

Využití formální konceptuální analýzy k problematice reaktibilnosti integrovaného bezpečnostního systému

Use of formal conceptual analysis in the area of integrated
security system reactivity

Bc. Hana Klvaňová

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Hana KLVAŇOVÁ**
Osobní číslo: **A09371**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Využití formální konceptuální analýzy k problematice reaktibilitnosti integrovaného bezpečnostního systému**

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s problematikou teorie a aplikačními možnostmi formální konceptuální analýzy (FCA), s využitím reprezentace a systému řezů fuzzy množin.
2. Stanovte supremum a infimum v oblasti redundance, neakceschopnosti, robustnosti a reaktibilitnosti integrovaného bezpečnostního systému (IBS) pro oblast mechanických zábranných prvků.
3. Zaměřte se na aplikaci FCA integrovaného bezpečnostního systému MZS, softwarové zobrazení výpočtů svazu kontextů.
4. Realizujte škálování vlastností hodnot pro 2, a 3, úroveň odolnosti prvků MZS.
5. Získané hodnoty uveďte v 3D zobrazení.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **IVANKA, Ján. Systemizace bezpečnostního průmyslu I. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2010. 135 s.**
2. **IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2010. 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.**
3. **KUČOVÁ, Dagmar. Systém bezpečnosti informací v SW společnosti. Zlín, 2010. 96 s. Diplomová práce. UTB, Fakulta aplikované informatiky.**
4. **NAVARA, Mirko; OLŠÁK, Petr. Základy fuzzy množin. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2002. 136 s. ISBN 80-01-02585-3.**
5. **SKŘIVAN, Zdeněk. Nebojte se zlodějů : zabezpečovací technika v praxi. Praha : Grada, 1994. 201 s. ISBN 80-7169-096-1.**

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Ján Ivanka

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

25. února 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

27. května 2011

Ve Zlíně dne 25. února 2011

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Objasnění problematiky formální konceptuální analýzy (dále FCA) se zaměřením na integrovaný bezpečnostní systém (dále IBS) pro oblast mechanických zábranných systémů (dále MZS). S využitím reprezentace a systému řezů fuzzy množin a stanovením suprema a infima v oblasti redundance, neakceschopnosti, robustnosti a reaktibilitnosti IBS pro oblast MZS. Praktická část je věnována zpracování softwarových výpočtů svazu kontextů a škálování vlastností hodnot pro 2. a 3. úroveň odolnosti prvků MZS. V závěru práce jsou získané hodnoty uvedeny v 3D zobrazení.

Klíčová slova: formální konceptuální analýza, integrovaný bezpečnostní systém, mechanické zábranné systémy, řezy fuzzy množin, supremum, infimum, svaz kontextů, konceptuální škálování.

ABSTRACT

An explanation of the concept of formal conceptual analysis (FCA) with an emphasis on integrated security systems (ISS) for the area of mechanical preclusive systems (MPS). Utilization of a representation and a system of cuts of fuzzy sets and determination of the suprema and infima in the areas of redundancy, non-operationality, robustness and reactivity of ISS for the area of MPS. The practical part deals with the processing of software calculations of context units and the scaling properties of the values for the 2nd and 3rd levels of resilience of MPS elements. The conclusion then contains a 3D visualization of the values obtained.

Keywords: formal conceptual analysis, integrated security system, mechanical preclusive systems, cuts of fuzzy sets, supremum, infimum, context units, conceptual scaling.

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce Ing. Jánů Ivankovi za cenné rady a připomínky, které mi poskytoval při řešení této práce. Dále chci poděkovat rodině za podporu během mého studia.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/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 diplomovou/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 – diplomovou/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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 FORMÁLNÍ KONCEPTUÁLNÍ ANALÝZA	11
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY	12
1.1.1 Formální kontext, indukované Galoisovy konexe	13
1.1.2 Formální koncepty, konceptuální svaz.....	13
1.1.3 Atributové implikace.....	14
1.2 ALGORITMY	16
1.2.1 Generování konceptů daného kontextu.....	16
1.2.1.1 Algoritmus Next closure.....	16
1.2.1.2 Algoritmus založený na generování horních sousedů	17
1.2.2 Generování implikací daného kontextu	17
1.3 VÍCEHODNOTOVÉ KONTEXTY A KONCEPTUÁLNÍ ŠKÁLOVÁNÍ	18
2 FUZZY LOGIKA	20
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY	20
2.2 ŘEZY FUZZY MNOŽIN.....	22
2.3 SUPREMUM A INFIMUM.....	23
II PRAKTICKÁ ČÁST	25
3 INTEGROVANÝ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM	26
3.1 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY	27
3.1.1 Bariérová ochrana	27
3.1.2 Plášťová ochrana	28
3.1.3 Předmětová ochrana	28
4 ODOLNOST MZS	29
4.1 BEZPEČNOSTNÍ TŘÍDY	29
4.2 PYRAMIDA BEZPEČNOSTI.....	30
4.3 PRŮLOMOVÁ ODOLNOST.....	30
4.3.1 Minimální doba průlomové odolnosti pro otvorové výplně	31
4.3.2 Minimální doba průlomové odolnosti pro úschovné objekty	32
4.3.3 Stupně rizika ohrožených objektů.....	32
5 METODICKÝ PŘÍSTUP	33
5.1 PODMÍNKY PRO SPRÁVNOU FUNKCI PROGRAMU CONEXP.....	33
5.2 UŽIVATELSKÉ ROZHRANÍ	33
6 APLIKACE FORMÁLNÍ KONCEPTUÁLNÍ ANALÝZY PRO MZS	35
6.1 DRUHÁ ÚROVEŇ ODOLNOSTI PRVKŮ MZS.....	36
6.2 TŘETÍ ÚROVEŇ ODOLNOSTI PRVKŮ MZS	42
7 3D MODEL ZOBRAZENÍ MZS	57
8 NÁVRH ZABEZPEČENÍ TYPOVÉHO RODINNÉHO DOMU	61
ZÁVĚR	75
ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	77
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	79

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	82
SEZNAM OBRÁZKŮ	83
SEZNAM TABULEK.....	85

ÚVOD

Staré přísloví „Příležitost dělá zloděje“ mluví právě o těch lupičích, kteří si náhodně vyhledávají objekty, které pro ně nepředstavují žádnou složitější překážku. Cesta zloděje vede u rodinných domů podle statistik o vloupání ve více než 80% případů dveřmi na terase. Další nejčastější způsoby vniknutí do objektu jsou vstupními dveřmi bytu nebo domu, okny, zadními dveřmi, přes mříže nebo sklepem.

Vloupání do jakéhokoliv objektu nelze nikdy stoprocentně vyloučit, a z toho důvodu je nutno uvedené riziko eliminovat na přijatelnou úroveň. [7]

Obsahem práce je využití formální konceptuální analýzy (dále FCA) k rovnoměrnému rozmístění prvků integrovaných bezpečnostních systémů (dále IBS). Prvky budou vybrány s ohledem pro určitou odolnost a orientovány pro oblast mechanických zábranných systémů (dále MZS) pro objekt. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou.

Teoretická část charakterizuje formální konceptuální analýzu, její základní pojmy a aplikační možnosti s využitím reprezentace a systému řezů fuzzy množin.

Praktická část je zaměřena na vlastní aplikaci FCA integrovaného bezpečnostního systému MZS, softwarové zobrazení výpočtů svazu kontextů, škálování vlastností hodnot pro 2 a 3 úroveň odolnosti prvků MZS. Získané hodnoty budou zpracovány a zobrazeny ve 3D.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 FORMÁLNÍ KONCEPTUÁLNÍ ANALÝZA

Formální konceptuální analýza (dále jen FCA) umožňuje vytvořit datovou strukturu, která je snadno zobrazitelná a usnadňuje hledat v datech souvislosti a sledovat závislosti mezi jednotlivými atributy.

FCA je jednou z metod analýzy tabulkových dat. Místo termínu “formální konceptuální analýza” se také používá termín “metoda konceptuálních svazů”. Vstupem pro formální konceptuální analýzu jsou tabulková data. FCA je metodou explorativní (průzkumové) analýzy dat. Nabízí uživateli netriviální informace o vstupních datech, které mohou být využitelné přímo (jsou to nové poznatky o vstupních datech, které nejsou při pouhém pohledu na vstupní data zřejmé), popř. mohou být využitelné při dalším zpracování dat. FCA poskytuje dva základní výstupy: tzv. konceptuální svaz (což je hierarchicky uspořádaná množina jistých shluků, tzv. formálních konceptů, které jsou přítomny ve vstupní tabulce dat) a tzv. atributové implikace (které popisují jisté závislosti mezi atributy tabulky dat). [1]

Jednoduchý příklad: V tabulce jsou většinou objekty uvedeny v řádcích, k nim příslušející atributy (vlastnosti) ve sloupcích. Atributy v tabulce dat mohou nabývat různých hodnot. Buď jsou jedinými možnými hodnotami 0 a 1, kde hodnota 0 značí „nepravdu“ a hodnota 1 značí „pravdu“, nebo kromě těchto bivalentních logických atributů mohou být objektům přiřazeny ještě hodnoty atributů, kdy objekt x má vlastnost y s hodnotou w . Tato složitější situace se ve formální konceptuální analýze zjednodušuje tzv. konceptuálním škálováním. [8]

	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	1	1	0	0
x_2	0	1	1	0
x_3	0	0	1	1

Tab. 1 Bivalentní logické atributy [8]

1.1 Základní pojmy

Vytváření pojmů je základním způsobem, díky němuž je člověk schopen vyznat se ve světě plném obrovského množství jednotlivých věcí a faktů. Vytváření a práce s různě obecnými pojmy umožňuje člověku popisovat obecné zákonitosti, které se týkají velkého množství jednotlivostí. Intuitivně je pojem něco, co vymezuje jisté seskupení nějakých objektů, tedy jakýsi shluk objektů, které z nějakého důvodu “patří k sobě”. [1]

Ve FCA je termín pojem chápán v souladu s tzv. Port-Royalskou logikou. Podle ní je pojem tvořen svým rozsahem a obsahem. Rozsah pojmu je seskupení všech objektů, které pod pojem patří. Obsah pojmu je seskupení všech atributů, které pod pojem patří. Například u pojmu PES je rozsahem seskupení všech psů, obsahem seskupení všech atributů všech psů, např. “štěkat”, “mít čtyři nohy”, “mít ocas”, apod. Pojem lze tedy chápat jako dvojici (A, B) , kde A je množina objektů a B je množina atributů, které pod pojem patří. Ne každou dvojici (A, B) je však možné považovat za pojem. Aby tomu tak bylo, je nutné, aby A byla právě množinou všech objektů sdílejících všechny atributy z B a naopak, aby B byla právě množinou všech atributů společných všem objektům z A . V FCA je takto definovaný pojem nazýván **koncept**, popř. formální koncept. [1]

Pojmy se navzájem liší svou obecností. Totéž se dá říct i o pojmech (konceptech) ve formální konceptuální analýze – jeden pojem je obecnější než pojem jiný. To lze vyjádřit následující inkluzí: koncept (A_1, B_1) je nadpojemem konceptu (A_2, B_2) , jestliže (A_1, B_1) je alespoň tak obecný jako (A_2, B_2) . Tuto skutečnost značíme $(A_2, B_2) \leq (A_1, B_1)$ a platí tehdy, jestliže každý objekt z A_2 patří do A_1 . Ekvivalentně vyjádřeno každý atribut z B_1 patří do B_2 . Vzhledem k právě popsanému vztahu lze uspořádat množinu podle její obecnosti; takto uspořádaná množina se nazývá **konceptuální svaz**. [8]

Jednotlivé atributy v tabulce vstupních dat jsou mezi sebou závislé a právě o tyto závislosti se jedná v tzv. **atributových implikacích**. Vzájemné vztahy jsou vyjadřovány pomocí implikací ve tvaru *atributy Y_1, \dots, Z_1 implikují atributy Y_2, \dots, Z_2* . Formální zápis vypadá následujícím způsobem: $\{Y_1, \dots, Z_1\} \Rightarrow \{Y_2, \dots, Z_2\}$. To v praxi znamená, že každý koncept, který má vlastnosti Y_1, \dots, Z_1 , má tím pádem i vlastnosti Y_2, \dots, Z_2 . [8]

V FCA většinou hledáme nějakou množinu implikací, které nejsou nadbytečné, tzn. nejsou triviální a na první pohled zřejmé. Z těchto implikací lze všechny ostatní logicky odvodit. [8]

Dále uvedené definice jsou citované z literatury [8] a [1].

1.1.1 Formální kontext, indukované Galoisovy konexe

Definice 1. (Formální) kontext je trojice $\langle X, Y, I \rangle$, kde I je binární relace mezi množinami X a Y .

Formální kontext reprezentuje objekt-atributová data, protože všechny prvky x množiny X představují objekty, zatímco prvky y množiny Y atributy. Vztah $\langle x, y \rangle \in I$ chápeme jako „objekt x má atribut y “.

Každý kontext $\langle X, Y, I \rangle$ indukuje zobrazení předpisem $\uparrow: 2^X \rightarrow 2^Y$ a $\downarrow: 2^Y \rightarrow 2^X$, kde

$$A^\uparrow = \{y \in Y; \forall x \in A: \langle x, y \rangle \in I\} \text{ pro } A \subseteq X \quad (1)$$

a

$$B^\downarrow = \{x \in X; \forall y \in B: \langle x, y \rangle \in I\} \text{ pro } B \subseteq Y \quad (2)$$

Někdy se zavádí značení $A^{\uparrow I}$ nebo A^I .

Definice 2. Zobrazení $f: 2^X \rightarrow 2^Y$ a $g: 2^Y \rightarrow 2^X$ tvoří tzv. Galoisovu konexi mezi množinami X a Y , pokud pro $A, A_1, A_2 \subseteq X$ a $B, B_1, B_2 \subseteq Y$ platí $A_1 \subseteq A_2 \Rightarrow f(A_2) \subseteq f(A_1)$ a $B_1 \subseteq B_2 \Rightarrow g(B_2) \subseteq g(B_1)$; $A \subseteq g(f(A))$; $B \subseteq f(g(B))$.

Věta 1. Pro binární relaci $I \subseteq X \times Y$ tvoří indukovaná zobrazení \uparrow^I a \downarrow^I Galoisovu konexi mezi X a Y . Naopak, tvoří-li f a g Galoisovu konexi mezi X a Y , existuje binární relace $I \subseteq X \times Y$ tak, že $f = \uparrow^I$ a $g = \downarrow^I$. Tím je dán vzájemně jednoznačný vztah mezi Galoisovými konexemi mezi X a Y a binárními relacemi mezi X a Y .

1.1.2 Formální koncepty, konceptuální svaz

Definice 3. (Formální) koncept v kontextu $\langle X, Y, I \rangle$ je dvojice (A, B) , kde $A \subseteq X$ a $B \subseteq Y$ jsou takové, že $A^\uparrow = B$ a $B^\downarrow = A$.

Matematicky je koncept pevným bodem Galoisovy konexe dané \uparrow a \downarrow .

Množinu všech formálních konceptů v $\langle X, Y, I \rangle$ značíme $B(X, Y, I)$, tj.

$$B(X, Y, I) = \{ \langle A, B \rangle \mid A \subseteq X, B \subseteq Y, A^\uparrow = B, B^\downarrow = A \} \quad (3)$$

Definice 4. *Konceptuální svaz je množina $B(X, Y, I)$ spolu s relací \leq definovanou na $B(X, Y, I)$ předpisem $\langle A_1, B_1 \rangle \leq \langle A_2, B_2 \rangle$ právě tehdy, když $A_1 \subseteq A_2$ (nebo, ekvivalentně, $B_2 \subseteq B_1$).*

Označíme $Int(I) = \{ B \subseteq Y \mid \langle A, B \rangle \in B(X, Y, I) \text{ pro nějakou } A \subseteq X \}$ jako množinu obsahů všech konceptů z $B(X, Y, I)$. Potom $B \subseteq Y$ je obsahem nějakého konceptu z $B(X, Y, I)$. Naopak $Ext(I)$ značí rozsahy konceptů z $B(X, Y, I)$.

Věta 2. (Hlavní věta o konceptuálních svazech).

Mějme formální kontext $\langle X, Y, I \rangle$.

(1) $B(X, Y, I)$ je vzhledem k \leq úplný svaz, ve kterém jsou infima a suprema dána předpisy:

$$\bigwedge_{j \in J} \langle A_j, B_j \rangle = \left\langle \bigcap_{j \in J} A_j, \left(\bigcap_{j \in J} A_j \right)^\uparrow \right\rangle = \left\langle \bigcap_{j \in J} A_j, \left(\bigcup_{j \in J} B_j \right)^{\downarrow\uparrow} \right\rangle \quad (4)$$

$$\bigvee_{j \in J} \langle A_j, B_j \rangle = \left\langle \left(\bigcap_{j \in J} B_j \right)^\downarrow, \bigcap_{j \in J} B_j \right\rangle = \left\langle \left(\bigcup_{j \in J} A_j \right)^{\uparrow\downarrow}, \bigcap_{j \in J} B_j \right\rangle \quad (5)$$

(2) Daný úplný svaz $V = \langle V, \subseteq' \rangle$ je izomorfní s $B(X, Y, I)$, právě když existují zobrazení $\gamma: X \rightarrow V$, $\mu: Y \rightarrow V$, pro která je $\gamma(X)$ supremálně hustá ve V , $\mu(Y)$ je infimálně hustá v V a $\langle x, y \rangle \in I$ platí právě tehdy, když $\gamma(x) \leq \mu(y)$ (pro každé $x \in X$ a pro každé $y \in Y$).

Množina $K \subseteq V$ je supremálně hustá ve V právě tehdy, když pro každé $v \in V$ existuje $K_v \subseteq K$ tak, že v je supremem množiny K_v ; podobně pro infimální hustotu.

1.1.3 Atributové implikace

Atributová implikace nad množinou Y atributů je výraz ve tvaru $A \Rightarrow B$, kde $A, B \subseteq Y$.

Definice 5. Pro implikaci $A \Rightarrow B$ a množinu $C \subseteq Y$ říkáme, že $A \Rightarrow B$ platí v C , popř. že C je modelem $A \Rightarrow B$, jestliže platí, že pokud $A \subseteq C$, pak i $B \subseteq C$. Obecněji, pro

množinu $M \subseteq 2^Y$ množin atributů a množinu $T = \{A_j \Rightarrow B_j; j \in J\}$ implikací říkáme, že T platí v M , popř. že M je modelem T , jestliže $A_j \Rightarrow B_j$ platí v C pro každé $C \in M$ a $A_j \Rightarrow B_j \in T$.

T platí v M zapisujeme jako $M \models T$ (je-li $M = \{C\}$, popř. $T = \{A \Rightarrow B\}$, píšeme jen $C \models T$, popř. $M \models A \Rightarrow B$).

Věta 3. Atributová implikace platí v $\langle X, Y, I \rangle$, právě když platí v $B(X, Y, I)$.

Definice 6. Implikace $A \Rightarrow B$ (sémanticky) plyne z množiny T implikací (zapisujeme $T \models A \Rightarrow B$), jestliže $A \Rightarrow B$ platí v každé $C \subseteq Y$, ve které platí T . Množina T implikací se nazývá:

- uzavřená, jestliže obsahuje každou implikaci, která z ní plyne;
- neredundantní, jestliže žádná implikace z T neplyne z ostatních (tj. nikdy není $T - \{A \Rightarrow B\} \models A \Rightarrow B$).

Množina T implikací kontextu $\langle X, Y, I \rangle$ se nazývá úplná, jestliže z ní plyne každá implikace kontextu $\langle X, Y, I \rangle$. Báze je úplná a neredundantní množina implikací daného kontextu.

V FCA většinou hledáme nějakou množinu implikací, které nejsou nadbytečné, tzn. nejsou triviální a na první pohled zřejmé. Z těchto implikací lze všechny ostatní logicky odvodit. Logicky vynecháváme implikace typu $A \Rightarrow B$ takové, že $B \subseteq A$, nebo implikace, které z ostatních plynou zcela přirozeně. Je nutné neustále kontrolovat, zda množina je stále úplná (všechny implikace z kontextu z ní plynou).

Věta 4. Množina T implikací je uzavřená, právě když pro každé $A, B, C, D \subseteq Y$ platí

1. $A \Rightarrow A \in T$;
2. pokud $A \Rightarrow B \in T$, pak $A \cup C \Rightarrow B \in T$;
3. pokud $A \Rightarrow B \in T$ a $B \cup C \Rightarrow D \in T$, pak $A \cup C \Rightarrow D \in T$.

Definice 7. Pseudointent kontextu $\langle X, Y, I \rangle$ je množina $A \subseteq Y$, pro kterou platí, že $A \neq A^{\uparrow}$ a že $B^{\uparrow} \subseteq A$ pro každý pseudointent $B \subset A$.

Věta 5. Množina $\{A \Rightarrow A^{\uparrow\downarrow}; A\}$ je pseudointent $\langle X, Y, I \rangle$ implikací je úplná a neredundantní, tj. báze.

1.2 Algoritmy

Pro formální konceptuální analýzu rozsáhlejších dat jsou zásadní dva problémy, a to generování všech konceptů daného kontextu a generování všech implikací. [8]

Dále uvedené definice a tvrzení jsou citované z literatury [8] a [1].

1.2.1 Generování konceptů daného kontextu

Algoritmus, který vygeneruje všechny koncepty daného kontextu, se nabízí přímo z definice: Procházíme všechny podmnožiny A množiny X a pro každou z nich vytvoříme $\langle A^{\uparrow\downarrow}, A^{\uparrow} \rangle$ (což je koncept). Tak sice vytvoříme všechny koncepty (řada z nich však vznikne vícekrát), ale algoritmus má exponenciální časovou složitost (procházíme $2^{|X|}$ podmnožin množiny X).

1.2.1.1 Algoritmus Next closure

Asi nejznámějším algoritmem na generování všech konceptů daného kontextu je algoritmus označovaný jako Next closure. Byl navržen Ganterem.

Next closure je vlastně algoritmem na generování všech uzavřených množin uzávěrového operátoru c na konečné množině X .

Pro samotný algoritmus Next Closure předpokládejme, že c je uzávěrový operátor na konečné množině $X = \{1, \dots, n\}$. Pro $A, B \subseteq X$ a $i \in \{1, \dots, n\}$ položme $A <_i B$ právě když $i \in B - A$ a $A \cap \{1, \dots, i-1\} = B \cap \{1, \dots, i-1\}$. Dále položme $A < B$ právě když $A <_i B$ pro nějaké i .

Relace $<$ je tedy obvyklé lexikografické uspořádání podmnožin množiny X . Pro algoritmus je klíčovým následující tvrzení.

Lemma 1. Nejmenší uzavřená podmnožina A^+ množiny X , která je větší než daná $A \subseteq X$ (vzhledem k $<$) je množina $A^+ = A \oplus i$, kde $A \oplus i := c((A \cap \{1, \dots, i-1\}) \cup \{i\})$ a i je největší prvek takový, že $A <_i A \oplus i$.

Algoritmus Next closure začíná s lexikograficky nejmenší uzavřenou podmnožinou X , kterou je $c(\emptyset)$. Dále postupuje tak, že k naposledy vytvořené uzavřené podmnožině $A \subseteq X$ vytvoří na základě Lemma 1 jejího lexikografického následovníka A^+ , dokud není $A = X$. Tak vzniknou všechny uzavřené podmnožiny X .

