

Analýza elektromechanických zámkových systémů metodami formální konceptuální analýzy.

Jarmila Mizerová

Bakalářská práce
2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jarmila Mizerová**
Osobní číslo: **A12675**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza elektromechanických zámkových systémů metodami formální konceptuální analýzy**

Téma anglicky: **An Analysis of Electromechanical Locking Systems Methods Using Formal Concept Analysis**

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s problematikou teorie a s aplikačními možnostmi formální konceptuální analýzy (FCA) s využitím reprezentace a systémů řezů fuzzy množin.
2. Zaměřte se na problematiku integrace moderních elektromechanických zámkových systémů typu WinkHaus a MCS systémů firmy EVVA do ostatních systémů v rámci integrovaného bezpečnostního systému.
3. Aplikujte FCA do oblasti mechanických zábranných systémů softwarového zobrazení výpočtů svazu kontextů.
4. Získané výsledné hodnoty uveďte v 3D zobrazení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy.** Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
2. **IVANKA, Ján. Systemizace bezpečnostního průmyslu.** Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2014, 226 s. ISBN 978-80-7454-410-1.
3. **NAVARA, Mirko a Petr OLŠÁK. Základy fuzzy množin.** Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, 136 s. ISBN 80-01-02585-3.
4. **SKŘIVAN, Zdeněk. Nebojte se zlodějů: Zabezpečovací technika v praxi.** Praha: Grada, 1994, 201 s. ISBN 80-7169-096-1.
5. **BĚLOHLÁVEK, Radim. Konceptuální svazy a formální konceptuální analýza [online].** Dostupné z: http://belohlavek.inf.upol.cz/publications/Bel_Ksfka.pdf.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ján Ivanka

Ústav bezpečnostního inženýrství

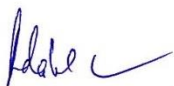
Datum zadání bakalářské práce:

6. února 2015

Termín odevzdání bakalářské práce:

3. června 2015

Ve Zlíně dne 6. února 2015



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



L.S.



Ing. Ján Valouch, Ph.D.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

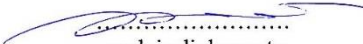
- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce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

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků budu uvedena jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

21.5.2015


podpis diplomanta

ABSTRAKT

Předložená bakalářská práce se zabývá možností využití formální konceptuální analýzy při výběru prvků mechanických zábranných systémů v souvislosti s integrovaným bezpečnostním systémem. Obsahem teoretické části je problematika formální konceptuální analýzy, fuzzy množin, následuje stručné objasnění pojmů z oblasti integrovaného bezpečnostního systému a s ním souvisejících mechanických zábranných systémů. Úvod praktické části je věnován zámkovým systémům firmy EVVA a společnosti Winkhaus. Dalším bodem praktické části je aplikace formální konceptuální analýzy do oblasti mechanických zábranných systémů, kde jako objekty byly vybrány právě produkty výše uvedených firem v porovnání s ostatními dostupnými na trhu. V poslední části jsou získané hodnoty uvedeny v 3D zobrazení.

Klíčová slova: formální konceptuální analýza, konceptuální škálování, fuzzy množiny, mechanické zábranné systémy.

ABSTRACT

The submitted bachelor thesis is focused on the possibility of using a formal conceptual analysis when selecting elements of mechanical preclusive systems in relation to an integrated security system. In the theoretical part an issue of formal conceptual analysis, fuzzy sets is approached here, followed by a brief explanation of terms from the field of integrated security systems and associated therewith the mechanical preclusive systems. The introduction of the practical part is devoted to the locking systems of companies EVVA and Winkhaus. Another point of the practical part is an application of formal conceptual analysis in the field of mechanical preclusive systems, where products of the above mentioned companies compared to others available at the market were chosen as the objects. In the last part the result of the analysis is presented in 3D.

Keywords: formal conceptual analysis, conceptual scaling, fuzzy sets, mechanical preclusive systems.

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jánů Ivankovi za pomoc při výběru tématu a za cenné rady a připomínky k práci, které mi po celou dobu poskytoval.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 FORMÁLNÍ KONCEPTUÁLNÍ ANALÝZA	11
1.1 ÚVOD DO FCA	11
1.2 DEFINICE ZÁKLADNÍCH POJMŮ FCA.....	13
1.2.1 Formální kontext, indukované Galoisovy konexe	13
1.2.2 Formální koncept, konceptuální svaz.....	14
1.2.3 Atributové implikace.....	16
1.2.4 Vícehodnotové kontexty a konceptuální škálování.....	17
2 FUZZY MNOŽINY.....	19
2.1 FUZZY KONTEXT A FUZZY KONCEPT	19
2.2 FUZZY KONCEPTUÁLNÍ SVAZ.....	20
2.3 ŘEZY FUZZY MNOŽIN.....	21
3 INTEGROVANÝ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM.....	22
3.1 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY	23
3.2 ODOLNOST MZS	24
3.2.1 Bezpečnostní třídy.....	24
3.2.2 Průlomová odolnost	25
3.3 ÚROVNĚ ZABEZPEČENÍ	26
II PRAKTICKÁ ČÁST	28
4 FIRMA EVVA	29
4.1 TECHNOLOGIE MCS	29
4.1.1 Integrace v rámci systému MCS	32
4.2 INTEGRACE MCS ZÁMKOVÝCH SYSTÉMŮ DO IBS	33
4.2.1 Zabezpečení bytu.	33
4.2.2 Zabezpečení rodinného domu	36
4.2.3 Zabezpečení rekreačního objektu.....	37
4.2.4 Zabezpečení nebytových objektů	37
5 FIRMA WINKHAUS.....	40
5.1 ELEKTROMECHANICKÉ ZÁMKOVÉ SYSTÉM WINKHAUS	40
5.1.1 Mechanické zámkové systémy.....	40
5.1.2 Elektrické zámky.....	42
5.1.2.1 Elektromechanický vícebodový zámek blueMatic EAV3.....	42
5.1.2.2 Elektromotorický vícebodový zámek blueMotion	43
6 APLIKACE FCA DO OBLASTI MZS	45
6.1 SOFTWARE PRO APLIKACI FCA	45
6.2 MECHANICKÝ ZÁBRANNÝ SYSTÉM DVEŘÍ.....	47
6.2.1 Bezpečnostní kování	47
6.2.2 Cylindrická vložka	52
6.2.3 Přídavný zámek	55
6.2.4 Zadlabací zámky	57
7 3D ZOBRAZENÍ PRVKŮ UZAMYKACÍHO SYSTÉMU DVEŘÍ.....	60

ZÁVĚR	63
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	65
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	68
SEZNAM OBRÁZKŮ	69
SEZNAM TABULEK.....	70

ÚVOD

Dnešní moderní doba klade stále vyšší nároky na bezpečnostní technologie. Hodnota majetku nabytého jednotlivými fyzickými osobami i majetku firem stále roste, a jsou to především firmy, které investují velké prostředky do moderních zabezpečovacích systémů. Taktéž ovšem roste na druhé straně i počet lidí nemajetných, které zoufalá životní situace nezastaví před ničím, a proto je nutné objekty a jejich okolí mít důkladně pod kontrolou. Instalace moderních elektronických monitorovacích technologií má svá opodstatnění, ale jen jako součást integrovaného bezpečnostního systému. Samostatně ztrácejí na významu, jelikož nedokáží fyzicky zabránit proniknutí nepovolaných osob do chráněného objektu. K tomuto účelu slouží mechanické zábranné prostředky a v systému zabezpečení jsou nenahraditelné. Jako jediné kladou nepovolaným osobám při pokusu o vniknutí do objektu fyzickou překážku. Jejich kvalita se odvíjí od skutečnosti, jak dalece jsou schopny posunout čas potřebný k jejich překonání nepovolanou osobou. Nedokáží pachatele zastavit úplně, ale pozdržet ho, a tím získat čas, který potřebuje bezpečnostní služba pro zásah. V současné době jsou již mechanické zábranné prostředky dveří velmi kvalitní a propracované. Jejich nedílnou součástí jsou zámkové systémy, kde je to ovšem právě cylindrická vložka, která je nejvíce zranitelná, a pachatelé se snaží tohoto faktu využít nejčastěji. Ne vždy však jsou lidé ochotni investovat do kvalitního zámkového systému, většinou do té doby, než se jejich objekt stane terčem napadení. Stále lze najít spoustu domácností, jejichž vstupní dveře jsou osazeny obyčejnými zámkovými systémy, které obvykle nesplňují žádnou bezpečnostní třídu. Zde je třeba mít na paměti, že cylindrická vložka i zámek musí splňovat určitou bezpečnostní třídu. Podle nich je pak ohodnocen bezpečnostní třídou zamykací systém jako celek, a to vždy tou hodnotou nižší. V dnešní době je na trhu množství kvalitních bezpečnostních cylindrických vložek a zámků s přijatelnou úrovní i cenou. Záleží jen na uživateli, zda použije bezpečnostní zámkové systémy k ochraně svého majetku a jaký druh. Při výběru z velkého množství prvků, které mají požadované vlastnosti majitelem a současně i určené třídou zabezpečení pro daný objekt, se využívá formální konceptuální analýzy, jejíž výsledkem jsou nalezené souvislosti ve velkém množství dat, které lze pak již lehce využít v projektování bezpečnostního systému.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 FORMÁLNÍ KONCEPTUÁLNÍ ANALÝZA

Jednou z metod datové analýzy, správy a prezentace dat, která vede k získávání zajímavých informací z nashromážděných údajů, je formální konceptuální analýza (dále jen FCA). Pokud je tato metoda použita v oblasti mechanických zábranných systémů, respektive integrovaného záchranného systému, umožní získat přehled o dostupném mechanickém zabezpečení, poplachových zabezpečovacích a tísňových systémech, a jejich nejvýhodnější kombinaci při optimalizaci zabezpečení majetku pro konkrétní rizika. Výsledkem FCA je tedy nalezení souvislostí ve velkém množství dat, tzv. formálních konceptech. Tyto jsou pak již lehce interpretovatelné. Pojem formální kontext je způsob prezentace dat, který vystihuje určitou část skutečnosti. Na rozdíl od jiných analytických metod má FCA výhodu v tom, že konceptuální svaz je vytvořený nad celým vstupním kontextem, a na takto nalezené koncepty je možno pořad nahlížet jako na celek. Data totiž stále obsahují všechny detaily ze zadaného kontextu. [1]

1.1 Úvod do FCA

Při snaze vyjádřit své vědomosti o okolním světě hovoří lidé nejčastěji o objektech a jejich vlastnostech, tj. atributech. Následně pak různě složitě říkají tvrzení, že některé objekty mají některé atributy. Přitom základním vztahem mezi atributy a objekty je vztah *mít*. Platí tedy, že objekt má či nemá daný atribut nebo má daný atribut jen do určité míry nebo s jistou hodnotou, apod. Základní vztah *mít* je zobrazován jako tabulka (matice), jejíž sloupce odpovídají atributům a řádky tvoří objekty. Údaj tabulky, současně náležící objektu x i atributu y , nese informaci, zda má objekt x atribut y , a případně také s jakou hodnotou. Tabulková data jsou základní formou reprezentace dat pro jejich analýzy a další zpracování. [1]

Právě FCA je jednou z možných metod průzkumové analýzy dat při využití zpracování výše zmiňovaných dat tabulkových. Bývá označována i jako metoda konceptuálních svazů. Poskytuje zpracovateli informace o vstupních datech, které nejsou na první pohled zřetelné, a mohou být využity ihned, nebo později pro další zpracování. Výstupy z FCA jsou konceptuální svaz a atributové implikace. [1]

Konceptuální svaz je stupňovitě uspořádaná množina určitých shluků, jež nazýváme formálními koncepty, a které jsou také obsahem vstupní tabulky dat. [1]

Atributové implikace nám popisují určité závislosti mezi atributy z tabulky dat. [1]

Níže uvedená tabulka (Tab. 1) znázorňuje bivalentní logické vyjádření atributů (0 a 1), tedy že pro každý atribut y a každý posuzovaný objekt x platí, že x má y nebo x nemá y . V tabulce značíme hodnotami 1 = ano nebo 0 = ne.

