čímž dochází ke snížení odporu polovodiče a tím se zvyšuje elektrická vodivost polovodiče.

5.3 Snímače a regulátory venkovních požadovaných podmínek

5.3.1 Snímače povětrnostních vlivů

Pod pojmem povětrnostní vlivy si představujeme působení větru a deště. Tyto snímače slouží pro venkovní aplikace, kdy je nutné tyto veličiny sledovat k zajištění správné doby pro otevření oken, při automatickém větrání. Pokud bychom tyto podmínky nesledovali a došlo by k otevření oken za špatných povětrnostních podmínek, mohlo by dojít ke vzniku škod na majetku.

5.3.1.1 Snímače rychlosti větru

Jedná se o snímače pro venkovní použití konstruované formou lopatkového kříže umístěného na hřídeli, kdy při proudění vzduchu se lopatky otáčejí. Otáčení lopatek je snímáno magnetickou, elektromagnetickou, indukční nebo optickou metodou a k dalšímu zpracování hodnoty předáváme elektronicky. Z důvodu použití těchto snímačů ve venkovním prostředí je možné je doplnit o vytápění, což zajišťuje správný provoz i v zimním období při mrazu.

5.3.1.2 Snímače srážek

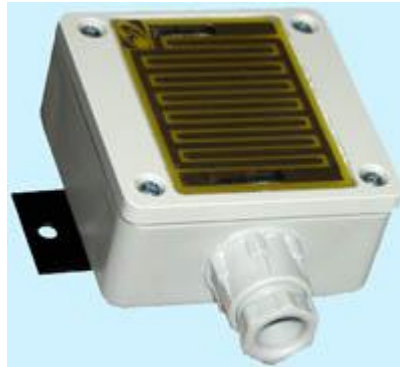
Snímače srážek snímají intenzitu srážek, která je měřena například v mm/hod. Z hodnoty srážek za hodinu dále můžeme dopočítat množství srážek den, měsíc, atd. Pro jednodušší aplikaci, kterou využíváme v našem případě při zabezpečení objektu, nám postačí vědět, zdali prší nebo ne a není pro nás důležitá intenzita. Pro tyto aplikace se využívají indikátory srážek.

Indikátor srážek

Snímač je tvořen meandrem, který když je suchý je vodivost nulová a v případě, že začne pršet nebo dojde ke vzniku jiných srážek, vodivost roste. Pokud dojde k nárůstu vodivosti, sepne se bezpotenciálový kontakt relé na výstupu, kterým je možné ovládat

požadované zařízení, jako jsou markýzi, rolety, žaluzie, atd. Ukázka indikátoru srážek je na obrázku 7 a jedná se o produkt firmy Anemo s označením R98.

Stejně jako snímače rychlosti větru i indikátory srážek jsou určeny pro venkovní použití a je tedy nutné zajistit funkčnost v zimním období. To je zajištěno pomocí vyhřívání indikátoru.



Obrázek 7 Indikátor srážek R98 od firmy Anemo

6 PROSTŘEDKY PRO ZABEZPEČENÍ MÍSTNOSTI S VLIVEM NA PODMÍNKY V MÍSTNOSTI

Jedná se o prostředky, které slouží k zabezpečení místnosti a přitom umožňují vhodnou regulaci nebo stálé ovlivnění vnitřních požadovaných podmínek. Tyto prostředky při vhodné kombinaci zaručují snížení energetických výdajů i zvýšení uživatelského komfortu při bydlení. Tyto prostředky můžeme dělit na aktivní a pasivní. Kdy aktivní reagují na podmínky prostředí, které chceme regulovat. Do kategorie pasivních prostředků v tomto případě budou spadat takové prostředky, které trvale ovlivňují zabezpečení místnosti i kvalitu vnitřního prostředí.

6.1 Aktivní prostředky zabezpečení

Jak již bylo výše zmíněno, jedné se o takové zabezpečovací prostředky, které můžeme sami ovládat nebo je jejich ovládání automatické v závislosti na čase, vnitřních nebo venkovních podmínkách.

6.1.1 Bezpečnostní rolety

Bezpečnostní rolety slouží k zajištění ochrany prosklených ploch, které jsou podle statistik druhou nejčastěji překonávanou překážkou pachateli při pokusu o vniknutí do objektu. Mohou být použity i pro ochranu ostatních vstupů (dveře, prostupy bez výplně,...) pro zajištění maximální bezpečnosti. Dalším důvodem použití je regulace podmínek uvnitř místnosti, kdy rolety zamezují dopadu slunečního záření na prosklené plochy a tím zahřívání vnitřního prostoru, dále zamezují oslňování osob uvnitř místnosti a snižují intenzitu hluku z venku.

Rolety se skládají z několika hlavních částí a to:

1. Lamely
2. Vodící lišty
3. Box
4. Pohon a ovládání

Nejčastější používaným materiálem lamel je extrudovaný hliník nebo pancíř. Lamely mohou být vyplněny polyuretanovou výplní, která zajišťuje dobré tepelně izolační

podmínky. Tepelně-izolační podmínky zaručují v teplém období zamezení prostupu slunečního záření skrz prosklenou plochu a v zimním období ochlazování prosklených ploch a tím snižování teploty uvnitř místnosti. Vodící lišty jsou rovněž vyrobeny z hliníku a jsou opatřeny kryty proti demontáži rolety. Lamely jsou ukončeny až ve vodících lištách a je tedy zamezeno jejich vytrhnutí nebo vylomení. Box pro lamely je umístěn dle požadavků uživatele nebo podle konstrukčního řešení objektu. Box je umístován nad prosklenou plochu nebo dveře a je umístován buď viditelně, nebo skrytě pod omítkou (zateplením objektu).

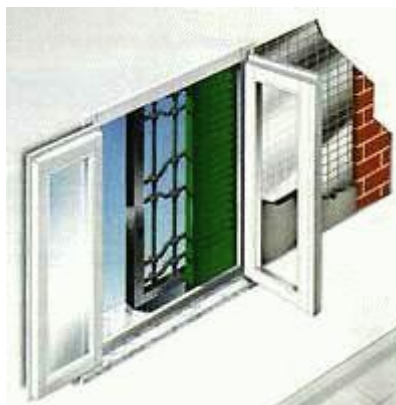
Ovládání je prováděno ručně pomocí kliky nebo automaticky pomocí motoru, který je spínán v závislosti na požadavcích uživatele. Pro naši aplikaci vyžadujeme automatické ovládání rolet v závislosti na klimatických podmínkách a v závislosti na stavu otevření/zavření oken, dveří.

6.1.2 Bezpečnostní žaluzie

Princip bezpečnostních žaluzií je obdobný jako u bezpečnostních rolet. Hlavní rozdíl mezi nimi je ten, že žaluzie je možné spustit a vhodným natočením lamel omezit dopad slunečního záření na prosklenou plochu, ale zároveň je zachována viditelnost skrz ně. Materiál, ovládání i montáž je stejná jako u bezpečnostních rolet.

6.1.3 Mříže

Mříže samy o sobě nemají vliv na podmínky uvnitř místnosti, ale je možné je využít pro zabezpečení prosklených ploch, které při otevření (větrání) nejsou jiným způsobem zabezpečeny. Bezpečnostní mříže pro naše účely požadujeme v provedení zásuvných mříží. Zásuvné mříže jsou zabudovány ve zdivu a k jejich vysunutí dochází v závislosti na požadavcích uživatele. Například dojde k vysunutí mříže při otevření okna. V tomto případě musí být okno otevíráno takovým způsobem, aby byla možná aktivace mříží. Mříž je vedena po kovových vodících lištách a při aktivaci zaručují stejné požadavky na zabezpečení jako klasické pevné mříže. Ukázka montáže takového typu mříží je uvedena na obrázku číslo 8. Realizace těchto mříží je vhodná pro novostavby. Pro již stojící stavby je montáž obtížná, protože se musí zásadně zasahovat do již vybudovaných stěn, což nemusí být konstrukčním řešením budovy umožněno a samozřejmě roste i cena této konstrukce.



Obrázek 8 Princip posuvných mříží do zdiva

6.1.4 Elektronické ovládání oken a jiných vstupních otvorů

Elektronické ovládání nám umožňuje otevření/zavření oken, dveře na zahradu a další vstupní otvory v závislosti na požadavcích uživatele. K otevření dojde v případě, že jsou ve vnitřním prostředí překročeny limity pro tepelnou pohodu (viz. Kapitola 5) a zároveň pokud jsou venkovní podmínky přijatelné (není vysoký vítr, neprší a nedochází k jiným srážkám, nebo pokud je jejich intenzita vysoká).

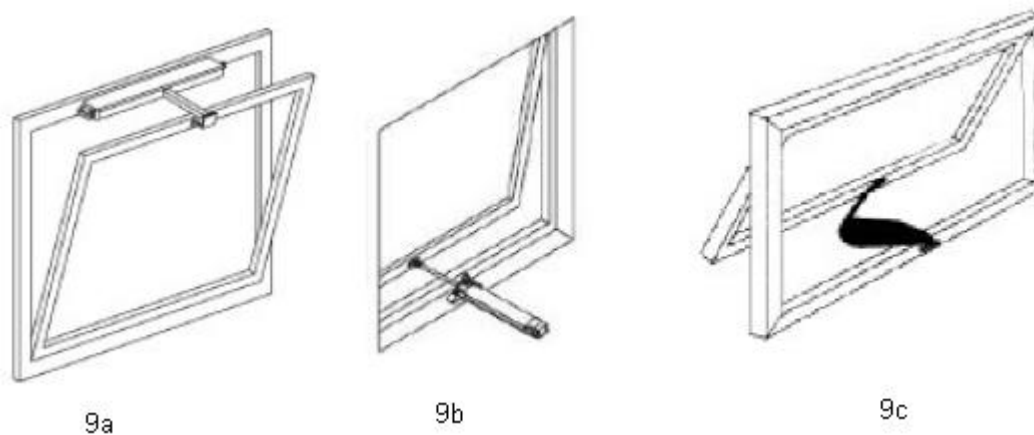
6.1.4.1 Realizace elektronicky ovládaných dveří

Takovéto dveře se vyrábějí v několika provedeních, kdy mohou být dveře posuvné nebo shrnovací. Tyto dva způsoby jsou používány především pro zimní zahrady a průchody na zahradu a jsou ovládány uživatelem s centrálního ovládacího panelu nebo pomocí dálkového ovladače a jedná se o provedení pro tzv. chytré domy. Další možností použití automaticky ovladatelných dveří je v obchodních domech, nebo jiných provozovnách, kdy otevírání probíhá na signál od detektoru pohybu, a dveře zůstávají otevřené po určitý definovaný časový interval.

6.1.4.2 Realizace elektronicky ovladatelných oken

Montážní firmy nabízí několik variant pro instalaci elektronicky ovládaných oken. Montáž, lze provádět i na současná okna bez velkých úprav. V závislosti na umístění pantů okna se zvolí druh montáže a podle velikosti a váhy okna se zvolí správný typ motoru. Motor se vyrábí jako řetězový, ramenný nebo pístový. Pomocí elektronicky ovládaných oken zajistíme optimální výměnu vzduchu v místnosti. Otvírače lze propojit i se senzory

deště, větru, CO₂, kouře. Samozřejmostí jsou i zámky, které zamezují otevření okna pachatelem zvenku. [14]



Obrázek 9 Elektrický pohon řetězový (9a), pístový (9b) a ramenový [14]

6.2 Pasivní prostředky zabezpečení

Za pasivní prostředky zabezpečení považujeme takové, které ovlivňují vnitřní podmínky stále.

6.2.1 Bezpečnostní fólie

Bezpečnostní fólie se instalují na interiérovou stranu skla o minimální tloušťce 3mm. Hlavní výhodou bezpečnostních fólií je vysoká odolnost proti napadení, možnost dodatečné instalace již na namontované okno nebo jinou prosklenou plochu a její nenápadnost. Pokud je správně nainstalována, je téměř nemožné si ji na okně všimnout. Mají UV filtr, který zadržuje až 99% škodlivého UV záření, které způsobuje nežádoucí vyblednutí barev. Propustnost světla se pohybuje kolem 90%. Bezpečnostní fólie zabraňují úniku energie přes prosklenou plochu o 8 až 13%. Čímž se snižují náklady na vytápění. Slouží jako ochrana proti vysypání střepeů při rozbití skla. Fólie drží střepey pohromadě a tím znemožňuje pachateli průchod přes prosklenou plochu i po jejím rozbití a zároveň slouží jako ochrana před poraněním vysypanými střepey.

Testování bezpečnostních fólií je prováděno podle ČSN EN 356 (viz kapitola 3.4) a ČSN EN 12600 (viz kapitola 3.5).

6.2.2 Bezpečnostní skla s izolačními vlastnostmi

Bezpečnostní skla zajišťují aktivní nebo pasivní bezpečnost. Aktivní bezpečnost je schopnost chránit člověka nebo jeho majetek proti napadení, poškození nebo odcizení majetku. Pasivní bezpečnost znamená ochranu člověka před zraněním způsobeným vlastním sklem, to znamená, že v případě kdy dojde k rozbití skla, se sklo rozbije na neostré kousky, nebo se sklo nerozsype a drží na fólii. Bezpečnostní sklo se dělí podle technologického procesu ve výrobě na bezpečnostní sklo vrstvené, bezpečnostní sklo tvrzené a drátěné skla.