S pomocí algoritmu Next closure je možné získat všechny koncepty kontextu, ale již nezískáme informace o struktuře konceptuálního svazu (např. informaci o horních a dolních sousedech konceptů).

1.2.1.2 Algoritmus založený na generování horních sousedů

Lemma 2. *Nechť $(A, B) \in B(X, Y, I)$ není největší koncept. Pak $(A \cup \{x\})^{\uparrow\downarrow}$, kde $x \in X - A$, je rozsahem horního souseda (A, B) , právě když pro každý $z \in (A \cup \{x\})^{\uparrow\downarrow} - A$ je $(A \cup \{x\})^{\uparrow\downarrow} = (A \cup \{z\})^{\uparrow\downarrow}$.*

Algoritmus založený na generování horních sousedů, jehož tvůrcem je Lindig, dokáže na rozdíl od Next closure vytvořit také strukturu konceptuálního svazu. Na počátku máme nejmenší koncept, to znamená dvojici $(\emptyset^{\uparrow\downarrow}, \emptyset^{\uparrow})$. Horní soused k nejmenšímu členu je generován na základě Lemmatu 2.

1.2.2 Generování implikací daného kontextu

Lemma 3. *Množina všech podmnožin množiny Y , které jsou obsahy nebo pseudointenty v $\langle X, Y, I \rangle$, tvoří uzávěrový systém.*

S použitím výše uvedeného Lemmatu 3 můžeme generovat bázi implikací, což je množina $\{A \Rightarrow A^{\downarrow\uparrow}; A \text{ je pseudointent } \langle X, Y, I \rangle\}$. Příslušný uzávěrový operátor c je dán předpisem $c(A) = A^* \cup A^{**} \cup A^{***} \cup \dots$, kde $A^* = A \cup \{C \mid B \Rightarrow C \in T, B \subseteq A, B \neq A\}$ a T je množina všech implikací kontextu $\langle X, Y, I \rangle$.

Abychom získali množinu všech pseudointentů, můžeme využít algoritmu Next Closure, který vygeneruje jak všechny pseudointenty, tak všechny obsahy. Ty pro implikace nejsou potřeba, proto je můžeme vynechat. Jako problém se může jevit vygenerování množiny T všech implikací, které v daném kontextu platí. Ovšem i zde je možné postupovat vzestupně; nejprve bude T prázdná množina, která bude postupně rozšiřována

následujícími implikacemi: vypočte-li se pseudointent D , pak přidaná implikace do T bude $D \Rightarrow D^{\downarrow\uparrow}$.

1.3 Vícehodnotové kontexty a konceptuální škálování

Dále uvedené definice a tvrzení jsou citované z literatury [8] a [1].

Vícehodnotové kontexty jsou rozšířením formálních kontextů, které umožňují reprezentovat vstupní data i s jinými atributy než jen s bivalentními logickými atributy.

Definice 8. *Vícehodnotový kontext je čtveřice $\langle X, Y, W, I \rangle$, kde $I \subseteq X \times Y \times W$ je ternární (vzniklá ze tří částí) relace taková, že pokud $\langle x, y, v \rangle \in I$ a $\langle x, y, w \rangle \in I$, pak $v = w$.*

Prvky množiny X jsou nazývány objekty, prvky množiny Y vícehodnotové atributy a množina W obsahuje hodnoty atributů. Pokud objekt x má vlastnost y s hodnotou w , můžeme daný fakt zapsat jako $\langle x, y, w \rangle \in I$ nebo $y(x) = w$.

	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	1	1	3	0
x_2	0	1	8	10
x_3	12	0	1	4

Tab. 2 Příklad vícehodnotových kontextů [8]

Z tabulky (Tab. 2) můžeme vidět, že atribut y_2 nabývá jen hodnot 0 a 1, to znamená bivalentních logických hodnot. Atributy y_1, y_3, y_4 nabývají kromě 1 a 0 také jiných hodnot (3, 4, 8, 10 a 12). Zde se již jedná o vícehodnotové kontexty, které se dají přehledněji zapsat pomocí konceptuálního škálování. Jedná se o jejich převedení na základní kontext.

Definice 9. *Škála (scale) pro atribut y vícehodnotového kontextu je kontext $S_y = \langle X_y, Y_y, I_y \rangle$, pro který $y(X) \subseteq X_y$ (kde $y(X) = \{y(x) \mid x \in X\}$). Prvky množin X_y a Y_y se nazývají škálové hodnoty a škálové atributy.*

Za škálu lze zvolit libovolný kontext, který splňuje podmínky definice. Často je však některý kontext vhodnější než kontext jiný, protože lépe odráží význam daného atributu. Existuje řada standardních škál, ze kterých si můžeme vybrat nejvhodnější: nominální, ordinální, biordinální apod.

S využitím konceptuálního škálování můžeme přepsat tabulku (Tab. 2) následujícím způsobem (Tab. 3).

	$Y_{1(0-5)}$	$Y_{1(6-10)}$	$Y_{1(11-15)}$	Y_2	$Y_{3(0-5)}$	$Y_{3(6-10)}$	$Y_{3(11-15)}$	$Y_{4(0-5)}$	$Y_{4(6-10)}$	$Y_{4(11-15)}$
x_1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
x_2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
x_3	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0

Tab. 3 Konceptuální škálování I. [8]

Tabulku (Tab. 2) můžeme přepsat také jiným způsobem, který v podstatě značí totéž, jenom logická hodnota „pravda“ = „1“ se vyskytuje u všech atributů, které jsou menší než hodnota atributu daného objektu (Tab. 4).

	$Y_{1(0-5)}$	$Y_{1(6-10)}$	$Y_{1(11-15)}$	Y_2	$Y_{3(0-5)}$	$Y_{3(6-10)}$	$Y_{3(11-15)}$	$Y_{4(0-5)}$	$Y_{4(6-10)}$	$Y_{4(11-15)}$
x_1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
x_2	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
x_3	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0

Tab. 4 Konceptuální škálování II. [8]

Definice 10. Je-li $\langle X, Y, W, I \rangle$ vícehodnotový kontext a jsou-li S_y ($y \in Y$) škály, pak kontext odvozený jednoduchým škálováním je kontext $\langle X, Z, J \rangle$, kde

$$N = \bigcup_{y \in Y} \dot{Y}_y \quad (\dot{Y}_y = \{y\} \times Y_y) \quad (6)$$

$$\langle x, \langle y, z \rangle \rangle \in J \Leftrightarrow y(x) = w \text{ a } \langle w, z \rangle \in I_y \quad (7)$$

Objekty vícehodnotového a základního kontextu jsou shodné, zatímco atributy základního kontextu získáme jako disjunktivní sjednocení atributů jednotlivých škál.

2 FUZZY LOGIKA

Lidé do svých úvah zahrnují i vlastnosti, které jsou vágní, více či méně platné, bez ostrých hranic. Právě tento druh vágnosti se snaží popsat fuzzy logika. Slovo „fuzzy“ znamená v překladu cosi nejasného, neostrého, mlhavého. [11]

2.1 Základní pojmy

V klasické logice můžeme ohodnotit atribut jen hodnotou „0“ nebo „1“, zatímco ve fuzzy logice využíváme hodnoty z intervalu $\langle 0,1 \rangle$. [8]

Definice 11. Fuzzy množina je objekt A , který popisuje (zobecněná) charakteristická funkce (funkce příslušnosti) $\mu_A : X \rightarrow \langle 0,1 \rangle$. [8]

„Klasické“ množiny nazýváme v tomto kontextu ostré. Je-li tedy A ostrá množina a $x \in X$, pak $\mu_A(x) \in \{0,1\}$ je pravdivostní hodnota výroku $x \in A$. [8], [11]

Několik základních pojmů pro libovolnou fuzzy množinu A na univerzu X :

- Obor pravdivostních hodnot $Range(A) = \{\alpha \in \langle 0,1 \rangle : (\exists x \in X : \mu_A(x) = \alpha)\}$,
- Výška $h(A) = \sup Range(A)$,
- Nosič je ostrá množina $Supp(A) = \{x \in X : \mu_A(x) > 0\}$,
- Jádro je ostrá množina $core(A) = \{x \in X : \mu_A(x) = 1\}$. [11]

Fuzzy logika je často spojována s pravděpodobností, ve skutečnosti se ovšem jedná o dvě zcela odlišné záležitosti. Pravděpodobnost nám říká, zda daný jev nastane a jak je tato situace pravděpodobná, zatímco fuzzy logika předpokládá existenci jevu a vyjadřuje „jen“ stupeň pravdivosti výroku. Např. budeme-li chtít vyjádřit odstín barvy, je třeba použít hodnotu z intervalu $\langle 0,1 \rangle$. Funkce, která danému odstínu přiřazuje výše zmíněnou hodnotu, se nazývá funkce příslušnosti. [8]

Základní pojmy FCA, tzn. formální koncept a formální kontext, jsou pro potřeby fuzzy logiky nedostatečné, protože popisují skutečnost pouze prostřednictvím dvouprvkové množiny $\{0,1\}$. Takový popis je v běžném životě nedostačující. [8]

Dále uvedené definice a tvrzení jsou citované z literatury [8].

Definice 12. (Formální) fuzzy kontext je trojice $\langle X, Y, I \rangle$, kde X a Y jsou množiny (objektů a atributů) a I je fuzzy relace mezi X a Y .

Ve fuzzy logice je třeba definovat strukturu pravdivostních hodnot, se kterou budeme pracovat. Nejčastěji se za tuto strukturu volí úplný reziduovaný svaz.

Definice 13. Úplný reziduovaný svaz je struktura $L = \langle L, \wedge, \vee, \otimes, \rightarrow, 0, 1 \rangle$, kde

(1) $\langle L, \wedge, \vee, 0, 1 \rangle$ je úplný svaz (s nejmenším prvkem 0 a největším prvkem 1),

(2) $\langle L, \otimes, 1 \rangle$ je komutativní monoid (tj. \otimes je binární operace na L , která je komutativní, asociativní a platí $a \otimes 1 = a$),

(3) \otimes, \rightarrow jsou binární operace na L (nazývané “násobení” a “reziduum”) splňující $a \otimes b \leq c$ právě když $a \leq b \rightarrow c$ (tzv. podmínka adjunkce).

L je zde vhodná množina pravdivostních hodnot, např. již zmíněný interval $[0,1]$.

V následující definici zobecníme A^\uparrow a B^\downarrow .

Definice 14. Pro daný fuzzy kontext $\langle X, Y, I \rangle$, fuzzy množinu A v X a fuzzy množinu B v Y definujeme fuzzy množinu A^\uparrow v Y a B^\downarrow v X předpisy

$$A^\uparrow(y) = \bigwedge_{x \in X} A(x) \rightarrow I(x, y) \quad (8)$$

$$B^\downarrow(x) = \bigwedge_{y \in Y} B(y) \rightarrow I(x, y) \quad (9)$$

Definice 15. Formální fuzzy koncept ve fuzzy kontextu $\langle X, Y, I \rangle$ je dvojice (A, B) , kde A je fuzzy množina objektů a B je fuzzy množina atributů takových, že $A^\uparrow = B$ a $B^\downarrow = A$.

Fuzzy konceptuální svaz získáme jako množinu všech fuzzy konceptů v $\langle X, Y, I \rangle$, označenou jako $B(X, Y, I)$, spolu s relací \leq . Relace \leq je zde použita ve smyslu $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$ právě když $A_1 \subseteq A_2$.

2.2 Řezy fuzzy množin

Dále uvedené definice, věty a tvrzení jsou citované z literatury [11].

Definice 16. Necht' $A \in F(X)$, $\alpha \in \langle 0,1 \rangle$. Pak α -hladina fuzzy množiny A je ostrá množina

$$\mu_A^{-1}(\alpha) = \{x \in X : \mu_A(x) = \alpha\} \quad (10)$$

System řezů fuzzy množiny A je zobrazení

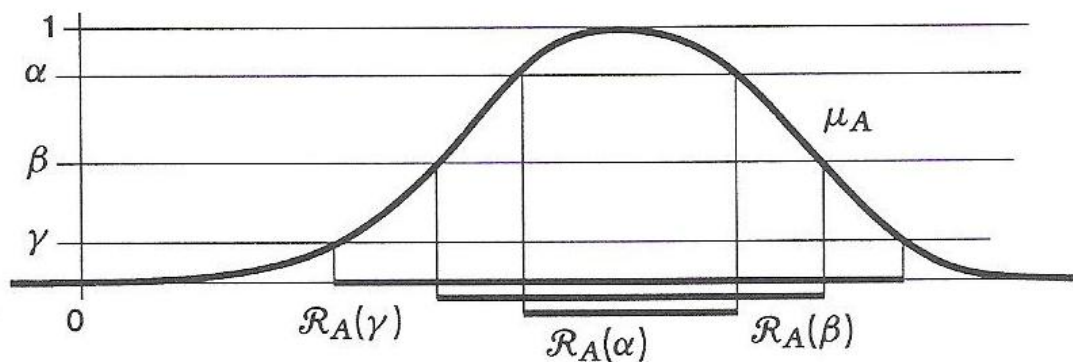
$$R_A : \langle 0,1 \rangle \rightarrow P(X) \quad (11)$$

kteřé každému $\alpha \in \langle 0,1 \rangle$ přiřazuje tzv. α -řez

$$R_A(\alpha) = \mu_A^{-1}(\langle \alpha, 1 \rangle) = \{x \in X : \mu_A(x) \geq \alpha\} \quad (12)$$

System ostrých řezů je $S_A : \langle 0,1 \rangle \rightarrow P(X)$, kde ostrý α -řez je

$$S_A(\alpha) = \mu_A^{-1}(\langle \alpha, 1 \rangle) = \{x \in X : \mu_A(x) > \alpha\} \quad (13)$$



Obr. 1 Řezy fuzzy množiny A na hladinách α , β , γ [11]

Řezy a hladiny fuzzy množin mají následující vztah k dříve zavedeným pojmům:

$$\text{Range}(A) = \{\alpha \in \langle 0,1 \rangle : \mu_A^{-1}(\alpha) \neq \emptyset\} \quad (14)$$

$$h(A) = \sup\{\alpha \in \langle 0,1 \rangle : R_A(\alpha) \neq \emptyset\} \quad (15)$$

$$\text{Supp}(A) = S_A(0) \quad (16)$$

$$\text{core}(A) = R_A(1) \quad (17)$$

Triviálně platí pro všechna $A \in F(X)$: $R_A(0) = X$, $S_A(1) = \emptyset$.

Věta 6. (o systému řezů) Necht' $M : \langle 0,1 \rangle \rightarrow P(X)$ je systém řezů fuzzy množiny $A \in F(X)$, tj. $M = R_A$. Pak M splňuje podmínky:

$$M(0) = X \quad (18)$$

$$0 \leq \alpha < \beta \leq 1 \Rightarrow M(\alpha) \supseteq M(\beta) \quad (19)$$

$$0 < \beta \leq 1 \Rightarrow M(\beta) = \bigcap_{\alpha < \beta} M(\alpha) \quad (20)$$

Popisu fuzzy množiny pomocí systému řezů říkáme **horizontální reprezentace**, na rozdíl od vertikální reprezentace pomocí funkce příslušnosti.

Převod z horizontální do vertikální reprezentace:

$$\mu_A(x) = \sup\{\alpha \in \langle 0,1 \rangle : x \in R_A(\alpha)\} \quad (21)$$

Věta 7. Necht' $A \in F(X)$. Pak

$$\mu_A = \sup_{\alpha \in \langle 0,1 \rangle} \alpha \mu_{R_A(\alpha)} = \sup_{\alpha \in \text{Rang}(A)} \alpha \mu_{R_A(\alpha)} \quad (21)$$

kde supremum počítáme po bodech tj.

$$\mu_A(x) = \sup_{\alpha \in \text{Rang}(A)} \alpha \mu_{R_A(\alpha)}(x) \quad (22)$$

2.3 Supremum a infimum

Supremum je zaváděno jako alternativa k pojmu největší prvek, oproti největšímu prvku je však dohledatelné u více množin např. omezené otevřené intervaly reálných čísel nemají největší prvek, ale mají supremum. [26]

Předpokládejme, že množina X je uspořádána relací R . O prvku $a \in X$ řekneme, že je supremum podmnožiny $Y \subseteq X$, pokud je to nejmenší prvek množiny všech horních závor množiny Y . Tuto skutečnost značíme $a = \sup_R(Y)$. [26]

Infimum je zaváděno jako alternativa k pojmu nejmenší prvek, oproti nejmenšímu prvku je však dohledatelné u více množin např. omezené otevřené intervaly reálných čísel nemají nejmenší prvek, ale mají infimum. [25]

Předpokládejme, že množina X je uspořádána relací R . O prvku $a \in X$ řekneme, že je infimum podmnožiny $Y \subseteq X$, pokud je to největší prvek množiny všech dolních závor množiny Y . Tuto skutečnost značíme $a = \inf_R(Y)$. [25]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 INTEGROVANÝ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM

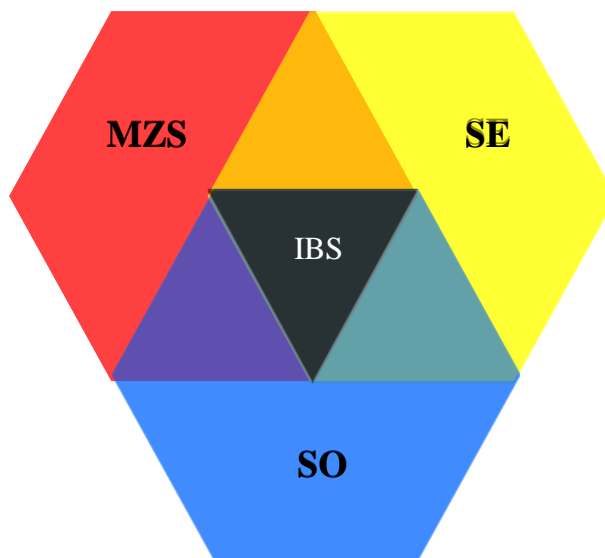
Integrovaný bezpečnostní systém (dále jen IBS) propojuje mechanické zábranné systémy (dále jen MZS), signalizační a monitorovací systémy (dále jen SE) a systémy organizačních opatření a ostrahy (dále jen SO). [7]

Mechanické zábranné systémy (MZS) – prostředky chránící objekty před zloději (např. oplocení, vstupní otvorové výplně, trezory), které mají za úkol odradit nebo znesnadnit vstup do bytu, domu či firmy.

Signalizační a monitorovací systémy (SE) – mají za úkol zachytit a předat informaci (např. systémy EZS, CCTV, ACCESS) o napadení chráněného objektu do řídicího centra (PCO). Popřípadě i určit místo napadení ve střeženém objektu.

Systémy organizačních opatření a ostrahy (SO) – provádějí hlídací služby, vrátní nebo hlídači, kteří přebírají informaci o napadení objektu, reagují na vzniklý stav a snaží se najít odpovídající opatření k uvedení systému do původního stavu.

Kombinaci všech tří systému vidíme na obrázku (obr. 2).



Obr. 2 Integrovaný bezpečnostní systém [7]

IBS jako celek má smysl a jeho účinnost lze hodnotit pozitivně v případě, když jeho reaktivita je taková, že pokryje časový interval potřebný k překonání překážky pachatelem. [7]

3.1 Mechanické zábranné systémy

Mechanické zábranné systémy (dále jen MZS) považujeme za základní prvek ochrany objektů a osob v průmyslu komerční bezpečnosti. Pod MZS řadíme veškeré mechanické prvky, které stěžují násilné vniknutí nepovolané osoby do chráněné zóny nebo objektu především přes oplocení (bariérová ochrana) nebo cestou dveřních nebo okenních otvorů (plášťová ochrana), případně manipulací nepovolané osoby s chráněnými předměty v zabezpečeném objektu (předmětová ochrana). [7]

Mechanické zábranné systémy poskytují ochranu svou mechanickou pevností. Doba, kterou musí pachatel vynaložit na její překonání je v mnohých případech delší, než je pro pachatele únosné. Základní úlohou MZS je tedy vytvořit překážku definovanou určitým odporem proti destruktivnímu narušení. Chceme tedy zabránit:

- násilnému proniknutí osoby do chráněné zóny,
- znehodnocení techniky a zařízení uvnitř chráněné zóny,
- krádeži předmětů a dalších hodnot z prostoru chráněné zóny,
- možnosti umístění nebezpečného předmětu ve chráněném prostoru. [7]

Mechanické zábranné systémy použité při ochraně objektů je možné rozdělit do tří ochranných zón:

3.1.1 Bariérová ochrana

Prostředky bariérové ochrany jsou určeny pro venkovní použití, kde základním cílem je prostorové oddělení chráněné oblasti od okolního prostředí. Systémy jsou vybudované převážně v terénu kolem chráněné oblasti a využívají samotného terénu a přírodní zábrany.

BARIÉROVÁ OCHRANA	vstupy, vjezdy	branky brány závory turnikety
	umělé oplocení	klasické drátěné dřevěné zděné bezpečnostní vysoce bezpečnostní
	doplňkové zábrany	vrcholové zábrany podhrabové překážky

Tab. 5 Bariérová ochrana MZS

3.1.2 Plášťová ochrana

Plášťová ochrana zabraňuje neoprávněnému vstupu přes otvorové výplně do chráněného vnitřního prostoru objektu.

PLÁŠŤOVÁ OCHRANA	dveře	obyčejné bezpečnostní pancéřové protipožární
	okna	protipožární vrstvené sklo vrstvené bezpečnostní sklo tvrzené bezpečnostní sklo lepené bezpečnostní sklo sklo s drátěnou vložkou bezpečnostní fólie
	mříže	pevně ukotvené odjímatelné otevírací navíjecí

Tab. 6 Plášťová ochrana MZS

3.1.3 Předmětová ochrana

Doplňuje zabezpečení plášťové ochrany. Jedná se o úschovné prostředky, které samostatně zabezpečují předměty (finanční hotovost, důležité dokumenty, elektronicky zpracované data, zbraně, šperky, ...) uložené v objektu. Chrání je před odcizením nebo zničením.

PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA	komerční úschovné objekty	skříňové trezory ohnivzdorné skříně trezory na zbraně kartotéční skříně příruční pokladničky
	komorové trezory	monolitické panelové kombinované

Tab. 7 Předmětová ochrana MZS

4 ODOLNOST MZS

4.1 Bezpečnostní třídy

Při návrhu instalace MZS musíme brát ohled, na to v jakém prostředí se objekt nachází, na způsob užívání objektu, jeho velikost, jaké informace a cennosti jsou v objektu, ohraničení a oplocení objektu a také kdo jsou jeho majitelé. Dalším kritériem, které musíme zohlednit, jsou přírodní vlivy, možnosti vloupání do objektu a také kdo by měl zájem o věci, které jsou střeženy. Zodpovědnost za zvolení bezpečnostní třídy a použití výrobku je na uživateli objektu, např. na majiteli domu, architektovi, pojišťovně.

Přehled bezpečnostních tříd pro určitou část mechanických zábranných systémů najdeme v tabulce (Tab. 8).