Tab. 1. Objekty x_1, x_2, x_3 a bivalentní logické atributy y_1, y_2, y_3, y_4 . [1]

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

Aby se člověk orientoval v množství věcí a faktů, je nucen si vytvářet *pojmy*. Pojem je to, co dává hranice určitému seskupení objektů, které svým způsobem náleží k sobě. Je dán svým rozsahem a obsahem (dle definice z tzv. Port-Royalské logiky), kdy rozsah je definován jako seskupení všech objektů. Seskupení všech atributů, které pod pojem patří, vymezuje obsah pojmu. Například u pojmu *vrána* je rozsahem seskupení všech ptáků, obsahem pak seskupení všech vlastností (zobák, křídla, aj.). Pojem je možno vyložit jako dvojici (A, B) , kterou tvoří objekty (množina A) a atributy (množina B) spadající do tohoto pojmu. Dále je zapotřebí, aby všechny objekty množiny A měly všechny atributy z množiny B a současně, aby všechny atributy množiny B byly společné všem objektům z množiny A . Pak takto definovaná dvojice (A, B) je ve smyslu FCA nazývána formálním konceptem. [1]

Pojem může být více nebo méně obecný než jiný pojem. Pokud vezmeme v úvahu, že koncept (A_1, B_1) je podpojemem konceptu (A_2, B_2) , musí platit, že každý objekt z A_1 patří do A_2 , a rovnocenně totéž i pro atributy B_1, B_2 . Tento předpoklad, který zapišeme matematicky $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$, odpovídá intuici. Pokud se vrátíme k výše uvedenému příkladu pojmu *vrána*, pak *vrána* je podpojemem pojmu *ptáci*, protože každý objekt, který je vránou, je také ptákem. Z hlediska atributů to platí rovněž, každá vlastnost ptáků je i vlastností vran. Uspořádanou množinu všech konceptů podle jejich obecnosti nazýváme konceptuálním svazem. [1]

Ve FCA jsou atributové závislosti zapisovány pomocí implikací, formálním zápisem $\{y_1, \dots, z_1\} \Rightarrow \{y_2, \dots, z_2\}$. Takto zapsaná implikace je platná ve vstupních datech, kde jich

je ovšem velké množství a spousta z nich často i bezvýznamných. Proto je důležité najít zbytečně se neopakující podmnožinu, ze které by všechny platné implikace logicky vyplývaly. [1]

1.2 Definice základních pojmů FCA

1.2.1 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 .

Objekty nazýváme prvky množiny X , prvky množiny Y značí atributy. Zápisem $\langle x, y \rangle \in I$ říkáme, že prvek (objekt) x má vlastnost (atribut) y . Formálním kontextem jsou tabulková objekt-atributová data.

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

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

pro $A \subseteq X$ a

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

pro $B \subseteq Y$. [1]

Rovnici (1) můžeme interpretovat ve smyslu, že A^\uparrow je množina všech atributů společných všem objektům z A , a podobně rovnici (2), která říká, že B^\downarrow je množina všech objektů, jež mají všechny atributy z B . [1]

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 $A_1 \subseteq A_2 \Rightarrow f(A_2) \subseteq f(A_1)$; $B_1 \subseteq B_2 \Rightarrow g(B_2) \subseteq g(B_1)$; $A \subseteq g(f(A))$; $B \subseteq f(g(B))$. [1]

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]

S výše uvedenými definičními podmínkami Galoisových konexí se setkáváme i v běžném životě, kdy např. zápis $A_1 \subseteq A_2 \Rightarrow f(A_2) \subseteq f(A_1)$ chápeme jako „čím více objektů, tím méně společných vlastností“. Port-Royalská logika ho definuje jako zákon obráceného poměru rozsahů a obsahů. [1]

1.2.2 Formální koncept, 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 $B^\downarrow = A$. [1]

Uspořádanou dvojici (A, B) nazýváme formálním konceptem za podmínky, že A je množinou všech objektů, které sdílejí všechny atributy z B , a zároveň B je množinou všech atributů společných všem objektům z A . Formální koncept, matematicky vyjádřeno, je pevným bodem Galoisovy konexe dané \uparrow^I a \downarrow^I . [1]

Množinu všech formálních konceptů v $\langle X, Y, I \rangle$ označujeme $\mathcal{B}(X, Y, I)$, tj.

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

Pro vysvětlení pojmu formální koncept a vztahu mezi formálním kontextem a formálním konceptem jsou níže uvedené tabulky. Formální kontext, v níže uvedeném příkladu, je zadán množinou objektů $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ a množinou atributů $\{y_1, y_2, y_3, y_4\}$. Níže uvedené tabulky a v nich žlutě zvýrazněné obrazce, tvořené jednotlivými buňkami tabulky, které vypovídají o tom, zda daný objekt má či nemá daný atribut, představují jednotlivé formální koncepty, které napříč celým formálním kontextem můžeme najít.

Zvýrazněný žlutý obdélník v níže uvedené tabulce (Tab. 2) reprezentuje formální koncept:

$$(A_1, B_1) = (\{x_1, x_2, x_3, x_4\}, \{y_3, y_4\}) \quad (4)$$

protože $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}^\dagger = \{y_3, y_4\}$ a $\{y_3, y_4\}^\dagger = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$. [1]

Tab. 2. Formální koncept pro (A_1, B_1) . [1]

	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄
x ₁	0	1	1	1
x ₂	0	0	1	1
x ₃	0	1	1	1
x ₄	0	1	1	1

Zvýrazněné žluté části tabulky níže (Tab. 3) reprezentují formální koncept:

$$(A_2, B_2) = \langle \{x_1, x_3, x_4\}, \{y_2, y_3, y_4\} \rangle \quad (5)$$

Protože platí, že $\{x_1, x_3, x_4\}^\dagger = \{y_2, y_3, y_4\}$ a současně $\{y_2, y_3, y_4\}^\dagger = \{x_1, x_3, x_4\}$.

Tab. 3. Formální koncept pro (A_2, B_2) . [1]

	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄
x ₁	0	1	1	1
x ₂	0	0	1	1
x ₃	0	1	1	1
x ₄	0	1	1	1

Definice 4. Konceptuální svaz je množina $\mathcal{B}(X, Y, I)$ spolu s relací \leq definovanou na $\mathcal{B}(X, Y, I)$ předpisem

$$(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2) \text{ právě když } A_1 \subseteq A_2 \text{ (nebo, ekvivalentně, } B_2 \subseteq B_1).$$

Relace \leq je zde relací symboliky podpojem-nadpojem. [1]

Níže popsaná věta o konceptuálních svazech popisuje strukturu $\mathcal{B}(X, Y, I)$.

Věta 2 (Hlavní věta o konceptuálních svazech).

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

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

$$\bigwedge_{j \in J} \langle A_j, B_j \rangle = \left\langle \bigcap_{j \in J} A_j, \left(\bigcap_{j \in J} A_j \right)^\uparrow \right\rangle = \left\langle \bigcap_{j \in J} A_j, \left(\bigcup_{j \in J} B_j \right)^{\uparrow\downarrow} \right\rangle, \quad (6)$$

$$\bigvee_{j \in J} \langle A_j, B_j \rangle = \left\langle \left(\bigcap_{j \in J} B_j \right)^\downarrow, \bigcap_{j \in J} B_j \right\rangle = \left\langle \left(\bigcup_{j \in J} A_j \right)^{\uparrow\downarrow}, \bigcap_{j \in J} B_j \right\rangle. \quad (7)$$

(2) Daný úplný svaz $\mathbf{V} = \langle V, \sqsubseteq \rangle$ je izomorfní s $\mathcal{B}(X, Y, I)$, právě když existují zobrazení $\gamma: X \rightarrow V$, $\mu: Y \rightarrow V$, pro která je $\gamma(X)$ supremálně hustá ve \mathbf{V} , $\mu(Y)$ je infimálně hustá ve \mathbf{V} a $\langle x, y \rangle \in I$ platí právě když $\gamma(x) \leq \mu(y)$ (pro každé $x \in X$, $y \in Y$). [1]

1.2.3 Atributové implikace

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

[1]

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 $T = \{A_j \Rightarrow B_j \mid j \in J\}$ 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 $A_j \Rightarrow B_j \in T$.

[1]

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

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.