Tvrzené bezpečnostní sklo

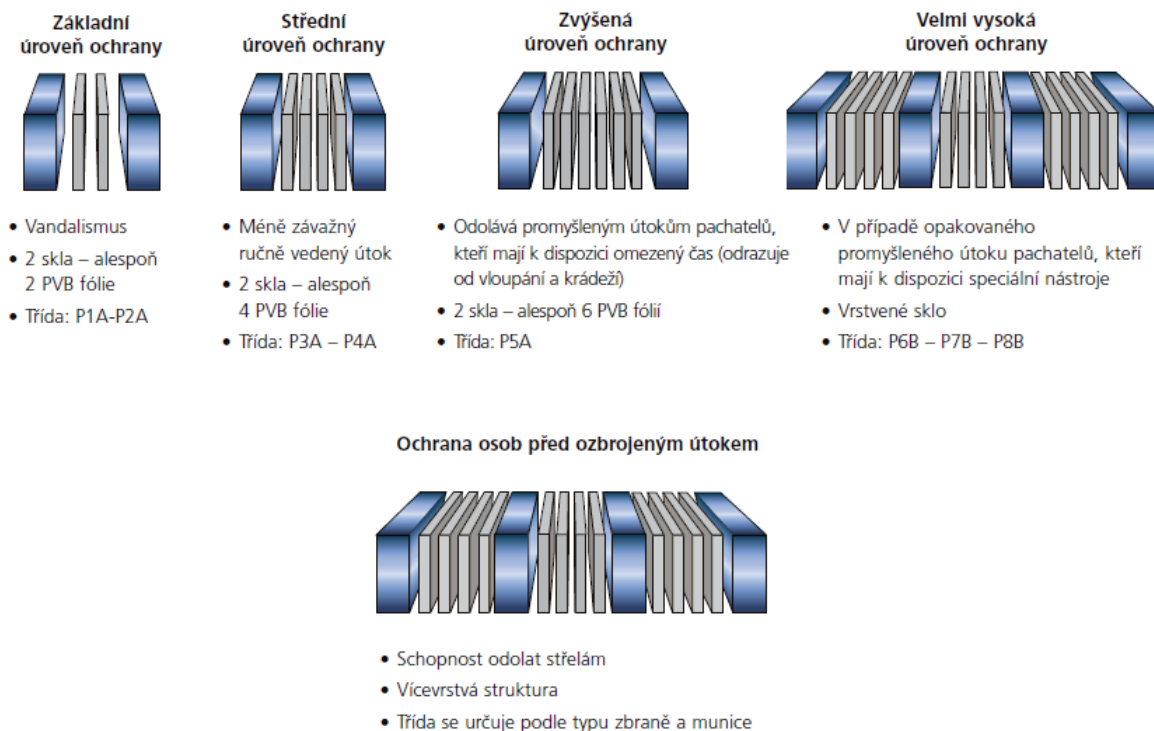
Jedná se o tepelně zpevněná skla, tak aby byla zvýšena jejich mechanická a tepelná odolnost. Při výrobě je tento typ skla nejdříve ohřátý na teplotu okolo 600°C a poté prudce (nebo pomalu, přesně řízenou rychlostí) chlazen. Při destrukci skla nevznikají střepy, ale neostré malé kousky. Vyrábí se v různých provedeních jako čirá, barevná, neprůhledná a jiné.

Drátěné sklo – drátosklo

Drátěné sklo je tvořeno sklem uvnitř, kterého se nachází drátěná vložka, která v případě rozbití skla drží jednotlivé kusy skla pohromadě. Jeho hlavní předností je schopnost zpomalit šíření plamenů v případě vzniku požáru.

Vrstvené sklo

Vrstvené bezpečnostní sklo je tvořeno minimálně ze dvou skleněných tabulí spojenými pomocí Polyvinyl- Butyralová fólie (dále jen PVB fólie) nebo etylén- vinyl - acelát fólie (dále jen EVA fólie). PVB i EVA fólie je vysoce elastická a může být v provedení čirá, matná, zvukově izolační, barevná nebo s různými motivy. EVA fólie je organický materiál, který při dlouhodobou vystavení silného UV záření může vykazovat efekt „žloutnutí“. Kombinací skel, volbou síly skel a fólií dosahujeme požadovaných vlastností na odolnost i podmínky. Způsob kombinace skel a fólií pro dosažení požadované bezpečnostní třídy, dle ČSN EN 356 [viz kapitola 4.4] je uveden na obrázku číslo 10, kde sklo je označeno modrou barvou a fólie šedou.



Obrázek 10 Složení vrstvených skel pro dosažení požadované třídy bezpečnosti

[16]

Izolační sklo

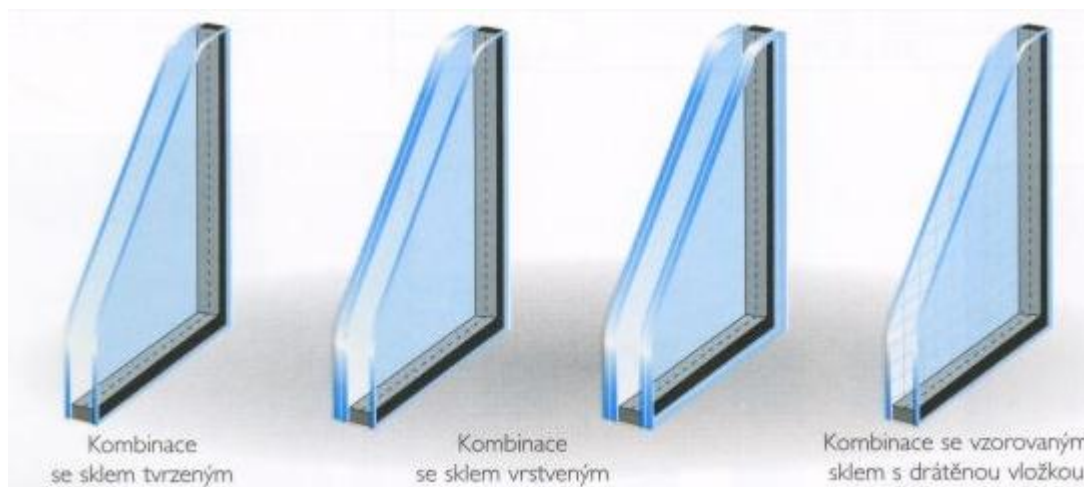
Izolační sklo je tvořeno dvěma nebo třemi tabulemi plochého skla, jejichž vzdálenost je dána použitým profilem, přičemž síla izolačního skla se pohybuje v rozmezí 16 až 30mm. Tepelná izolace zasklení je dána druhem skla, šířkou distančního rámečku a na druhu plynové výplně mezi skly. Tepelná izolace je nejdůležitější vlastností izolačních skel a je charakterizována hodnotou U (U_q) s jednotkou W/m^2K , která udává, kolik unikne energie ve Watech přes plochu $1m^2$ za určitou jednotku času pro rozdíl teplot (exteriér-interiér) 1Kelvin respektive $1^\circ C$. Plyn používaný jako výplň mezi skly se používá argon, krypton, xenon nebo jejich směs. Zlepšení izolačních vlastností se dosahuje díky pokovení. Ukázka způsobu pokovení je uvedena na obrázku 10. Povlak pokovené vrstvy je označen červeně. Základní vlastností pokovení je, že propouští krátkovlnné sluneční záření a odráží dlouhovlnné tepelné záření z interiéru zpět, čímž snižuje energetické výdaje na vytápění. [15]



Obrázek 11 Pokovení izolačního skla (11a) a pokovení vrstveného skla (11b)

Izolační bezpečnostní sklo

Izolační sklo samo o sobě není dostatečný bezpečnostní prvek, protože jeho rozbití je velmi jednoduché a rychlé. Je proto nutné kombinovat izolační skla spolu s bezpečnostními skly. Pro kombinaci se používají bezpečnostní skla typu: vrstvené, tvrzené nebo s drátěnou vložkou.



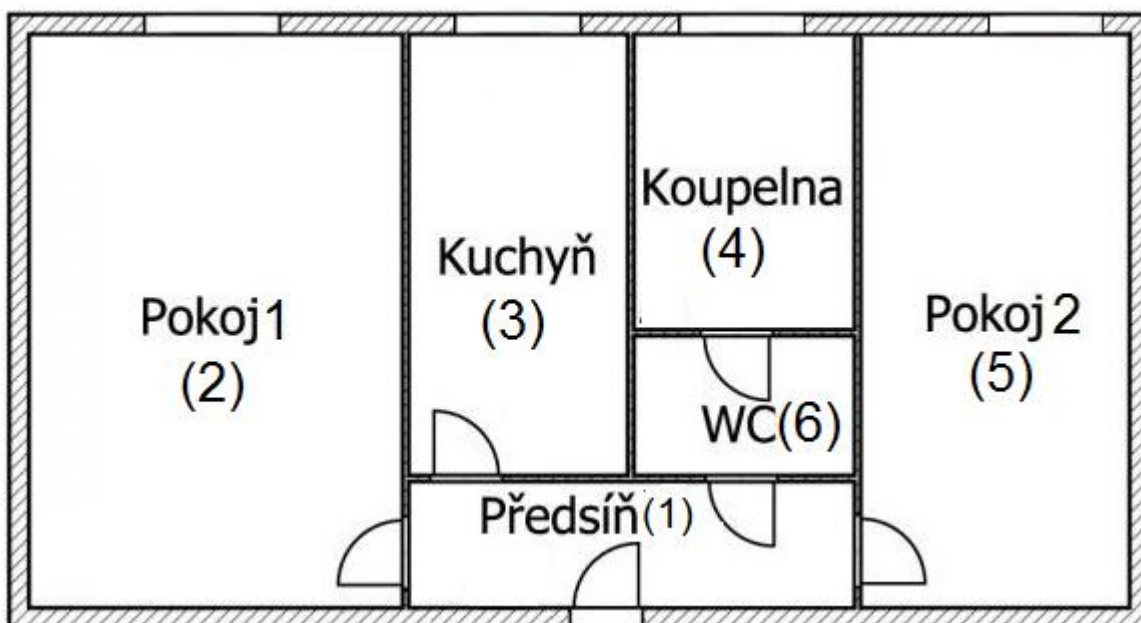
Obrázek 12 Kombinace skel pro dosažení bezpečnostního izolačního skla [15]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 NÁVRH ZABEZPEČENÍ OKEN A DVEŘÍ, SNÍMÁNÍ A REGULACE VNITŘNÍCH PODMÍNEK VYBRANÉHO OBJEKTU

7.1 Popis zabezpečovaného objektu

Pro popis zabezpečení místnosti a popis vztahů mezi jednotlivými podmínkami v místnostech jsem si vybral objekt 2+1 viz obrázek 13. Jedná se o přízemní byt, jehož součástí jsou 2 neprůchozí pokoje se vstupem z předsíně. Pokoj 1 slouží jako obývací pokoj a spací místnost (označovaný jako ložnice), pokoj 2 je dětský pokoj. Kuchyň je přístupná z předsíně a dále je neprůchozí. Toaleta je přístupná z chodby a je průchozí do koupelny, která je umístěná za dveřmi z toalety. Protože se jedná o přízemní byt, není jeho součástí balkon a není zde ani průchod na terasu nebo zahradu přes objekt. Všechna okna jsou umístěna na jižní straně a vchod do objektu je orientovaný na sever. Čísla uvedená v kulatých závorkách slouží jako zkrácená identifikace jednotlivých místností.



Obrázek 13 Půdorys zabezpečovaného objektu

7.2 Požadované vnitřní podmínky objektu

Podmínky v místnosti jsme volili, tak aby obyvatel bytu cítil tepelnou pohodu a aby nedocházelo k tvorbě plísní, viz tabulka 15. Plísně se tvoří při vysoké relativní vlhkosti v místnosti, obecně nad 60%. Koncentraci CO₂ je nutné držet v rozmezí mezi 800ppm až 1000ppm. Při této koncentraci nedochází k únavě osob v místnosti.

Podmínky jsou nastaveny na určitou hodnotu a automatizovaný systém má za úkol tyto podmínky trvale udržovat a v případě, že se podmínky změni mimo povolenou hranici je nutné je vhodně regulovat. Sledované podmínky se navzájem ovlivňují, protože dveře, které tvoří jedinou překážku mezi jednotlivými místnostmi nelze absolutně utěsnit. Podmínky mají tendenci stále kolísat v závislosti na podmínkách okolních místností. Například teplota WC a koupelny se liší o 5°C a tyto místnosti leží vedle sebe přes jedny dveře. V případě, že tyto dveře nebudou zavřené, není možné dosáhnout požadovaných teplot v obou místnostech zároveň.