TREZORY		BEZPEČNOSTNÍ TŘÍDA
ČSN EN 1143-1+A1:2009	Skříňové trezory mobilní a určené k zazdění	0 - X
ČSN EN 1143-2:2003	Depozitní systémy	D
ČSN 91 6012:2001	Trezory se základní bezpečností	Z1 - Z3
ČSN EN 14450:2005	Úschovné objekty (bezpečnostní trezorové schránky)	stupeň 1 a 2
ČSN EN 1143-1:2006	Konstrukce trezorových stěn	0 - XIII
ČSN EN 1143-1:2006	Trezorové dveře	0 - XIII
ČSN EN 1300:2005	Zámky s vysokou bezpečností	A - D
OTVOROVÉ VÝPLNĚ		
ČSN P ENV 1627:2000	Okna, dveře a vrata	1 - 6
ČSN P ENV 1627:2000	Mříže a žaluzie	1 - 4
STAVEBNÍ KOVÁNÍ		
ČSN P ENV 1627:2000	Dveřní kování, uzamykací systémy a jejich komponenty	1 - 6
ČSN EN 12209:2004	Zámky a střelkové zámky	1 - 7
ČSN EN 12320:2002	Visací zámky a příslušenství visacích zámků	1 - 6
ČSN EN 1303:2005	Cylindrické vložky pro zámky - třída bezpečnosti související s klíčem	1 - 6
ČSN EN 1906:2003	Dveřní štíty, kliky a knoflíky	1 - 4

Tab. 8 Normy pro mechanické zábranné systémy[22]

Bezpečnostní třída je úroveň odolnosti, kterou vykazují dveře, okno nebo uzávěr proti pokusům o násilné vniknutí. [3]

4.2 Pyramida bezpečnosti

Pyramida bezpečnosti je jednotlicí komunikační prvek, usnadňuje a zpřehledňuje orientaci při volbě certifikovaných výroků MZS. Je rozdělena do čtyř bezpečnostních tříd, které jsou od sebe barevně odlišeny. Barevné označení umožňuje lepší přehlednost. Výrobky jsou podle bezpečnostních tříd rozděleny na stupně ochrany od základního až po velmi vysoký.

Pyramida svým tvarem i popisem umožní zákazníkovi jednoduchý výběr nejvhodnějšího výrobku, který splňuje požadovanou úroveň zabezpečení majetku.

Bezpečnostní třída	Barevné rozlišení	Stupeň ochrany	Stupeň utajení dle NBÚ
4	červená	velmi vysoká	přísně tajné
3	modrá	vysoká	tajné
2	zelená	dostatečná	důvěrné
1	šedá	základní	vyhrazené

Tab. 9 Pyramida bezpečnosti

4.3 Průlomová odolnost

Doba průlomové odolnosti je pracovní doba zkušební technika, který provádí manuální zkoušku odolnosti proti násilnému vniknutí, včetně dob kratších než 5 s na každou výměnu nářadí např. na výměnu šroubováku za páčidlo. [3]

Mechanické zábranné systémy mají své užitné vlastnosti např. životnost či spolehlivost a zejména bezpečnostní úroveň, která je reprezentována pasivní bezpečností tj. mechanickou odolností. Mechanická odolnost poskytuje ochranu chráněnému objektu. Úkolem nasazovaných zábranných systémů je, aby doba, po kterou pachatel překonává zábranný systém, byla delší, než je pro narušitele únosné. [12]

Každý mechanický zábranný systém je překonatelný. Odlišují se však navzájem množstvím vynaložené energie, agresivností a důmyslností použitého nářadí a časovým intervalem. Úkolem zabezpečovací techniky je posunout tento časový úsek do pásma bezpečnosti. Hodnota času pro překonání MZS závisí na parametrech:

- kvalitě MZS
- znalosti konstrukce překonávaného zařízení
- umístění MZS

- druh a kvalita použité techniky
- možnost použití vedlejších energetických zdrojů [6],[12]

Pachatel potřebuje určitou dobu na překonání překážky a dosažení tak chráněného zájmu, tato doba se dá vyjádřit vztahem:

$$\Delta t = t_2 - t_1 [\text{min}] \quad (23)$$

kde: Δt ... časový interval potřebný k překonání překážky

t_1 ... čas zahájení útoku na překážku

t_2 ... čas konečného překonání překážky [7]

4.3.1 Minimální doba průlomové odolnosti pro otvorové výplně

Minimální doba průlomové odolnosti pro překonání otvorových výplní (dveře, okna, balkónové dveře, vrata, mříže apod.) je uveden v tabulce (Tab. 10) podle norem ČSN P ENV 1627 až ČSN P ENV 1630.

BEZPEČNOSTNÍ TŘÍDA	DRUH NÁŘADÍ	ZPŮSOB NAPADENÍ	ODPOROVÝ ČAS (min)
1	nepoužívá se	Pachatel se snaží rozbít dveře, okno, uzávěry použitím své fyzické síly jako je kopání, narážení, vytrhávání	neměřen
2	A	Pachatel se snaží rozbít dveře, okno, uzávěry použitím jednoduchých nástrojů jako jsou kleště, šroubováky, klíny	3
3	B	Pachatel se snaží vniknout do objektu použitím dalšího šroubováku a páčidla	5
4	C	Zkušený pachatel dále používá kladiva, sekery, pily a přenosné akumulátorové vrtačky	10
5	D	Zkušený pachatel dále používá elektrické nástroje, jako jsou vrtačky, přímočaré pily, úhlové brusky o průměru kotouče max. 125 mm	15
6	E	Zkušený pachatel dále používá výkonné elektrické nástroje, jako jsou vrtačky, přímočaré pily a úhlové brusky o průměru kotouče max. 230 mm	20

Tab. 10 Bezpečnostní třídy otvorových výplní [10]

Odporový čas je potřebné 2 – 3 násobně navýšit, protože je to tzv. zkuškový čas. Dostaneme tím reální čas, za který je možné otvorovou výplň překonat. [7]

4.3.2 Minimální doba průlomové odolnosti pro úschovné objekty

Minimální čas potřebný pro překonání úschovných objektů se stanoví výpočtem:

$$T_{VLOUPÁNÍ} = \left[\frac{(V_R - B_V)}{C_1} \right] * (2 \vee 3) [\text{min}] \quad (24)$$

kde: $T_{VLOUPÁNÍ}$... doba minimální průlomové odolnosti

V_R hodnota průlomové odolnosti podle částečného nebo úplného průlomu

B_V číselná hodnota přidělená použitému nářadí

C_1 koeficient průlomové odolnosti

$2 \vee 3$ koeficient navýšení (2 nebo 3) [7]

4.3.3 Stupně rizika ohrožených objektů

Charakteristickým znakem dané zábrany je její bezpečnostní úroveň, reprezentovaná pasivní bezpečností, resp. průlomovou odolností. Časový interval, který pachatel potřebuje k překonání překážky je možno vyjádřit:

$$R = \frac{T_{VLOUPÁNÍ}}{t_i} \quad (25)$$

při podmínce $t_i > 1$ kde: R stupeň rizika ohrožení objektu

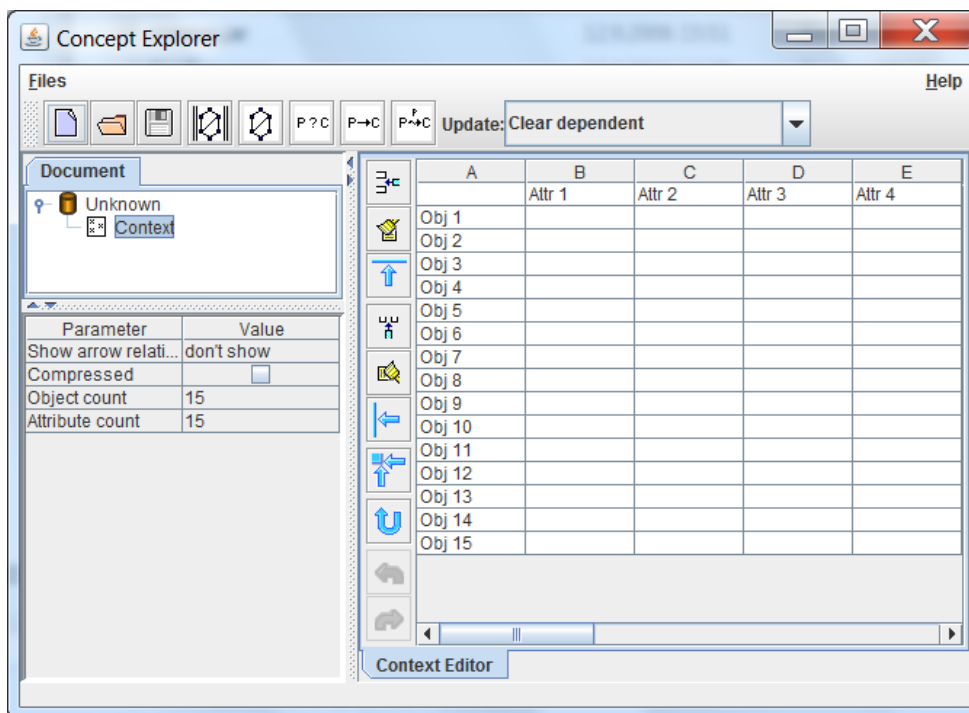
$T_{VLOUPÁNÍ}$... doba minimální průlomové odolnosti úschovného objektu

t_i čas potřebný k zásahu orgánů policie ČR [7]

Má-li být aplikovaná ochrana účelná, musí být jeho hodnota větší než 1 ($R > 1$). Obecně, čím bude stupeň rizika R větší, tím bude riziko ohrožení objektu menší a systém zabezpečení kvalitnější. [7]

5 METODICKÝ PŘÍSTUP

K realizaci grafického vyhodnocení formální konceptuální analýzy (svazu kontextů) jsem použila nástroj Concept Explorer (zkráceně ConExp) verzi 1.3 (Obr. 3).



Obr. 3 Program Concept Explorer

5.1 Podmínky pro správnou funkci programu ConExp

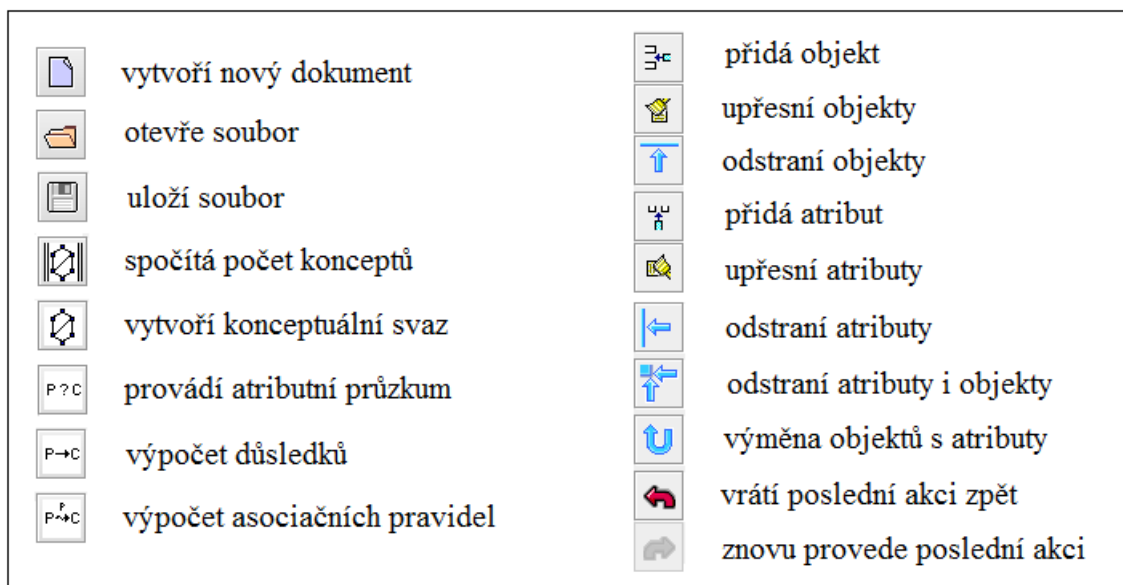
Pro spuštění programu ConExp je vyžadován programovací jazyk Java verze 1.4 nebo vyšší. Doporučeno je použít nejnovější verzi této podpory.

Celý program se nachází v zip souboru, který je nutné rozbalit. Poté otevřeme skript s názvem conexp.bat na Windows a program se spustí.

5.2 Uživatelské rozhraní

Uživatelům nabízí tyto funkce:

- editace kontextu
- vytvoření konceptuálního svazu
- nalezení implikací, které platí ve formálním kontextu
- nalezení asociačních pravidel, která platí ve formálním kontextu [8]



Obr. 4 Uživatelské rozhraní programu ConExp

Pro snadné vkládání hodnot, které jsou označeny křížkem, můžeme jednoduše napsat písmeno „x“ a pro prázdné políčko „. “ poté se kurzor přemístí vpravo do dalšího volného políčka.

S vytvořeným konceptuálním svazem můžeme různě manipulovat:

- zobrazit pouze ty hodnoty, které potřebujeme
- přiřadit k atributům a objektům jejich názvy
- svaz můžeme ručně nastavit do požadovaného tvaru
- nastavit různou velikost uzlů a hran svazu
- pořízení kopie svazu

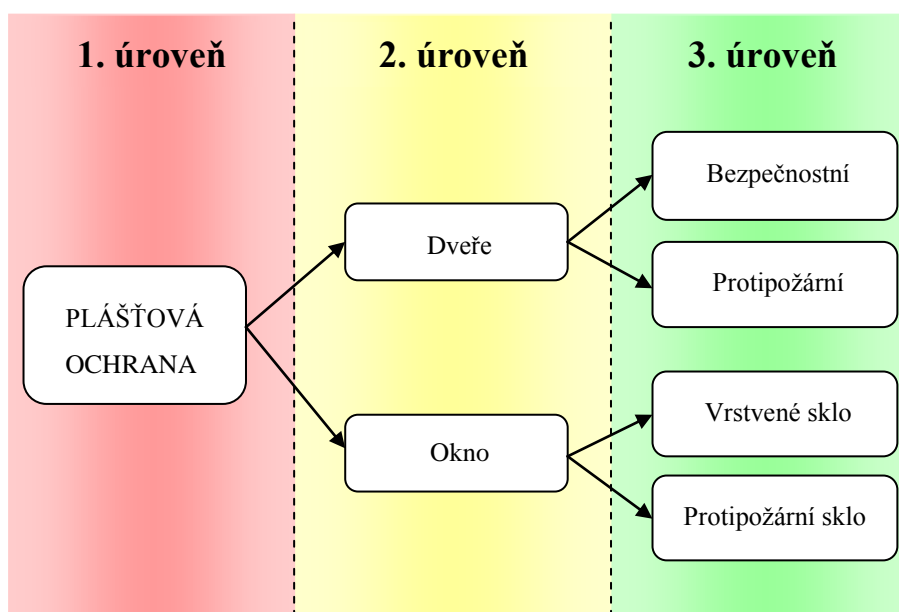
Vypočtené důsledky jsou ve formátu: Číslo < Počet objektů > Předpoklad ==> Závěr (kde předpoklad i závěr jsou atributy). Výsledný počet zahrne jak pravdivé (obsahují objekty) tak nepravdivé (neobsahují objekty) důsledky.

Vypočtené asociační pravidla jsou ve formátu: Číslo < Počet objektů, pro které je předpoklad > Předpoklad = [Důvěra] => < Počet objektů, u nichž platí předpoklad a závěr > Závěr.

Vypočítané důsledky platí pouze pro objekty z kontextu a ne obecně pro všechny objekty ze zájmové oblasti. Pro překonání tohoto nedostatku můžeme provést atributní průzkum, ve kterém program klade otázky o závislosti mezi různými atributy.

6 APLIKACE FORMÁLNÍ KONCEPTUÁLNÍ ANALÝZY PRO MZS

Byl proveden výběr prvků mechanických zábranných systémů pro rodinné domy a průmyslové objekty. MZS jsou rozděleny do 1., 2. a 3. úrovně odolnosti prvků. Do první úrovně patří plášťová, předmětová a bariérová ochrana. Druhou úroveň tvoří systémy, které k příslušným ochranám náleží. Třetí úroveň člení uvedené systémy v druhé úrovni na konkrétnější rozdělení. Příklad rozdělení MZS pro plášťovou ochranu je zobrazen na obrázku (Obr. 5).



Obr. 5 Rozdělení MZS do tří úrovní odolnosti prvků

Přehledně vytvořené tabulky pro zvolenou 2. a 3. úroveň jsou zobrazeny níže. Jednotlivé prvky jsou nabízeny v určité kvalitě, značce, množství a ceně. Vytvořený model je zaměřen všeobecně na prvky a jejich bezpečnost. K prvkům z mé strany byly přiděleny odpovídající vlastnosti. Hodnota „1“ (robustnost) značí pravdu, shoduje se s tvrzením, že daný atribut náleží určitému objektu. Hodnota „0“ (redundance, neakceschopnost a reaktibilitnost) označuje nepravdu, tzn. předpoklad dané vlastnosti k určitému objektu je nesplněn. Pro lepší zpřehlednění a použitelnost v praxi je užitá pouze hodnota „1“ a hodnota „0“ je vynechána. Konceptuální škálování převádí vícehodnotové kontexty (písmena a číslice) na základní kontext (hodnoty 1 a 0). Příklad je uveden v tabulce (Tab. 12).

Byl využit program ConExp, který z připravených tabulek vygeneroval konceptuální svazy, které jsou snadno čitelné. Jednotlivé body, označované jako uzly, jsou na grafu

znázorněny barevně i názvem. Z vrchního uzlu postupují směrem dolů objekty a naopak ze spodního uzlu postupují směrem nahoru vlastnosti. Objekty a vlastnosti jsou navzájem provázány. Šedě vyznačené políčka jsou vlastnosti, bílé políčka jsou názvy objektů (prvků). Půl kolečka, které je vybarveno tmavě modrou barvou, je spojeno s uvedenou vlastností a půl černého kolečka je spojeno s daným objektem. Uvedené grafy zachovávají správné vztahy mezi uzly (rodič – dítě).

Z níže uvedených prvků, jsem po provedené analýze, vybrala systém s nejlepšími vlastnostmi, které by si uživatel přál (supremum). Zpracované prvky jsou ve všech tabulkách vygenerovány modrou barvou. V opačném případě jsou systémy s nižší hladinou atributů, které nám splňují požadavky méně náročného uživatele vyznačeny bíle. V našem případě se jedná o infimum.

6.1 Druhá úroveň odolnosti prvků MZS

Do druhé úrovně odolnosti prvků jsou vybrány následující systémy: dveře, dřevěné okno, nábytkový trezor, drátěné oplocení a drátěná branka.

Dveřní systém je složen ze základních prvků, které jsou uvedeny v tabulce (Tab. 11). Prvky jsou vybrány vždy ve dvou verzích s různými nebo podobnými atributy.

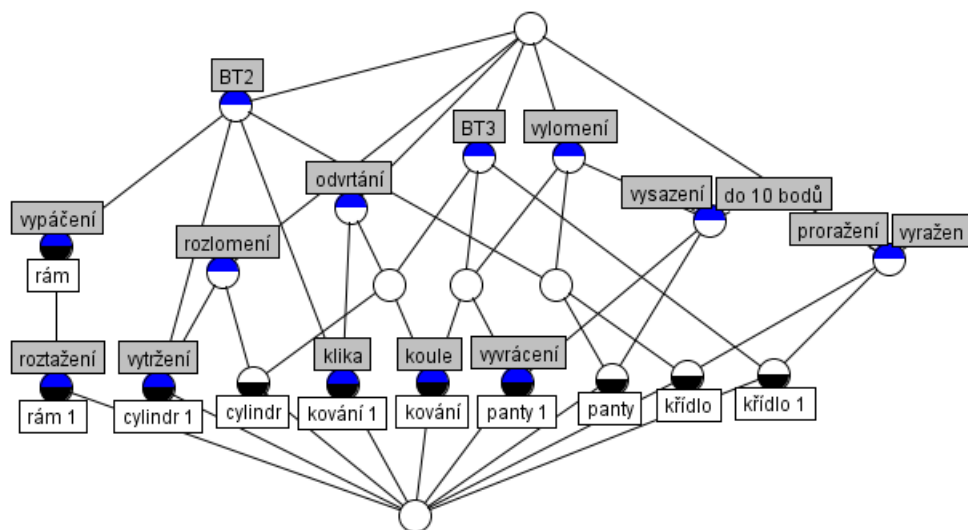
2. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Dveře	Bezpečnostní třída	Do 10 jističích bodů	Odolnost proti vysazení	Odolnost proti vyražení	Odolnost proti vyvrácení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti proražení	Odolnost proti roztažení	Odolnost proti vytržení	Odolnost proti rozlomení	Odolnost proti odvrtání	Klika - klika	Klika - koule
Dveřní křídlo	2			1			1	1						
Dveřní křídlo 1	3			1				1						
Zárubeň (rám)	2					1								
Zárubeň (rám) 1	2					1			1					
Závěsy (panty)	2	1	1				1							
Závěsy (panty) 1	3	1	1		1		1							
Cylindrická vložka	3										1	1		
Cylindrická vložka 1	2									1	1			
Dveřní kování	3						1					1		1
Dveřní kování 1	2											1	1	

Tab. 11 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře

2. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Dveře	Bezpečnostní třída 2	Bezpečnostní třída 3	Odolnost proti vysazení	Odolnost proti vyražení	Odolnost proti vyvrácení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti proražení	Odolnost proti roztažení	Odolnost proti vytržení	Odolnost proti rozlomení	Odolnost proti odvrtání	Klika - klika	Klika - koule
Dvevní křídlo	1			1			1	1						
Dvevní křídlo 1		1		1				1						
Zárubeň (rám)	1					1								
Zárubeň (rám) 1	1					1			1					
Závěsy (panty)	1		1				1							
Závěsy (panty) 1		1	1		1		1							
Cylindrická vložka		1									1	1		
Cylindrická vložka 1	1									1	1			
Dvevní kování		1					1					1		1
Dvevní kování 1	1											1	1	

Tab. 12 Forma škálování – PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Dveře

Pomocí formální konceptuální analýzy a vytvořených konceptuálních svazů jsou vybrány prvky tak, aby splňovaly kritéria uživatele. Ukázka konceptuálního svazu dvevního systému je zobrazena na obrázku (Obr. 6).



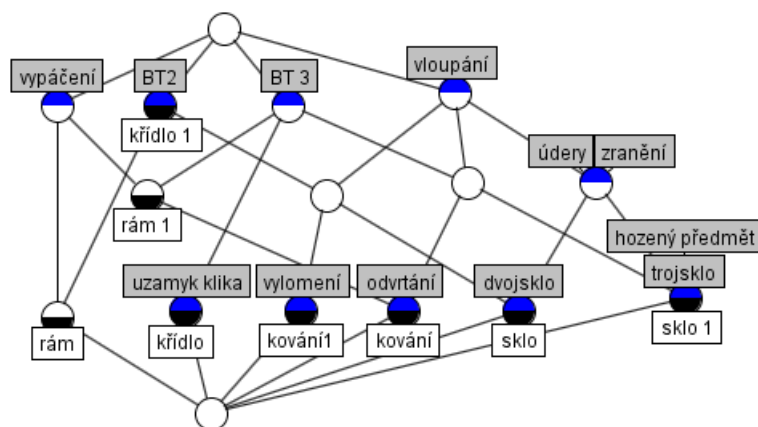
Obr. 6 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře

Okno se skládá ze skleněné výplně (nejčastěji dvojsklo nebo trojsklo), rámu, který může být s různého materiálu (plast, dřevo), kování a okenního křídla. Při výrobě skleněné výplně je kladen důraz na ochranu před zraněním (Tab. 13).

2. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Dřevěné okno	Bezpečnostní třída	Dvojsklo	Trojsklo	Uzamykatelná klika	Ochrana před možným zraněním	Odolnost proti hrozeným předmětům	Odolnost proti vandalismu a vloupání	Odolnost proti úderům a nárazům	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti odvrtání
Sklo	2	1			1		1	1			
Sklo 1	3		1		1	1	1	1			
Zárubeň (rám)	2									1	
Zárubeň (rám) 1	3									1	
Okenní křídlo	3			1							
Okenní křídlo 1	2										
Okenní kování	3						1			1	1
Okenní kování 1	2						1		1		

Tab. 13 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Dřevěné okno

V našem případě je vybráno okno s dřevěným rámem a trojsklem v bezpečnostní třídě 3.



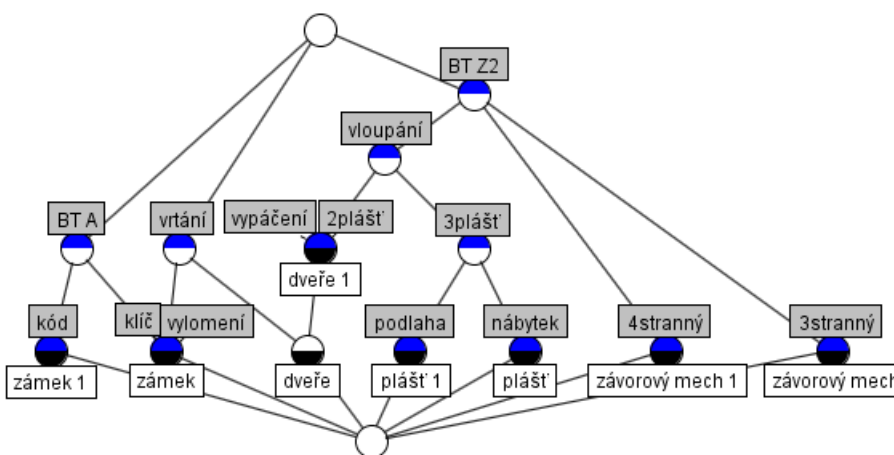
Obr. 7 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dřevěné okno

V níže uvedené tabulce (Tab. 14) je popsán vestavěný trezor, který je ukotven do nábytku. Je zařazen do bezpečnostní třídy Z2 (základní bezpečnost). Trezorové zámky mají bezpečnostní třídu A – D. Vytvořený model disponuje s trezorovým zámkem třídy A.

2. úroveň PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA Nábytkový trezor	Bezpečnostní třída	Dvoupřílašťová konstrukce	Třípřílašťová konstrukce	Odolnost proti vypáčení	Ukotvení do podlahy	Ukotvení do nábytku	Třístranný	Čtyřstranný	Odolnost proti vrtání	Odolnost proti vylovení	Odolnost proti vloupání	Kódovací zámek	Zámek s klíčem
Plášť	Z2		1			1					1		
Plášť 1	Z2		1		1						1		
Dveře	Z2	1		1					1		1		
Dveře 1	Z2	1		1							1		
Zámek	A								1	1			1
Zámek 1	A											1	
Závorový mechanismus	Z2						1						
Závorový mechanismus 1	Z2							1					

Tab. 14 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA – Nábytkový trezor

Prvky stejného typu jsou zobrazeny u sebe pro lepší orientaci v konceptuálním svazu (Obr. 8).



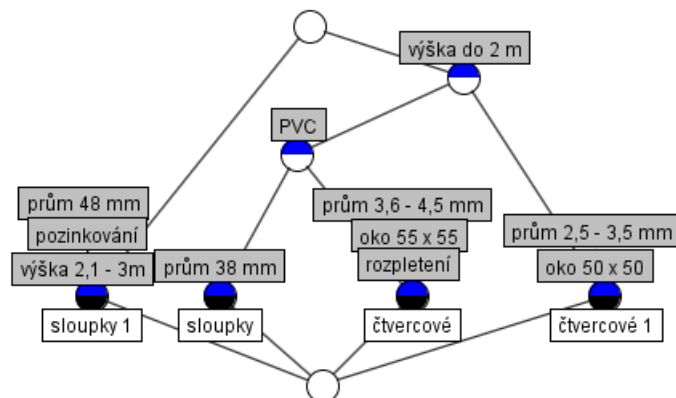
Obr. 8 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Nábytkový trezor

Pro bariérovou ochranu je vybráno jednoduché drátěné oplocení, které slouží k vymezení hranice pozemku. Je tvořeno z čtvercového pletiva a plotových sloupků (Tab. 15). Oplocení je nabízeno v různých barevných kombinacích.

2. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Drátěné oplocení	Odolnost proti rozpletení	Výška do 2 m	Výška od 2,1 m do 3 m	Velikost ok 50 x 50 mm	Velikost ok 55 x 55 mm	Ø 2,5 mm až 3,5 mm	Ø 3,6 mm až 4,5 mm	Povrchová úprava PVC	Pozinkování	Ø 38 mm	Ø 48 mm
Čtvercové	1	1			1		1	1			
Čtvercové 1		1		1		1					
Sloupky		1						1		1	
Sloupky 1			1						1		1

Tab. 15 BARIÉROVÁ OCHRANA – Drátěné oplocení

Podle obrázku (Obr. 9) jsou vybrány prvky, které splňují podmínky: výška do 2 m a povrchová ochrana PVC. Pletivo je navíc odolné proti rozpletení.

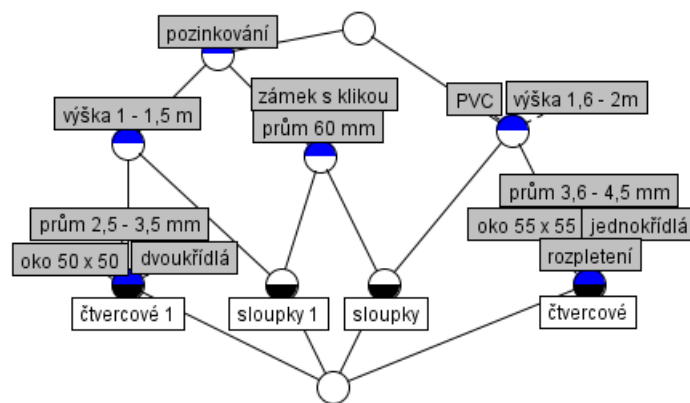


Obr. 9 BARIÉROVÁ OCHRANA - Drátěné oplocení

K uvedenému plotu byl vybrán i stejný typ branky (Tab. 16). Byla zvolena jednokřídlá drátěná branka s výškou do 2 m.

2. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Drátěná branka	Odolnost proti rozpletení	Výška od 1 m do 1,5 m	Výška od 1,6 m do 2 m	Šířka od 1 m do 1,2 m (jednokřídlá)	Šířka od 3 m do 4 m (dvoukřídlá)	Velikost ok 50 x 50 mm	Velikost ok 55 x 55 mm	Ø 2,5 mm až 3,5 mm	Ø 3,6 mm až 4,5 mm	Povrchová úprava PVC	Pozinkování	Ø 60 mm	Zadlabací zámek s klikou
Čtvercové	1		1	1			1		1	1			
Čtvercové 1		1			1	1		1			1		
Sloupky			1							1	1	1	1
Sloupky 1		1									1	1	1

Tab. 16 BARIÉROVÁ OCHRANA - Drátěná branka



Obr. 10 BARIÉROVÁ OCHRANA - Drátěná branka

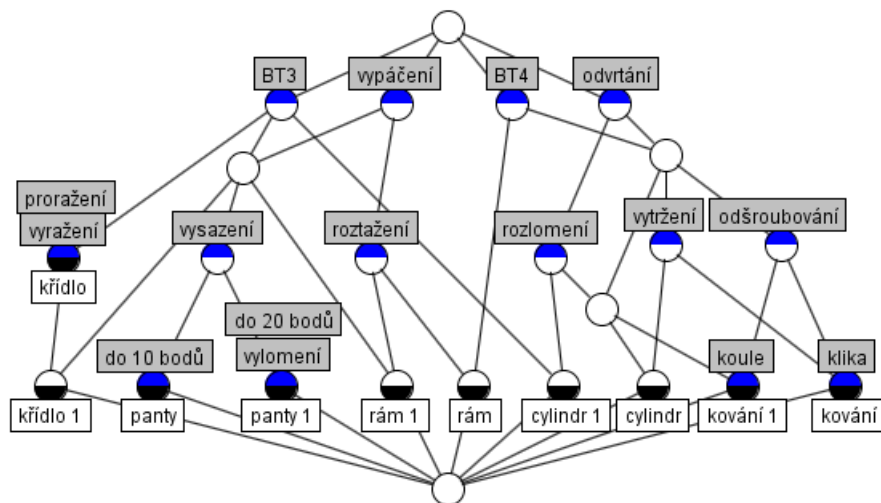
6.2 Třetí úroveň odolnosti prvků MZS

Do třetí úrovně odolnosti prvků jsou vybrány následující systémy: bezpečnostní dveře, pancéřové dveře, protipožární dveře, okno s protipožárním vrstveným sklem, okno s vrstveným bezpečnostním sklem, okno s tvrzeným bezpečnostním sklem, skříňový trezor, ohnivzdorná skříň, trezor na zbraně, komorový panelový trezor, bezp. oplocení svařované zvlněné pletivo, bezp. oplocení mřížové, vysoce bezp. oplocení ploty rovného tvaru, vstupy posuvná brána a vjezdy závora.

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Dveře Bezpečnostní	Bezpečnostní třída	Do 10 jistících bodů	11 až 20 jistících bodů	Odolnost proti vysazení	Odolnost proti vyražení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti proražení	Odolnost proti roztažení	Odolnost proti vytržení	Odolnost proti rozlomení	Odolnost proti odvrtání	Odolnost proti odšroubování	Klika – klika	Klika – koule
Dveřní křídlo	3				1			1							
Dveřní křídlo 1	3				1	1		1							
Zárubeň (rám)	4					1			1						
Zárubeň (rám) 1	3					1			1						
Závěsy (panty)	3	1		1		1									
Závěsy (panty) 1	3		1	1		1	1								
Cylindrická vložka	4									1	1	1			
Cylindrická vložka 1	3										1	1			
Dveřní kování	4									1		1	1	1	
Dveřní kování 1	4										1	1	1		1

Tab. 17 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Dveře – Bezpečnostní

Pro dveřní bezpečnostní systém jsou vybrány prvky ve 3. a 4. bezpečnostní třídě (Tab. 17). Pro zajištění bezpečnostních dveří do zárubně jsou využity jistící body, které jsou jak pasivní (nepohyblivé), tak aktivní (bod se aktivuje otočením klíče). V tabulce jsou vyznačeny obě dvě cylindrické vložky. Jedna z nich slouží jako hlavní zámek a druhá jako přídatný zámek.

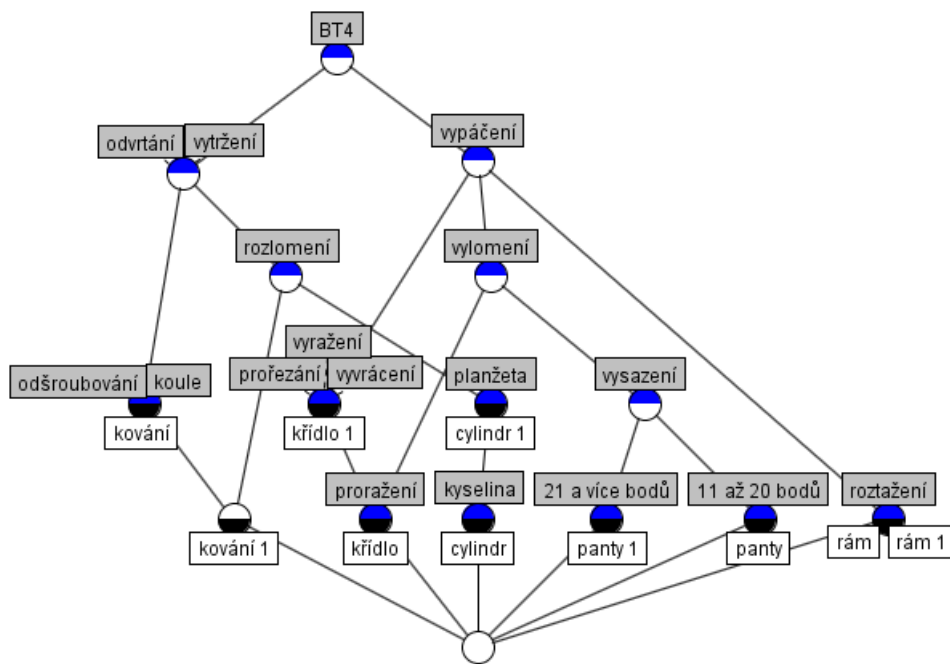


Obr. 11 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře - Bezpečnostní

Pancéřové dveře mají více jisticích bodů, vyšší bezpečnostní třídu a více odolností proti jejich překonání (Tab. 18) než bezpečnostní dveře.

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Dveře Pancéřové	Bezpečnostní třída	11 až 20 jisticích bodů	21 a více jisticích bodů	Odolnost proti vysazení	Odolnost proti vyražení	Odolnost proti vyvrácení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti proražení	Odolnost proti roztažení	Odolnost proti prořezání	Odolnost proti vyhmátání planžetou	Odolnost proti vytržení	Odolnost proti rozlomení	Odolnost proti odvtřání	Odolnost proti kyselinám	Odolnost proti odšroubování	Klika - koule
	Dveřní křídlo	4			1	1	1	1	1	1		1						
Dveřní křídlo 1	4				1	1	1				1							
Zárubeň (rám)	4						1			1								
Zárubeň (rám) 1	4						1			1								
Závěsy (panty)	4	1		1			1	1										
Závěsy (panty) 1	4		1	1			1	1										
Cylindrická vložka	4											1	1	1	1	1		
Cylindrická vložka 1	4											1	1	1	1			
Dveřní kování	4												1		1		1	1
Dveřní kování 1	4												1	1	1		1	1

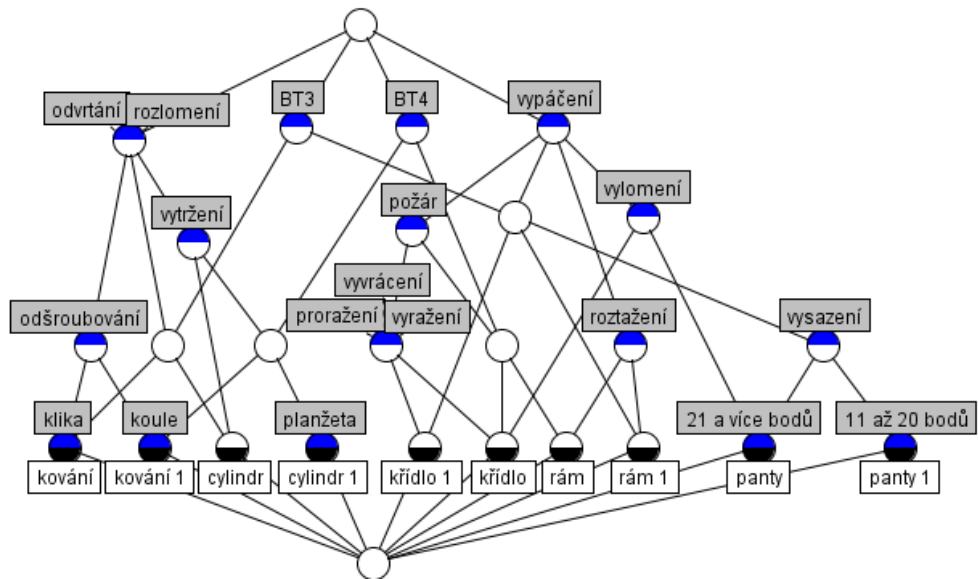
Tab. 18 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře – Pancéřové



Obr. 12 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře – Pancéřové

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Dveře Protipožární	Bezpečnostní třída	11 až 20 jisticích bodů	21 a více jisticích bodů	Odolnost proti vysazení	Odolnost proti vyražení	Odolnost proti vyvrácení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti vylovení	Odolnost proti proražení	Odolnost proti roztažení	Odolnost proti vyhmatání planžetou	Odolnost proti vytřzení	Odolnost proti rozlomení	Odolnost proti odvrtání	Odolnost proti požáru	Odolnost proti odšroubování	Klika - klika	Klika - koule
	Dveřní křídlo	4			1	1	1	1	1	1						1		
Dveřní křídlo 1	3			1	1	1		1	1						1			
Zárubeň (rám)	4						1			1					1			
Zárubeň (rám) 1	3						1			1								
Závěsy (panty)	3		1	1			1	1										
Závěsy (panty) 1	3	1		1			1											
Cylindrická vložka	3										1	1	1					
Cylindrická vložka 1	4										1	1	1	1				
Dveřní kování	3											1	1		1	1		
Dveřní kování 1	4										1	1	1		1		1	

Tab. 19 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře - Protipožární



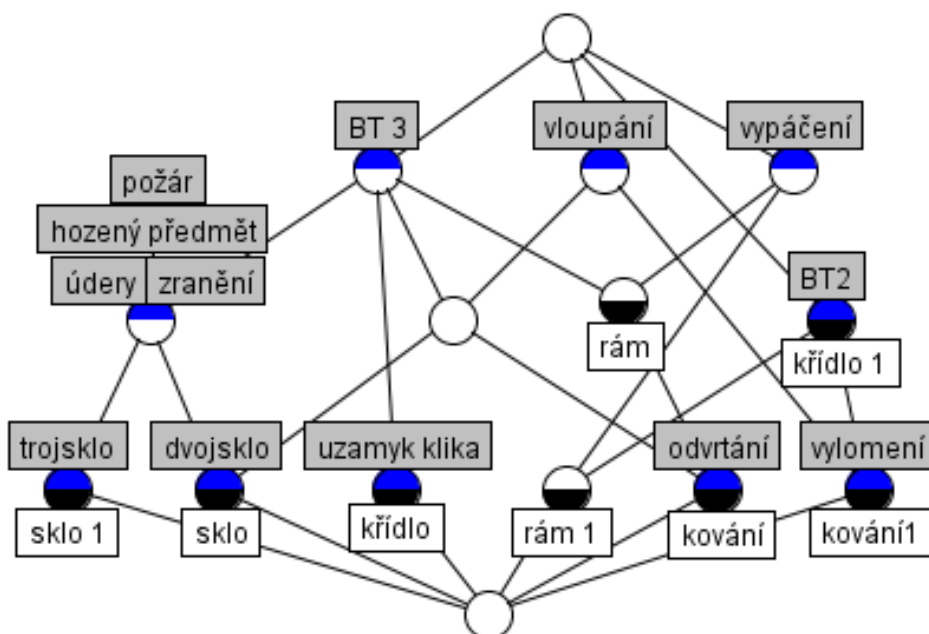
Obr. 13 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře – Protipožární

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Okno Protipožární vrstvené sklo	Bezpečnostní třída	Dvojsklo	Trojsklo	Uzamykatelná klika	Ochrana před možným zraněním	Odolnost proti hozeným předmětům	Odolnost proti vandalismu a vloupání	Odolnost proti úderům a nárazům	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti odvrtání	Odolnost proti požáru
Sklo	3	1			1	1	1	1				1
Sklo 1	3		1		1	1		1				1
Zárubeň (rám)	3									1		
Zárubeň (rám) 1	2									1		
Okenní křídlo	3			1								
Okenní křídlo 1	2											
Okenní kování	3						1			1	1	
Okenní kování 1	2						1		1			

Tab. 20 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Okno - Protipožární vrstvené sklo

Protipožární vrstvené sklo bylo vybráno ve 3. bezpečnostní třídě, s odolností proti hozeným předmětům, vandalismu a vloupán, úderům a požáru. Na okenním křídle je nainstalována uzamykatelná klika.

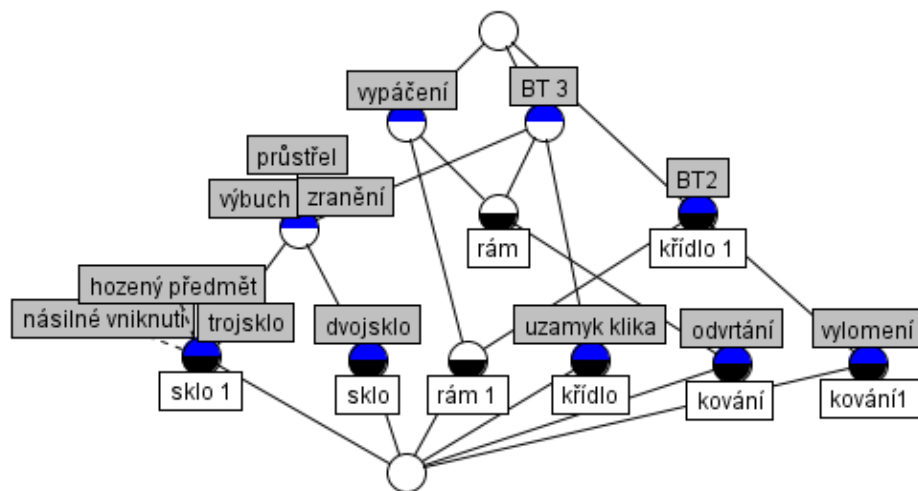
Vybraný objekt sklo je vykreslen na obrázku (Obr. 14) s následujícími atributy: dvojsklo, požár, hozený předmět, údery, zranění, bezpečnostní třída 3 a vloupání.



Obr. 14 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Okno - Protipožární vrstvené sklo

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Okno Vrstvené bezpečnostní sklo	Bezpečnostní třída	Dvojsklo	Trojsklo	Uzamykatelná klika	Ochrana před možným zraněním	Odolnost proti hozeným předmětům	Odolnost proti násilnému vniknutí	Odolnost proti průstřelu	Odolnost proti výbuchu	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti odvrtání
Sklo	3	1			1			1	1			
Sklo 1	3		1		1	1	1	1	1			
Zárubeň (rám)	3										1	
Zárubeň (rám) 1	2										1	
Okenní křídlo	3			1								
Okenní křídlo 1	2											
Okenní kování	3										1	1
Okenní kování 1	2									1		

Tab. 21 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Okno - Vrstvené bezpečnostní sklo

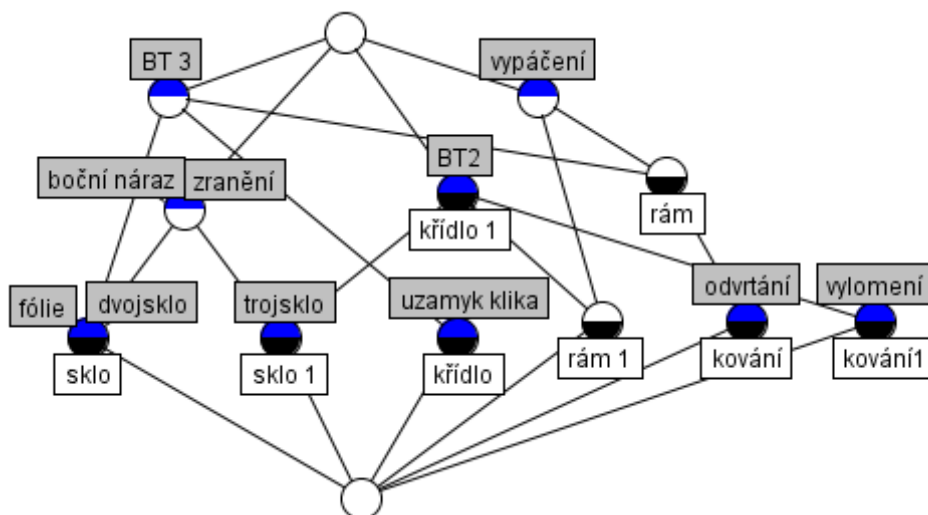


Obr. 15 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Okno - Vrstvené bezpečnostní sklo

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Okno Tvrzené bezpečnostní sklo	Bezpečnostní třída	Dvojsklo	Trojsklo	Uzamykatelná klika	Ochrana před možným zraněním	Odolnost vůči bočnímu nárazu	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti odvrtání	Bezpečnostní fólie
Sklo	3	1			1	1				1
Sklo 1	2		1		1	1				
Zárubeň (rám)	3							1		
Zárubeň (rám) 1	2							1		
Okenní křídlo	3			1						
Okenní křídlo 1	2									
Okenní kování	3							1	1	
Okenní kování 1	2						1			

Tab. 22 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Okno - Tvrzené bezpečnostní sklo

Tvrzené bezpečnostní sklo (Tab. 22) je vybráno ve 3. bezpečnostní třídě, je vyrobeno jako dvojsklo s ochranou před možným zraněním, má odolnost vůči bočnímu nárazu a je opatřeno bezpečnostní fólií.