[1]

Ne všechny implikace, které platí v kontextu (vstupních datech), nás musí nutně zajímat. Zcela určitě můžeme vynechat triviální implikace typu, např. $A \Rightarrow B$, kde $B \subseteq A$, nebo ty, které z ostatních vyplývají. Je ovšem nutné mít stále na paměti, že aktuální množina musí být pořád kompletní, tzn., že všechny implikace z kontextu z ní plynou, a nesmí být redundantní. [1]

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 $A \cup C \Rightarrow D \in T$. [1]

Definice 7. Pseudointent kontextu $\langle X, Y, I \rangle$ je množina $A \subseteq Y$, pro kterou platí, že $A \neq A^{\downarrow\uparrow}$ a že $B^{\downarrow\uparrow} \subseteq A$ pro každý pseudointent $B \subset A$. [1]

Věta 5. Množina

$$\{A \Rightarrow A^{\downarrow\uparrow}; A \text{ je pseudointent } \langle X, Y, I \rangle\}$$

implikací je úplná a neredundantní, tj. báze. [1]

1.2.4 Vícehodnotové kontexty a konceptuální škálování

Vícehodnotové kontexty využíváme v případě, kdy potřebujeme uvádět vstupní data s atributy, které nabývají i jiných hodnot než pouze logických bivalentních (0 a 1). Vícehodnotové kontexty vznikly jako rozšíření FCA. [1]

Definice 8. Vícehodnotový kontext je čtveřice $\langle X, Y, W, I \rangle$, kde $I \subseteq X \times Y \times W$ je ternární relace taková, že pokud $\langle x, y, v \rangle \in I$ a $\langle x, y, w \rangle \in I$, pak $v = w$. [1]

Prvky množiny X opět zveme objekty, prvky množiny Y vícehodnotovými atributy, množina W je množinou prvků značící hodnoty atributů. Zápisem $\langle x, y, w \rangle \in I$ případně také $y(x) = w$ vyjadřujeme, že prvek x má atribut y s určitou hodnotou w . Každý vícehodnotový

kontext, aby mohl být analyzován ve FCA, musí být převeden na kontext základní. Toto se provádí pomocí tzv. konceptuálního škálování. [1]

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. [1]

Tab. 4. Vícehodnotové kontexty. [1]

	y ₁	y ₂	y ₃
x ₁	1	1	8
x ₂	0	0	4
x ₃	11	1	1

Výše uvedená tabulka (Tab. 4) je příkladem vícehodnotového kontextu, kde již atributy nabývají i jiných hodnot než jen 0 a 1. Příkladem atribut y_1 , který dosahuje hodnoty 11 nebo atribut y_3 s hodnotami 8 a 4. Pouze atribut y_2 je vyjádřen bivalentními logickými hodnotami. Vícehodnotové kontexty pomocí konceptuálního škálování jsou převedeny na kontext základní. Ukázka převodu kontextů je obsahem následující tabulky (Tab. 5)

Tab. 5. Konceptuální škálování. [1]

	y ₁₍₀₋₄₎	y ₁₍₅₋₈₎	y ₁₍₉₋₁₂₎	y ₂	y ₃₍₀₋₃₎	y ₃₍₄₋₇₎	y ₃₍₈₋₁₁₎
x ₁	1	0	0	1	0	0	1
x ₂	0	0	0	0	0	1	0
x ₃	0	0	1	1	1	0	0

Za škálu lze zvolit každý kontext, který splňuje podmínky níže citované definice.

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:

- $N = \bigcup_{y \in Y} Y_y$ ($Y_y = \{y\} \times Y_y$),
- $\langle x, \langle y, z \rangle \rangle \in J \Leftrightarrow y(x) = w$ a $\langle w, z \rangle \in I_y$.

2 FUZZY MNOŽINY

Fuzzy množiny jsou součástí fuzzy logiky, která byla zapracována do formální konceptuální analýzy pro její důkladnější využití. Jsou ideálním nástrojem pro matematický popis neurčitých pojmů, kdy nám nestačí pouze vyjádření, zda něco je či není. V současnosti, při samotném rozhodování v nabízených možnostech, se setkáváme s narůstající nejistotou, která pramení z neschopnosti nejpřesněji identifikovat vazby mezi jednotlivými složkami v daném intervalu, a zdali vůbec mohou být zařazeny do množiny. Díky těmto nejistotám výsledný závěr není tak přesný, a mohl by vést k zavádějícím rozhodnutím. A proto při analýze dat využíváme nabízených možností fuzzy množin. Při vytváření fuzzy množiny pracujeme se svým subjektivním přesvědčením, je-li daný prvek množiny zařazen do posuzované skupiny. Následně mu přiřazujeme na základě svých vědomostí a získaných informací hodnotu z intervalu od 0 do 1 hodnotu, která charakterizuje jeho stupeň příslušnosti k fuzzy množině. Jestliže např. popisujeme pojem *bezpečnostní dveře*, pak ke každé třídě bezpečnosti, která připadá ke zvážení, bude přiřazena hodnota, která vypovídá o tom, nakolik jsme si jisti, že takové dveře jsou bezpečné. Tato třída bezpečnosti vyplývá z toho, jak rozumíme pojmu *bezpečnostní dveře*. Přiřazování třídy bezpečnosti závisí na subjektu, ale rovněž na okolí. Například bezpečnostní dveře, které mají zvýšenou bezpečnostní úpravu např. v bytové zástavbě, jsou něco jiného než, když vnímáme klasické dveřní křídlo u nemovitosti na samotě. Výsledky z této metody jsou dále uplatněny v rozhodovacím procesu, který má vést k nejlepšímu řešení zabezpečení například vstupů do objektu. Nesmíme ale stupeň příslušnosti zaměňovat s pravděpodobností. Pravděpodobnost pouze zkoumá výskyt nějakého jevu (např. zda bezpečnostní dveře, které jsou zkoumány, mají nejvyšší třídu bezpečnosti). [1]

Definice 11. *Fuzzy množina je objekt A , který popisuje (zobecněná) charakteristická funkce (funkce příslušnosti) $\mu_A : X \rightarrow \langle 0,1 \rangle$. „Klasické“ množiny nazýváme v tomto kontextu ostré.* [2]

2.1 Fuzzy kontext a fuzzy koncept

Z pohledu fuzzy logiky jsou pojmy z oblasti FCA (formální kontext a formální koncept) nedostatečné. Neumí zpracovat situaci, kdy prvek může mít daný atribut na stupnici mezi 0 a 1. Např. atribut „bezpečný“ u objektu by byl klasicky ve FCA symbolizován číslem (1) v porovnání s atributem „nebezpečný“, tedy (0). Ale zároveň ho můžeme také chápat, jako

že je sice bezpečný, ale jen do určité míry, což už je typický příznak pro fuzzy atribut, u kterého si můžeme určit, jak daleko na stupnici (0,1) je jeho „bezpečnost“, tedy číselnou hodnotou, např. 0,3. Při vyhledávání dat klasickým způsobem sice uživatel získá nějakou množinu, ale již neví, jak hodně odpovídá výsledek jeho požadavku. Pokud se na výstup podíváme jako na fuzzy množinu, potom stupeň příslušnosti by měl odrážet míru důležitosti. Níže uvedená tabulka (Tab. 6) je příkladem fuzzy atributu, aplikovaného na objektu *bezpečnostní sklo*. [1]

Tab. 6. Fuzzy atribut – bezpečnostní skla. [vlastní zdroj]

Bezpečnostní skla	Intervaly
Obyčejné sklo	0,000
Drátosklo	0,352
Tepelně zpevněné sklo	0,500
Tepelně tvrzené sklo	0,812
Vrstvené sklo	1,000

Tyto situace vedly k zobecnění pojmu kontext na fuzzy kontext a koncept na fuzzy koncept. [1]

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 . [1]

Definice 13. (Formální) fuzzy koncept ve fuzzy kontextu $\langle X, Y, I \rangle$ je dvojice (A, B) , kde A je fuzzy množina objektů, B je fuzzy množina atributů takových, že $A^\uparrow = B$ a $B^\downarrow = A$. [1]

2.2 Fuzzy konceptuální svaz

Označíme-li $\mathcal{B}(X, Y, I)$ jako množinu všech fuzzy konceptů v $\langle X, Y, I \rangle$ a vybavíme ji relací \leq (podpojem-nadpojem) definovanou jako v klasickém případě, tj. $(A_1, B_1) \leq (A_2, B_2)$ právě když $A_1 \subseteq A_2$ (nebo ekvivalentně $B_1 \subseteq B_2$), dostaneme tzv. fuzzy konceptuální svaz. [1]

2.3 Řezy fuzzy množin

Popsat fuzzy množinu je možné i jinak, než prostřednictvím její funkce příslušnosti, a to pomocí řezů fuzzy množin. [2]

Definice 14. *Necht' $A \in F(X)$, $\alpha \in \langle 0,1 \rangle$. Pak α -hladina fuzzy množiny A je ostrá množina*

$$\mu_A^{-1}(\alpha) = \{x \in X: \mu_A(x) = \alpha\} \quad (8)$$

System řezů fuzzy množiny A je zobrazení

$$R_A: \langle 0,1 \rangle \rightarrow P(X) \quad (9)$$

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

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

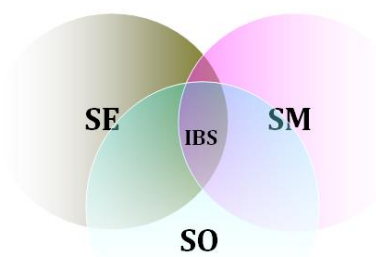
Věta o reprezentaci pomocí řezů nám zajišťuje, že každá fuzzy množina je jednoznačně určena svým systémem řezů. Popisu fuzzy množiny pomocí systému řezů říkáme horizontální reprezentace, popis pomocí funkce příslušnosti pak nazýváme vertikální reprezentací. Tyto reprezentace lze na základě dalších definicí navzájem převádět. [2]

Metoda formální konceptuální analýzy, rozšířená o logiku fuzzy množin, usnadňuje při konečném rozhodnutí, například o vhodnosti použití právě toho výrobku, na jehož případné využití v oblasti zabezpečení je kladen nemalý důraz. Samotné sestavení dat pro analýzu je odrazem požadavků, kterými jsou upřesněna ohodnocení jednotlivých vstupních prvků v množině pro následné zvolení nejvhodnějšího zástupce v množině.

3 INTEGROVANÝ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉM

Při objasňování pojmu integrovaný bezpečnostní systém (dále jen IBS) nám pomůže malé nahlédnutí do dávné historie, kdy už tehdy byla bezpečnostní filozofie zcela podobná té naší, současné. Středověká města a hradní sídla byla obehnaná vysokými zdmi a hradbami, z nich vyčnívaly strážní věže, ze kterých hlásní pomocí akustických signálů upozorňovali na blízkého se nepřítele. Hradby, brány, petlice plnily funkci mechanických zábranných systémů, trumpety nahrazovaly signalizační zařízení a ostrahu tvořili strážní ve věžích. [3]

Grafické znázornění integrovaného bezpečnostního systému, a zároveň tím i optimální bezpečnosti, nám přibližuje níže uvedený obrázek. Jedná se o kombinaci tří systémů, kdy první systém tvoří prvky mechanických zábranných systémů (dále jen SM), druhým jsou systémy organizačních opatření a ostrahy (dále jen SO) a třetí tvoří prvky signalizačních a monitorovacích systémů (dále jen SE). [4]



Obr. 1. Kombinace tří systémů tvořící IBS. [4]

Mechanické zábranné systémy mají za úkol pomocí všech mechanických prvků odradit nebo ztížit neoprávněný vstup do objektu, a při narušení objektu vytvořit určitou časovou prodlevu mezi časem napadení objektu a časem ukončení napadení objektu. [4]

Signalizační a monitorovací systémy zaregistrují a předají informaci o napadení, blíže místo specifikují, a toto vše předají dál do dohledového poplachového a řídicího centra např. pomocí zařízení EZS, CCTV, ACCES. [4]

Systémy organizačních opatření a ostrahy jsou řízeny pomocí hlídacích služeb, vrátných, kteří přebráním informace o napadení okamžitě řeší situaci a pomocí odpovídajících opatření se snaží vše uvést do konvenčního stavu. [4]