Místnost	koncentrace CO2 [ppm]	Teplota [°C]	Relativní vlhkost [%]
Předsíň	800 - 1000	15	45-55
Pokoj 1	800 - 1000	22	45-55
Pokoj 2	800 - 1000	22	45-55
Kuchyň	800 - 1000	20	45-55
WC	800 - 1000	20	45-55
Koupelna	800 - 1000	25	45-55

Tabulka 15 Požadované podmínky v jednotlivých místnostech

8 VARIANTY ŘEŠENÍ

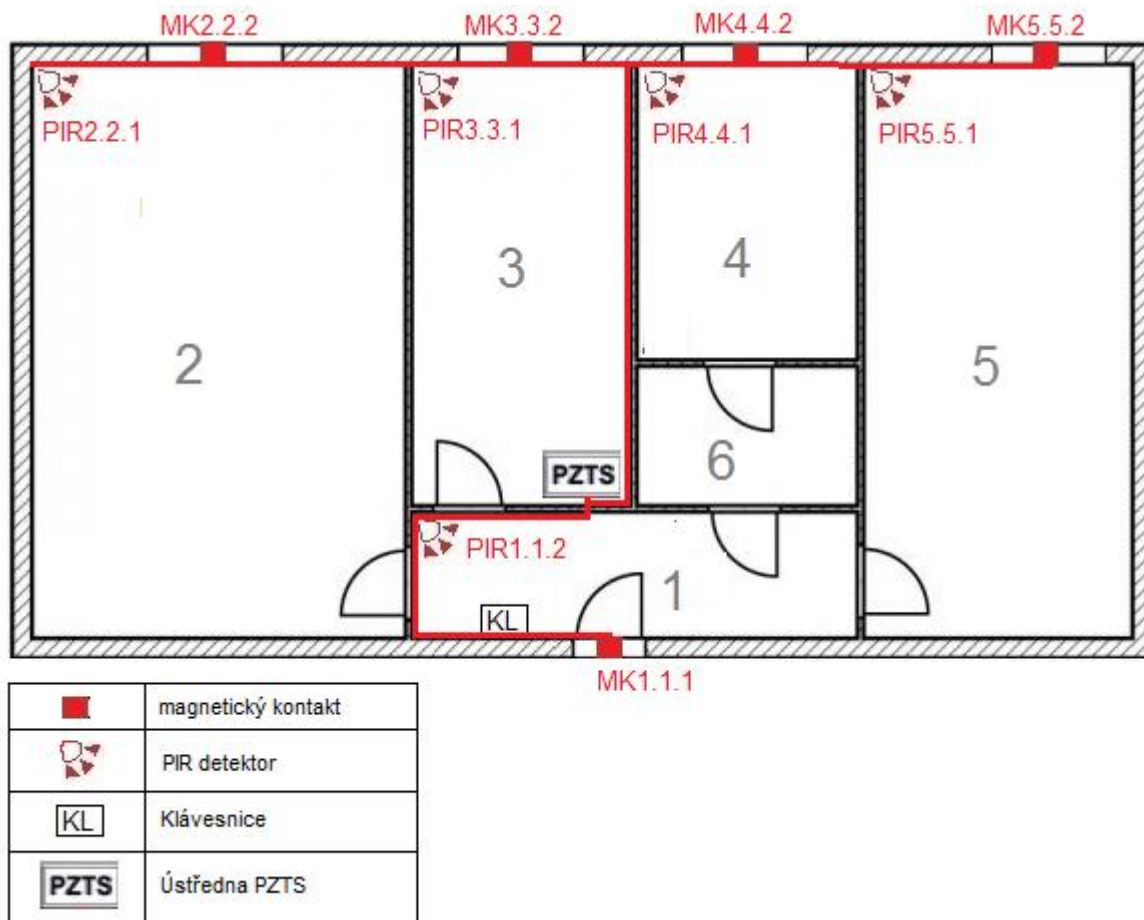
8.1 Drátová varianta zabezpečení s manuální regulací podmínek

Jedná se o variantu, kdy je zabezpečení oken a dveří, tedy zabezpečení pláště budovy realizováno prvky PZS a MZS v bezpečnostní třídě 2 - nízké až střední riziko. Na vstupních dveřích i všech oknech jsou umístěny magnetické kontakty TAP-25T. Dále jsou okna opatřena bezpečnostní foliemi firmy NEXT s označením SCX, které splňují požadavky normy ČSN EN 356 a spadají do třídy P2A.(viz kapitola 3.4). Prostor uvnitř objektu je chráněn pomocí pasivních infračervených detektorů firmy Paradox s označením Digigard65. PIR detektory jsou umístěny v místnostech, kde je možnost vniknutí pachatele přes vstupní dveře nebo prosklenou plochu. Komponenty PZS jsou připojeny k ústředně Spectra SP6000. Součástí ústředny je i GSM pager VT-11, který umožňuje ovládání systému prostřednictvím sms a informuje o stavu systému na předem definovaných telefonních číslech.

Snímání podmínek je realizováno pomocí digitálního ukazatele klimatu HygroCube 100. Zařízení HygroCube 100 slouží pouze ke snímání podmínek v místnosti a využíváme ho pouze k získání o informaci o klimatu v místnosti. Regulaci je nutno provádět manuálně otevřením okna. Teplotu v místnosti lze nastavit pomocí termostatických hlavic, které jsou umístěny na všech topeních. Pro realizaci využíváme termostatické hlavice společnosti POLO s označením V Vaillant, které umožňují regulaci teploty v místnosti v rozsahu od +6°C do +26°C.

8.1.1 Návrh zabezpečení objektu

Střežený objekt jsme rozdělili do 6 prostorů, které střeží celkem 5zón po dvou zabezpečovacích prvcích. Na obrázku číslo 14 je zobrazeno umístění a propojení jednotlivých komponent PZS a ústředny. Vzhledem k malé velikosti objektu jsme jej nerozdělovali na podsystémy. Zabezpečení okenních ploch je realizováno pomocí magnetických závrtných kontaktů a bezpečnostními foliemi. Vstupní dveře do objektu jsou rovněž zabezpečeny magnetickým kontaktem a dále bezpečnostním dveřním kováním FAB S408 (bezpečnostní třída 3) a cylindrickou vložkou FAB 200 (bezpečnostní třída 3). Hlášení poplachu je prováděno pomocí GSM pageru VT-11, který odesílá sms zprávu na předem definované telefonní čísla.



Obrázek 14 Návrh zabezpečení objektu prostředky PZS a MZS, varianta 1

Označení	Smyčka	ATZ	Místnost	Typ zóny	Typ hlásiče
MK1.1.1	1	1	1	zpožděná	magnet
PIR1.1.2	1	2	1	zpožděná	PIR
PIR2.2.1	2	1	2	okamžitá	PIR
MK2.2.2	2	2	2	okamžitá	magnet
PIR3.3.1	3	1	3	okamžitá	PIR
MK3.3.2	3	2	3	okamžitá	magnet
PIR4.4.1	4	1	4	okamžitá	PIR
MK4.4.2	4	2	4	okamžitá	magnet
PIR5.5.1	5	1	5	okamžitá	PIR
MK5.5.2	5	2	5	okamžitá	magnet

Tabulka 16 Označení a určení prvků PZS, varianta 1

8.1.1.1 Výpočet napájecího zdroje a akumulátoru

Pro výpočet napájecího zdroje a akumulátoru je nutné znát proudové odběry jednotlivých komponent. Proudové odběry uvádějí výrobci v katalogových listech.

Prvek	Odběr (mA)		Odběr celkem (mA)	
	min	max	min	max
SP6000	100	100	100	100
DIGIGARD65	14	28	70	140
Klávesnice	43	86	43	86
GSM pager	40	140	40	140
Celkem	197	354	253	466

Tabulka 17 Proudový odběr komponent PZS, varianta 1

A) Výpočet orientační kapacity akumulátoru

$$\text{kapacita akumulátoru (Ah)} = \text{odebíraný proud (A)} \times \text{doba zálohování (h)}$$

Velikost odebíraného proudu jsme si určili z manuálů od výrobců použitých prvků. Doba zálohování systému akumulátorem je pro stupeň zabezpečení 2 dán normou ČSN EN 50131-1, tedy 12h.

$$\text{kapacita akumulátoru} = (0,466 \times 12) \text{Ah} = 5,592 \text{Ah}$$

Použili jsme 7Ah akumulátor, který je dostatečně naddimenzován. Naddimenzování akumulátoru je vhodné pro případ pozdějšího rozšíření systému například o komunikační prvky nebo další zabezpečovací prostředky PZS. Požadovaná maximální doba, za kterou je akumulátor nabit na 80 % své maximální kapacity, pro stupeň zabezpečení 2, je dle výše zmíněné normy 72 hodin.

B) Minimální potřebný výkon základního zdroje

$$\text{dobíjecí proud} = \frac{\text{kapacita akumulátoru (Ah)} \times 0,8}{72} \doteq 0,078 \text{A}$$

C) Výpočet kapacity záložního akumulátoru

$$\text{KNZ} = (T - 0,25) * I_k + 0,25 * I_p$$

$$\text{KNZ} = (12 - 0,25) * 0,253 + 0,25 * 0,466 = 3,089 \text{Ah}$$

Kde: KNZ – jmenovitá kapacita akumulátoru

T – doba provozu systému na náhradní zdroj

I_P – proud systému odebíraný v poplachovém stavu

I_K – proud systému odebíraný v klidovém stavu

8.1.1.2 Popis použitých prostředků PZS a MZS

Ústředna Spectra SP6000

- 8zón (16 zón v zapojení ATZ) – rozšiřitelné na 32zón
- 4 programovatelné výstupy PGM – rozšiřitelné na 16PGM
- Možnost rozdělení na 2podsystemy
- 32 uživatelských kódů
- Umožňuje připojení dalších modulů pomocí 4drátové rozšiřitelné sběrnice
- Spínaný zdroj 1,5 A

Klávesnice MG32LCD

- modře podsvícený LCD panel s 32 znaky a programovatelnými popisy
- okamžité zobrazení narušené zóny
- 1 vstup klávesnicové zóny
- nezávislé nastavení zvonkohry
- 8 jedno dotykových akčních tlačítek
- 3 kódy tísňových poplachů
- připojení přes 4drátovou rozšiřující sběrnici

Kryt a transformátor

- rozměry (V x Š x H) 304 x 322 x 90mm
- plechový box s tamper ochranným kontaktem
- mechanický zámek
- instalovaný transformátor 40VA
- prostor pro záložní 18Ah akumulátor

Akumulátor TP1270

- záložní akumulátor 12V, 7Ah

Magnetický kontakt TAP-25T

- 4vodičový závrtný magnet válcového tvaru

- určený pro zápusťnou montáž do oken a dveří
- zalité přívody se sabotážní smyčkou

PIR detektor Digigard65

- pokrytí 110° s dosahem 12x12m
- kovový kryt pro odrušení Vf polí
- automatická teplotní kompenzace
- ochranný Tamper kontakt
- pracovní teplota -20°C až +50°C

GSM pager VT-11

- 6 nezávislých vstupů s možností předat jen SMS, jen VOLÁNÍ nebo oboje
- možnost předat různé SMS při sepnutí a rozepnutí vstupu
- 4 telefonní čísla pro každý vstup (celkem $6 \times 4 = 24$)
- 2 relé výstupy – ovládány dálkově pomocí SMS (uživatelsky nastavitelné)
- možnost ovládat výstup pouze prozvoněním (1 tel. číslo ovládá pouze 1 vstup)
- automatické zjišťování stavu kreditu
- zasílání testovacích zpráv (interval 1 - 3 dní)
- pracovní teplota -10°C až +55°C

Bezpečnostní okenní folie SCX

- čirá bezpečnostní fólie s atestem P2A
- tloušťka 0,35 mm
- slouží především jako ochrana před vniknutím do objektu a jako ochrana před poraněním o rozbité sklo

Cylindrická vložka Mul-T-Lock Integrator ®

- 7 odpružených stavítek, z nichž jedno je speciálně tvarováno a má oválný průřez
- těleso a bubínek z mosazi, stavítka z niklové mosazi a nerezové oceli
- dodávány s pěti klíči
- bezpečnostní třída 3

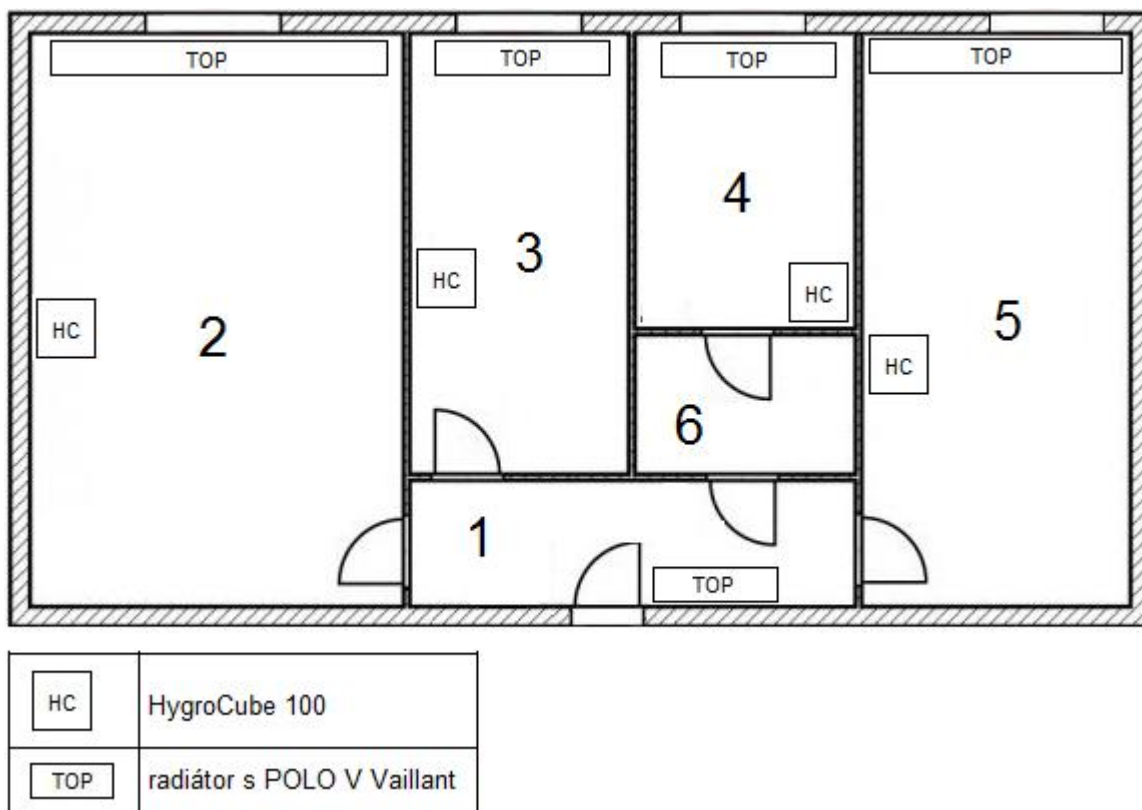
Bezpečnostní dveřní kování Richter SB5200 ZA

- bezpečnostní třída 3

- Masivní ocelové kování s nerezovým překrytím
- S překrytím vložky
- Konstrukce madlo-klika

8.1.2 Návrh snímání a regulace podmínek

Uživatel je informován o teplotě, relativní vlhkosti vzduchu a koncentraci CO₂ ve vzduchu prostřednictvím nástěnného digitálního ukazatele klimatu HygroCube 100. Regulace podmínek je prováděna manuálně uživatelem a to větráním okny. Topení jsou vybavena termostatickými hlavicemi POLO V Vaillant. Uživatel si na otočné hlavici nastaví požadovanou teplotu, kterou chce v dané místnosti udržovat a termostatická hlavice automaticky tuto teplotu nastavuje objemem kapaliny, která do radiátoru vtéká. Tyto termostatické hlavice nerozpoznají prudkou změnu teploty způsobenou například větráním, a proto je nutné, aby uživatel před větráním v místnosti otočil hlavici do minimální polohy, tak aby neprotékala kapalina do radiátoru. V případě, že by tak uživatel neučinil, hlavice by propouštěla maximální množství kapaliny a tím by docházelo k velkým energetickým ztrátám.