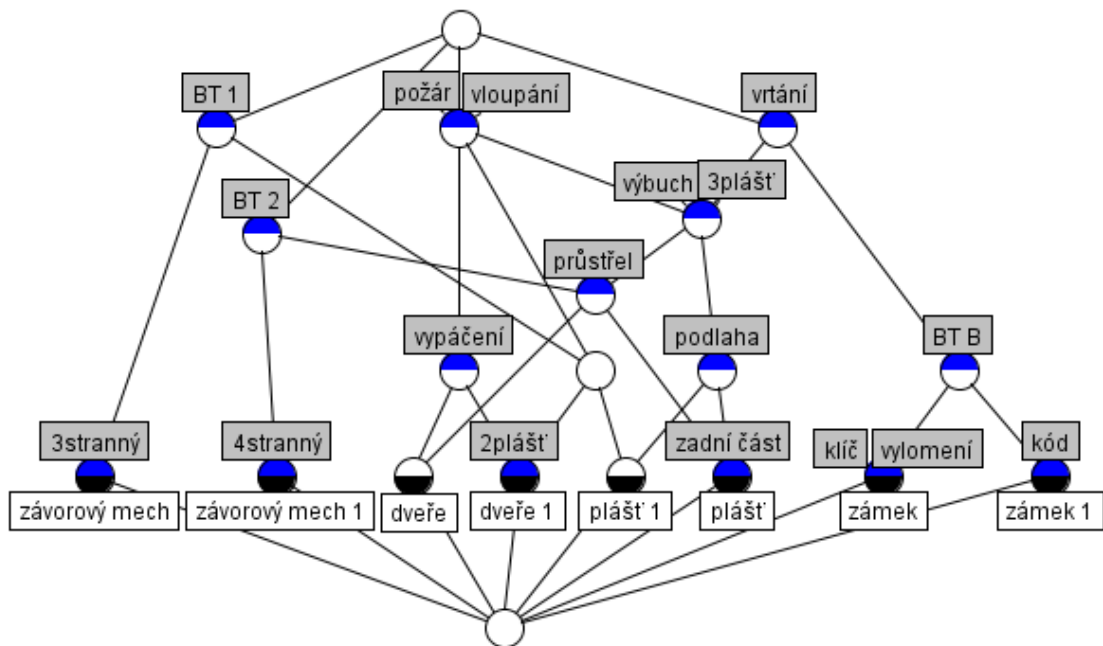
Obr. 16 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Okno - Tvrzené bezpečnostní sklo

3. úroveň PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA Komerční úschovný objekt Skříňový trezor	Bezpečnostní třída	Dvouplášťová konstrukce	Odolnost proti vypáčení	Ukotvení do podlahy	Ukotvení v zadní části	Třístranný	Čtyřstranný	Odolnost proti vrtání	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti vloupání	Kódovací zámek	Zámek s klíčem
Plášť	1	1		1	1			1		1		
Plášť 1	1	1		1				1		1		
Dveře	1	1	1					1		1		
Dveře 1	1	1	1							1		
Zámek	A							1	1			1
Zámek 1	A							1			1	
Závorový mechanismus	1					1						
Závorový mechanismus 1	1						1					

Tab. 23 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Skříňový trezor

Komerční úschovné objekty jsou vhodné pro úschovu písemností, dokladů, šperků a peněžních hotovostí. Jsou dodávány v 1., 2. a 3. bezpečnostní třídě. Z mé strany byla ke skříňovému trezoru přidělena 1. bezpečnostní třída a k trezorovému zámku třída A (Tab. 23). Plášť a dveře jsou z dvouplášťové konstrukce. Skříňový trezor je ukotven v zadní části a současně i do podlahy. U trezoru je použit kódovací zámek s odolností proti vrtání (Obr. 17).

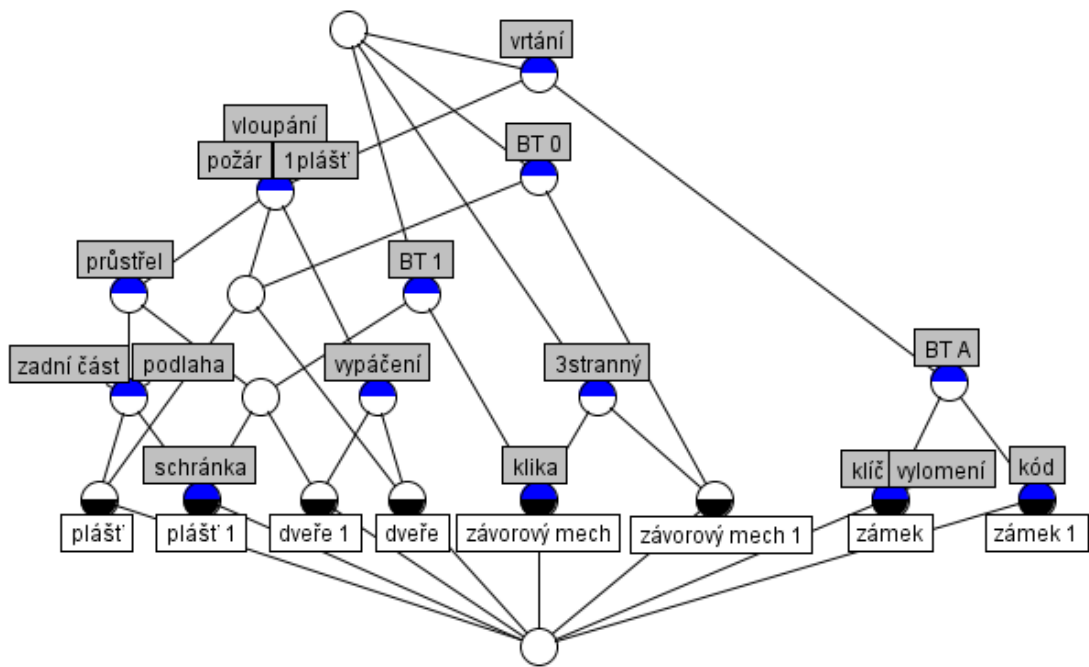
Byl vybrán systém v 2. bezpečnostní třídě se dvěma trezorovými zámky. Je použit zámek s motýlkovým klíčem a zámek na kód (Obr. 18).



Obr. 18 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Ohnivzdorná skříň

3. úroveň PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA Komerční úschovný objekt Trezor na zbraně	Bezpečnostní třída	Jednoplášťová konstrukce	Samostatně uzamykatelná schránka	Odolnost proti vypáčení	Ukotvení do podlahy	Ukotvení v zadní části	Třístranný	Ovládaný klikou	Odolnost proti vrtání	Odolnost proti vylomení	Odolnost proti vloupání	Kódovací zámek	Zámek s klíčem	Odolnost proti průstřelu	Odolnost proti požáru
Plášť	0	1			1	1			1		1			1	1
Plášť 1	1	1	1		1	1			1		1			1	1
Dveře	0	1		1					1		1				1
Dveře 1	1	1		1					1		1			1	1
Zámek	A								1	1			1		
Zámek 1	A								1			1			
Závorový mechanismus	1						1	1							
Závorový mechanismus 1	0						1								

Tab. 25 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Trezor na zbraně



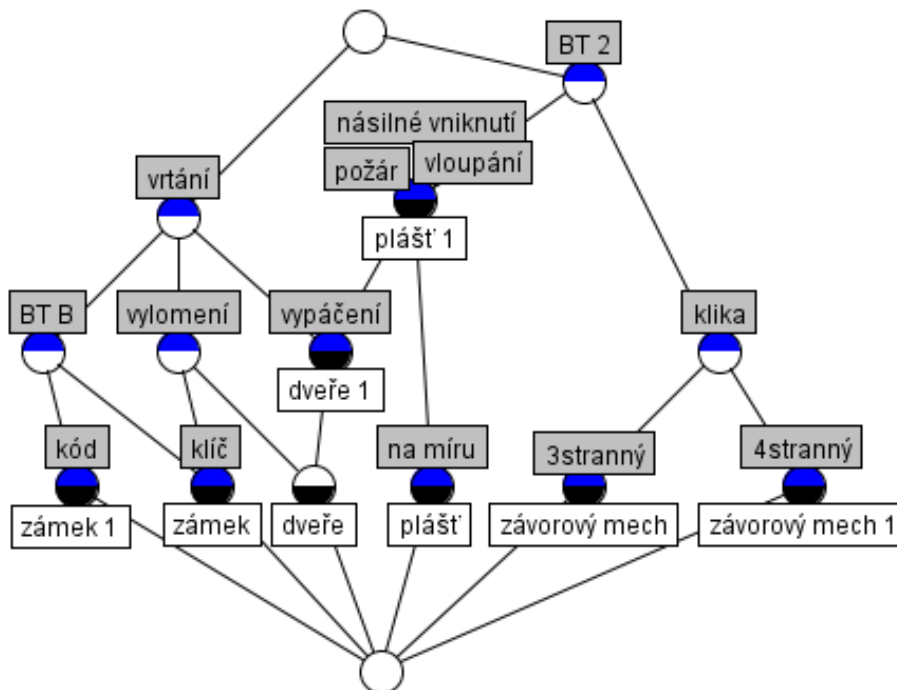
Obr. 19 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Trezor na zbraně

3. úroveň PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA Komorový trezor Panelový	Bezpečnostní třída	Odolnost proti vypáčení	Třístranný	čtyřstranný	Ovládaný klikou	Odolnost proti vrtání	Odolnost proti vylovení	Odolnost proti vloupání	Kódovací zámek	Zámek s klíčem	Odolnost proti požáru	Odolnost proti násilnému vniknutí	Místnost na míru
Plášť	2							1			1	1	1
Plášť 1	2							1			1	1	
Dveře	2	1				1	1	1			1	1	
Dveře 1	2	1				1		1			1	1	
Zámek	B					1	1			1			
Zámek 1	B					1			1				
Závorový mechanismus	2		1		1								
Závorový mechanismus 1	2			1	1								

Tab. 26 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Komorový trezor - Panelový

Komorový panelový trezor může být složen na míru, je odolný proti násilnému vniknutí, požáru a vloupání. Nejdůležitější částí jsou dveře, které jsou odolné proti vypáčení, vrtání,

vylovení, vloupání, požáru a násilnému vniknutí. Na obrázku (Obr. 20) jsou zobrazeny zámky ve třídě B. Je použit zámek s motýlkovým klíčem a kódovací zámek. Oba dva jsou odolné proti vrtání.



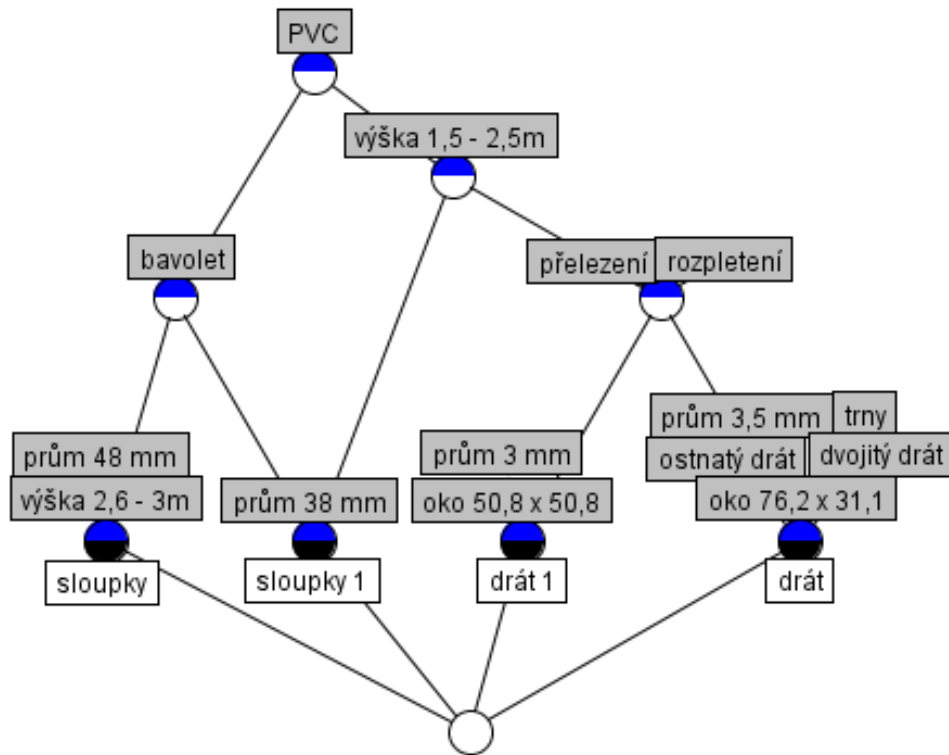
Obr. 20 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Komorový trezor - Panelový

3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Bezpečnostní oplocení Svařované zvlněné pletivo	Odolnost proti rozpletení	Odolnost proti přelezení	Výška od 1,5 m do 2,5 m	Výška od 2,6 m do 3 m	Velikost ok 76,2 x 31,1 mm	Velikost ok 50,8 x 50,8 mm	Zesílení dvojitým drátem	Trny v horní části	Ostnatý drát	Bavolet	Ø 3 mm	Ø 3,5 mm	Povrchová úprava PVC	Ø 38 mm	Ø 48 mm
Drát	1	1	1		1		1	1	1			1	1		
Drát 1	1	1	1			1					1		1		
Sloupky				1						1			1		1
Sloupky 1			1							1			1	1	

Tab. 27 BARIÉROVÁ OCHRANA - Bezpečnostní oplocení - Svařované

Pro bezpečnostní oplocení je použitý svařený zvlněný drát o průměru 3,5 mm s povrchovou úpravou PVC. Oplocení je vysoké do 2,5 m, je odolné proti

rozpletení a přeazení. Proti přeazení chrání také ostnatý drát připevněný na bavolet a trny v horní části plotu.

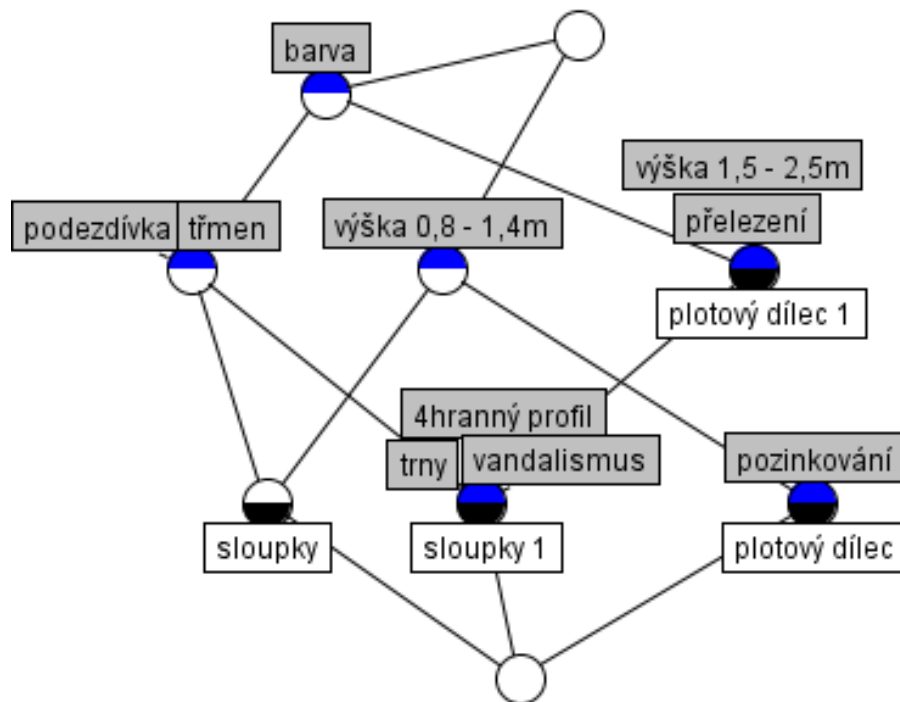


Obr. 21 BARIÉROVÁ OCHRANA - Bezpečnostní oplocení - Svařované

3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Bezpečnostní oplocení Mřížové oplocení	Odolnost proti přeazení	Výška od 0,8 m do 1,4 m	Výška od 1,5 m do 2,5 m	Pozinkování	Barevné provedení	Třmenové spojení	Pevná podezdívka	Odolnost vůči vandalismu	Čtyřhranný profil	Trny v horní části
Plotový dílec		1		1						
Plotový dílec 1	1		1		1					
Sloupky		1			1	1	1			
Sloupky 1	1		1		1	1	1	1	1	1

Tab. 28 BARIÉROVÁ OCHRANA - Bezpečnostní oplocení - Mřížové

Mřížové oplocení (Tab. 28) má čtyřhranný profil a trny v horní části plotu. Má pevnou podezdívku. Sloupky jsou s plotovými dílci spojeny třmeny z nerezové oceli.

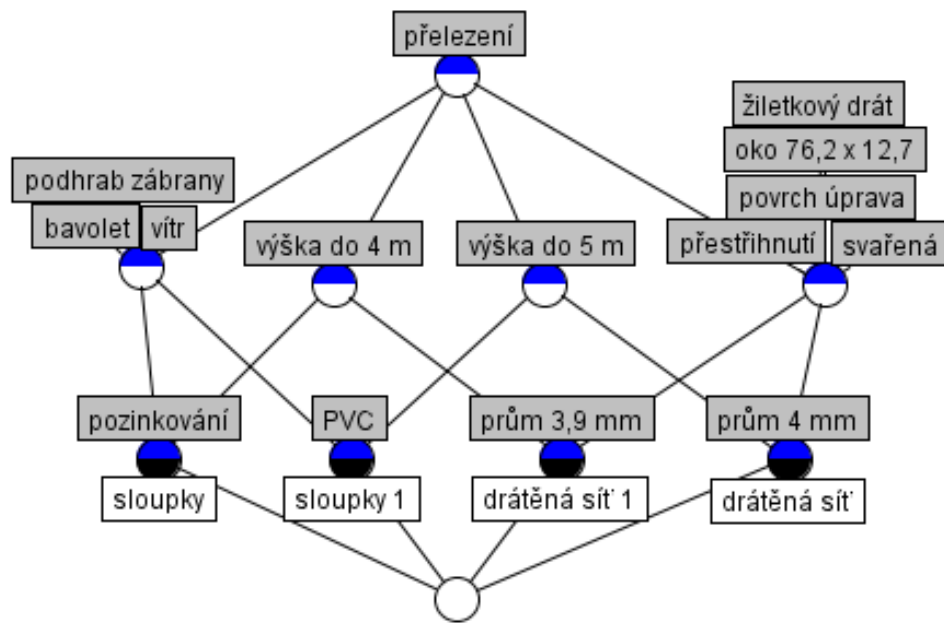


Obr. 22 BARIÉROVÁ OCHRANA - Bezpečnostní oplocení - Mřížové

U vysoce bezpečnostního oplocení (Tab. 29) je využito podhrabových zábran i vrcholových zábran, které jsou tvořeny žiletkovým drátem. Drátěná síť je odolná proti přezení (výška do 5m), přestřihnutí i proti větru.

3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Vysoce bezpečnostní oplocení Ploty rovného tvaru	Odolnost proti přezení	Odolnost proti přestřihnutí	Odolnost proti větru	Výška do 4 m	Výška do 5 m	Povrchově upravená	Svařená	Ø 3,9 mm	Ø 4 mm	Velikost ok 76,2 x 12,7 mm	Žiletkový drát	Bavolet	Povrchová úprava PVC	Pozinkování	Podhrabové zábrany
Drátěná síť	1	1			1	1	1		1	1	1				
Drátěná síť 1	1	1		1		1	1	1		1	1				
Sloupky	1		1	1								1		1	1
Sloupky 1	1		1		1							1	1		1

Tab. 29 BARIÉROVÁ OCHRANA - Vysoce bezp. oplocení - Rovný tvar

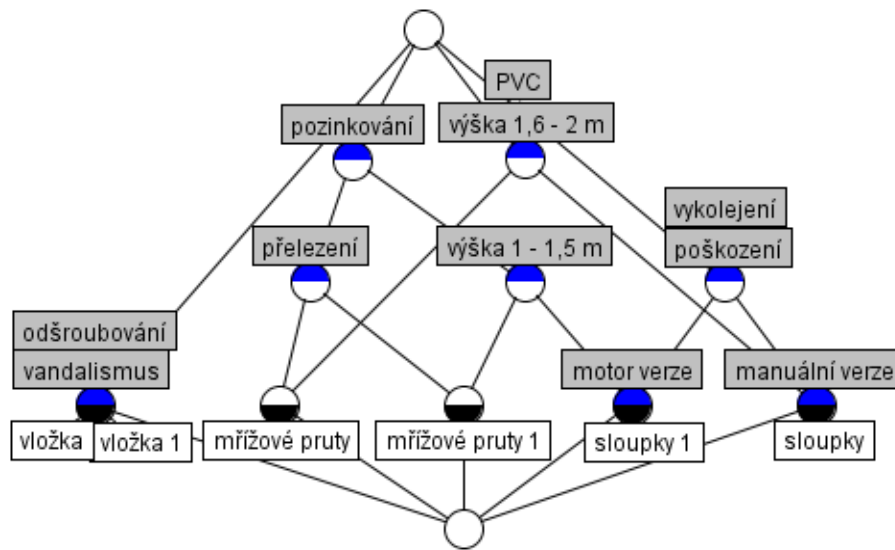


Obr. 23 BARIÉROVÁ OCHRANA - Vysoce bezp. oplocení - Rovný tvar

Posuvné brány (Tab. 30) jsou tvořeny mřížovými ploty se sloupky a zámek s cylindrickou vložkou. Jsou odolné proti poškození, vykolejení a přežení.