Smysl a účinnost IBS můžeme hodnotit kladně jen v případě, že jeho reaktivita (schopnost reagovat) pokryje dobu, která je nutná ke zdolání překážky pachatelem. [5]

3.1 Mechanické zábranné systémy

Mezi nejdůležitější systémy při zabezpečování objektů patří mechanické zábranné systémy (dále jen MZS). Jsou pachateli pevnou překážkou na jeho cestě za proniknutím do objektu. Každý prvek MZS se vyznačuje schopností klást určitý odpor při snaze pachatele o jeho destrukci. Tuto ochranu poskytují právě svou mechanickou pevností. Jsou to všechny mechanické prvky, které mají zabránit:

- násilnému vniknutí neoprávněné osoby do zabezpečeného objektu,
- poškození zařízení uvnitř objektu,
- krádeži předmětů a hodnot z prostoru objektu,
- možnosti umístění nebezpečného předmětu do chráněného objektu. [5]

Každý MZS je dříve či později překonatelný. Hodnota času pro překonání záleží na kvalitě mechanických prvků, jejich umístění, zda pachatel je obeznámen s konstrukcí překonávaného zařízení, jak kvalitně používá nástroje, zdali má možnost využít vedlejších energetických zdrojů. Kolikrát právě pouhé zjištění, že zabezpečovací zařízení je vyrobeno kvalitním výrobcem, dokáže odradit profesionálního pachatele od jeho záměru loupit. [3]

Rozdělení mechanických zábranných systémů z hlediska prostředků, které zabezpečují:

- obvodovou ochranu, jako jsou zdi, ploty, vrata, závory,
- plášťovou ochranu, kde se jedná hlavně o okna a dveře, dále vikýře, šachty,
- předmětovou ochranu, jedná se úschovná místa pro peníze, cennosti, dokumenty,
- speciální ochranu, chemickou (neviditelné prášky) a ostatní např. plomby, pečete,
- individuální ochranu, která kombinuje dvou posledně jmenované. [4]

Obvodová ochrana

Charakteristickým znakem této skupiny je jejich prostorová oddělenost od chráněného objektu. Kopírují hranice pozemku patřícího k budově, a tím vlastně vytvářejí tzv. právní hranici. Často se při projektování využívá přírodních zábran vytvořených terénem kolem.

Vstupy, vjezdy jsou zabezpečeny bránami, závorami, visacími zámky, oplocení je možno volit příkladně zděné, dřevěné, drátěné. [3]

Plášťová ochrana

Plášťová ochrana má za úkol zabránit vniknutí pachatele přes otvorové výplně do vnitřku chráněného objektu. Jedná se o tyto tři základní skupiny MZS:

- dveře, např. bezpečnostní, pancéřové, protipožární,
- okna, balkónové dveře, osazené bezpečnostním sklem např. tvrzeným, lepeným
- mříže, např. otevírací, navíjecí, odnímatelné. [3]

Předmětová ochrana

Je doplňkem plášťové ochrany v případě průniku neoprávněné osoby do chráněného zájmu a chrání cennosti, hotovosti, dokumenty, zbraně, šperky před zcizením nebo neoprávněnou manipulací. Jedná se o různé trezorové, ohnivzdorné skříně, pokladny. [4]

3.2 Odolnost MZS

Mechanické zábranné systémy jsou nezastupitelné díky schopnosti poskytnout ochranu objektu svou mechanickou odolností. Při návrhu jejich instalace je nutno brát v úvahu, kde se objekt nachází, k jakému účelu slouží, případně, kdo jej vlastní, a v neposlední řadě je třeba zohlednit možnost rizika vloupání v dané lokalitě, požadavky pojišťovny a případně bezpečnostní agentury, která bude daný objekt střežit. Skvělým pomocníkem pro správnou volbu mechanických zábranných systémů pro určitou bezpečnostní úroveň jsou tzv. bezpečnostní třídy. [4]

3.2.1 Bezpečnostní třídy

Stupeň bezpečnostní třídy, laicky řečeno, je dán tím, jaký nápor musí vydržet bezpečnostní prvek při snaze zloděje o jeho překonání zlodějem pomocí náradí. Do roku 2012 se označovaly zkratkou BT, měly čtyři stupně, a tvořily tzv. „Pyramidu bezpečnosti“, která vycházela z normy ČSN P ENV 1627. Od roku 2012 je těchto tříd již šest a jejich označení nahradila zkratka RC. Toto nové rozdělení se opírá o normu ČSN EN 1627, která definuje odolnost výrobků, např. proti vrtání, páčení, roztržení, útoku hrubou silou. Toto hodnocení a zároveň i certifikaci výrobků zabezpečuje nezávislá akreditovaná zkušební laboratoř a certifikační orgán. Tyto stupně jsou pak uváděny v certifikátech výrobků, na jejich výrobních štítcích a obalech. [6]

3.2.2 Průlomová odolnost

Průlomová odolnost značí časové určení doby, kterou musí pachatel obětovat na překonání mechanické pevnosti mechanického zábranného systému a dosažení chráněného zájmu. Minimální dobu průlomové odolnosti pro otvorové výplně lze vypočíst dle vzorce:

$$\Delta t = t_2 - t_1 [min] \quad (11)$$

kde:

Δt = vyjádření doby potřebné k překonání překážky,

t_1 = čas, kdy byl zahájen útok na překážku,

t_2 = čas, ve kterém došlo k překonání překážky. [4]

Níže uvedená tabulka (Tab. 7) udává doby odolnosti proti manuálnímu útoku a jim přiřazené označení bezpečnostních tříd. Doba odolnosti vyjadřuje čistý čas zkoušky, tzn., není do něho zahrnut čas odpočinku, doba mezi výměnou nástrojů, apod. Tento čistý čas je nutno 2 – 3 násobně navýšit, teprve pak získáme tzv. reálný čas, během kterého je už pachatel schopen otvorovou výplň překonat. [4]

Tab. 7. Předpokládaný způsob napadení prvku MZS v dané bezpečnostní třídě. [7]

Bezp. třída	Doba odolnosti	Předpokládaný způsob napadení
RC1	neměřeno	Příležitostný zloděj, používá malé jednoduché nářadí a fyzické násilí, (kopání, vytlačování), nemá čas ani znalosti o odolnostech prvků MZS, nechce být hlučný.
RC2	3 min	Příležitostný zloděj s jednoduchým nářadím a za použití fyzického násilí. Znalosti o úrovni odolnosti MZS má malé, málo má i času, nechce být hlučný.
RC3	5 min	Zloděj již používá páčidla (délky 710 mm) a tím i zvýšeného fyzického násilí, ruční nářadí (malé kladívko, důlčíky), mechanickou ruční vrtačku, má určitou znalost o uzamykacím systému.
RC4	10 min	Zkušený zloděj, je vybaven navíc sekerou, dlátem, zámečnickým kladivem, akumulátorovou vrtačkou apod. Neřeší, že je hlučný.
RC5	15 min	Velmi zkušený zloděj, je vybaven jednoručním elektrickým nářadím (úhlovou brusku do průměru kotouče 125 mm, přímočarou pilou atd.). Jím způsobený hluk ho netrápí.
RC6	20 min	Velmi zkušený zloděj, používá již dvouruční nářadí, jako je např. elektrická úhlová bruska, přímočará pila. Jím způsobený hluk ho netrápí.

3.3 Úrovně zabezpečení

Úrovně zabezpečení mají přímou souvislost s odolností jednotlivých zabezpečovacích prostředků a předpokládanou hodnotou zničeného anebo zcizeného majetku. Jsou obsahem „Sborníku technické harmonizace ÚNMZ“ vydaného v roce 2013. Pokyny ke stanovení úrovně zabezpečení objektů proti krádežím vloupáním jsou zpracovány s využitím evropských norem ČSN P CEN/TS P 14383-3 a ČSN P CEN/TS P 14383-4. Poskytují přehled o MZS, PZTS, a jejich optimální kombinaci při projektování návrhu zabezpečení majetku pro konkrétní rizika anebo jsou používána pro posouzení úrovně již stávajícího zabezpečení. [8]

Tab. 8. Úroveň rizika a způsoby zabezpečení. [8]

Úroveň zabezpečení	Úroveň rizika	Zabezpečení - preventivní opatření
1	velmi nízké	jednoduché mechanické
2	nízké	zvýšené mechanické
3	střední	zvýšené mechanické, minimální elektronické
4	vysoké	rozsáhlé mechanické, střední elektronické
5	velmi vysoké	rozsáhlé mechanické, vysoké elektronické

V návaznosti na definované úrovně zabezpečení je obsahem sborníku tabulka doporučených tříd odolnosti výrobků pro jednotlivé úrovně zabezpečení. Obsahem je přehled mechanických zábran a požadovaná odolnost ve variantách:

- pro splnění základního požadavku úrovně zabezpečení,
- doporučení ke zvýšení úrovně zabezpečení. [8]

Někdy je výhodnější zajistit požadovanou úroveň zabezpečení kombinací více prvků nižší úrovně. Také nároky na odolnost prvků MZS lze snížit v případě, kdy máme smluvně zaručeno, že dojezdový čas zásahové jednotky bezpečnostní služby je dříve, než dojde k překonání mechanické zábrany. U okenic, které chrání okna bezpečnostní, může být třída odolnosti rovněž snížena. U cylindrických vložek je vhodné, aby byly odolné proti napadení SG metodou (nedestruktivní metoda překonání cylindrické vložky, nazývaná taktéž bumping). [8]

Níže uvedená tabulka (Tab. 9) je variantou s doporučeními pro zvýšenou úroveň zabezpečení.

Tab. 9. Doporučené třídy odolnosti výrobků – zvýšená úroveň zabezpečení. [8]

Úroveň zabezpečení	Zabezpečovací prostředky				Dosažitelné zasklené plochy	Zasklení dosažitelná pouze ze žebříku	Poplachový zabezpečovací systém
	Vchodové dveře	Bezpečnostní zámek	Bezp. cylindrická vložka	Bezp. dveřní kování			
	ČSN EN 1627				ČSN EN 356		ČSN EN 50131-1
1	RC 1				třída P4A	dvojitě zasklení	-
2	RC 2				třída P5A	dvojitě zasklení	stupeň 1 nepovinný
3	RC 3				třída P6B	třída P4A	stupeň 1 nepovinný
4	RC 4				třída P7B	třída P5A	stupeň 2
5	RC 5/6				třída P8B	třída P6B	stupeň 3

Jako pomůcka pro správnou volbu úrovně zabezpečovanému objektu slouží další část sborníku, ve které je přehled všech možných druhů zabezpečovaných objektů a jim přiřazené doporučené úrovně zabezpečení. Příkladem tabulka (Tab. 10), která nás informuje o hodnotách pro byty a bytové domy, v porovnání s objekty spadající do třídy nejvyšší. Úroveň č. 1 není tímto pokynem doporučena, symbol „x“ označuje přiřazenou úroveň objektu.