Obrázek 15 Návrh snímání a regulace podmínek v místnosti, varianta 1

Na obrázku 15 máme zakresleny všechny radiátory opatřené termostatickými hlavicemi označené jako TOP a snímače podmínek v místnosti HygroCube 100 označené HC. Snímač HygroCube není umístěn v předsíni (místnost 1) ani v místnosti WC (označená 6), protože se nejedná o místnosti s dlouhodobým pobytem a není umožněna regulace větráním pomocí oken. Změnit podmínky v těchto místnostech lze pouze otevřením přístupových dveří k vedlejším pokojům.

8.1.2.1 Popis použitých snímacích a regulačních prostředků

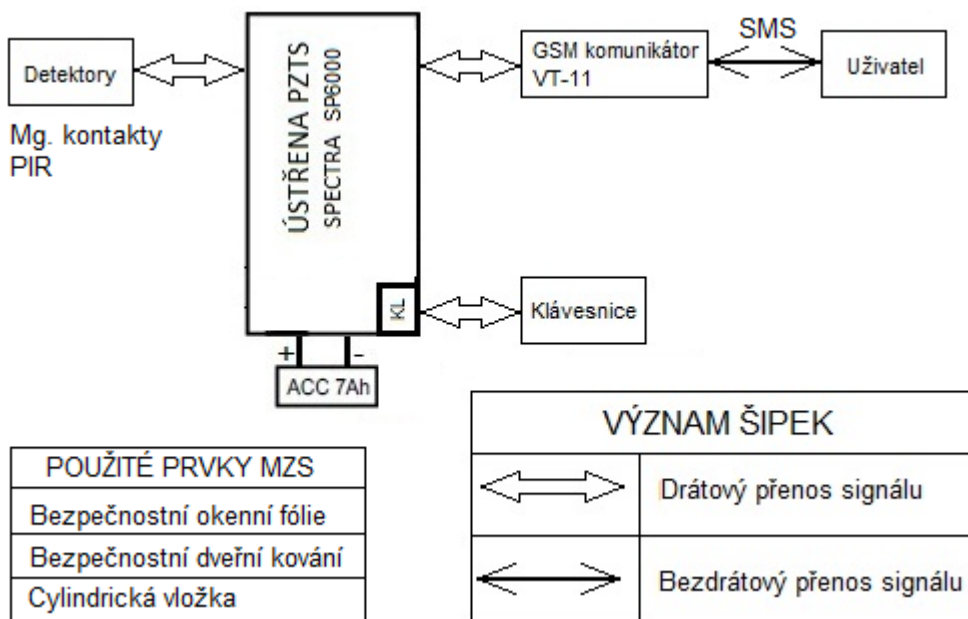
Termostatická hlavice POLO typ V Vaillant

- plynulé nastavení teplot v rozsahu od 6 °C (poloha*) do 26 °C (poloha 7)
- automaticky uzavírá/otevívá ventil v závislosti na teplotě okolního prostředí
- pojistka proti nežádoucí manipulaci
- uvnitř hlavice citlivé kapalinové čidlo

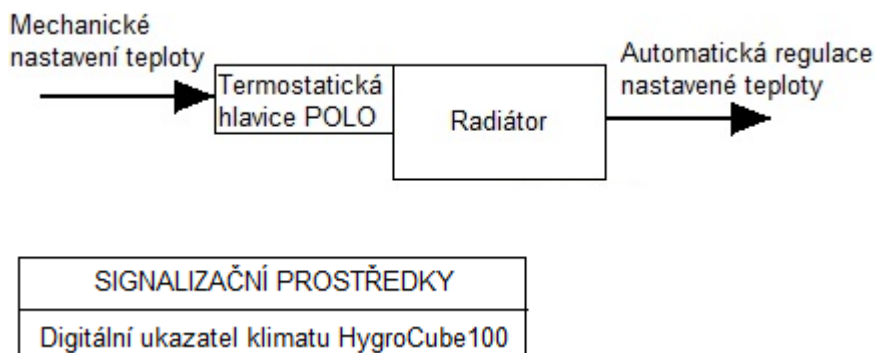
Digitální ukazatel klimatu HygroCube 100

- indikace teploty, koncentrace CO₂ ve vzduchu, relativní vlhkosti
- nástěnná montáž
- mezní hodnoty nastavitelné pomocí SW
- přesnost měření vlhkosti ±6%
- přesnost měření teploty ±2,5%
- napájení 2xAAbaterie

8.1.3 Blokové schémata součástí systému



Obrázek 16 Blokové schéma zabezpečovacího systému



Obrázek 17 Blokové schéma snímacího a regulačního systému

8.1.4 Kalkulace

Ceny v tabulce 18 jsou uvedeny bez DPH a jedná se pouze o ceny za jednotlivá zařízení. V ceně není započítána kabeláž ani montážní práce.

	Prvek	Model	Počet kusů	cena/kus bez DPH Kč	cena/celkem bez DPH Kč
PZS	ústředna	SPECTRA SP6000	1	1990	1990
	akumulátor	TP1270	1	490	490
	kryt + transformátor	S-40	1	860	860
	klávesnice	MG32LCD	1	2500	2500
	mg. kontakt	TAP-25T	5	78	390
	PIR - vnitřní	DIGIGARD 65	5	620	3100
	GSM pager	VT-11	1	4800	4800
MZS	bezpečnostní folie	SCX	9 m ²	990 za 1m ²	8910
	dveřní kování	Richter SB5200 ZA	1	1782	1782
	cyklindrická vložka	Mul-T-Lock Integrator	1	893	893
Regulace	Termostatická hlavice	POLO V Vaillant	5	187	935
	Digitální ukazatel klimatu	HygroCube 100	4	1491	5964
				Cena/celkem bez DPH	32614

Tabulka 18 Výpočet celkové ceny zařízení použitých u varianty 1

8.2 Drátová varianta řešení s poloautomatickou regulací podmínek

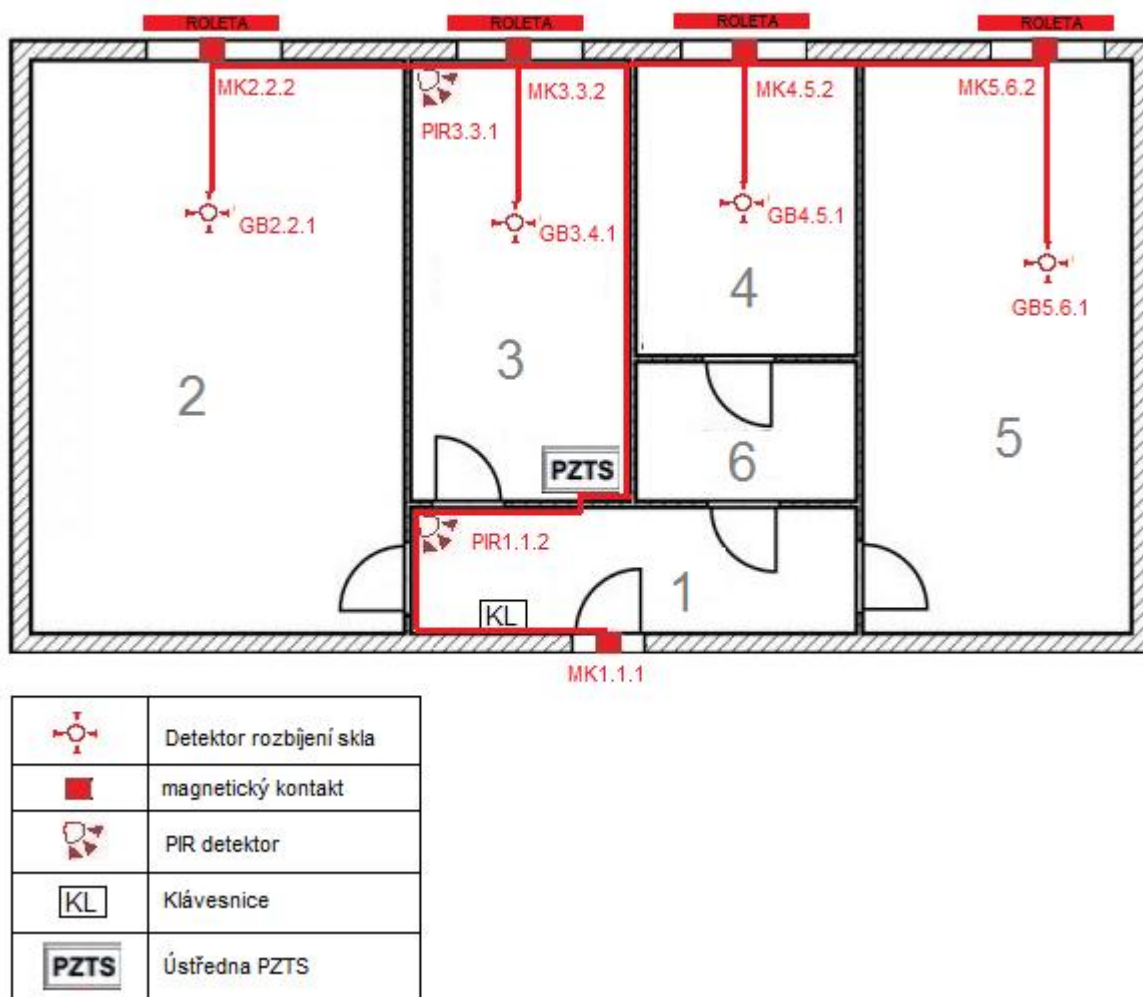
Jedná se o variantu, kdy je zabezpečení oken a dveří, tedy zabezpečení pláště budovy realizováno prvky PZS a MZS v bezpečnostní třídě 2 - nízké až střední riziko. Všechny zabezpečovací prvky jsou propojeny s ústřednou drátově. Okna a vstupní dveře jsou chráněna magnetickými kontakty. Dále jsou okna proti rozbití skla střeženy pomocí detektoru rozbití skla Glasstrek DG457. Okna jsou chráněna bezpečnostními předokenními roletami, které zároveň plní funkci termoizolační.

Snímání podmínek v místnostech je realizováno prostřednictvím digitálního ukazatele klimatu HygroCube100, který snímá a zobrazuje na displeji aktuální teplotu v místnosti, relativní vlhkost a koncentraci CO₂ ve vzduchu. Regulace podmínek je prováděna částečně automaticky. Automaticky je řízena teplota v jednotlivých místnostech pomocí digitálních termostatických hlavic HD-20. Koncentrace CO₂ a překročení mezních hodnot relativní vlhkosti jsou regulovány uživatelem a to otevřením okna.

8.2.1 Návrh zabezpečení objektu

Střežený objekt jsme rozdělili do 6 prostorů, které střeží celkem 6zón, z nichž 5zón je po dvou zabezpečovacích prvcích. Na obrázku číslo 16 je zobrazeno umístění a propojení jednotlivých komponent PZS, bezpečnostních rolet a ústředny. Vzhledem k malé velikosti objektu jsme jej nerozdělovali na podsystémy. Vstupní dveře do objektu jsou

zabezpečeny magnetickým kontaktem TAP-25T, bezpečnostním dveřním kováním FAB S408 (bezpečnostní třída 3) a cylindrickou vložkou FAB 200 (bezpečnostní třída 3). Ve vstupní místnosti je umístěn PIR detektor Digigard65, který snímá celý prostor předsíně. Prosklené okenní plochy jsou tvořeny klasickými skly float. Na oknech jsou umístěny závrtné magnetické kontakty TAP-25T. V místnostech, kde se nachází okna, jsou umístěny detektory rozbíjení skla Glasstrek DG457. Dále jsou okna zabezpečena pomocí bezpečnostních předokenních rolet, která lze ovládat jednotlivě nebo pomocí centrálního ovladače. Spouštění rolet je prováděno automaticky v případě, že je objekt zastřežen a dojde k vyvolání poplachu PZS (například v případě rozbití skla). Hlášení poplachu je prováděno pomocí GSM pageru VT-11, který odesílá sms zprávu na předem definované telefonní čísla.