3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Vstupy, vjezdy Posuvné brány	Odolnost proti poškození	Odolnost proti přežení	Odolnost proti vykolejení	Výška od 1 m do 1,5 m	Výška od 1,6 m do 2 m	Povrchová úprava PVC	Pozinkování	Odolnost proti vandalismu	Odolnost proti odšroubování	Manuální verze	Motorizovaná verze
Mřížové pruty		1			1	1	1				
Mřížové pruty 1		1		1			1				
Cylindrická vložka								1	1		
Cylindrická vložka 1								1	1		
Sloupky	1		1		1	1				1	
Sloupky 1	1		1	1			1				1

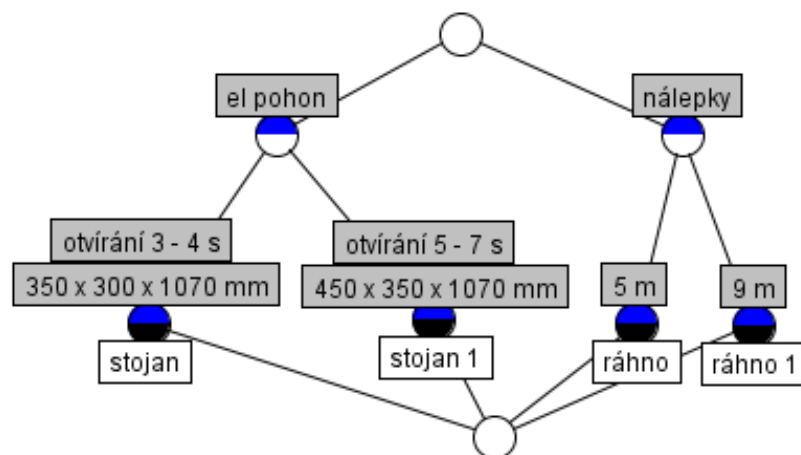
Tab. 30 BARIÉROVÁ OCHRANA - Vstupy, vjezdy - Posuvné brány



Obr. 24 BARIÉROVÁ OCHRANA - Vstupy, vjezdy - Posuvné brány

3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Vstupy, vjezdy Závora	5 m	9 m	Reflexní nálepky	350 x 300 x 1070 mm	450 x 350 x 1070 mm	Elektromechanický pohon	Rychlost otvírání 3 - 4 s	Rychlost otvírání 5 - 7 s
Ráhno	1		1					
Ráhno 1		1	1					
Stojan				1		1	1	
Stojan 1					1	1		1

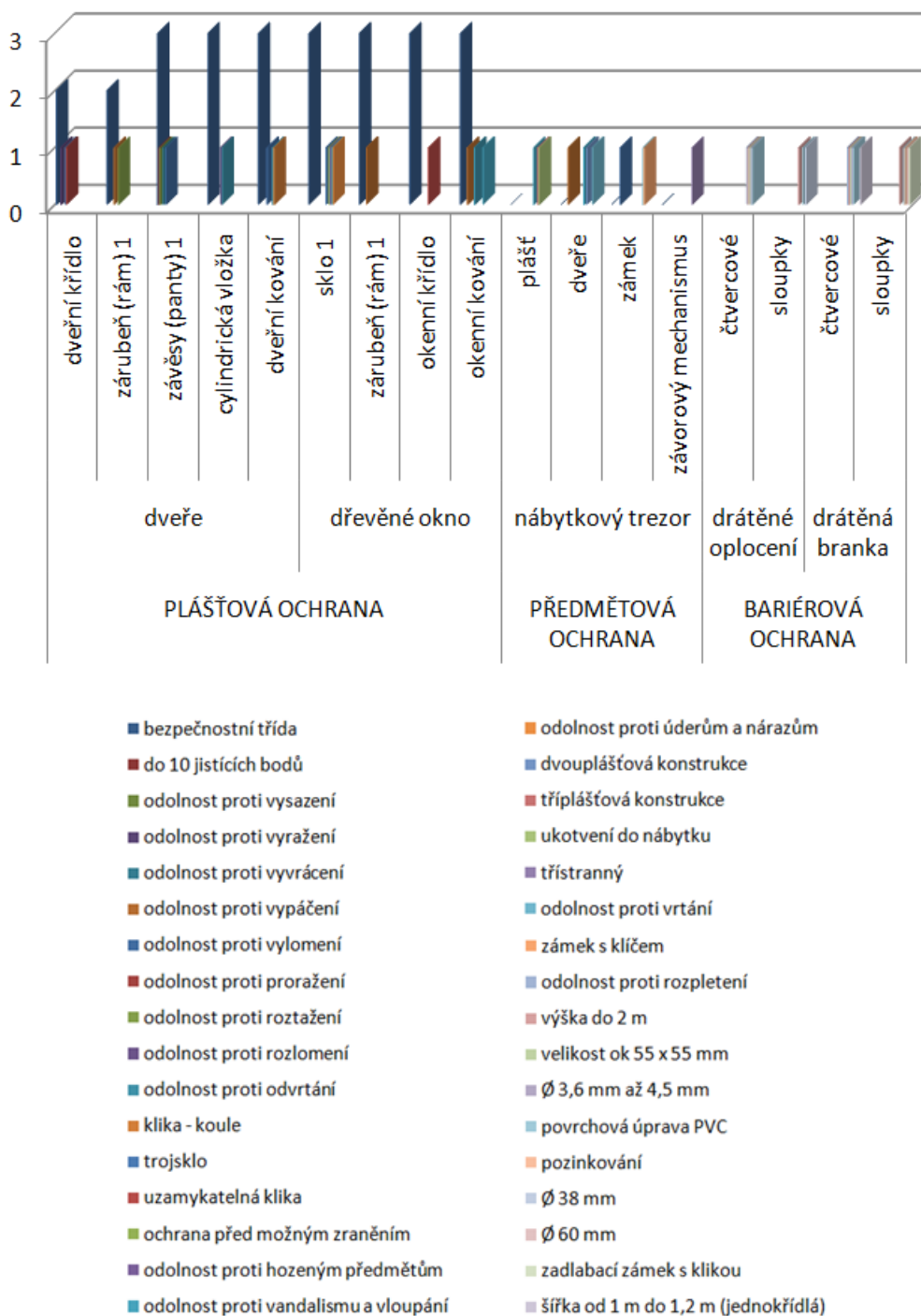
Tab. 31 BARIÉROVÁ OCHRANA- Vstupy, vjezdy - Závora



Obr. 25 BARIÉROVÁ OCHRANA - Vstupy, vjezdy - Závora

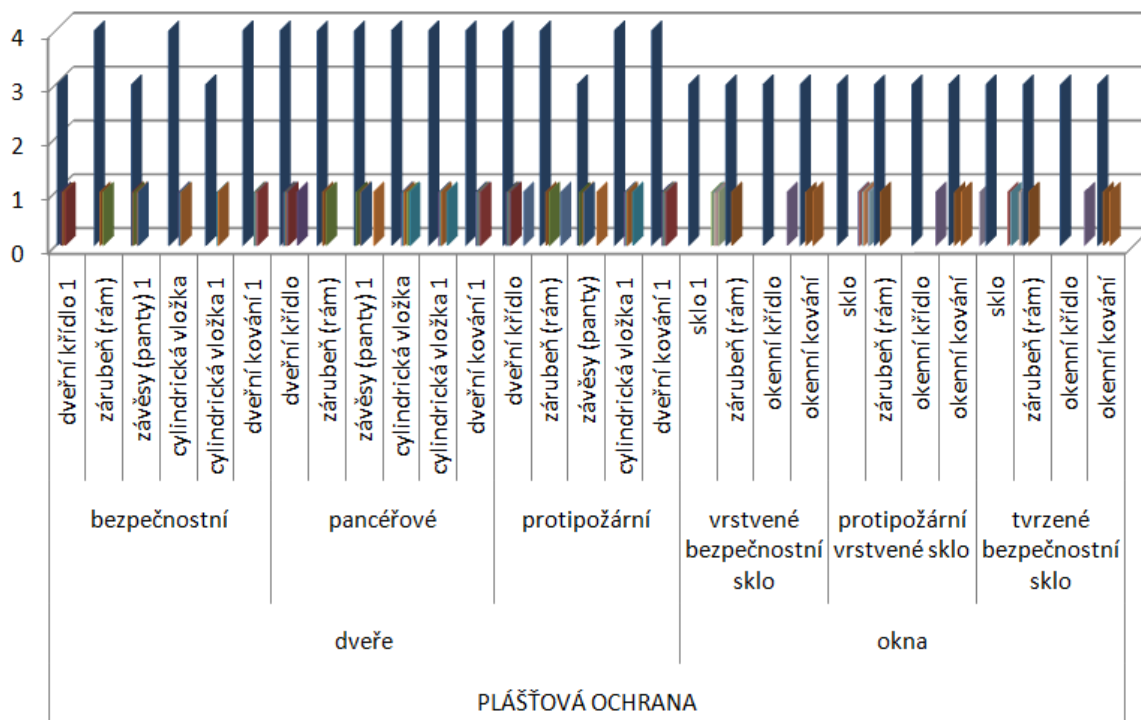
7 3D MODEL ZOBRAZENÍ MZS

Obrázek (Obr. 26) znázorňuje druhou úroveň odolnosti prvků MZS. Je rozdělen na plášťovou, předmětovou a bariérovou ochranu. Zobrazeny jsou systémy, které byly v tabulkách výše vygenerovány modrou barvou. Systémy, které mají z uvedeného výběru nejlepší vlastnosti, se nazývají supremum.



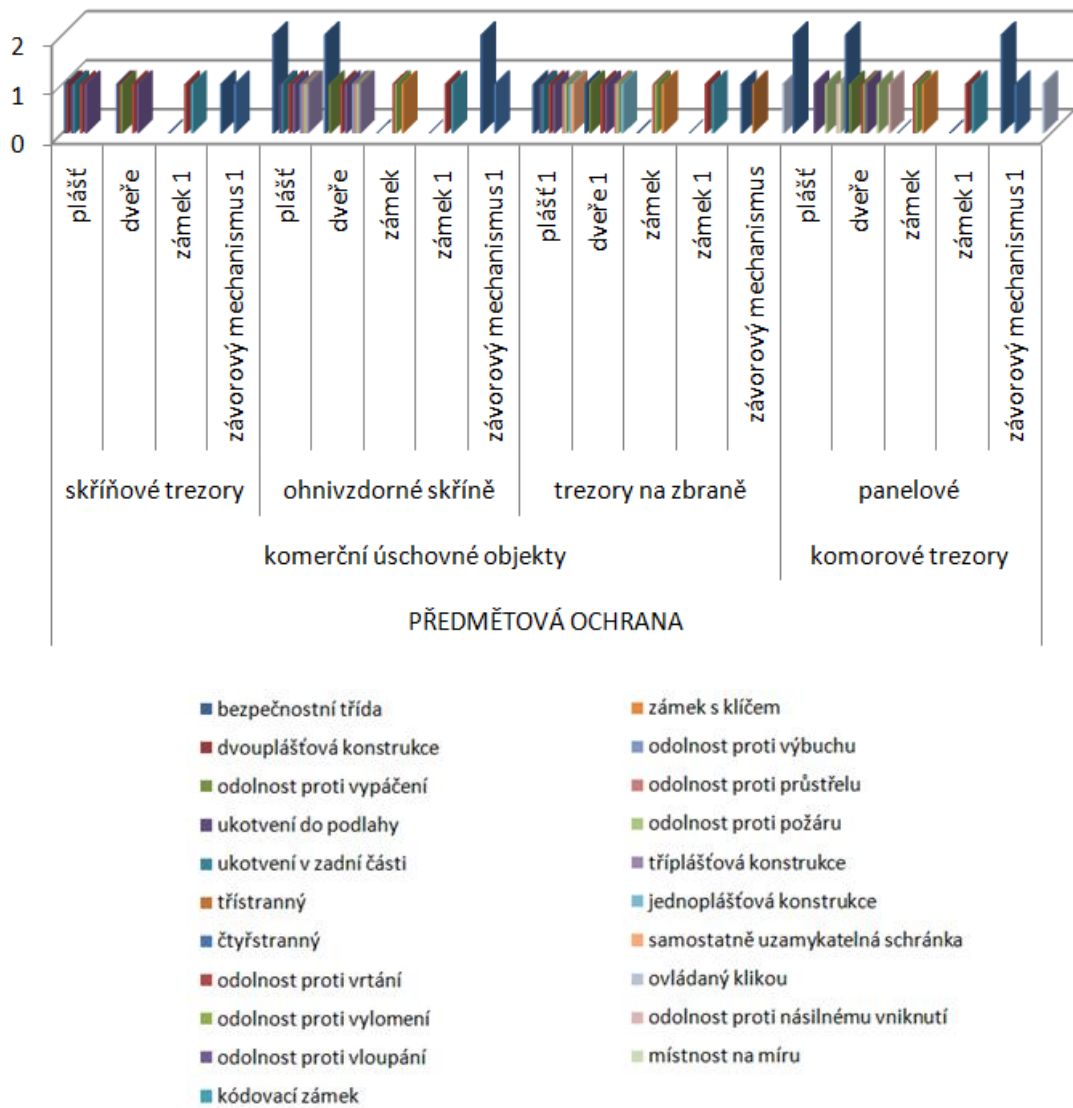
Obr. 26 Graf druhé úrovně odolnosti prvků MZS

Na obrázku (Obr. 27) je zobrazen graf třetí úrovně odolnosti prvků MZS plášťová ochrana. Je rozdělen na dveřní a okenní systémy, které se dále dělí. Prvky jednotlivých systémů jsou vybrány z výše uvedených tabulek. Pouze modře znázorněné prvky jsou v grafu zobrazeny.



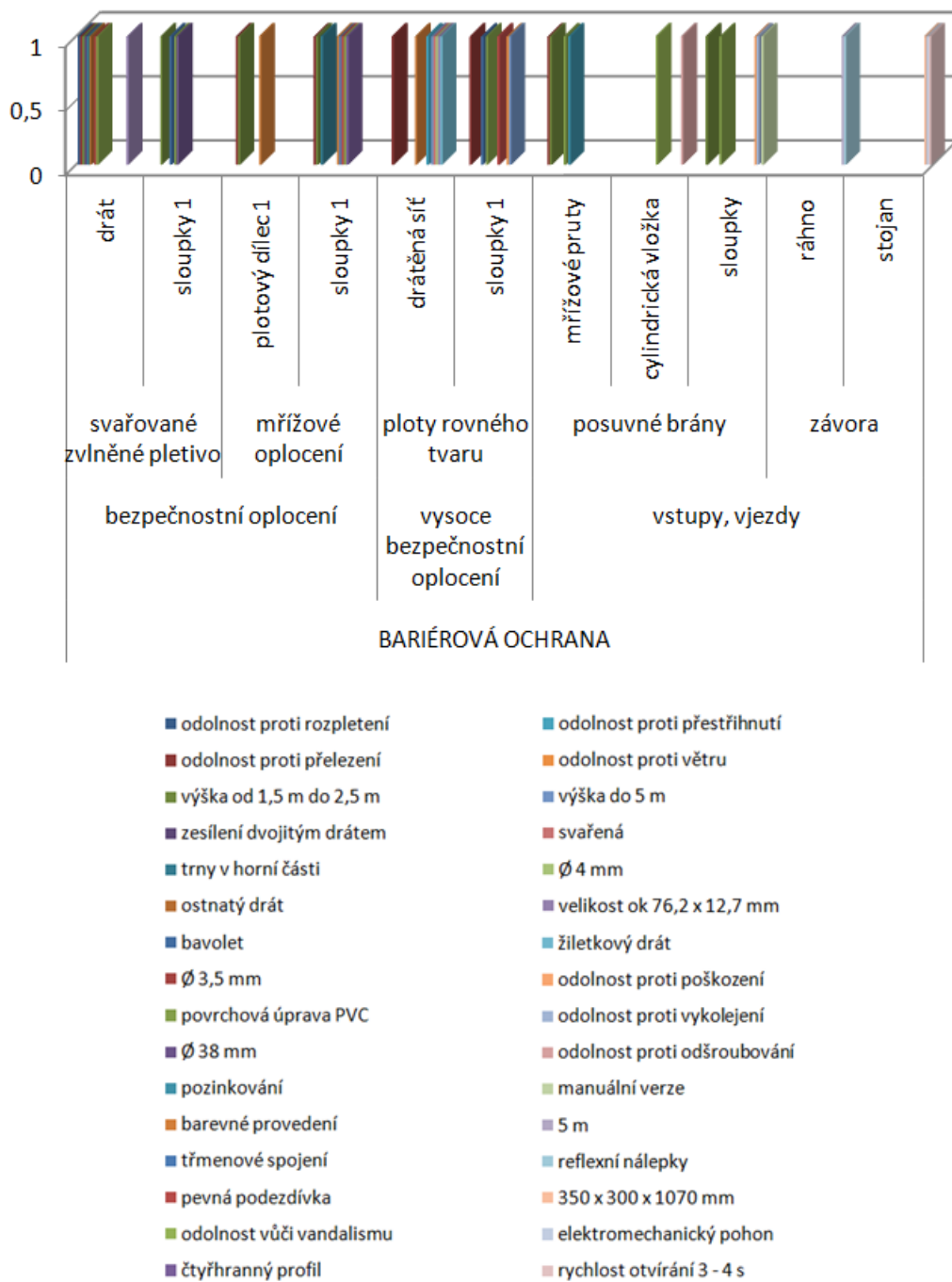
Obr. 27 Graf třetí úrovně odolnosti prvků MZS – plášťová ochrana

Graf třetí úrovně odolnosti MZS předmětová ochrana je zobrazen na obrázku (Obr. 28). Je rozdělen na komerční úschovné objekty a komorové trezory. Uvedené systémy jsou dále rozčleněny. Vybrané prvky jsou z modře označených políček v tabulkách uvedených výše.



Obr. 28 Graf třetí úrovně odolnosti prvků MZS – předmětová ochrana

Graf třetí úrovně odolnosti prvků MZS bariérová ochrana je znázorněn na obrázku (Obr. 29). Bariérová ochrana je rozdělena na bezpečnostní oplocení, vysoce bezpečnostní oplocení a vstupy, vjezdy. Uvedené systémy jsou dále podrobněji rozděleny. Použité prvky jsou převzaty z tabulek uvedených výše. Zobrazeny jsou prvky z oblasti suprema. Pod grafem se nachází legenda tvořená s atributů.



Obr. 29 Graf třetí úrovně odolnosti prvků MZS – bariérová ochrana

8 NÁVRH ZABEZPEČENÍ TYPOVÉHO RODINNÉHO DOMU

Byl vybrán jednopodlažní dům stojící o samotě s dispozicí 4 + kk a garáží. Plocha rodinného domu včetně garáže je 155 m² a obestavěný prostor je 882 m². Doporučená cena domu je 3 448 000 Kč. Typový rodinný dům je zobrazen na obrázku (Obr. 30), jeho dispoziční řešení je na obrázku (Obr. 31).



Obr. 30 Jednopodlažní rodinný dům [20]

Na obrázku (Obr. 31) je graficky zobrazen půdorys rodinného domu s vyznačenými mechanickými zábrannými systémy. Plášťová ochrana je vyznačena červenou barvou. Na objektu se nachází 14 oken, dvoje dveře a jedny garážové vrata. V objektu je umístěn jeden trezor patřící do předmětové ochrany, který je označen modrou barvou. Zelenou barvou je zakreslena bariérová ochrana tvořená z plotu a vstupních prvků.

Uživatel objektu si přeje zabezpečit rodinný dům mechanickými komponenty do finanční částky 790 000 Kč. Jeho podmínky jsou:

DVEŘE

- 3. bezpečnostní třída
- finanční částka do 55 000 Kč
- minimálně 7 jisticích bodů
- odolnost proti vysazení a vypáčení
- odolnost zárubně proti roztažení

- madlo – klika
- bezpečnostní vložka odolná proti vyhatání planžetou a odvrtání

OKNA

- 3. bezpečnostní třída
- finanční částka do 190 000 Kč
- materiál - plast
- dvojsklo s bezpečnostní fólií
- uzamykatelná klika
- odolnost proti násilnému vniknutí, vylomení a vypáčení

SEKVENČNÍ VRATA

- finanční částka do 30 000 Kč
- odolnost proti vloupání, vypáčení a odvrtání
- ochrana před úrazem a poškozením
- možnost výběru z barevných kombinací
- velikost přibližně 2 x 2 m
- elektrický pohon s dálkovým ovládáním

SKŘÍŇOVÝ TREZOR

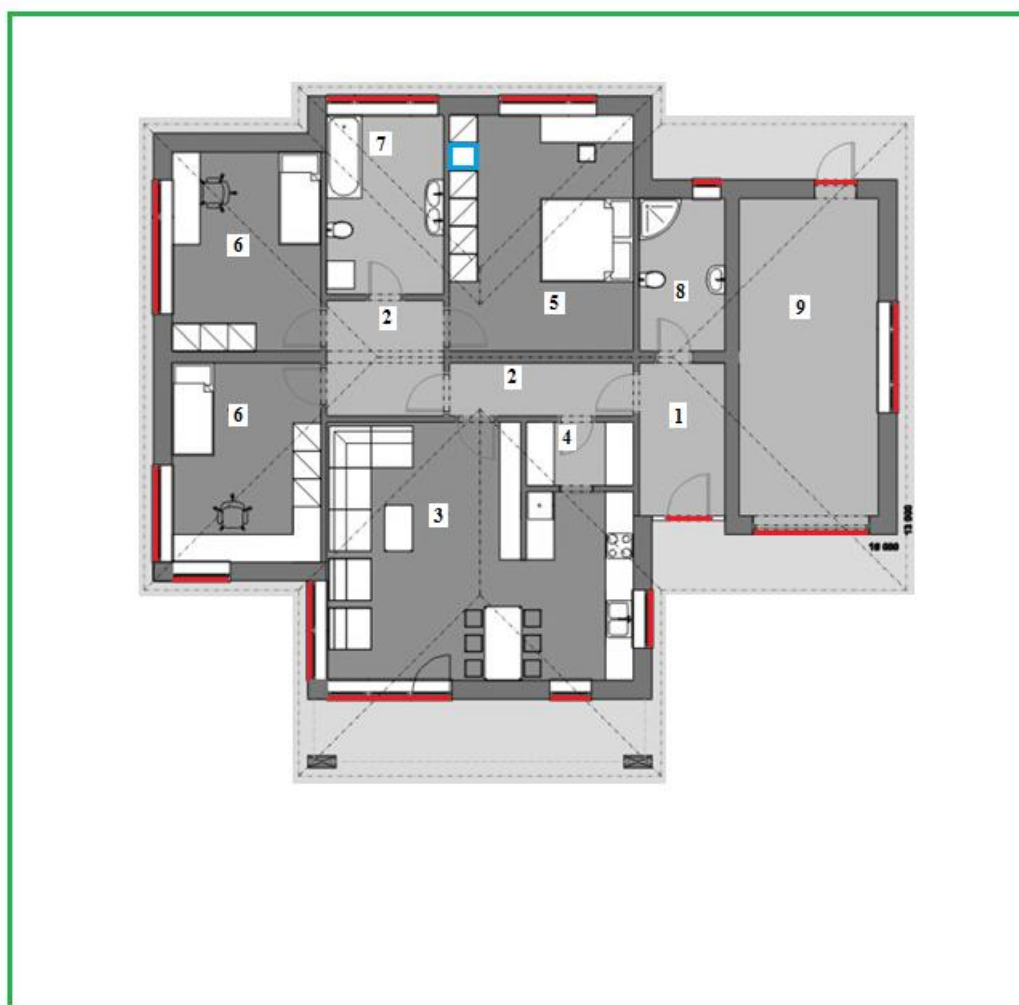
- zabezpečení v 1. bezpečnostní třídě a trezorový zámek ve třídě A
- finanční částka do 35 000 Kč
- odolnost proti vypáčení, vrtání a slabému požáru
- minimálně 2 police + 1 samostatná úschovná schránka
- 2 zámky (kód + klíč)
- výška od 1 m