Tab. 10. Příklady doporučených úrovní zabezpečení objektů. [8]

Úroveň zabezpečení	2	3	4	5
Byty		x	x	
Bytové domy	x	x		
Obchod se zlatem			x	x
Obchod s diamanty				x
Zbraně, sklady loveckých zbraní			x	x

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 FIRMA EVVA

Vznik firmy EVVA se datuje do roku 1919, kdy vznikla jako rodinný podnik ve Vídni, a kde má dodnes hlavní sídlo. Se svými 13 pobočkami po celém světě se řadí mezi nejúspěšnější výrobce a prodejce zabezpečovací techniky v Evropě. Zaměstnává více než 850 pracovníků. Česká pobočka byla založena v roce 1991 a patří mezi přední poskytovatele zabezpečení objektů v naší republice. [9]

Firma EVVA je výrobcem mechanických a elektronických bezpečnostních uzamykacích systémů. Všechny její bezpečnostní zámkové systémy jsou postaveny na jedinečné, patentované technologii. V současné době je EVVA vlastníkem více než 200 národních a mezinárodních patentů. V roce 1993 získala jako první evropská firma v oboru v rámci systému řízení kvality certifikaci ISO 9001. [9]

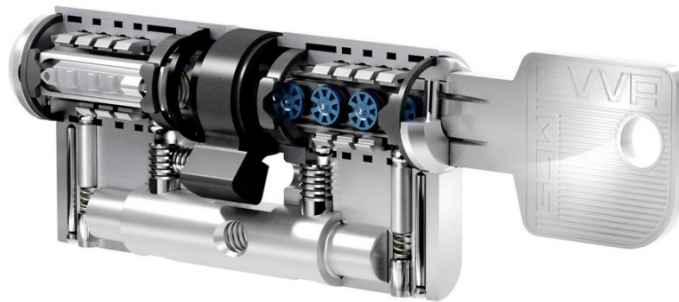
Veškerá výroba je zajišťována pomocí vlastních strojů a nástrojů, které byly vyrobeny ve vlastních továrnách. Pro nalezení ideálního řešení zabezpečení pro daný objekt je možno výrobky vzájemně kombinovat a tím zajistit nejlepší možnou úroveň ochrany pro různé požadavky na stupeň bezpečnosti. Divize EVVA-Trinity nabízí prostřednictvím poradenství řešení bezpečnostního projektu na základě posouzení zabezpečovaného objektu. [9]

4.1 Technologie MCS

Technologie MCS (Magnet Code System) využívá kódování na principu magnetické síly. Systém MCS firmy EVVA byl vyvíjen ve spolupráci s technickými univerzitami. Společnost EVVA jako jediná na světě vyrábí tento vysoce bezpečný magnetický uzamykací systém. Neprolomitelné bezpečnosti je dosaženo díky jednomu magnetickému a dvěma mechanickým kódováním. [10]

Magnetické kódování probíhá uvnitř cylindru, kde se nachází osm otočných magnetických rotorů, po čtyřech kusech na protilehlých stranách. Těmto odpovídají pozičně čtyři magnety na klíči. Každý magnet klíče je nezávisle na dalších oboustranně zmagnetizován. Permanentní samariumkobaltové (SmCo5) magnety garantují dlouhou životnost a běžně dostupnými prostředky je zcela nemožné je odmagnetizovat či přemagnetizovat. Po zavedení klíče s unikátním magnetickým kódem se všechny rotory uvedou do stavu odemknuto. Dvě stlačená stavítka se posunou vpřed a dojde k uvolnění zámku. Při vytažení klíče zaujmou rotory pokaždé jinou polohu. [10]

Mechanická kontrola probíhá prostřednictvím profilového systému (podélný profil) a řízené detekce požadované pozice stavítek na obou hřbetech klíče s kontrolou proti manipulaci díky mechanickému přídavnému kódování klíče MCS, jenž umožňuje polohování bezpružinových blokovacích prvků. [10]



Obr. 2. Cylindrická vložka MCS s klíčem. [11]

K základnímu provedení cylindrické vložky MCS lze získat i další rozšíření v podobě speciálních úprav, jmenovitě:

- ARS - ochrana proti vytržení,
- BSZ - možnost odemčení i při vloženém klíči z druhé strany,
- GEFE - vložka se dá otevřít speciálním klíčem, i když je zezadu v jakékoliv poloze zasunutý klíč,
- SSW - ochrana proti znečištění,
- ZR - vložka osazená ozubovým kolečkem. [10]

Před odvrtáním, rozlomením a vytažením chrání cylindr stavěcí kolíky z tvrdokovu v tělese a válci vložky. Absolutní ochranu proti vyhmatání, vyplanžetování a bumpingu zaručuje bezdotykový systém oprávnění. Bezúderové magnetické rotory jsou za stěnou klíčového kanálu, a tím jsou nevyhmatatelné a nemanipulovatelné. Je technologicky nemožné, aby se ve vložce pomocí nástroje nastavila stavítka do správné pozice, při níž by došlo k jejich detekci a vyháčkování. [10]

Zcela unikátně je cylindrická vložka MCS ochráněna proti přetížení. V momentě, kdy je do zámku vsunut neoprávněný klíč, je takto vzniklá síla odvedena do tělesa vložky, nikoli na jisticí prvky. Protože magnetické pole na klíči otáčí magnetické rotory do zamčené pozice bezdotykově, nedochází tedy ani k opotřebení mechanických částí. [10]

Cylindrické vložky MCS odpovídají normě ČSN EN 1303. Tyto cylindry lze montovat jako sériové vložky do protipožárních a protikouřových dveří, kde je časový požadavek na odolávání požáru 90 minut. [10]

Uzamykací systém MCS obsahuje následující typy cylindrických vložek:

- oboustranná cylindrická vložka,
- jednostranná vložka,
- vložka s knoflíkem,
- kulatá vložka,
- skandinávská oválná vložka,
- visací zámky,
- portálová vložka,
- montážní vložka do dřeva,
- vložka se závorou,
- garážová vložka,
- nábytková vložka. [10]

Cylindrická vložka MCS i ostatní zámkové systémy firmy EVVA jsou montovány stavebnicovým modulovým způsobem (SYMO). Tento systém umožňuje délku cylindrické vložky libovolně upravovat, a to přímo na místě, dle požadavku zákazníka. [10]

Výroba kopií klíčů a cylindrů je možná jen na základě předložení bezpečnostní karty a identifikace oprávněné osoby. Duplikáty klíčů se vyrábí pouze v mateřské firmě ve Vídni a každá kopie je registrovaná. Prodej všech výrobků je uskutečňován zásadně jen oprávněnými partnery společnosti. Klíče jsou ošetřeny patentovými znaky. [10]

Díky dvou kombinacím technologií kódování je nemožné vyrobit mimo továrnu EVVA klíč. Výroba vyžaduje použití speciálních nástrojů a strojů, a vysokou odbornost obsluhy. Např. jen vývoj a realizace magnetizační hlavice byl vyčíslen na 9,2 mil eur. Díky nesčetnému množství variací rovnající se hodnotě až $290 * 10^{24}$ se stává každý klíč MCS absolutně jedinečným. [10]



Obr. 3. MCS klíč. [11]

Uzamykací bezpečnostní systém MCS splňuje požadavky 4. bezpečnostní třídy, certifikát NBÚ „3“ – PT, ČSN 1627.

4.1.1 Integrace v rámci systému MCS

Pokud mechanické uzamykací systémy zkombinujeme s elektronicky řízenou zabezpečovací technikou, získáme mnohostranně použitelná řešení zabezpečení, projektovaná cíleně pro příslušný objekt.

Do uzamykacího systému MCS je možné integrovat elektromotorické cylindrické vložky. Tyto zámkové vložky jsou ovládány knoflíkem s elektronickým pohonem. Příkladem je uvedena elektromotorická cylindrická vložka EMZY MZT35i. Díky svému provedení je vhodná do bezpečnostních kování s ochranou proti vytržení jádra i profilovaných rámových dveří. Oblasti použití:

- řízené zamykání a odemykání,
- automatické zamykání a odemykání ovládané detekcí pohybu nebo přístupovým systémem,
- časově řízené zamykání a odemykání prostřednictvím hodin s časovým spínačem,
- centrálně řízené zamykání a odemykání prostřednictvím systému správy budovy.

[10]



Obr. 4. Cylindrická vložka EMZY MZT35I. [12]

Kombinace uzamykacího systému MCS s elektronickým uzamykacím systémem nabízí možnost elektronické kontroly přístupu řízeným automatickým zamykáním. Elektronická kontrola přístupu SALTO XS4 od fy EVVA se postará o to, aby pouze oprávněné osoby mohly odemknout a zamknout určité prostory. [10]

Pro svou robustnost a stabilitu jsou mechanické uzamykací systémy často vyžadovány jednotkami Integrovaného záchranného systému v objektech jako mechanické nouzové zámky, nadřazené elektronickým systémům. [10]

4.2 Integrace MCS zámkových systémů do IBS

Mechanické zamykací systémy zaujímají první místo v mechanických zábranných systémech, jež jsou součástí integrovaného bezpečnostního systému. MCS zámkovými systémy je možné zabezpečit celé objekty na všech úrovních MZS, což jsou plášťová, předmětová a bariérová ochrana.

4.2.1 Zabezpečení bytu.

Bydlení v klasické panelové zástavbě sebou přináší nejčastěji riziko vloupání skrz vstupní dveře do bytu. Toto vyplývá ze skutečnosti, že dostat se přes hlavní vchodové dveře bytového domu obvykle pro pachatele není překážka, stačí mu vyčkat, až někdo bude vcházet do dveří, a vejít společně s ním. Lidé obvykle neřeší, koho tímto způsobem pustili do domu. Proto je nutné maximálně zabezpečit bytové dveře, u přízemních bytů nebo bytů s výstupem na terasu do úrovně 2. podlaží i okna a balkónové dveře.