Obrázek 18 Návrh zabezpečení objektu prostředky PZS a MZS, varianta 2

Označení	Místnost	Smyčka	ATZ	Typ zóny	Typ hlásiče
MK1.1.1	1	1	1	zpožděná	magnet
PIR1.1.2	1	1	2	zpožděná	PIR
GB2.2.1	2	2	1	okamžitá	GB
MK2.2.2	2	2	2	okamžitá	magnet
PIR3.3.1	3	3	1	okamžitá	PIR
MK3.3.2	3	3	2	okamžitá	magnet
GB3.4.1	3	4	1	okamžitá	GB
GB4.5.1	4	5	1	okamžitá	GB
MK4.5.2	4	5	2	okamžitá	magnet
GB5.6.1	5	6	1	okamžitá	GB
MK5.6.2	5	6	2	okamžitá	magnet

Tabulka 19 Označení a určení prvků PZS, varianta 2

8.2.1.1 Výpočet napájecího zdroje a akumulátoru

Prvek	Odběr (mA)		Odběr celkem (mA)	
	I _{min}	I _{max}	I _{min}	I _{max}
SP6000	100	100	100	100
DIGIGARD65	14	28	28	56
Klávesnice	43	86	43	86
Glassbreak	20	37	80	148
GSM	40	140	40	140
celkem	217	391	291	530

Tabulka 20 Proudový odběr komponent PZS, varianta 2

A) Výpočet orientační kapacity akumulátoru

Velikost odebíraného proudu jsme si určili z manuálů od výrobců použitých prvků. Doba zálohování systému akumulátorem je pro stupeň zabezpečení 2 dán normou ČSN EN 50131-1, tedy 12h.

$$\text{kapacita akumulátoru} = (0,530 \times 12)Ah = \mathbf{6,36Ah}$$

Abychom zajistili dostatečnou rezervu v kapacitě akumulátoru, použili jsme akumulátor 7Ah.

B) Minimální potřebný výkon základního zdroje

$$\text{dobíjecí proud} = \frac{\text{kapacita akumulátoru (Ah)} \times 0,8}{72} \doteq 0,078A$$

C) Výpočet kapacity záložního akumulátoru

$$KNZ = (12 - 0,25) * 0,291 + 0,25 * 0,530 = 3,551Ah$$

Kde: KNZ – jmenovitá kapacita akumulátoru

8.2.1.2 *Popis použitých prostředků PZS a MZS*

U této varianty se jedná především o rozšíření varianty 1 (viz kapitola 8.1) o další zabezpečovací prvku PZS a MZS. Není zde uveden popis všech použitých zařízení, ale pouze těch, které jsou oproti variantě 1 přidány.

Zařízení shodná s variantou 1: (popis těchto zařízení kapitola 8.1.1.2)

- Ústředna Spectra SP6000
- Klávesnice MG32LCD
- Kryt a transformátor
- Akumulátor TP1270
- Magnetický kontakt TAP-25T
- PIR detektor Digigard65
- GSM pager VT-11
- Cylindrická vložka Mul-T-Lock Integrator ®
- Bezpečnostní dveřní kování Richter SB5200 ZA

Zařízení rozšiřující variantu 1:

Glassbreak Glasstrek DG457

- analýza slyšitelného pásma a infrazvuku
- 7 frekvenčních digitálních filtrů, digitální zesilovač a odhad kolísání frekvence
- analýza tlakové vlny
- odolnost proti VF rušení
- nastavitelná citlivost pro vzdálenost od 4,5 do 9 m

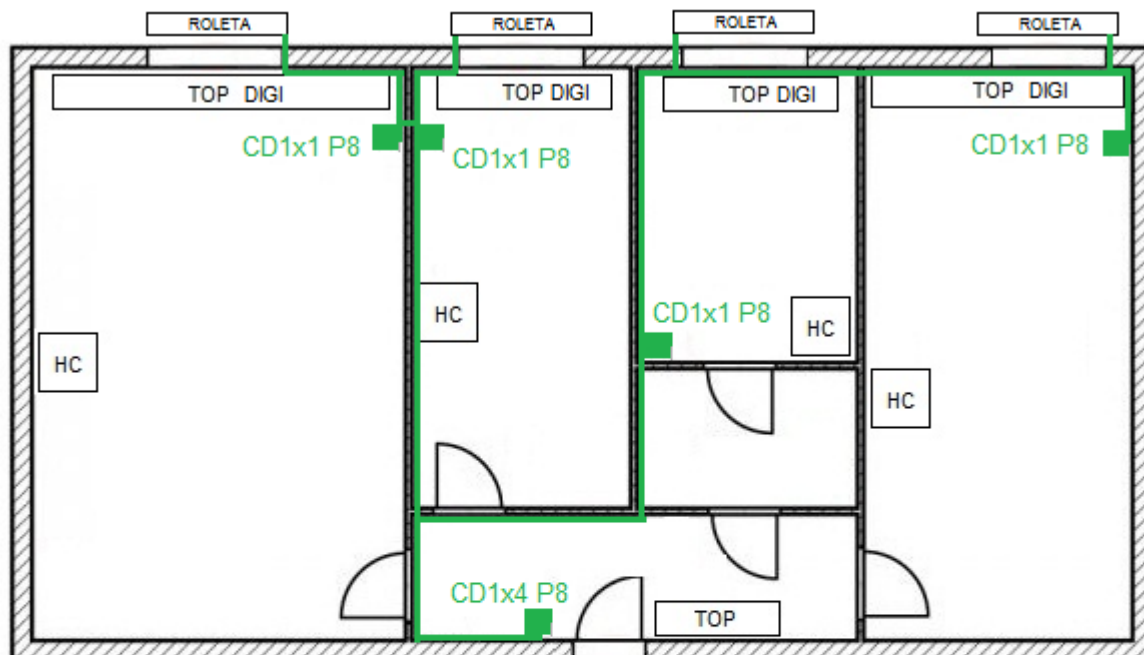
Bezpečnostní rolety





- hliníkové lamely M328-N vyplněné polyuretanovou pěnou
- samostatné sběrníkové ovládání rolet Somfy CD 1x1 P8 – umožňuje ovládání 1pohonu rolet
- centrální sběrníkové ovládání rolet Somfy CD 1x4 P8 – umožňuje ovládání až čtyř motorů rolet

8.2.2 Návrh snímání a regulace vnitřních podmínek objektu

Uživatel je informován o teplotě, relativní vlhkosti vzduchu a koncentraci CO₂ ve vzduchu prostřednictvím nástěnného digitálního ukazatele klimatu HygroCube 100. Regulace relativní vlhkosti a koncentrace CO₂ ve vzduchu je prováděna uživatelem a to větráním. Teplota v místnostech 2,3,4 a 5 je regulována prostřednictvím digitální termostatické hlavice HD-20, která je umístěná na ventilech radiátorů. HD-20 umožňuje nastavení týdenního programu, kdy během každého dne lze dopředu definovat až 3 různé teploty, na které se bude vytápět. V případě náhlé změny teploty v místnosti (například otevření okna) dojde automaticky k uzavření ventilu radiátoru. Radiátor v místnosti 1 je opatřen klasickou termostatickou hlavicí POLO V Vaillant, protože se zde nepočítá s dlouhodobými prudkými změnami teploty a ani se nepředpokládá s dlouhodobým pobytem osob v této místnosti.

Okna jsou chráněna předokenními roletami. Základní funkcí venkovních rolet je zvýšení ochrany prosklených ploch, chrání interiér před přímým slunečním zářením a udržují stálou teplotu v místnosti. Ovládání rolet je prováděno uživatelem, kdy v každé místnosti kde je umístěna předokenní roleta se nachází ovladač pro danou roletu. Ve vstupní místnosti vedle hlavních vchodových dveří je umístěno centrální ovládání všech rolet. Centrálním ovládáním je možné spustit/vytáhnout všechny rolety například při odchodu/příchodu do domu. Ovládání rolet je dále propojeno s ústřednou (viz kapitola 8.2.1).



	CD1x1 P8, CD1x4 P8
	HygroCube 100
	radiátor s POLO V Vaillant
	radiátor s HD-20

Obrázek 19 Návrh snímání a regulace podmínek v místnosti, varianta 2

8.2.2.1 Popis použitých zařízení pro snímání a regulaci klimatu

Zařízení shodná s variantou 1: (popis těchto zařízení kapitola 8.1.2.1)

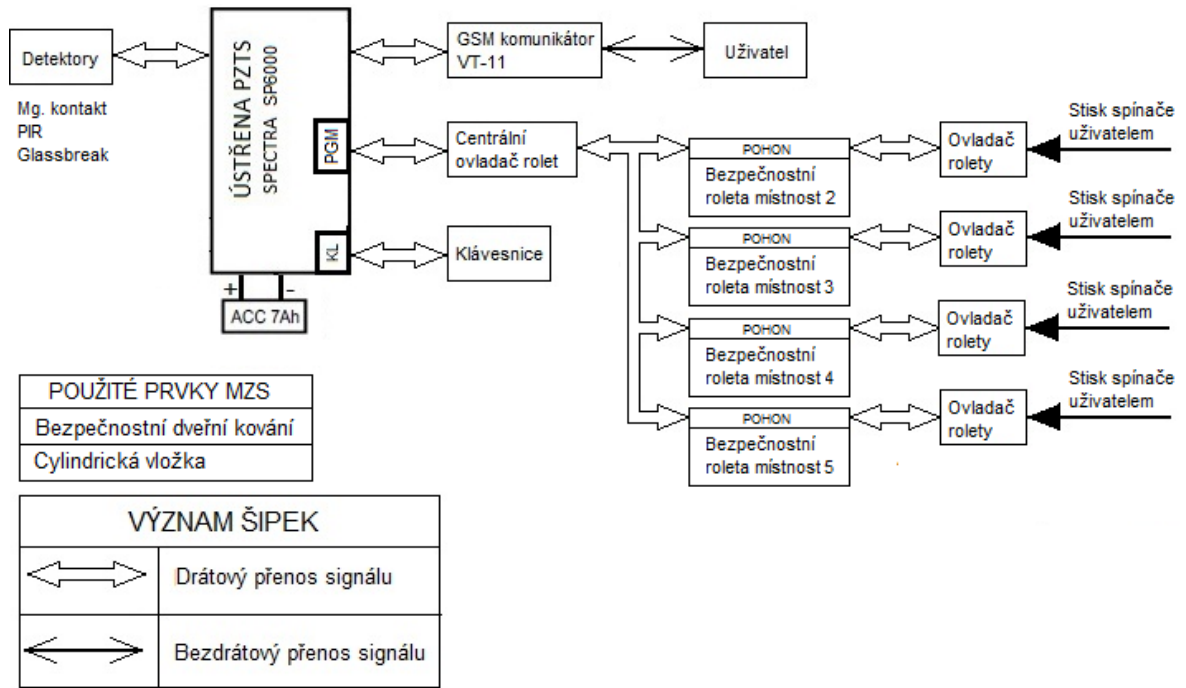
- Termostatická hlavice POLO typ V Vaillant
- Digitální ukazatel klimatu HygroCube 100

Zařízení rozšiřující variantu 1:

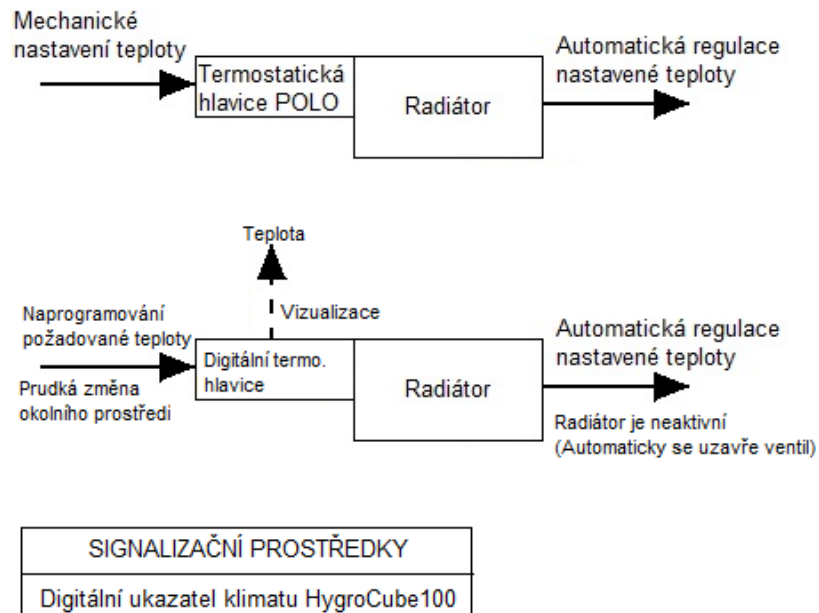
Digitální termostatická hlavice DG-20

- Napájení baterie 2xAA
- Rozsah nastavitelných teplot +3°C až +40°C
- Nastavování teplot v krocích po 0,5°C
- Přesnost měření 0,5°C
- Displej usnadňující programování a vizualizaci aktuální teploty
- Automatické uzavření ventilu při náhlé změně teploty v místnosti (otevření okna)

8.2.3 Blokové schémata součástí systému



Obrázek 20 Blokové schéma zabezpečovacího systému



Obrázek 21 Blokové schéma snímacího a regulačního systému

8.2.4 Kalkulace

Ceny v tabulce 22 jsou uvedeny bez DPH a jedná se pouze o ceny za jednotlivá zařízení. V ceně není započítaná kabeláž ani montážní práce.