MŘÍŽOVÉ OPLOCENÍ

- finanční částka do 400 000 Kč
- odolnost proti přezení a vandalismu
- povrchová úprava PVC
- výška do 2 m
- plot je osazen trny

POSUVNÁ BRÁNA

- finanční částka do 70 000 Kč
- odolnost proti přelezení, vykolejení a poškození
- výška do 2 m, šířka do 3 m
- povrchová úprava PVC
- motorizovaná verze



- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1 - předsíň | 7 - koupelna |
| 2 - chodby | 8 - WC |
| 3 - obývací pokoj s kuchyní | 9 - garáž |
| 4 - komora | červená - plášťová ochrana |
| 5 - ložnice | modrá - předmětová ochrana |
| 6 - dětské pokoje | zelená - bariérová ochrana |

Obr. 31 Půdorys rodinného domu s vyznačenými MZS [20]

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Dveře Bezpečnostní		Bezpečnostní třída	Cena s DPH (v Kč)	7 - 15 jističích bodů	16 - 24 jističích bodů	Zadlabací zámek SHERLOCK	Zadlabací zámek Mul-T-Lock	Odolnost proti vysazení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti roztažení	Odolnost proti vytržení	Vyšší stabilita dveří	Zesílení v zámkové části	Madlo - klíka	Odolnost proti vyhmatání	Odolnost proti odvrtnutí	Trezorový zámek Mul-T-Lock
SHERLOCK	Dveřní křídlo K245/3 (90 cm) (1)	3	19 603	1		1		1									
	Dveřní křídlo F6/3 (90 cm) (2)	3	24 060		1		1	1									
	Nastavovací závěsy (1)	3	0					1	1								
	Zárubeň K245 (1)	3	3 595						1	1		1	1				
	Zárubeň F6 (2)	3	3 571						1	1		1	1				
	Bezp. kování (1)	3	3 399								1			1			
	Bezp. kování (2)	3	2 046								1			1			
	Bezp. vložka Mul-T-Lock (1)	3	976												1	1	
	Bezp. vložka EVVA (2)	3	714												1	1	
ADLO	Dveřní křídlo TEDUO (80 cm) (3)	3	17 080	1				1	1								1
	Dveřní křídlo ADUO (80 cm) (4)	3	18 080		1			1	1								1
	Závěsy (2)	3	0					1	1								
	Bezp. kování (3)	3	2 190								1			1			
	Bezp. kování (4)	3	2 690								1			1			
	Bezp. vložka Mul-T-Lock(3)	3	2 090												1	1	1
	Bezp. zárubeň (3)	3	4 490						1	1		1	1				

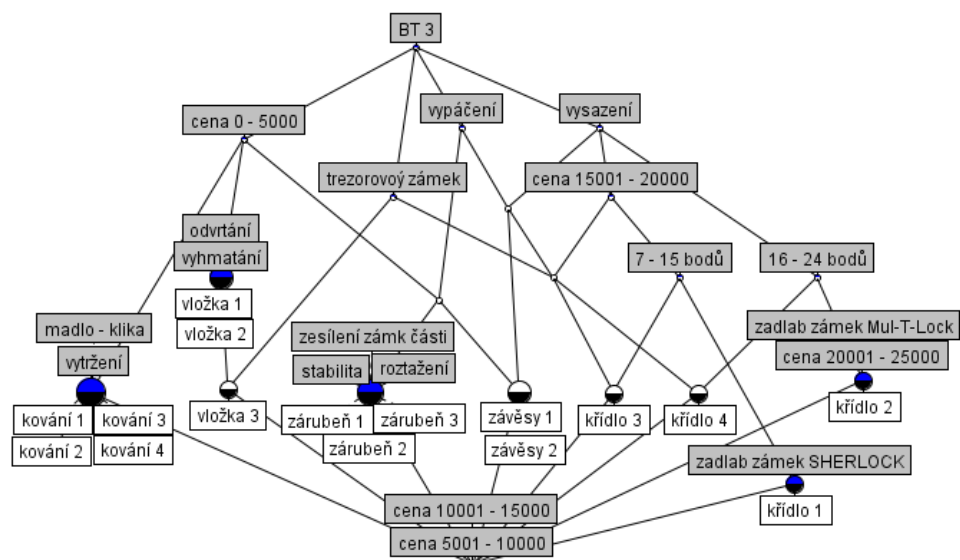
Tab. 32 Bezpečnostní dveře

Firmy SHERLOCK a ADLO se zabývají distribucí dveřních systémů. Uvedené systémy jsou rozděleny na prvky, kterým byly přiděleny konkrétní atributy.

S využitím formální konceptuální analýzy byly vybrány prvky, které demonstrují infimum (fialová barva) a supremum (modrá barva). Za jednotlivými prvky se nacházejí čísla v závorkách sloužící pro jednodušší zápis do programu ConExp, který vytvoří konceptuální svaz. Hodnota „0“ uvedená u cen, neznamená, že daný prvek nic nestojí, ale že jeho cena je zahrnuta v jiném prvku uvedeného systému. Předcházející sdělení platí i pro níže uvedené tabulky.

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Dveře Bezpečnostní		Bezpečnostní třída	Cena s DPH (v Kč)				
		3	0 - 5 000	5 001 - 10 000	10 001 - 15 000	15 001 - 20 000	20 001 - 25 000
SHERLOCK	Dveřní křídlo K245/3 (90 cm) (1)	1				1	
	Dveřní křídlo F6/3 (90 cm) (2)	1					1
	Nastavovací závěsy (1)	1	1				
	Zárubeň K245 (1)	1	1				
	Zárubeň F6 (2)	1	1				
	Bezp. kování (1)	1	1				
	Bezp. kování (2)	1	1				
	Bezp. vložka Mul-T-Lock (1)	1	1				
	Bezp. vložka EVVA (2)	1	1				
ADLO	Dveřní křídlo TEDUO (80 cm) (3)	1				1	
	Dveřní křídlo ADUO (80 cm) (4)	1				1	
	Závěsy (2)	1	1				
	Bezp. kování (3)	1	1				
	Bezp. kování (4)	1	1				
	Bezp. vložka Mul-T-Lock(3)	1	1				
	Bezp. zárubeň (3)	1	1				

Tab. 33 Konceptuální škálování – Bezpečnostní dveře



Obr. 32 Konceptuální svaz – Bezpečnostní dveře

V tabulce (Tab. 33) je zobrazeno konceptuální škálování, které převádí předcházející tabulku (Tab. 32) na základní kontext. V našem případě se jedná o bezpečnostní třídu

a cenu s DPH v Kč. Z vytvořeného konceptuálního svazu (Obr. 32) můžeme vyčíst, že atributy cena 5 001 – 10 000 a cena 10 001 – 15 000 se u žádného objektu nenacházejí.

	SHERLOCK	ADLO
dveřní křídlo	24 060	18 080
zárubeň	3 571	4 490
závěsy	0	0
bezp. vložka	976	2 090
bezp. kování	2 046	2 190
Cena celkem	30 653	26 850

Tab. 34 Cena – Bezp. dveře

V tabulce (Tab. 34) je výpočet dveřního systému od dvou firem. Uživatel domu si vybral firmu ADLO, která splnila dané požadavky a její cena je přijatelná. Dveře se na objektu nacházejí dvakrát (vchodové dveře a dveře do garáže). Konečná finanční částka, kterou uživatel zaplatí, bude **53 700 Kč**.

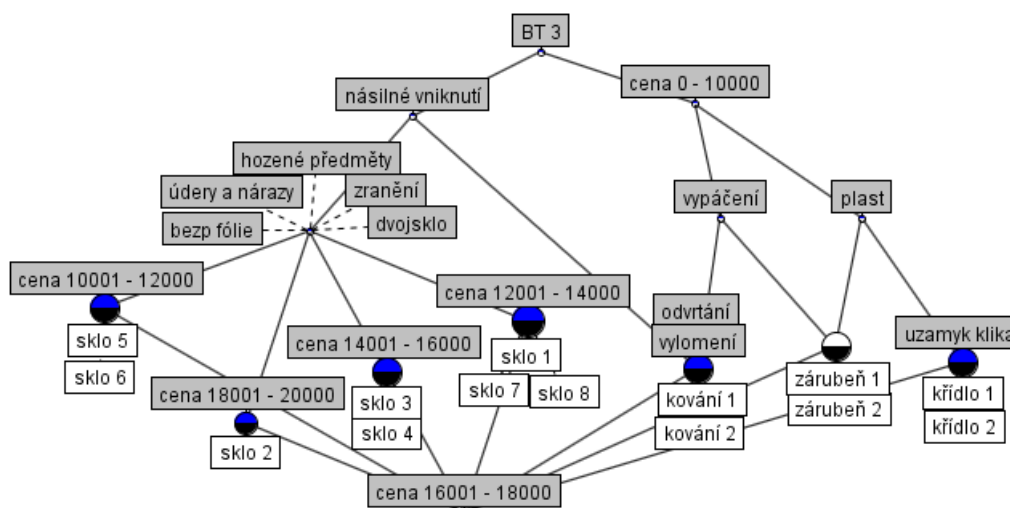
3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Okna Vrstvené bezpečnostní sklo		Bezpečnostní třída	Cena bez DPH (v Kč)	Dvojsklo	Uzamykatelná klika	Ochrana před možným zraněním	Odolnost proti hrozeným předmětům	Odolnost proti násilnému vniknutí	Odolnost proti vylovení	Odolnost proti vypáčení	Odolnost proti odvrtní	Odolnost proti úderům a nárazům	Bezpečnostní fólie	Materiál plast
VEKRA	Sklo 1500 x 1500 mm (1)	3	12 405	1		1	1	1				1	1	
	Sklo 870 x 2180 mm (2)	3	18 468	1		1	1	1				1	1	
	Sklo 1170 x 570 mm (3)	3	14 870	1		1	1	1				1	1	
	Sklo 570 x 1170 mm (4)	3	14 870	1		1	1	1				1	1	
	Zárubeň (rám) (1)	3	0							1				1
	Okenní křídlo (1)	3	0		1									1
	Okenní kování(1)	3	0					1	1	1	1			
DECRO	Sklo 1500 x 1500 mm (5)	3	10 509	1		1	1	1				1	1	
	Sklo 870 x 2180 mm (6)	3	10 215	1		1	1	1				1	1	
	Sklo 1170 x 570 mm (7)	3	13 972	1		1	1	1				1	1	
	Sklo 570 x 1170 mm (8)	3	13 972	1		1	1	1				1	1	
	Zárubeň (rám) (2)	3	0							1				1
	Okenní křídlo (2)	3	0		1									1
	Okenní kování (2)	3	0					1	1	1	1			

Tab. 35 Bezpečnostní okno

Od firem VEKRA a DECRO (Tab. 35) byly vybrány plastové okna. Obě uvedené firmy mají na svých stránkách ceník, který je pouze na vyžádání, protože každý dům je specifický. Proto se finanční ceny nacházejí pouze u skel s různou velikostí. Velikost skel znázorňuje tvary oken, které jsou na domě užity. Následně bylo provedeno konceptuální škálování na attributech bezpečnostní třída a ceny bez DPH v Kč (Tab. 36).

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Okna Vrstvené bezpečnostní sklo		Bezp. třída	Cena bez DPH (v Kč)					
		3	0 - 10 000	10 001 - 12 000	12 001 - 14 000	14 001 - 16 000	16 001 - 18 000	18 001 - 20 000
VEKRA	Sklo 1500 x 1500 mm (1)	1			1			
	Sklo 870 x 2180 mm (2)	1						1
	Sklo 1170 x 570 mm (3)	1					1	
	Sklo 570 x 1170 mm (4)	1					1	
	Zárubeň (rám) (1)	1	1					
	Okenní křídlo (1)	1	1					
	Okenní kování(1)	1	1					
DECRO	Sklo 1500 x 1500 mm (5)	1		1				
	Sklo 870 x 2180 mm (6)	1		1				
	Sklo 1170 x 570 mm (7)	1			1			
	Sklo 570 x 1170 mm (8)	1			1			
	Zárubeň (rám) (2)	1	1					
	Okenní křídlo (2)	1	1					
	Okenní kování (2)	1	1					

Tab. 36 Konceptuální škálování – Bezpečnostní okno



Obr. 33 Konceptuální svaz – Bezpečnostní okno

Zobrazené seskupení několika atributů v jednom uzlu, které se vztahují na všechny objekty s názvem sklo je uvedené na obrázku (Obr. 33).

	VEKRA	DECRO	Počet ks	VEKRA	DECRO
sklo 1500 x 1500 mm	12 405	10 509	5	62025	52545
sklo 870 x 2180 mm	18 468	10 215	6	110808	61290
sklo 1170 x 570 mm	14 870	13 972	2	29740	27944
sklo 570 x 1170 mm	14 870	13 972	1	14870	13972
zárubeň (rám)	0	0	14	0	0
okenní křídlo	0	0	14	0	0
okenní kování	0	0	14	0	0
Cena celkem	60 613	48 668	56	217 443	155 751

Tab. 37 Cena – Bezpečnostní okno

Na rodinném domě se nachází čtyři velikosti oken v různém počtu. Výpočet konečné sumy je zpracován v tabulce (Tab. 37).

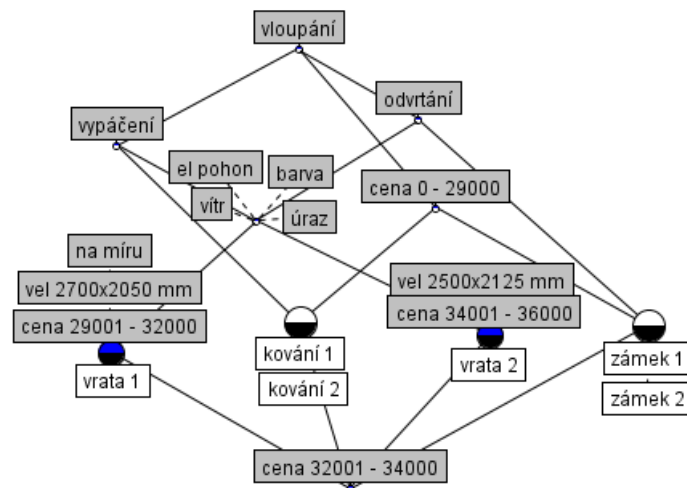
3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Vrata Bezpečnostní sekvenční		Cena s DPH (v Kč)	Odolnost proti vloupání	Ochrana před úrazem	Odolnost proti odvrtní	Barevné kombinace	Velikost 2700 x 2050 mm	Velikost 2500 x 2125 mm	Odolnost proti vypáčení	Vrata na míru	Elektrický pohon	Odolnost proti větru
LOMAX	Vrata (1)	29 617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Zámek s vložkou (1)	0	1		1							
	Kování (1)	0	1						1			
HORMANN	Vrata (2)	34 215	1	1	1	1	1	1	1		1	1
	Zámek s vložkou (2)	0	1		1							
	Kování (2)	0	1						1			

Tab. 38 Bezpečnostní sekvenční vrata

Jak už bylo jednou zmíněno, uvedená hodnota „0“, neznamená, že daný prvek nemá svoji cenu, ale že jeho cena je zahrnuta v ceně jiného prvku.

3. úroveň PLÁŠŤOVÁ OCHRANA Vrata Bezpečnostní sekvenční		Cena s DPH (v Kč)			
		0 - 29 000	29 001 - 32 000	32 001 - 34 000	34 001 - 36 000
LOMAX	Vrata (1)		1		
	Zámek s vložkou (1)	1			
	Kování (1)	1			
HORMANN	Vrata (2)				1
	Zámek s vložkou (2)	1			
	Kování (2)	1			

Tab. 39 Konceptuální škálování – Bezpečnostní sekvenční vrata



Obr. 34 Konceptuální svaz – Bezpečnostní vrata

Vykreslený atribut vstupání na obrázku (Obr. 34) se vztahuje ke všem objektům, které jsou zobrazeny. Naopak atribut cena 32 001 – 34 000 nepatří žádnému s objektů.

3. úroveň PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA Komerční úschovné objekty Skříňový trezor		Bezpečnostní třída	Cena bez DPH (v Kč)	Odolnost proti vypáčení	Ukotvení do podlahy	Ukotvení v zadní části	Třístranný	Odolnost proti vrtání	Kódovací zámek	Klíčový zámek	Samostatně uzamykatelná schránka	Odolnost proti slabému požáru	2 poličky	Vnější rozměr 1000x600x500 mm	Vnější rozměr 1230x600x550 mm
T-SAFE	Plášť NTD 3 (1)	1	29 380		1	1		1				1	1	1	
	Plášť NTD 3 (2)	1	37 610		1	1		1		1	1	1	1		
	Plášť TSJ 2 (3)	1	31 000		1	1		1				1	1		1
	Plášť TSJ 2 (4)	1	34 440		1	1		1		1	1	1	1		1
	Dveře	1	0	1				1							
	Zámek (1)	A	0					1	1	1					
	Zámek (2)	A	0					1		1					
	Závorový mechanismus	1	0				1								

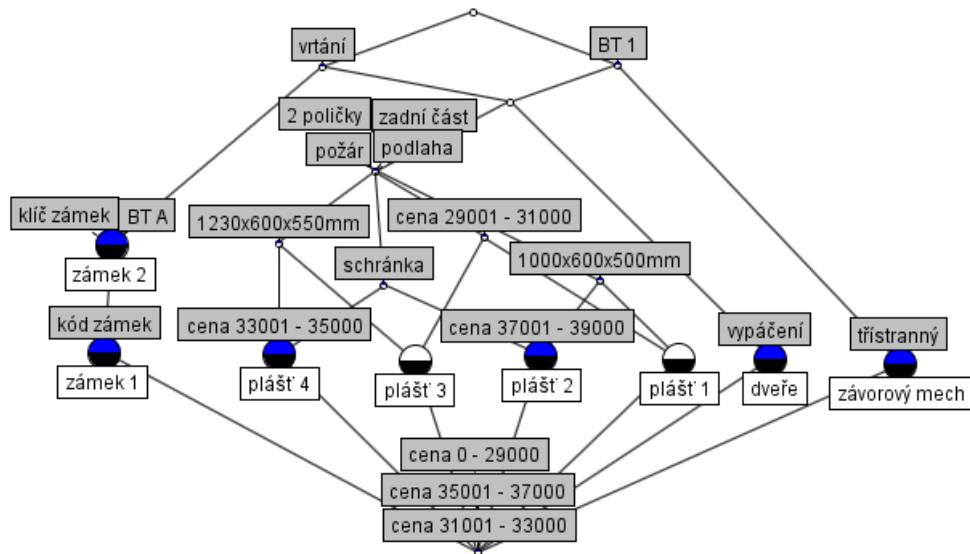
Tab. 40 Skříňový trezor

V tabulce (Tab. 40) je uvedena pouze jedna firma s názvem T-SAFE, u které je vybráno více prvků daného systému. Vyznačeny jsou však pouze dva systémy, které splňují zadané

podmínky od uživatele. Uvedené systémy se liší pouze pláštěm. Dveře, zámek i závorový mechanismus mají stejný (jsou vybarveny modro-fialovou barvou).

3. úroveň PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA Komerční úschovné objekty Skříňový trezor		Bezpečnostní třída		Cena bez DPH (v Kč)					
		1	A	0 - 29 000	29 001 - 31 000	31 001 - 33 000	33 001 - 35 000	35 001 - 37 000	37 001 - 39 000
T-SAFE	Plášť NTD 3 (1)	1			1				
	Plášť NTD 3 (2)	1							1
	Plášť TSJ 2 (3)	1			1				
	Plášť TSJ 2 (4)	1					1		
	Dveře	1							
	Zámek (2,4)		1						
	Zámek (1,3)		1						
	Závorový mechanismus	1							

Tab. 41 Konceptuální škálování – Skříňový trezor



Obr. 35 Konceptuální svaz – Skříňový trezor

3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Bezpečnostní oplocení Mřížové		Cena bez DPH (v Kč) za 1 ks	Odolnost proti přelezení	Neromontovatelný	Výška 1,8 m	Barevné provedení	Pevná podezdívka	Odolnost vůči vandalismu	Trny v horní části	Povrchová úprava PVC	Třímenové spojení
DIRICKX	Plotový dílec XYLIO	7 842	1	1	1	1		1	1	1	
	Sloupky (1)	1 629	1		1	1	1	1		1	
	Plotový dílec XELYTE	8 997	1	1	1	1		1	1		
	Sloupky (2)	1 629	1		1	1	1	1			
HERAS	Plotový dílec HERACLES	5 295	1		1			1	1	1	
	Sloupky (3)	1 163	1		1		1	1		1	1
	Plotový dílec OLYMPUS	6 023	1		1			1		1	
	Sloupky (4)	1 163	1		1		1	1		1	1

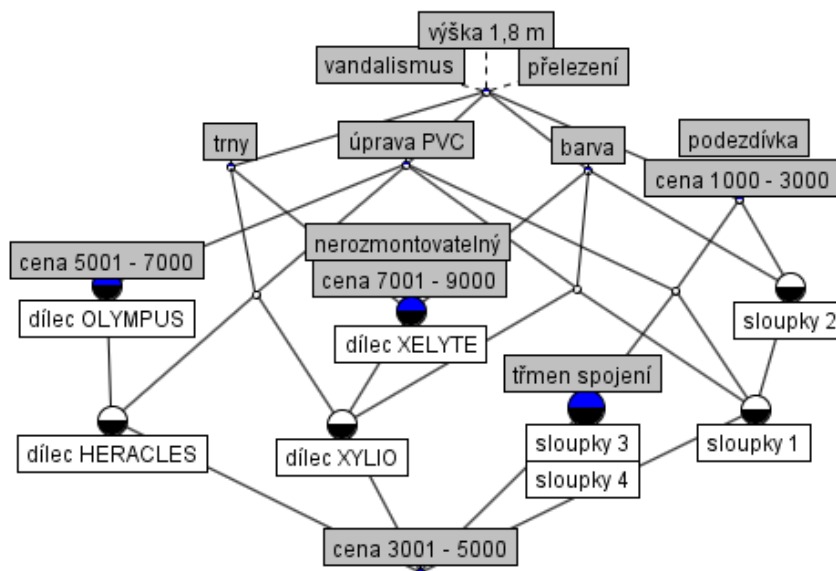
Tab. 42 Bezpečnostní mřížové oplocení

U bezpečnostního mřížového oplocení byly vybrány dvě firmy (DIRICKX, HERAS). Celkem jsou zobrazeny čtyři systémy. Na základě provedené formální konceptuální analýzy byly uvedené systémy zpracované do tabulky (Tab. 42). Systém pojmenovaný XYLIO vyznačený modrou barvou se označuje jako supremum (maximum), naopak systém HERACLES vygenerovaný fialovou barvou je nazýván infimem (minimum).

3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Bezpečnostní oplocení Mřížové		cena bez DPH (v Kč) za 1 ks			
		1 000 - 3 000	3 001 - 5 000	5 001 - 7 000	7 001 - 9 000
DIRICKX	Plotový dílec XYLIO				1
	Sloupky (1)	1			
	Plotový dílec XELYTE				1
	Sloupky (2)	1			
HERAS	Plotový dílec HERACLES			1	
	Sloupky (3)	1			
	Plotový dílec OLYMPUS			1	
	Sloupky (4)	1			

Tab. 43 Konceptuální škálování – Bezpečnostní mřížové oplocení

V tabulce (Tab. 43) je barevně označen atribut, který musel být přeškálován na základní kontext.