Zde se nabízí jako ideální řešení bezpečnostní dveře s vícebodovým zamykáním, osazené oboustrannou cylindrickou vložkou uzamykacího systému MCS, ve 4. bezpečnostní třídě (certifikát NBÚ “3“ - PT, ČSN 1627), s akreditací zkušebny. Tímto jsou rovněž splněny podmínky, definovány ve „Sborníku technické harmonizace UNMZ“, který nám doporučuje v případě bytů úroveň zabezpečení 3 - 4. U této vložky je vhodné využít nabízeného doplňku BSZ, který umožňuje odemknutí zámku i v případě, že je klíč z druhé strany zámku nebo varianty v provedení s olivou. [10] [13]



*Obr. 5. Cylindrická vložka
MCS, varianta s olivou. [13]*

Bezpečnostní zadlabací zámky z řady E 7200 mají certifikaci NBÚ, SZÚ, Trezor Test. Bezpečnostní závora s vysokou odolností brání bočnímu zatížení a odpilování, požární odolnost T 30. [14]



Obr. 6. Bezpečnostní zadlabací zámek E 7200. [14]

Bezpečnostní kování SB88, které je v jedné rovině s čelem cylindru, nabízí spolehlivou ochranu vstupních dveří. Kolem dveřní cylindrické vložky vytvoří ochranný plášť podobně jako trezor. Tímto způsobem se účinně znemožní zásahy pomocí náradí. (certifikát NBÚ - PT, ČSN 1627 - 4. BT). [15]



*Obr. 7. Bezpečnostní kování
SB88. [15]*

U klasických dveří lze zvýšit úroveň zabezpečení použitím přídatného zámku K 9000, který umožňuje odemykání v zajištěné pozici. Hlavní i přídatný zámek je pak možno ovládat jediným klíčem. Kryt dveřní záchytky má bezpečnostní zesílenou konstrukci a uchycuje se na více bodech, s cylindrickou vložkou AZ. [16]



Obr. 8. Přídavný zámek K 9000. [16]

Okna a dveře chrání FS 800 tyč přes celou výšku a poskytuje ochranu proti mechanickému páčení dvěma zamykacími body navíc. Pojistka na klice brání i otevření zevnitř, např. malými dětmi. Certifikace VdS 2536 a DIN 18 104-1. [17]



Obr. 9. Okenní tyč FS 800. [17]

Uzamykatelnou bezpečnostní okenní kliku je možné aretovat a uzamknout ve čtyřech polohách (po 90°). [18]

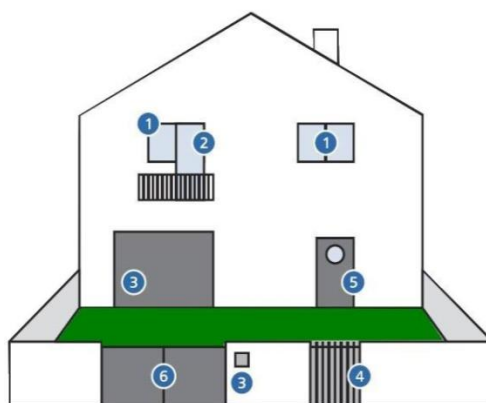


Obr. 10. Uzamykatelná okenní klika. [18]

4.2.2 Zabezpečení rodinného domu

U zabezpečení rodinného domu je nutno řešit celý plášť nejen obytné budovy, ale i případných dalších objektů na střeženém pozemku, jako je garáž či hospodářská budova, a v neposlední řadě také obvodovou ochranu. Aby nebylo nutné nosit celý svazek klíčů, firma EVVA nabízí uživatelsky přívětivý uzamykací systém s hierarchickým uspořádáním přístupových práv. Tento systém umožňuje použití jediného klíče pro každého člena s rodiny, kdy je navíc přesně vymezeno, které dveře tímto klíčem může odemknout. Takto se zne-možní např. přístup dětem do garáže, zahradníkovi do domu, apod.

Níže zakreslený objekt znázorňuje možné případy osazení uzamykacích systému bezpečnostní cylindrickou vložkou MCS v rámci rodinného domu a pozemku.



Obr. 11. Příklad využití cylindrických vložek MCS u zabezpečení rodinného domu. [19]

Jednotlivé očíslované body obrázku představují možné způsoby osazení různými druhy cylindrických vložek.

1. Uzamykatelná okenní klika
2. Uzamykatelná balkónová klika
3. Garáž, schránka – ovládací půlvložka
4. Branka – oboustranná vložka
5. Dům, vstupní dveře – oboustranná vložka s knoflíkem
6. Závora – visací zámek [19]

4.2.3 Zabezpečení rekreačního objektu

U obydlí, která jsou využívána pouze sezónně a často stojí na opuštěných místech, je obzvláště kladen důraz na dobře promyšlené zabezpečení. V tomto případě má zloděj mnohem víc času na překonání mechanických zábranných prostředků a nejdůležitější roli hraje robustnost mechanického uzamykacího systému. Ale i zde nabízí firma EVVA řešení v podobě kvalitního ochranného kování, cylindrických vložek, visacích zámků, ochrany dveří a oken proti vypáčení, pancéřových závor, bezpečnostních štítů, zámků venkovních rolet, bezpečnostních mříží.

4.2.4 Zabezpečení nebytových objektů

Rovněž zabezpečení komerčních objektů se řídí pokyny „Sborníku technické harmonizace 2013“ a navíc je třeba přihlížet k požadavkům majitele objektu a pojišťovny. U nebytových objektů je často nezbytné vymezit pravidla pohybu osob, jejich identifikaci, časové omezení pohybu, zaznamenávat historii zastřežení a odstřežení. Zde se nabízí využití nových, tzv. mechatronických zabezpečovacích prostředků, které vznikly kombinací mechanického zabezpečení, elektronického zabezpečení a příslušného software.

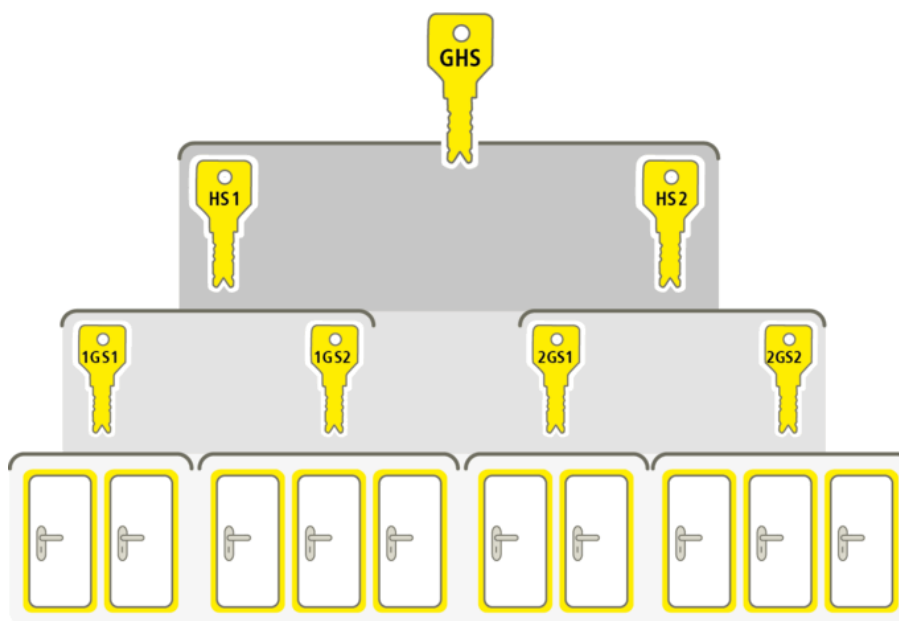
Podobnou funkci mají i uzamykací systémy mechanické, které také dokáží zpřístupnit osobám jen jim vymezené prostory bez nutnosti instalace software. Tyto systémy navíc umožňují osobám, které mají oprávnění přístupu k určitým dveřím objektu, aby využívaly pouze jednoho klíče ke všem těmto dveřím. Firma EVVA nabízí čtyři různé varianty tohoto uzamykacího systému:

- generální-hlavní skupinový klíč,
- hlavní klíč,
- centrální klíč s hlavním technickým klíčem,

- kombinovaný uzamykací. [20]

System generálního-hlavního skupinového klíče

Jediný klíč generální klíč slučuje hlavní skupiny a jejich hlavní klíče, do kterých dále patří klíče skupinové a vlastní klíče. Ideální pro objekty, kde sídlí více organizací, využívající společné prostory, hlavní vchod apod.



Obr. 12. Uzamykací systém – hierarchické uspořádání klíčů. [20]

Takto např. můžeme generální klíč (GHS), který uzamyká úplně všechny dveře objektu, dát k dispozici bezpečnostní agentuře. Hlavní klíče (HS) mohou být hlavními klíči pro majitele firem sídlících v objektu, a které dokáží odemknout všechny dveře místností náležící jejich firmě. A v rámci těchto jednotlivých firem jsou pak rozdány klíče skupinové (GS) zaměstnancům, kteří jimi dokáží odemknout hlavní vchod, společné prostory a další prostory, do nichž mají oprávnění vstupovat. [20]

System hlavního klíče

Tento systém je tvořen cylindrickými vložkami, které se lze uzamykat různými způsoby, ale hierarchicky jim je nadřazen jediný klíč hlavní. (např. budova školy). [20]

System centrálního klíče s hlavním technickým klíčem

Vhodný pro bytové domy. Jednotlivé byty jsou uzamykány různým způsobem, uživatel bytu uzamyká svým klíčem vlastní byt a hlavní domovní dveře. Je možno do systému zařadit i hlavní klíč, který uzamyká všechny dveře společných prostor bytového domu. [20]

Kombinovaný uzamykací systém

Vstup do objektu je zabezpečen mechanickým i elektronickým systémem uzamykání. Uživatel jej obsluhuje jediným, kombinovaným klíčem pro mechanické i elektronické uzamykání. [20]

Pokud je aplikován princip generálního-hlavního klíče na objekt rodinného domu, lze jednoduše říct, že klíčem od venkovních dveří nebo garáže, které jsou jako prvním terčem útoku pachatele, je možno otevírat dveře uvnitř domu, zatímco s klíčem od vnitřních dveří zámek garáže nebo vstupních dveří odemknout nelze.

Na závěr této kapitoly stojí za zmínku příklady zabezpečených oblastí komerčních objektů a obzvláště velmi citlivých infrastruktur, které firma EVVA vybavila svými uzamykacími systémy MCS. Jedná se např. o Vídeňskou všeobecnou nemocnici, kde bylo použito, mimo jiné bezpečnostní prvky, 63 977 cylindrů MCS nebo letiště ve Vídni, které je chráněno celkem 14 620 cylindry MCS, jenž svými vlastnostmi splňují mimořádné nároky na spolehlivost a bezpečnost, vyžadované v těchto rozsáhlých a mimořádných prostorech. [9]

5 FIRMA WINKHAUS

Firma Winkhaus byla založena v Německu. Hlavní náplní její obchodní činnosti je výroba okenní a dveřní zabezpečovací techniky. Dává práci zhruba 2100 pracovníkům, z toho asi 900 zaměstnává v zahraničních pobočkách. Řadí se ke středně velkým firmám v Německu. Vysoká technická kvalita výroby a následná přísná kontrola jakosti nebrání firmě Winkhaus poskytovat na své výrobky okenního kování záruku 5 let. Divize dveřní zabezpečovací techniky firmy Winkhaus patří k předním výrobcům v Evropě a na vybraných světových trzích. Divize Winkhaus Sicherheitssysteme nabízí ucelené systémové koncepty a integrovaná řešení, jedná se o široký výběr produktů a služeb v oblasti zabezpečení objektů, kontroly přístupu a časového managementu, a v neposlední řadě inteligentní kancelářská řešení pod názvem Winkhaus Intras Workflow. Základem je software Intras 2000, který umožňuje nastavit jednotlivým zaměstnancům individuální přístupová práva, provádět místní i časovou kontrolu, aplikovat vše na různá čtecí zařízení. Zaměstnanci mohou zvenčí přistupovat přímo na virtuální terminál přes intranet Web-terminál modulů Intras, obzvláště výhodné pro decentralizované společnosti. Systém je možné rozšířit o další přídatné moduly, jako např. rezervace firemních vozidel, evidence kopírování dokumentů, pohyb návštěv v budově. [21]