	Prvek	Model	Počet kusů	cena/kus bez DPH Kč	cena/celková bez DPH Kč
PZS	ústředna	SPECTRA SP6000	1	1990	1990
	akumulátor	TP1270	1	490	490
	kryt + transformátor	S-40	1	860	860
	klávesnice	MG32LCD	1	2500	2500
	mg. kontakt	TAP-25T	5	78	390
	PIR - vnitřní	DIGIGARD 65	2	620	1240
	Glassbreak	Glasstrek DG457	4	777	3108
	GSM pager	VT-11	1	4800	4800
MZS	roleta s hliníkovou lamelou	lamela M328-N	4	5448	21792
	vodící lišty	boční	12m	165Kč/m výšky	1980
	motor	Liftmaster 10Nm	4	3300	13200
	aretační závěsy		4	740	2960
	ovládání jednotlivých pohonů	CD 1 x 1 P 8	4	1565	6260
	centrální ovladače 4pohonů	CD 1 x 4 P8	1	3420	3420
	bezpečnostní dveřní kování	Richter SB5200 ZA	1	1782	1782
	cyklindrická vložka	Mul-T-Lock Integrator	1	893	893
Regulace	Termostatická hlavice	POLO V Vaillant	1	187	187
	digitální termostatická hlavice	HD-20	4	825	3300
	Digitální ukazatel klimatu	HygroCube 100	4	1491	5964
				Cena/celkem bez DPH	77116

Tabulka 21 Výpočet celkové ceny zařízení použitých u varianty 2

8.3 Bezdrátová varianta zabezpečení s automatickou regulací podmínek

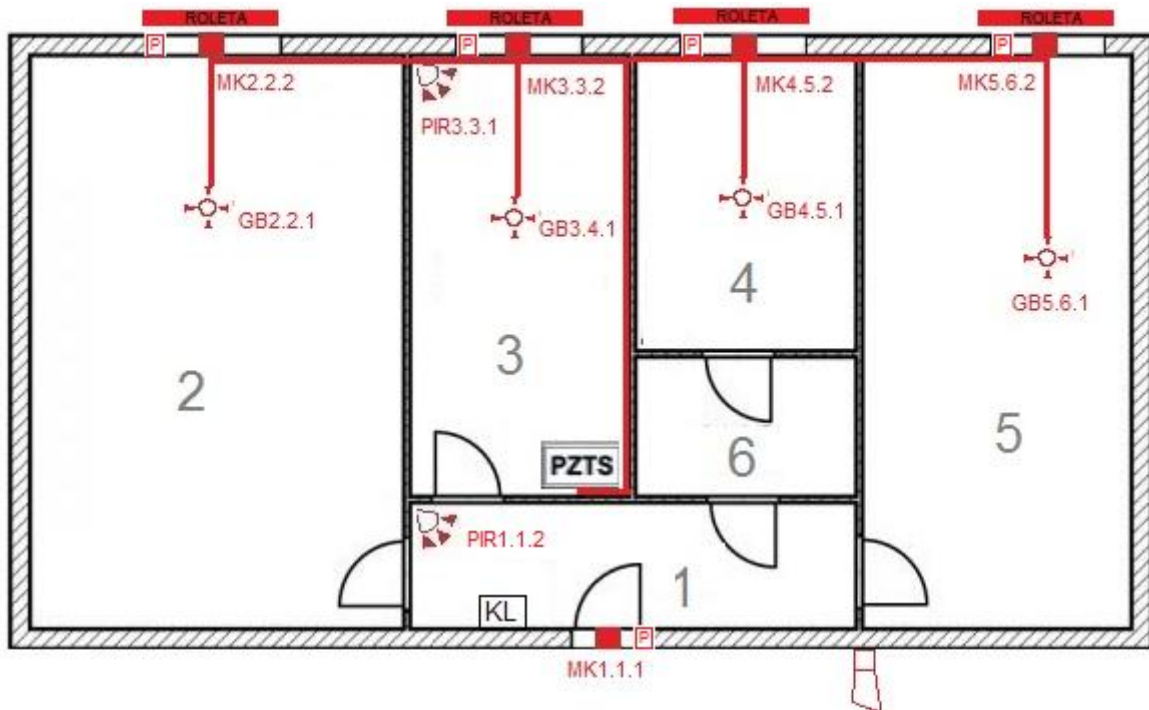
Jedná se o variantu, kdy je zabezpečení oken a dveří realizováno prvky PZS a MZS v bezpečnostní třídě 2 – nízké až střední riziko. Zabezpečení objektu je provedeno bezdrátově a jednotlivé zabezpečovací prvky komunikují s ústřednou na frekvenci 433 nebo 868MHz. Pro zajištění maximálního komfortu uživatele je možné zastřežení/odstřežení objektu provádět bezdrátovou klíčenkou. Okna jsou chráněna bezpečnostními předokenními roletami, které zároveň plní funkci termoizolační. Okna jsou opatřena magnetickými kontakty, které detekují jeho otevření. Pro detekci tříštění a rozbíjení skla používáme Glasstrek DG457. Okna i vstupní dveře jsou opatřeny ochranou proti vysazení.

Snímání a regulace podmínek je prováděna zcela automaticky. Uživatel musí prvotně nastavit jednotlivá zařízení. Musí naprogramovat digitální termostatické hlavice HD-20,

určit mezní hodnoty snímaných podmínek na digitálním ukazateli klimatu CO-100 a nastavit požadovanou relativní vlhkost, kterou mají udržovat zařízení Kruger HUMISAT a Master DH-711.

8.3.1 Návrh zabezpečení objektu

Střežený objekt jsme rozdělili do 6prostorů, které střeží celkem 6zón, z nichž 5zón je po dvou zabezpečovacích prvcích. Na obrázku 18 je zobrazeno umístění a propojení jednotlivých komponent PZS, bezpečnostních rolet a ústředny. Vzhledem k malé velikosti objektu jsme jej nerozdělovali na podsystémy. Zabezpečení objektu je provedeno bezdrátově. Jednotlivé zabezpečovací prvky komunikují s ústřednou bezdrátově na frekvenci 433 a 868MHz. Jedinými zabezpečovacími prvky, které jsou k ústředně propojeny na sběrnici jsou detektory rozbíjení skla Glasstrek DG457. Zastřežení/odstřežení systému je možné provádět pomocí bezdrátové klávesnice umístěné ve vstupní místnosti nebo pomocí bezdrátové klíčenky REM1. Signalizace poplachu je prováděno pomocí venkovní sirény a dále je odeslána sms zpráva na předem definovaná čísla přes GSM/GPRS komunikátor PCS200, který je propojen s ústřednou.



	Siréna
	Detektor rozbíjení skla
	magnetický kontakt
	PIR detektor
	Klávesnice
	Ústředna PZTS
	Pojistka závěsů

Obrázek 22 Návrh zabezpečení objektu prostředky PZS a MZS, varianta 3

Označení	Místnost	Smyčka	ATZ	Typ zóny	Typ hlásiče
MK1.1.1	1	1	1	zpožděná	magnet
PIR1.1.2	1	1	2	zpožděná	PIR
GB2.2.1	2	2	1	okamžitá	GB
MK2.2.2	2	2	2	okamžitá	magnet
PIR3.3.1	3	3	1	okamžitá	PIR
MK3.3.2	3	3	2	okamžitá	magnet
GB3.4.1	3	4	1	okamžitá	GB
GB4.5.1	4	5	1	okamžitá	GB
MK4.5.2	4	5	2	okamžitá	magnet
GB5.6.1	5	6	1	okamžitá	GB
MK5.6.2	5	6	2	okamžitá	magnet

Tabulka 22 Označení a určení prvků PZS, varianta 3

8.3.1.1 Výpočet napájecího zdroje a akumulátoru

Jelikož u bezdrátové varianty je k ústředně připojen pouze detektor tříštění skla (s odběrem max. 35 mA, použitý v našem případě 4krát) a veškeré další prvky využívají svůj zdroj napájení (akumulátory), není nutné vypočítávat parametry napájecího zdroje a akumulátoru jako v předchozích případech. Akumulátor jsme použili TP12180 12V/7Ah.

8.3.1.2 Popis použitých zařízení PZS a MZS

Zařízení shodná s variantou 1 nebo 2: (popis zařízení viz kapitoly 8.1.1.2 a 8.2.1.2)

- Cylindrická vložka Mul-T-Lock Integrator ®
- Bezpečnostní dveřní kování Richter SB5200 ZA
- Glassbreak Glasstrek DG457
- Bezpečnostní rolety

Další použitá zařízení:

Ústředna Magellan MG5050PCB

- zabudovaný bezdrátový vysílač a přijímač
- možnost rozdělení na 2 podsystémy
- 32 zón
- 5 vstupů na desce pro drátové zóny ()
- 32 uživatelů a 32 dálkových ovladačů
- frekvenční pásma 433 nebo 868 MHz
- 4drátová rozšiřitelná sběrnice

Bezdrátová klávesnice MG37

- ikonová bezdrátová klávesnice
- zobrazení poruch, přemostění a poplachů v historii
- nastavitelné podsvícení
- napájení: 2x AA alkalické baterie nebo 6V napájecí adaptér

Kryt a transformátor AWO105

- rozměry krytu ústředny 250 x 290 x 80mm
- instalovaný transformátor 18/30VA
- ochranný kontakt "TAMPER"
- prostor pro 7Ah akumulátor

Akumulátor TP12180

- akumulátor 12V 7Ah

Vnitřní bezdrátový PIR detektor MG-PMD75

- frekvenční pásmo 433 MHz nebo 868 MHz
- napájení: 3 x AA alkalické baterie
- imunní proti malým zvířatům do 40Kg
- zvýšená odolnost proti Vf rušení

Bezdrátový magnetický kontakt MG-DCT2

- miniaturní magnetický kontakt
- frekvenční pásmo 433 MHz nebo 868 MHz
- napájení: 1 x 3V lithiová baterie (CR2450)
- životnost baterie: cca 1 rok
- dosah: 40 m

Bezdrátová venkovní siréna PS-128

- vestavěný blikáč se stroboskopem (1 Hz)
- frekvenční pásmo 433 MHz
- napájení: 3 x alkalická baterie „D“
- životnost baterie: 3 – 5 let (bez poplachu)
- dosah: 70 m

Dálkový bezdrátový ovladač MG-REM1

- 4tlačítkový ovladač s podsvícením kláves
- možnost naprogramování až 5 činností
- voděodolný kryt
- frekvenční pásmo 433 MHz nebo 868 MHz
- napájení: 1 x baterie CR2032
- dosah: 45 m

GSM/GPRS komunikátor PCS-200

- Přenos zpráv prostřednictvím textových zpráv (až 16 telefonních čísel)
- uživatel může zastřežit nebo odstřežit systém zasláním textové SMS zprávy
- instalace pomocí 4vodičového sériové spojení

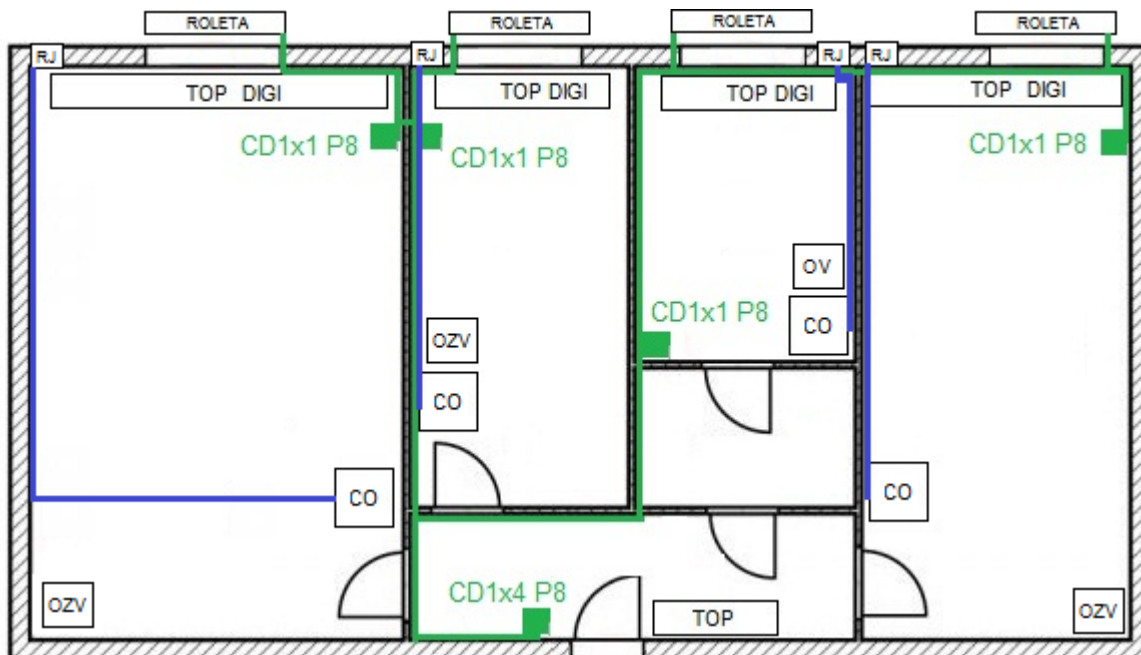
- napájení samostatné nebo z ústředny

Pojistka dveřních a okenních závěsů proti vysazení TAS-112

- ochrana proti vysazení oken a dveří ze závěsů
- odolnost tlaku 1tuny
- dveře a okna lze otevřít maximálně o 90°

8.3.2 Návrh snímání a regulace podmínek v místnosti

Snímání podmínek je realizováno pomocí digitálního ukazatele klimatu CO-100, který umožňuje individuálně nastavit mezní hodnoty pro relativní vlhkost, teplotu a koncentraci CO₂. Při překročení některé z těchto hodnot je tento stav akusticky a opticky signalizován. Digitální ukazatel klimatu CO-100 umožňuje ovládání jednoho přípojného zařízení. Při překročení horní meze koncentrace CO₂ ve vzduchu, dojde ke spuštění rekuperační jednotky ENEX 1002 SC. Rekuperační jednotka je umístěna na venkovní stěně domu a při sepnutí umožňuje odsávání vnitřního vzduchu a nasávání čerstvého venkovního vzduchu do místnosti. V místnostech 2,3 a 5 je umístěn odvlhčovač, zvlhčovač vzduchu Kruger HUMISAT. Tato jednotka umožňuje nastavení požadované vlhkosti uživatelem a zařízení ji samo pomocí odvlhčování nebo zvlhčování vzduchu reguluje. V místnosti 4 je umístěn odvlhčovač vzduchu Master DH-711. Místnost 4 slouží jako koupelna a počítáme tady převážně s vysokou relativní vlhkostí, kterou pomocí zařízení Master DH-711 udržujeme na požadované hodnotě. Topení v místnosti 1 je vybaveno termostatickou hlavici POLO V Vaillant. Uživatel si na otočné hlavici nastaví požadovanou teplotu, kterou chce udržovat a termostatická hlavice automaticky tuto teplotu nastavuje objemem kapaliny, která do radiátoru vtéká. Ostatní místnosti mají na topeních umístěny digitální termostatické hlavice HD-20. Tyto hlavice uživateli umožňují nastavení časových úseků s různou teplotou, na kterou se bude daná místnost vytápět (tzv. týdenní program). Mají displej, který zobrazuje aktuální teplotu v místnosti. V případě, že dojde k prudké změně teploty v místnosti hlavice HD-20 ji rozpoznají a uzavřou topení (snížení energetických výdajů na vytápění). Rozmístění jednotlivých zařízení a jejich propojení je uvedeno na obrázku číslo 19.