Obr. 36 Konceptuální svaz – Bezpečnostní mřížové oplocení

	DIRICKX	HERAS	Počet ks	DIRICKX	HERAS
plotový dílec	7 842	5 295	49	384 258	259 455
sloupky	1 629	1 163	50	81 450	58 150
Cena celkem	9 471	6 458	-	465 708	317 605

Tab. 44 Cena – Bezpečnostní mřížové oplocení

V tabulce (Tab. 44) je vypočítána výsledná cena bezpečnostního mřížového oplocení. Ve druhém a třetím sloupci se nacházejí ceny za ks. Obestavěný prostor má 882 m², z uvedené plochy je spočítáno množství plotových dílců a sloupků.

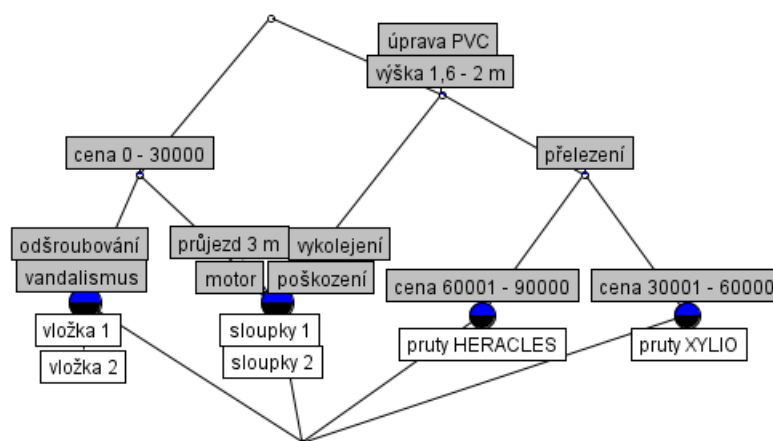
3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Vstupy, vjezdy Posuvné brány		Cena bez DPH (v Kč)	Odolnost proti poškození	Odolnost proti přezení	Odolnost proti vykojení	Výška od 1,6 m do 2 m	Povrchová úprava PVC	Odolnost proti vandalismu	Odolnost proti odšroubování	Motorizovaná verze	Šíře průjezdu 3 m
		DIRICKX	Mřížové pruty XYLIO	59 930		1		1	1		
	Cylindrická vložka (1)	0						1	1		
	Sloupky (1)	0	1		1	1	1			1	1
HERAS	Mřížové pruty HERACLES	78 435		1		1	1				
	Cylindrická vložka (2)	0						1	1		
	Sloupky (2)	0	1		1	1	1			1	1

Tab. 45 Posuvná brána

Výběr oplocení nám určil i výběr posuvné brány. Proto volíme pouze ze dvou systémů, které jsme seletovali u bezpečnostního mřížového oplocení. I přesto, že je dražší, zvítězil systém HERACLES, protože splňuje veškeré požadované nároky určené uživatelem rodinného domu.

3. úroveň BARIÉROVÁ OCHRANA Vstupy, vjezdy Posuvné brány		Cena bez DPH (v Kč)		
		0 - 30 000	30 001 - 60 000	60 001 - 90 000
DIRICKX	Mřížové pruty XYLIO		1	
	Cylindrická vložka (1)	1		
	Sloupky (1)	1		
HERAS	Mřížové pruty HERACLES			1
	Cylindrická vložka (2)	1		
	Sloupky (2)	1		

Tab. 46 Konceptuální škálování – Posuvná brána



Obr. 37 Konceptuální svaz – Posuvná brána

	1. varianta	2. varianta
Bezpečnostní dveře	61 306	53 700
Bezpečnostní okna	217 443	155 751
Bezp. sekvenční vrata	34 215	29 617
Skříňový trezor	37 610	34 440
Bezp. mřížové oplocení	465 708	317 605
Posuvná brána	59 930	78 435
Celkem	876 212	669 548

Tab. 47 Celková cena zabezpečení

V tabulce (Tab. 47) je vypočítána celková cena zabezpečení. Každý systém má dvě varianty realizace od různých firem. Zpracované varianty byly následně označeny jako supremum (modrá barva) a infimum (fialová barva). Uvedené systémy v obou verzích splňují požadované podmínky, které byly určeny. Uživatel rodinného domu se rozhodl pro druhou variantu zabezpečení s ohledem na celkovou cenu. Vypočítaná finanční částka vybraného zabezpečení, 669 548 Kč, je již započítána v doporučené ceně rodinného domu.

ZÁVĚR

Mechanické zábranné systémy nejen dnes, ale už dlouhou dobu patří mezi nepostradatelnou a tvoří nejdůležitější součást v oblasti zabezpečení všech objektů. Vývoj MZS jde neustále kupředu. Moderní MZS využívají nejen nových poznatků ve vědě, co se týče použitých materiálů, ale také nová konstrukční řešení. Důsledkem je pak delší doba, kterou potřebuje pachatel k překonání překážky a s tím i spojená potřeba vynaložení větší síly, užití lepších a výkonnějších nástrojů a v neposlední řadě také znalostí pachatele. Tato doba je pak hlavním kritériem odolnosti mechanických zábranných systémů vůči napadení. Jedině vzájemnou kombinací a provázaností mechanických zábranných systémů, signalizačních a monitorovacích systémů a systémů organizačních opatření (tedy integrovaného bezpečnostního systému) je možno vytvořit efektivní zabezpečovací systém objektu.

Na úroveň zabezpečovacího systému jakéhokoliv objektu má rozhodující vliv lidský faktor (uživatel), který se promítá do všech ochran objektu. Správným výběrem bezpečnostního stupně je možné snížit, anebo úplně předejít škodám, stejně tak jako i zamezit neshodám s pojišťovnou při pojistné události. Například díky správné kombinaci dveří, jejich částí a případně doplňků je prolomení ochrany velmi obtížné. Identické je to i u ostatních ochran.

Diplomová práce je zaměřena na metodu formální konceptuální analýzy z oblasti aplikované matematiky. Formální konceptuální analýza pracuje s daty, které jsou zpracovány v tabulkách. Dokáže přesněji zachytit a definovat objekty a jejich vlastnosti, např. robustnost, reaktibilitu, což je schopnost, nebo také určitá míra připravenosti odolat pachateli, a zároveň zvýšit časový interval potřebný k překonání překážky. Ve výše uvedených tabulkách jsou objekty zpracovány v řádcích a k nim příslušné atributy ve sloupcích. V práci je využita i problematika fuzzy logiky. Nejčastěji v tabulkách s konceptuálním škálováním, kde definuje interval hodnot z určité oblasti atributu a tím nám umožní snadnější realizaci samotného konceptuálního škálování. Již zmíněné konceptuální škálování se využívá tehdy, když objekt x má vlastnost y s hodnotou w a tato hodnota nenabývá bivalentních logických hodnot. Ze zpracovaných hodnot uvedených v tabulce se vytváří konceptuální svaz znázorňující objekty a atributy v grafickém vyjádření. Umožňuje nám snadnější výběr objektů, v našem případě prvků z oblasti mechanického zábranného systému, na který je práce zaměřena. Prvky jsou vybrány podle

daných atributů a poté rozděleny (většinou podle ceny) na supremum a infimum tzn. na vhodné a méně vhodné prvky. Využití aplikované matematiky, je jeden z hlavních pilířů pro bezchybné fungování integrovaného bezpečnostního systému.

Praktické využití aplikované matematiky je prezentováno v návrhu zabezpečení typového rodinného domu. Jeho uživatel si stanovil podmínky zabezpečení uvedeného objektu. Použitá ochrana je zaměřena na vandalismus, vloupání, poškození a krádeže, tedy škody způsobené lidským faktorem nikoli na škody způsobené živelnými pohromami (požár, povodeň). Stavební prvky, které jsou použity pro rodinný dům, jsou v kompetenci projektanta objektu, diplomová práce se jimi nezabývá. Ze zpracovaných dat a vytvořených konceptuálních svazů byly vybrány mechanické zabezpečovací systémy v plášťové, předmětové a bariérové ochraně podle přání majitele objektu.

Význam aplikace formální konceptuální analýzy je nepopiratelný. Řadíme ji v současné době k moderním metodám v oblasti zpracování většího množství dat při návrhu zpracování dotazníku či finančního rozboru. Zredukuje výběr dostupných údajů na informace, které jsou skutečně potřebné.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

Mechanical preclusive systems are the most important and indispensable part of the security of all buildings. The development of MPS has rapidly changed the form and operation of these systems. Modern MPS utilize both new construction solutions such as new materials and recent scientific results. This results not only in a greater delay before a perpetrator can overcome the system, but also in greater requirements on the degree of force applied and the equipment and knowledge of the perpetrator. The time required to overcome a preclusive system is the main criterion for evaluating the resilience of mechanical preclusive systems. Only by mutually combining and intertwining mechanical preclusive systems with signalization and monitoring systems and with systems of organizational precautions (i.e. an integrated security system) is it possible to create an efficient security system for a building.

The human factor (the user) has the greatest effect on the security level of any system, and this affects all layers of system security. The correct selection of a security level can reduce or completely prevent damage as well as avoid disputes with insurance companies when resolving claims for damages. For example, a proper combination of doors, door components and eventual accessories can make such an obstacle very hard to breach, and the same is true for other types of security measures.

This Master's thesis focuses on the method of formal conceptual analysis from the area of applied mathematics. This formal conceptual analysis works with data set out in tables. It allows a more accurate definition of objects and their properties, such as robustness or reactability (the preparedness of a system to resist perpetrators and the time required for a perpetrator to overcome a system). The tables used contain the objects in rows and their attributes in columns. Fuzzy logic is also used in the thesis, most often in tables with conceptual scaling, where it defines the interval of values from one attribute area allowing easier realization of conceptual scaling. Conceptual scaling is generally used if an object x has property y with value w and this value does not take on bivalent logical values. The processed values listed in the table create a conceptual unit which graphically displays objects and attributes. This simplifies the selection of objects, in our case MPS elements this work is focused on. Elements are selected based on properties and then divided (usually by price) into a supremum and infimum, i.e. suitable and less suitable elements.

The proper utilization of applied mathematics is one of the main requirements for the correct operation of integrated security systems.

The practical application of applied mathematics is illustrated using the example of securing a typical family house. The user has entered the conditions for the security of the building in question. The security measures should focus on protection against vandalism, burglary, damage and theft, i.e. damage caused by the human factor and not by natural disasters such as fires and floods. The structural aspects of the family house are not in the scope of this thesis. The processed data and conceptual units created allow the selection of mechanical security systems (for outer, object-based and barrier-based security) in accordance with the house owner's requirements.

The significance of the application of formal conceptual analysis is indisputable, and is currently considered one of the modern methods used for processing larger volumes of data when processing questionnaires and financial analyses. The method allows users to significantly reduce the amount of processed data to just what information is needed.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Belohlavek.inf.upol.cz* [online]. 2000 [cit. 2011-03-04]. Konceptuální svazy a formální konceptuální analýza. Dostupné z WWW: <http://belohlavek.inf.upol.cz/publications/Bel_Ksfka.pdf>.
- [2] *Cmp.felk.cvut.cz* [online]. 2007 [cit. 2011-03-04]. Matematika 6F – fuzzy množiny. Dostupné z WWW: <http://cmp.felk.cvut.cz/~navara/m6f/fset_print.pdf>.
- [3] ČSN P ENV 1627. *Okna, dveře, uzávěry - Odolnost proti násilnému vniknutí - Požadavky a klasifikace*. [s.l.] : Český normalizační institut, 2000. 17 s.
- [4] *Gis.vsb.cz* [online]. 2002 [cit. 2011-03-04]. Modelování hierarchické struktury odpovědi s využitím konceptuálních svazů. Dostupné z WWW: <http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2002/Sbornik/Referaty/durakovar.htm>.
- [5] *Http://conexp.sourceforge.net* [online]. 2006 [cit. 2011-04-23]. The Concept Explorer. Dostupné z WWW: <<http://conexp.sourceforge.net/index.html>>.
- [6] IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu I*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2010. 135 s.
- [7] IVANKA, Ján. *Mechanické zábranné systémy*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2010. 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [8] KLŮJOVÁ, Jana. *Formální konceptuální analýza v zobrazování 3D živočišných ostatků v půdě*. Zlín, 2010. 78 s. Bakalářská práce. UTB, Fakulta aplikované informatiky.
- [9] KUČOVÁ, Dagmar. *Systém bezpečnosti informací v SW společnosti*. Zlín, 2010. 96 s. Diplomová práce. UTB, Fakulta aplikované informatiky.
- [10] *Mechanické zábranné systémy: [povinnosti výrobců, dovozců a distributorů: zkoušení a certifikace systémů a prostředků: zásady a postupy správné montáže: systémy řízení jakosti: vybrané systémy a prostředky (FAB, Rostex, Glaverbel Czech, Steko, Tresoral, Librax)]*. Praha : AMBO, 2004. 47 s.
- [11] NAVARA, Mirko; OLŠÁK, Petr. *Základy fuzzy množin*. Praha : Vydavatelství ČVUT, 2002. 136 s. ISBN 80-01-02585-3.
- [12] SKŘIVAN, Zdeněk. *Nebojte se zlodějů : zabezpečovací technika v praxi*. Praha: Grada, 1994. 201 s. ISBN 80-7169-096-1.

- [13] *Www.adlo.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-05-14]. Bezpečnostní dveře. Dostupné z WWW: <<http://www.adlo.cz/cz/bezpecnostni-dvere-rada-elite>>.
- [14] *Www.bezpecnaokna.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-03-04]. Fakta a statistiky o vloupání. Dostupné z WWW: <<http://www.bezpecnaokna.cz/fakta-o-vloupani/>>.
- [15] *Www.decrobzenec.com* [online]. 2009 [cit. 2011-05-14]. Plastová okna. Dostupné z WWW: <<http://www.decrobzenec.com/plastova-okna.html>>.
- [16] *Www.dirickx.cz* [online]. 2008 [cit. 2011-05-14]. Ploty a oplocení. Dostupné z WWW: <<http://www.dirickx.cz/mrizove-oploceni>>.
- [17] *Www.heras.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-05-14]. Mřížové oplocení. Dostupné z WWW: <<http://www.heras.cz/shop-mrizove-oploceni.html?od=1&do=20&rozbaleno=&stranka=1&typ=M%F8%ED%9Eov%E9%20oplocen%ED&znacka=M%F8%ED%9Eov%E9%20oplocen%ED&cenamin=0&cenamax=0&typvyp=>>.
- [18] *Www.hormann.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-05-14]. Garážová vrata. Dostupné z WWW: <<http://www.hormann.cz/garazova-vrata/>>.
- [19] *Www.lomax.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-05-14]. Vyladěná garážová vrata. Dostupné z WWW: <<http://www.lomax.cz/cz/garazova-vrata/>>.
- [20] *Www.refi.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-05-08]. Hypnos 137. Dostupné z WWW: <http://refi.cz/katalog1.php?ref_id=11>.
- [21] *Www.sherlock.cz* [online]. 2007 [cit. 2011-05-14]. Bezpečnostní dveře SHERLOCK. Dostupné z WWW: <http://www.sherlock.cz/produkty/bezpecnostni-protipozarni-dvere/vstupni-dvere-do-bytu-a-kancelari.417.html#cat_2935>.
- [22] *Www.trezortest.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-19]. Seznam certifikovaných výrobků. Dostupné z WWW: <<http://www.trezortest.cz/seznam-certifikovanych-vyrobk/>>.
- [23] *Www.t-safe.cz* [online]. 2008 [cit. 2011-05-14]. Skříňové trezory. Dostupné z WWW: <<http://www.t-safe.cz/index.php?page=showcatitem&recid=18&catnum=5&lang=CZ>>.
- [24] *Www.vekra.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-05-14]. Plastová okna a dveře. Dostupné z WWW: <<http://www.vekra.cz/produkty/plastova-okna-a-dvere/plastova-okna.html>>.

- [25] *Www.wikipedia.org* [online]. 2011-01-29 [cit. 2011-03-04]. Infimum. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Infimum>>.
- [26] *Www.wikipedia.org* [online]. 2011-03-02 [cit. 2011-03-04]. Supremum. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Supremum>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BT	Bezpečnostní třída
ConExp	Concept Explorer
FCA	Formální konceptuální analýza
IBS	Integrovaný bezpečnostní systém
MZS	Mechanické zábranné systémy
SE	Signalizační a monitorovací systémy
SO	Systémy organizačních opatření a ostrahy
PVC	Polyvinylchlorid

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1</i> Řezy fuzzy množiny A na hladinách α, β, γ [11]	22
<i>Obr. 2</i> Integrovaný bezpečnostní systém [7]	26
<i>Obr. 3</i> Program Concept Explorer	33
<i>Obr. 4</i> Uživatelské rozhraní programu ConExp	34
<i>Obr. 5</i> Rozdělení MZS do tří úrovní odolnosti prvků	35
<i>Obr. 6</i> PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře	37
<i>Obr. 7</i> PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dřevěné okno	38
<i>Obr. 8</i> PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Nábytkový trezor	39
<i>Obr. 9</i> BARIÉROVÁ OCHRANA - Drátěné oplocení	40
<i>Obr. 10</i> BARIÉROVÁ OCHRANA - Drátěná branka	41
<i>Obr. 11</i> PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře - Bezpečnostní	43
<i>Obr. 12</i> PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře – Pancéřové	44
<i>Obr. 13</i> PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře – Protipožární	45
<i>Obr. 14</i> PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Okno - Protipožární vrstvené sklo	46
<i>Obr. 15</i> PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Okno - Vrstvené bezpečnostní sklo	47
<i>Obr. 16</i> PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Okno - Tvrzené bezpečnostní sklo	48
<i>Obr. 17</i> PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Skříňový trezor	49
<i>Obr. 18</i> PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Ohnivzdorná skříň	50
<i>Obr. 19</i> PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Trezor na zbraně	51
<i>Obr. 20</i> PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Komorový trezor - Panelový	52
<i>Obr. 21</i> BARIÉROVÁ OCHRANA - Bezpečnostní oplocení - Svařované	53
<i>Obr. 22</i> BARIÉROVÁ OCHRANA - Bezpečnostní oplocení - Mřížové	54
<i>Obr. 23</i> BARIÉROVÁ OCHRANA - Vysoce bezp. oplocení - Rovný tvar	55
<i>Obr. 24</i> BARIÉROVÁ OCHRANA - Vstupy, vjezdy - Posuvné brány	56
<i>Obr. 25</i> BARIÉROVÁ OCHRANA - Vstupy, vjezdy - Závora	56
<i>Obr. 26</i> Graf druhé úrovně odolnosti prvků MZS	57
<i>Obr. 27</i> Graf třetí úrovně odolnosti prvků MZS – plášťová ochrana	58
<i>Obr. 28</i> Graf třetí úrovně odolnosti prvků MZS – předmětová ochrana	59
<i>Obr. 29</i> Graf třetí úrovně odolnosti prvků MZS – bariérová ochrana	60
<i>Obr. 30</i> Jednopodlažní rodinný dům [20]	61
<i>Obr. 31</i> Půdorys rodinného domu s vyznačenými MZS [20]	63
<i>Obr. 32</i> Konceptuální svaz – Bezpečnostní dveře	65

<i>Obr. 33</i> Konceptuální svaz – Bezpečnostní okno.....	67
<i>Obr. 34</i> Konceptuální svaz – Bezp. sekvenční vrata.....	69
<i>Obr. 35</i> Konceptuální svaz – Skříňový trezor	70
<i>Obr. 36</i> Konceptuální svaz – Bezpečnostní mřížové oplocení	72
<i>Obr. 37</i> Konceptuální svaz – Posuvná brána	73

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Bivalentní logické atributy [8]</i>	11
<i>Tab. 2 Příklad vícehodnotových kontextů [8]</i>	18
<i>Tab. 3 Konceptuální škálování I. [8]</i>	19
<i>Tab. 4 Konceptuální škálování II. [8]</i>	19
<i>Tab. 5 Bariérová ochrana MZS</i>	27
<i>Tab. 6 Plášťová ochrana MZS</i>	28
<i>Tab. 7 Předmětová ochrana MZS</i>	28
<i>Tab. 8 Normy pro mechanické zábranné systémy[22]</i>	29
<i>Tab. 9 Pyramida bezpečnosti</i>	30
<i>Tab. 10 Bezpečnostní třídy otvorových výplní [10]</i>	31
<i>Tab. 11 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře</i>	36
<i>Tab. 12 Forma škálování – PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Dveře</i>	37
<i>Tab. 13 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Dřevěné okno</i>	38
<i>Tab. 14 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA – Nábytkový trezor</i>	39
<i>Tab. 15 BARIÉROVÁ OCHRANA – Drátěné oplocení</i>	40
<i>Tab. 16 BARIÉROVÁ OCHRANA - Drátěná branka</i>	41
<i>Tab. 17 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA – Dveře – Bezpečnostní</i>	42
<i>Tab. 18 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře – Pancéřové</i>	43
<i>Tab. 19 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Dveře - Protipožární</i>	44
<i>Tab. 20 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Okno - Protipožární vrstvené sklo</i>	45
<i>Tab. 21 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Okno - Vrstvené bezpečnostní sklo</i>	46
<i>Tab. 22 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA - Okno - Tvrzené bezpečnostní sklo</i>	47
<i>Tab. 23 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Skříňový trezor</i>	48
<i>Tab. 24 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Ohnivzdorná skříň</i>	49
<i>Tab. 25 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Kom. úschovný objekt - Trezor na zbraně</i>	50
<i>Tab. 26 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA - Komerový trezor - Panelový</i>	51
<i>Tab. 27 BARIÉROVÁ OCHRANA - Bezpečnostní oplocení - Svařované</i>	52
<i>Tab. 28 BARIÉROVÁ OCHRANA - Bezpečnostní oplocení - Mřížové</i>	53
<i>Tab. 29 BARIÉROVÁ OCHRANA - Vysoce bezp. oplocení - Rovný tvar</i>	54
<i>Tab. 30 BARIÉROVÁ OCHRANA - Vstupy, vjezdy - Posuvné brány</i>	55
<i>Tab. 31 BARIÉROVÁ OCHRANA- Vstupy, vjezdy - Závora</i>	56
<i>Tab. 32 Bezpečnostní dveře</i>	64

<i>Tab. 33</i> Konceptuální škálování – Bezpečnostní dveře	65
<i>Tab. 34</i> Cena – Bezp. dveře	66
<i>Tab. 35</i> Bezpečnostní okno	66
<i>Tab. 36</i> Konceptuální škálování – Bezpečnostní okno	67
<i>Tab. 37</i> Cena – Bezpečnostní okno	68
<i>Tab. 38</i> Bezpečnostní sekvenční vrata	68
<i>Tab. 39</i> Konceptuální škálování – Bezpečnostní sekvenční vrata	68
<i>Tab. 40</i> Skříňový trezor.....	69
<i>Tab. 41</i> Konceptuální škálování – Skříňový trezor.....	70
<i>Tab. 42</i> Bezpečnostní mřížové oplocení.....	71
<i>Tab. 43</i> Konceptuální škálování – Bezpečnostní mřížové oplocení.....	71
<i>Tab. 44</i> Cena – Bezpečnostní mřížové oplocení	72
<i>Tab. 45</i> Posuvná brána	72
<i>Tab. 46</i> Konceptuální škálování – Posuvná brána	73
<i>Tab. 47</i> Celková cena zabezpečení	73