Společnost Winkhaus mimo spoustu jiných objektů vybavila cylindrickými vložkami systému keyTec VSP Centrum polymerních systémů Univerzity Tomáše Bati v rozsahu 420 kusů. [21]

5.1 Elektromechanické zámkové systém Winkhaus

Moderní zamykací systémy Winkhaus jsou tvořeny prvky, které se vzájemně doplňují. Masivní součásti, inteligentní konstrukce, lehce fungující mechanismus, to vše zaručuje maximální účinnost uzavírání. Jedná se o vícebodové zámky, které jsou nabízeny ve dvou variantách:

- mechanické zámkové systémy,
- elektrické zámkové systémy. [22]

5.1.1 Mechanické zámkové systémy

Zámek easyLock

Uzávěry s excentry a hříbky představují cenově nejpříjatelnější řešení pro vchodové a především vedlejší vchodové dveře. Nabízí čtyři dodatečné uzavírací body, mnohem vyšší těsnost a zvýšenou odolnost proti vloupání. Dveře lze zamykat klíčem, otočením kliky nebo kombinací těchto dvou variant. [22]

Zámek solidLock

Jedná se o zámek s čepy nebo dvojitými závory, které se spolehlivě zablokují a nelze je zatlačit zpátky samostatně, ani společně. Odemknout lze tedy pouze pomocí odpovídajícího klíče. Tento zámek nabízí zvýšenou ochranu před vloupáním (třídou odolnosti 2). [22]

Zámek hookLock

Vícebodový zámek s tzv. hákovými závory, které zaručují optimální zapadnutí do protiplechu a do rámu dveří. Zajišťují zabezpečení proti násilnému vytržení dveřního křídla z rámu. [22]

Zámek autoLock AV2

Vícebodový zámek autoLock AV2 s automatickým trojitým zajištěním má certifikaci třídy A ochrany před vloupáním podle VdS a zvýšenou ochranu před vloupáním (třídy odolnosti 2 a 3). Díky masivním hákovým závoram brání vyvěšení nebo vysazení křídla dveří pomocí vylamovacího nástroje. Zajištěné dveře se otevírají zevnitř pomocí kliky, zvenku pomocí klíče. Je možno ho vybavit motorem, který v rámci modulárního řešení umožňuje elektronické otevírání dveří. [22]

Zámek panikLock

Panikové zámky a zámky pro nouzové východy, které v případě nouze otevřeme jediným pohybem ruky, např. pomocí tlačné tyče, přídržné tyče nebo koule na dveřích, aniž by byla snížena ochrana před vloupáním. Zámky splňují požadavky v souladu s uvedenou certifikací DIN (u panikových dveří dle DIN EN 1125, pro nouzové východy DIN EN 179). [22]

Zámek pyroLock

Vícebodový zámek pyroLock společnosti Winkhaus je certifikován v souladu s dokumentem č. 9.19 předpisů MPA NRW a je dodáván společně s osvědčením stavební vhodnosti pro bezpečnostní dveře z hlediska ochrany před kouřem a požárem. [22]

5.1.2 Elektrické zámky

Mezi moderní technologie v oblasti uzamykacích systémů patří vícebodové motorické zámky, umožňující díky integrovanému motoru pohodlné otevírání a zavírání dveří, a to z jisté vzdálenosti bez klíče, např. pomocí dálkového ovládání či přes ovládání pomocí skeneru otisků prstů. Zámky lze rovněž připojit k různým systémům kontroly přístupu. V nabídce firmy Winkhaus jsou elektrické zámky v provedení:

- elektromechanický vícebodový zámeček,
- elektromotorický vícebodový zámeček. [22]

5.1.2.1 Elektromechanický vícebodový zámeček *blueMatic EAV3*

Vícebodový automatický zámeček *blueMatic EAV3* nabízí automatické vícebodové zamykání s integrovanou funkcí otevírání prostřednictvím silného, 12 V, motoru. Automatická funkce je založena na mechanickém samozamykacím zámku *autoLock AV3*, který disponuje spínacím magnetem. Vysokou bezpečnost zajišťují dvě samozamykací, navzájem nezávislé, masivní hákové závory v kombinaci s dvěma prvky dotěsnění, které zabezpečují vysoký dynamický přítlak. Po uzavření dveří magnetický prvek na rámu uvede v činnost dotěsňující prvky i masivní hákové závory, a dveře automaticky zajistí proti neoprávněnému přístupu. Dveřní křídlo takto zůstane bezpečně zajištěno v rámu bez nutnosti dalšího ovládání. Takto je zabráněno vyvěšení, vysunutí nebo roztažení dveřního křídla od rámu pomocí vylamovacího nástroje. Tento systém je opatřen rovněž pojistkou proti chybné manipulaci, která zaručí, že při náhodném uvolnění masivní závory nedojde k poškození rámu dveří. Závory, prvky dotěsnění i západka mohou být následně uvolněny a odemčeny zevnitř pomocí kliky, zvenku motoricky pomocí dálkového ovládání nebo interkomu. Vícebodový zámeček *blueMatic EAV3* nabízí zvýšenou ochranu před vloupáním (třídy odolnosti 2 a 3), doloženou certifikáty, např. je certifikován podle třídy A systému VdS. Zámeček je připraven pro montáž cylindrických vložek odpovídající normám DIN 18252 resp. EN 1303, popř. EN 1627. Rovněž je ve vysoké míře chráněn před možností manipulace. [22]



Obr. 13. Elektromechanický vícebodový zámeček *blueMatic EAV3*. [23]

Tento systém může být navíc rozšířen o funkce:

- denního režimu, který je snadno ovladatelná jednou rukou,
- dveřního hlídače s možností otevření klíčem zevnitř i zvenčí nebo tlačítkem dveřního hlídače zevnitř. [22]

5.1.2.2 Elektromotorický vícebodový zámek blueMotion

Jedná se o plně motorický vícebodový zámek sloužící k rychlému zamykání a odemykání dveří s vysokou bezpečností a těsností. Systém blueMotion lze kombinovat s různými systémy kontroly přístupu, např. zvenku se dá ovládat pomocí dálkového ovládání nebo transpondéru. Při zavření dveří se dveře plně motoricky uzamknou pomocí dvou masivních hákových závor a jedné hlavní závory v tělese. Dveře lze zvenku otevírat pomocí různých systémů kontroly přístupu s beznapěťovým kontaktem. Zevnitř se dveře otevírají pomocí knoflíku nebo komunikačního zařízení. Dále je možné použít jako klíč také kliku. Při výpadku elektrického napájení nebo v jiné kritické situaci lze dveře odemknout zevnitř a zvenku mechanicky pomocí klíče resp. zevnitř pomocí knoflíku. V případě panikového provedení musí být cylindrická vložka s volným během spojky vybavena tzv. protiblokovací funkcí (FZG) a panikový zámek s motorkem se musí nainstalovat společně s baterií, aby bylo možné provést resetaci. Tento plně motorický systém zamykání a odemykání zaručuje zvýšenou ochranu před vloupáním (třídy odolnosti 2 a 3). Bezpečnostní uzamykání hákovými závorami splňuje normy DIN 18251-3, třída 3. Možnost dodání speciálních variant dle norem EN 179 (jako zámek pro nouzové východy) a EN 1125 (jako zámek pro únikové dveře), ovšem jen ve spojení se záložním zdrojem. [22] [23]

Funkce navíc oproti elektromechanickému vícebodovému zámku blueMatic EAV3:

- uzamykání i otevírání plně elektromotorické,
- odemknutí a uzamknutí vždy možné otočením klíče v cylindrické vložce o 360°,
- možné komfortní a rychlé otevření zevnitř pomocí dveřní kliky (panikové kování),
- denní (Tag)/noční (Nacht) režim (noční režim = v provozu všechny uzamykací body, denní režim = v provozu pouze střelka). [22]

Možnosti ovládání:

- EPS (elektronický požární systém),
- EZS (elektronický zabezpečovací systém),
- domácí telefon,

- kódovací klávesnice,
- čtečka (čipová sada),
- biometrie,
- dálkové ovládání. [22]



Obr. 14. Elektromechanický vícebodový zámek blueMotion, ovládání režimu den (Tag)-noc (Nacht). [23]

6 APLIKACE FCA DO OBLASTI MZS

6.1 Software pro aplikaci FCA

Pro práci s daty a následné grafické znázornění výsledků formální konceptuální analýzy existuje řada programů, které jsou přímo instalovatelné jako software, např. CAMELIS, ToscanaJ, OpenFCA, Glin Closure. Je možno využít pro základní analýzy i jednoduchých aplikací na internetu, bez nutnosti instalace do počítače. Také existují rozšíření, jako např. FCA EXTENSION for MS EXCEL 2007, kdy po nainstalování lze pro FCA využívat přímo MS EXCEL. Z volně dostupných programů na internetu byl pro potřeby této bakalářské práce vybrán software Concept Explorer (ConExp), autora a vývojáře Serhiy A. Yevtushenka. Uživatelské prostředí je velmi přívětivé, během jednoduché instalace je pouze vyžadováno prostředí Java, nejlépe poslední aktuální verze. [24] [25]

V první fázi, kterou nám nabídne program, je zapotřebí vytvořit tabulku, kde v záhlaví sloupců jsou názvy příslušných atributů, a v záhlaví řádků názvy jednotlivých objektů. Skutečnost, že určitý atribut patří danému objektu, se v tabulce zobrazuje symbolem křížku, a zastupuje hodnotu „1“ z tabulky konceptuálního škálování. Prázdné políčko značí hodnotu „0“ a znamená, že určitý atribut nenáleží danému objektu.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Richter 807		X			X					
Rostex 802/90		X			X					
FAB IKON SX08				X		X				X
FAB IKON SX43				X		X				X
FAB S408				X	X		X	X	X	X
FAB S403				X	X		X	X	X	X
Rostex R4/72			X		X		X	X		
Richter (R1) R101	X				X		X	X		X
EVVA SB 88				X		X	X	X	X	