	CD1x1 P8, CD1x4 P8
	CO 100
	radiátor s POLO V Vaillant
	radiátor s HD-20
	Rekuperační jednotka ENEX 1002SC
	Odvlhčovač, zvlhčovač vzduchu Kruger Humisat
	Odvlhčovač vzduchu Master DH711

- Kabelové vedení ovládání rolet
- Kabelové vedení ovládání z CO 100

Obrázek 23 Návrh snímání a regulace podmínek v místnosti, varianta 3

8.3.2.1 Popis použitých zařízení pro snímání a regulaci klimatu

Zařízení shodná s variantou 1 nebo 2: (popis zařízení kapitoly 8.1.2.1 a 8.2.2.1)

- Termostatická hlavice POLO typ V Vaillant
- Digitální termostatická hlavice DG-20

Další použitá zařízení:

Digitální ukazatel klimatu Voltcraft CO-100

- měření a signalizace koncentrace CO₂ ve vzduchu, relativní vlhkosti a teploty

- optická a akustická výstraha při překročení mezních hodnot
- výstupní relé pro ovládání připojených zařízení
- instalace na zeď
- přesnost měření $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ / $\pm 5 \text{ } \%$ rF / $\pm 70 \text{ ppm}$

Rekuperační jednotka Enex 1002 SC

- 2ventilátory se společným motorem 230V
- skříň vyrobena z odolného plastu
- montáž vně objektu na stěnu i jako částečně zapuštěná
- odvod vzduchu $73\text{m}^3/\text{h}$
- přívod vzduchu $27\text{m}^3/\text{hod}$
- příkon 40W

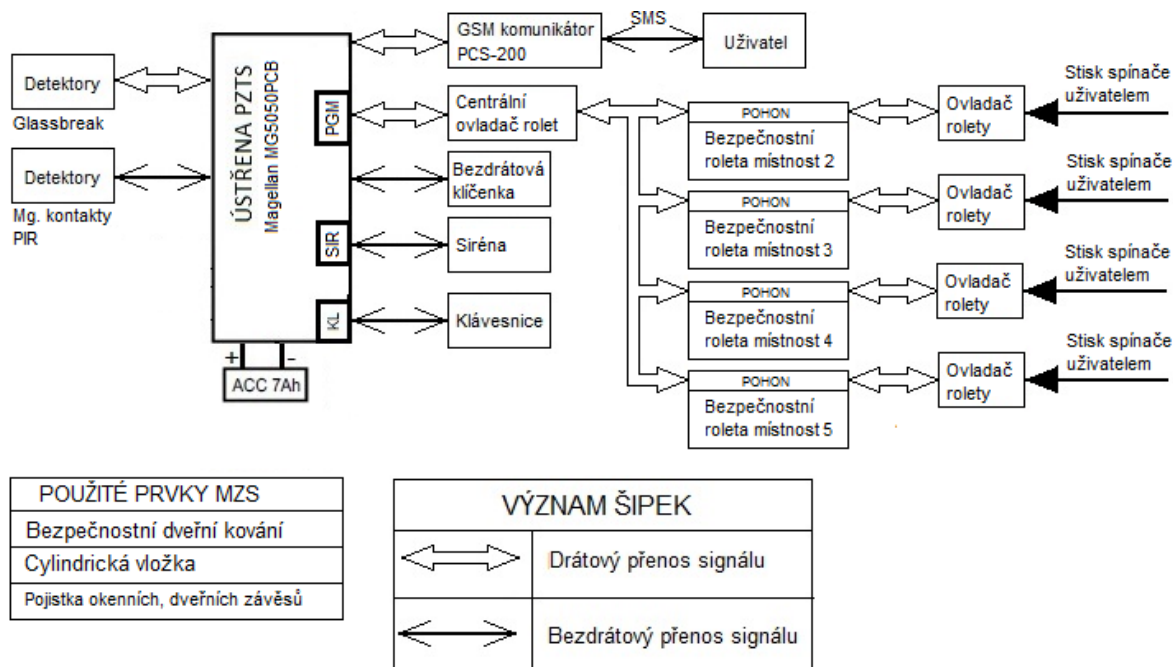
Odvlhčovač, zvlhčovač vzduchu Kruger HUMISTAT

- Rozměry ŠxVxH 435 x 540 x 235 mm
- Napájení 230V/50hz
- Nastavitelná hodnota relativní vlhkosti, kterou automaticky udržuje
- Pokud je vzduch suchý, rozptyluje vodní páry
- Pokud je vzduch vlhký, odstraňuje vlhkost přes článek kondenzátoru a odvádí nasbíranou kapalinu do nádržky
- Pokud je dosaženo požadované úrovně vlhkosti, automaticky se přepne do režimu čištění vzduchu (odstraňuje prachové částice a pachy)
- Hmotnost 18kg

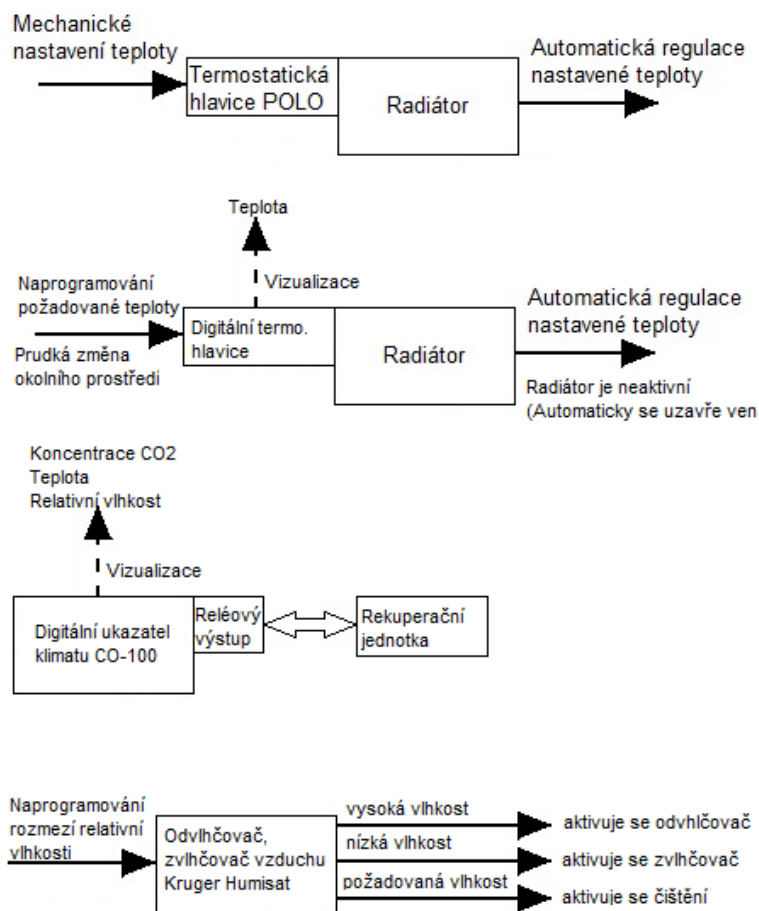
Odvlhčovač vzduchu MASTER DH 711

- Rozměry ŠxVxH 330x550x270 mm
- Napájení 230V/50Hz
- Nastavitelná hodnota relativní vlhkosti, kterou automaticky udržuje
- 2rychlosti odvlhčování
- Po naplnění nádržky se automaticky vypne a je nutné nádržku vypustit
- Hmotnost 15kg

8.3.3 Blokové schémata součástí systému



Obrázek 24 Blokové schéma zabezpečovacího systému



Obrázek 25 Blokové schéma snímacího a regulačního systému

8.3.4 Kalkulace

Ceny v tabulce 24 jsou uvedeny bez DPH a jedná se pouze o ceny za jednotlivá zařízení a komponenty. V ceně není započítána kabeláž ani montážní práce.

	Prvek	Model	Počet kusů	cena/kus bez DPH Kč	cena/celková bez DPH Kč
PZS	ústředna	MG5050PCB	1	2390	2390
	akumulátor	TP12180	1	1180	1180
	kryt + transformátor	AWO105	1	650	650
	klávesnice	MG37	1	3290	3290
	klíčenka	REM1	2	666	1332
	magnetický kontakt	MG-DCT2	5	1110	5550
	PIR - vnitřní	MG-PMD75	2	1990	3980
	glassbreak	Glasstrek DG457	4	777	3108
	sířena	SR150	1	3300	3300
	GSM komunikátor	PCS200	1	5890	5890
MZS	roleta s hliníkovou lamelou	lamela M328-N	4	5448	21792
	vodící lišty	boční	12m	165Kč/m výšky	1980
	motor	Liftmaster 10Nm	4	3300	13200
	aretační závěsy		4	740	2960
	ovládání jednotlivých pohonů	CD 1 x 1 P 8	4	1565	6260
	centrální ovladače 4pohonů	CD 1 x 4 P8	1	3420	3420
	bezpečnostní dveřní kování	Richter SB5200 ZA	1	1782	1782
	cylindrická vložka	Mul-T-Lock Integrator	1	893	893
	pojistka dveřních, okenních závěsů	TAS-112	5	890	4450
Regulace	termostatická hlavice	POLO V Vaillant	1	187	187
	digitální termostatická hlavice	HD-20	4	825	3300
	digitální ukazatel klimatu	CO 100	4	3575	14300
	rekuperační jednotka	ENEX 1002 SC	4	2600	10400
	odvlhčovač, zvlhčovač vzduchu	Kruger HUMISTAT	3	13417	40251
	odvlhčovač vzduchu	MASTER DH 711	1	4271	4271
				Cena/celkem bez DPH	105194

Tabulka 23 Výpočet celkové ceny zařízení použitých u varianty 3

ZÁVĚR

Jak již bylo zmíněno v úvodu, cílem bakalářské práce bylo navrhnout zabezpečení objektu a systém umožňující regulaci podmínek uvnitř objektu za pomoci prostředků dostupných na trhu. V práci jsou popsány faktory, které musíme zohlednit při návrhu zabezpečovacího a regulačního systému. Práce je rovněž rozšířena o vypracování tří různých návrhů zabezpečení objektu se systémem regulace vnitřních podmínek.

I přes stále se zvětšující objem soukromého majetku je počet zabezpečených objektů v současné době minimální, uvažujeme-li rodinné domy, byty nebo chaty. Nejčastěji používanou metodou jsou prostředky MZS, a to především dveřní kování, cylindrické vložky, bezpečnostní okenní folie. Ideálním řešením zabezpečení objektu je ovšem kombinace prostředků MZS s prostředky PZTS. V takovém případě, kdy jsou tyto dva systémy propojeny, je možné pachatele odradit, zdržet a o pokusu o vloupání dostává uživatel nebo DPPC informaci.

V praktické části je řešeno zabezpečení objektu a regulace podmínek uvnitř střeženého objektu třemi různými variantami bez použití inteligentní elektroinstalace. Jedná se o zabezpečení objektu klasickými bezpečnostními prostředky MZS a PZS. Snímání a regulace vnitřních podmínek je realizována v závislosti na automatizaci daného regulačního systému. Regulační systém je navržený, tak aby byl jednoduchý na ovládání a byl tak využitelný v jakékoliv domácnosti. U první varianty řešení je uživatel o podmínkách uvnitř místnosti informován na LCD displeji v každé místnosti. V případě, že dojde k překročení mezních hodnot měřených podmínek, uživatel provede regulaci manuálně otevřením okna. Zabezpečení první varianty je řešeno drátovým propojením jednotlivých zabezpečovacích komponent s ústřednou, která při vyhlášení poplachu informuje uživatele textovou zprávou. Druhá varianta regulačního systému umožňuje snížení nákladů na vytápění díky použití programovatelných termostatických hlavice. Tyto termostatické hlavice jsou jednoduché na ovládání a je možné je nainstalovat na většinu typů současných radiátorů. Zabezpečení objektu zaručuje zvýšenou ochranu objektu před vloupáním, díky použití bezpečnostních předokenních rolet, které jsou ovládány jak manuálně tak automaticky při vyhlášení poplachu na ústředně. Třetí varianta zajišťuje maximální komfort uživateli při regulaci podmínek v místnosti. Regulace je prováděna zcela automaticky po prvotním naprogramování a nastavení parametrů jednotlivých zařízení. Uživatel může i po zavedení programu zasahovat do ovládání zařízení a měnit

dočasně jejich regulační vlastnosti. Zabezpečení objektu je obdobné jako u druhé varianty, ale došlo k výměně drátových zařízení za bezdrátové (kromě detektoru rozbíjení skla), čímž došlo ke snížení nákladů na stavební úpravy a kabeláž.

Inteligentní elektroinstalace nabízí uživateli hodně možností, co se týče zabezpečení i regulace podmínek, ale jedná se o finančně nákladné systémy, složité na naprogramování s rozsáhlou kabeláží. Na rozdíl oproti těmto systémům je možné používat samostatná zařízení umožňující regulaci vnitřního klimatu, která nejsou vzájemně propojena, ale výsledná funkce obou systémů bude obdobná. Běžný uživatel pro regulaci podmínek bude vždy volit nejjednodušší variantu, která bude plnit veškeré jeho požadavky a nebude finančně nákladné. V takovém případě většina uživatelů zvolí systémy uvedené v praktické části této bakalářské práce. Regulační technika zaznamenává výrazné pokroky. Nové regulační a zobrazovací zařízení umožňují plně automatický provoz, což je kladeno jako jeden z hlavních uživatelských požadavků. Měřicí a zobrazovací zařízení v současné době umožňují ovládání maximálně jednoho drátově připojeného zařízení. Budoucí měřicí a snímací systémy by měly umožňovat automatické bezdrátové ovládání samostatných regulačních jednotek. Regulační zařízení pracují po prvotním naprogramování automaticky, ovšem jejich hlavní nevýhodou je hlučnost, která by se měla v budoucnu minimalizovat.

Při zpracování tématu jsem využíval svých dosavadních studijních znalostí a literatury, kterou jsem citoval. Potřebné informace jsem dále získával z internetu. Cíl bakalářské práce byl úspěšně splněn díky návrhům zabezpečovacích a regulačních systémů objektu.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

As noted previously, this bachelor thesis was to propose a protection of property and system for regulation conditions inside the building with using products available on the market. The bachelor thesis describes the factors that we must take into account when we designed the security and regulative system. Work is also extended to develop three different proposals system for protection of property and system for control internal conditions.

Despite the ever-increasing amount of private property is currently the number of securable objects minimal when we considering family homes, apartments or cottages. The most common method used the resources MZS, primarily door fittings, cylinders locks, safety window film. The ideal security solution, however, the object is a combination of funds of MZS and PZTS. In this case, when these two systems are interconnected, it is possible to dissuade offenders and refrain him from attempting to break also is users or DPPC aware about it.

In the practical part is solved by building security and control conditions inside the guarded building by three different versions without the use of intelligent wiring. It is a classic building security with using safety equipments MZS and PZS. Sensing and regulation of internal conditions is realized depending on the automation of control system. The control system is designed so that it is easy to use and he was usable in any household. In the first variant of the solution, the user can see information's about condition on the LCD display in every room. If the limits are exceeded the user can manually open window. Security in the first case is solved by wire connecting of components with control panel. The alarm information is given to users by SMS. The second variant of the control system allows reducing heating cost by using programmable thermostats. These thermostats are simple to operate and can be installed on the most types of radiators. Security object provides increased protection against burglary, though use security roller shutters, which are operated both manually or automatically by the control panel when the alarm is detected. The third option provides maximum comfort for the user to control the conditions in the room. The regulation is performed automatically after the initial programming and setup parameters of each device. The user can also interfere onto the device after implementation of program and he can control device manually. Securing the building is

similar to the second variant, but was replaced wired devices for wireless (except glass breaking detectors). This change reduced cost for construction and wiring.

Smart wiring offers the user many options in terms of security and control conditions, but these are expensive systems, difficult to program with extensive wire. In contrast to these systems we can use separate devices for control conditions, which are not interconnected. Resulting function of both systems is similar. Ordinary user will always choose for control conditions the easiest option that will fulfill his entire requirement and will not be costly. In this case, most users choose the systems specified in the practical part of this bachelor thesis. Regulation technique is facing a substantial progress. New regulators and display devices allow fully automatic operation, which is given as one of the main user requirements. Measuring and display devices can now control a maximum of one wire connected device. Future measurement and scanning systems should be capable automatic wireless control of separate control units. Regulating devices work automatically after the initial programming, but their main disadvantage is the noise, which should be minimized in the future.

In this bachelor thesis are used my present knowledge and literature. The required information's were also gained from the internet. Used literature was quoted. Objective of this work was successfully satisfied by the proposals of security and control systems of the object.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Čtyři z deseti Čechů nemají dostatečně zabezpečenou domácnost. DIRECT Pojišťovna [online]. 2010 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z WWW: <http://www.direct.cz/o-nas/pro-media/tiskove-zpravy/ctyri-z-deseti-cechu-nemaji-dostatecne-zabezpecenou-domacnost>
- [2] Statistické přehledy kriminality + mapy kriminality. Úvodní strana - Policie České republiky [online]. 2012 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z WWW: <http://www.policie.cz/clanek/statisticke-prehledy-kriminality-mapy-kriminality.aspx>
- [3] IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [4] ČSN EN 1627. Dveře, okna, lehké obvodové pláště, mříže a okenice - Odolnost proti vloupání - Požadavky a klasifikace. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [5] Polizeipräsidium Köln. Modus operandi beim Wohnungseinbruch. In Polizeipräsidium Köln. Kölner Studie 2006 [online]. Köln : Polizeipräsidium Köln, 2007 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z WWW: http://www.infobuero-sicherheit.de/koelner_studie_light.pdf.
- [6] ČSN EN 356. Sklo ve stavebnictví - Bezpečnostní zasklení - Zkoušení a klasifikace odolnosti proti ručně vedenému útoku. Praha: Český normalizační institut, 2000.
- [7] ČSN EN 12600. Sklo ve stavebnictví - Kyvadlová zkouška - Metoda zkoušení nárazem a klasifikace pro ploché sklo. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [8] ČANDÍK, Marek. Objektová bezpečnost. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004, 100 s. Učební texty vysokých škol (Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně). ISBN 80-731-8217-3.
- [9] LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti II. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.
- [10] Větrání, rekuperace a další možnosti (Stavíme energeticky úsporný dům - 4.díl). Úspory energie, izolace, zdravý životní styl, biopotraviny, ekologie [online]. 2008 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: http://www.nazeleno.cz/stavba/okna-a-dvere/chap_271/vetrani-rekuperace-a-dalsi-moznosti-stavime-energeticky-usporny-dum-4-dil.aspx

- [11] Snímače koncentrace oxidu uhličitého pro průmysl a vzduchotechniku. In: Odborné časopisy [online]. 2008 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/res/pdf/38111.pdf>
- [12] Měření vlhkosti. In: Katedra mikroelektroniky FEL ČVUT v Praze, Česká republika [online]. 2006 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.micro.feld.cvut.cz/home/X34SES/cviceni/Navody%20na%20cviceni/07.Mereni%20vlhkosti.pdf>
- [13] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [14] Elektrické a mechanické systémy otevírání oken. In: MTM Bezuchov - Zimní zahrady, okna, dveře [online]. 2009 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.mtm1.cz/katalog/MTMkatalog.pdf>
- [15] Jaké izolační sklo použít?. Sklenářství COMON Jihlava [online]. 2012 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.sklenarstvi.cz/izolacni-skla-rady-a-pokyny/izolacni-skla-rady-jake-izolacni-sklo-pouzit/>
- [16] Jaké sklo použít?. In: Plastová okna, plastové dveře a hliníková okna a dveře, zimní zahrady [online]. 2010 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.vokno-plastova-okna.cz/download/jake-sklo-pouzit.pdf>
- [17] Česká republika. Nařízení vlády č.6: vlády, kterým se stanoví způsob hodnocení bezpečnostního programu prevence závažné havárie a bezpečnostní zprávy, obsah ročního plánu kontrol, postup při provádění kontroly, obsah informace a obsah výsledné zprávy o kontrole. In: 2000. 2000. Dostupné z WWW: <http://www1.sysnet.cz/projects/env.web/zakon.nsf/7ec40e2a462b9ba6c125683800702ce6/02e2f9cd224a9b0ec12568a5003c3705?OpenDocument>
- [18] Tepelná pohoda a nepohoda. TZB-info: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov [online]. 2000 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.tzb-info.cz/404-tepelna-pohoda-a-nepohoda#lit>
- [19] Česká republika. Vyhláška 194: pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody:měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům. In: 2007. 2007.

- [20] DOPORUČENÉ TEPLoty A ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ. Goutte [online]. 2010 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: <http://breindl.sweb.cz/teploty.htm>
- [21] Česká republika. Nařízení vlády 361: podmínky ochrany zdraví při práci. In: 2007. 2007. Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2007/sb111-07.pdf>
- [22] Umělé osvětlení vnitřního prostředí. TZB-info: stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov [online]. 2003 [cit. 2012-05-18]. Dostupné z WWW: <http://www.tzb-info.cz/1303-umele-osvetleni-vnitriho-prostredi>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
ISO	Mezinárodní organizace pro standardizaci
ČAP	Česká asociace pojišťoven
ČR	Česká republika
MZS	Mechanické zábranné systémy
PZTS	Poplachové a zabezpečovací tísňové systémy
PZS	Poplachové zabezpečovací systémy
CCTV	Uzavřený televizní okruh
DPPC	Dohledové a poplachové přijímací centrum
PIR	Pasivní infradetektor pohybu
rF	Relativní vlhkost
UTB	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Důvody přerušeni pachatele při pokusu o vloupání do objektu [5].....	14
Obrázek 2 Pyramida bezpečnosti dle ČSN EN 1627	20
Obrázek 3 Pádová zkouška dle ČSN EN 356	22
Obrázek 4 Zkouška sekerou dle ČSN EN 356.....	22
Obrázek 5 Princip rekuperace tepla [10]	33
Obrázek 6 Ukázka pyranometru	37
Obrázek 7 Indikátor srážek R98 od firmy Anemo	39
Obrázek 8 Princip posuvných mříží do zdiva	42
Obrázek 9 Elektrický pohon řetězový (9a), pístový (9b) a ramenný [14].....	43
Obrázek 10 Složení vrstvených skel pro dosažení požadované třídy bezpečnosti [16].....	45
Obrázek 11 Pokovení izolačního skla (11a) a pokovení vrstveného skla (11b).....	46
Obrázek 12 Kombinace skel pro dosažení bezpečnostního izolačního skla [15].....	46
Obrázek 13 Půdorys zabezpečovaného objektu.....	48
Obrázek 14 Návrh zabezpečení objektu prostředky PZS a MZS, varianta 1.....	51
Obrázek 15 Návrh snímání a regulace podmínek v místnosti, varianta 1.....	55
Obrázek 16 Blokované schéma zabezpečovacího systému	57
Obrázek 17Blokované schéma snímacího a regulačního systému	57
Obrázek 18 Návrh zabezpečení objektu prostředky PZS a MZS, varianta 2.....	59
Obrázek 19 Návrh snímání a regulace podmínek v místnosti, varianta 2.....	63
Obrázek 20 Blokované schéma zabezpečovacího systému	64
Obrázek 21Blokované schéma snímacího a regulačního systému	64
Obrázek 22 Návrh zabezpečení objektu prostředky PZS a MZS, varianta 3.....	67
Obrázek 23 Návrh snímání a regulace podmínek v místnosti, varianta 3.....	71
Obrázek 24 Blokované schéma zabezpečovacího systému	73
Obrázek 25 Blokované schéma snímacího a regulačního systému	73

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Statistika - Krádeže vloupáním za rok 2011 [2]	12
Tabulka 2 Způsoby vniknutí do objektu [3]	13
Tabulka 3 Klasifikace bezp. třídy podle minimální doby průlomové odolnosti [4]	16
Tabulka 4 Stupně zabezpečení podle ČSN EN 50131-1 ed.2 [3]	19
Tabulka 5 Třídy prostředí dle ČSN EN 50131-1 ed.2	19
Tabulka 6 Pojistné třídy podle směrnice ČAP 2333 [9]	21
Tabulka 7 Určení třídy v závislosti na testování dle ČSN EN 356 [6]	23
Tabulka 8 Klasifikace podle výšky pádu testovacího tělesa na testované sklo	24
Tabulka 9 Izolace jednotlivých částí oblečení v jednotkách clo [18]	25
Tabulka 10 Třídy práce podle nařízení vlády č.361/2007Sb. [21].....	29
Tabulka 11 Mikroklimatické podmínky podle vykonávané třídy práce [21].....	29
Tabulka 12 Požadavky na umělé osvětlení pobytových prostor dle ČSN 36 0452[22].....	31
Tabulka 13 Doporučené hodnoty osvětlení, dle vykonávané činnosti [22]	31
Tabulka 14 Příklady koncentrace CO ₂	34
Tabulka 15 Požadované podmínky v jednotlivých místnostech.....	49
Tabulka 16 Označení a určení prvků PZS, varianta 1.....	51
Tabulka 17 Proudový odběr komponent PZS, varianta 1	52
Tabulka 18 Výpočet celkové ceny zařízení použitých u varianty 1	58
Tabulka 19 Označení a určení prvků PZS, varianta 2.....	60
Tabulka 20 Proudový odběr komponent PZS, varianta 2	60
Tabulka 21 Výpočet celkové ceny zařízení použitých u varianty 2	65
Tabulka 22 Označení a určení prvků PZS, varianta 3.....	67
Tabulka 23 Výpočet celkové ceny zařízení použitých u varianty 3	74