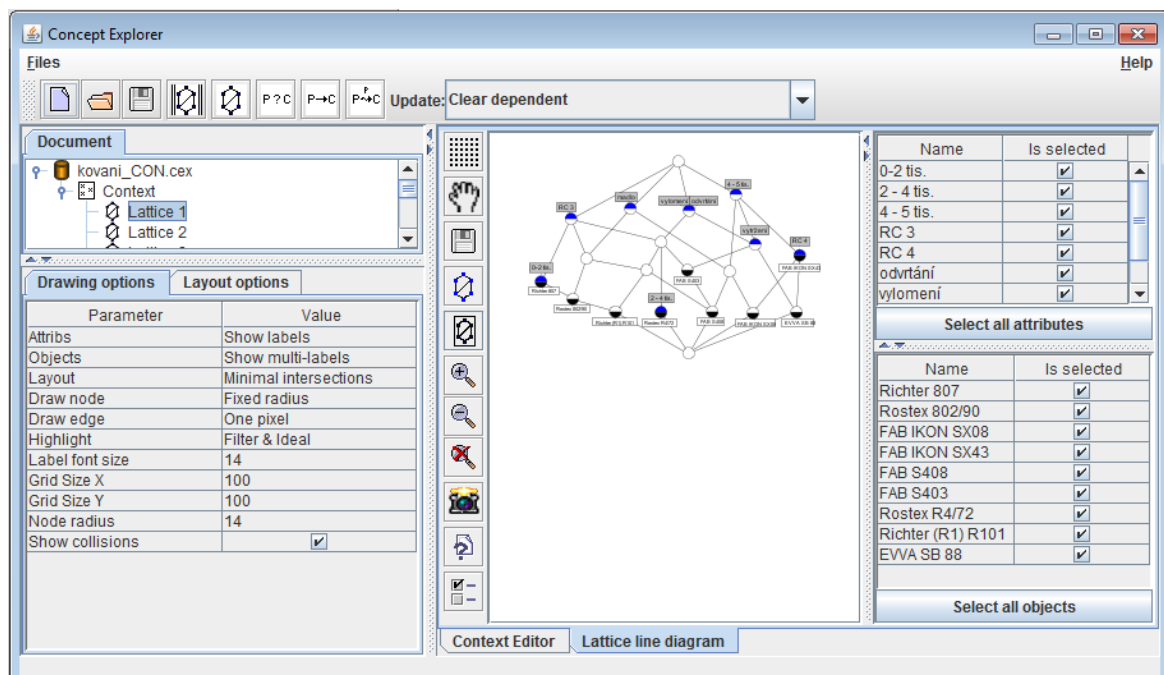
Obr. 15. Náhled programu ConExp - kontextová tabulka. [vlastní zdroj]

Z takto připravené tabulky následně program vytvoří grafický obraz konceptuálního svazu, který lze dále upravovat dle potřeb.

Symbolika obrazu:

- šedý obdélník = atributy,
- bílý obdélník = objekty,
- půlkruh tmavě modrý = spojení s atributem,
- půlkruh černý = spojení s objektem.

Objekty a atributy jsou navzájem propojeny.



Obr. 16. Náhled ConExp - konceptuální svaz. [vlastní zdroj]

Tento software byl použit pro aplikaci FCA do oblasti mechanických zábranných systémů, konkrétně oblasti plášťové ochrany, tedy systémů ochrany dveří a oken. Mechanický zábranný systém dveří je tvořen samotnými bezpečnostními dveřmi, které mohou být např. pancéřované, zasazeny do speciálních zárubní, zajištěné bezpečnostními závěsy, vybavené bezpečnostním kukátkem. Uzamykací systém dveří se skládá z bezpečnostního kování, cylindrické vložky, zadlabacího zámku a případně navíc ještě zámku přídatného, tzv. zajišťovacího. Kvalitním doplňkem bezpečnostních dveří je digitální kukátko, které poskytuje pomocí LCD obrazovky komfortní pohled na situaci vně objektu, a na rozdíl od kukátka standartního, nelze přes něj vidět do bytu. Bezpečnostní třída celých dveří odpovídá vždy nejvyšší bezpečnostní třídě výrobku, kterým jsou dveře osazeny. Okenní systémy jsou tvo-

řeny bezpečnostním skly, případně bezpečnostními fóliemi, uzamykatelnými klikami, bezpečnostními tyčemi.

6.2 Mechanický zábranný systém dveří

Jak již bylo výše uvedeno, mechanický zábranný systém se skládá z více bezpečnostních prvků mechanického zabezpečení. Jednou z částí je uzamykací systém, který bude v této práci analyzován pomocí formální konceptuální analýzy.

Ceny uvedené ve všech následujících tabulkách jsou orientační, platné v době vzniku této tabulky, a nabízené velkoobchody na internetu

6.2.1 Bezpečnostní kování

Pro rozhodování při výběru bezpečnostního kování je důležité neopomenout bezpečnostní kryt vložky. Tento kryt dokáže ochránit cylindrickou vložku před odvrtáním a vylomením. V nabídce všech prodejců jsou samozřejmě obě varianty. Možnost bezpečnostního kování bez krytu vložky je doporučována pro otvorové výplně, u kterých není vyžadován vysoký stupeň zabezpečení. Nabízí se užití např. pro vchodové dveře bytového domu. V níže uvedené tabulce jsou prezentovány vzorky bezpečnostních kování různých výrobců a kvality. Ovšem bohužel je to často hlavně cena, která pak dále ovlivňuje zákazníka při výběru zabezpečovacího zařízení, a tím vlastně nastaví i úroveň zabezpečení.

Tab. 11. Bezpečnostní kování – vybrané vzorky výrobků. [vlastní zdroj]

Bezpečnostní kování	Cena	Bezp. třída - RC	NBÚ - certifikát	Kryt vložky	Odvrtání	Vylomení	Vytržení	Madlo	Koule
Richter (807) R111	1 060 Kč	3		0	0	0	0	0	0
Rostex 802/90	1 161 Kč	3		0	0	0	0	0	1
FAB IKON SX08	4 670 Kč	4	3	0	0	0	0	0	1
FAB IKON SX43	4 950 Kč	4	3	0	0	0	0	0	0
FAB S408	4 290 Kč	3		1	1	1	1	1	0
FAB S403	4 120 Kč	3		1	1	1	1	0	0
Rostex R4/72 ASTRA	2 435 Kč	3		1	1	1	0	0	0
Richter (R1) R101	1 390 Kč	3		1	1	1	0	1	0
EVVA SB 88 D/92	4 999 Kč	4	3	1	1	1	1	1	0

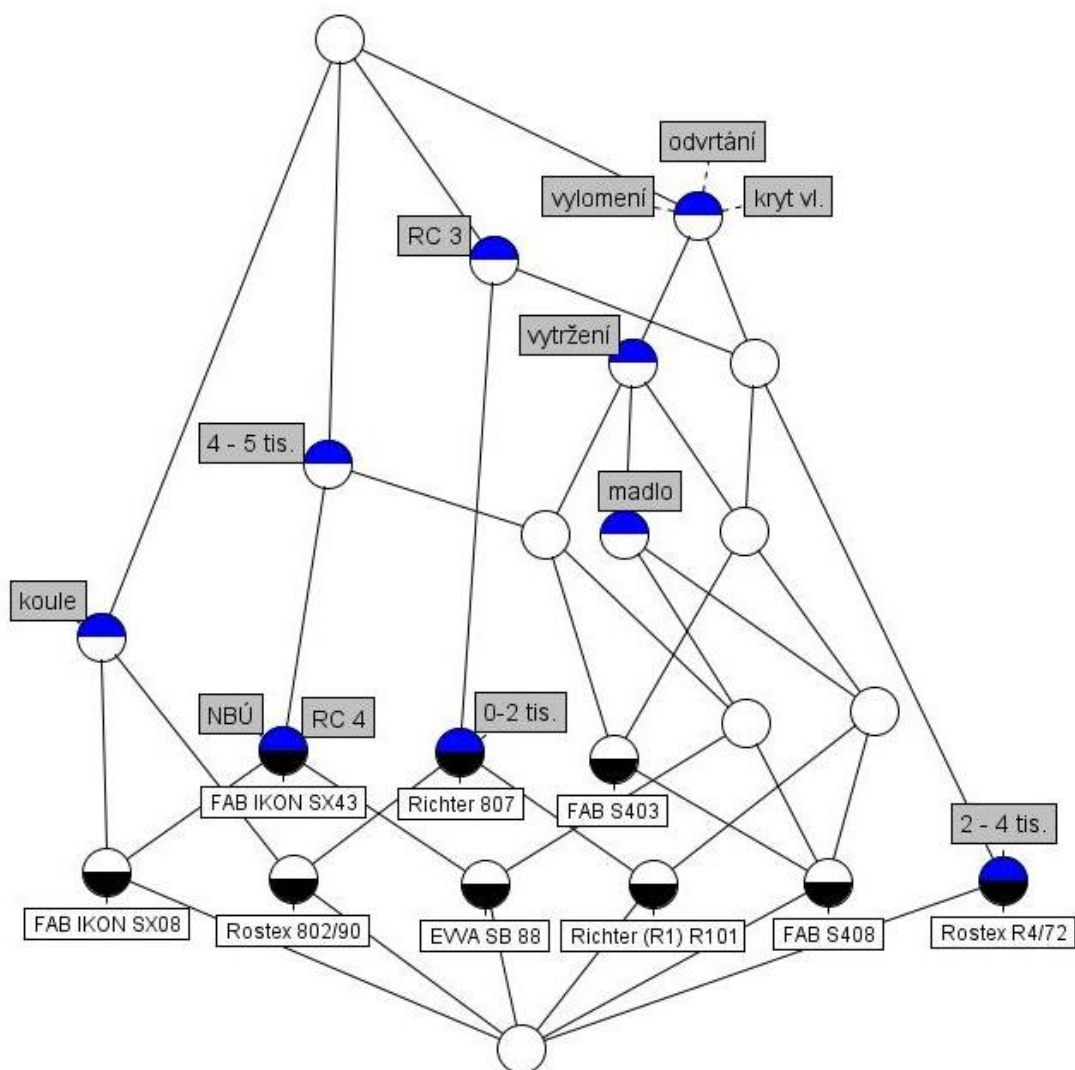
V tabulce (Tab. 11) jsou zaznamenány atributy (vlastnosti) jednotlivých objektů (bezpečnostní kování) dvojím způsobem. Ceny a bezpečnostní třídy jsou zapsány dekadicky, vyjadřují skutečný číselný údaj. Zbývající atributy jsou popsány bivalentními logickými hodnotami 1 a 0. Pro lepší přehlednost budou v dalších tabulkách nuly vynechány a uváděny pouze jedničky, které vyjadřují skutečnost, že k danému objektu příslušný atribut náleží.

Pro formální konceptuální analýzu je ovšem nutná tabulka pouze s bivalentními hodnotami, a proto je třeba přistoupit k dalšímu kroku, a tím je konceptuální škálování. Takto, například údaj o ceně, je rozdělen na více cenových intervalů. Matematicky vyjádřeno, vícehodnotový kontext (cenu) rozdělíme na kontexty základní (cenové intervaly), do kterých už pak jednoduše atribut zapíšeme pomocí 1 nebo 0. Podle těchto základních kontextů jde pak snáze vybírat výrobky dle požadavků na zabezpečení. Stejným způsobem je škálování i údaj o bezpečnostní třídě.

Tab. 12. Konceptuální škálování – bezpečnostní kování. [vlastní zdroj]

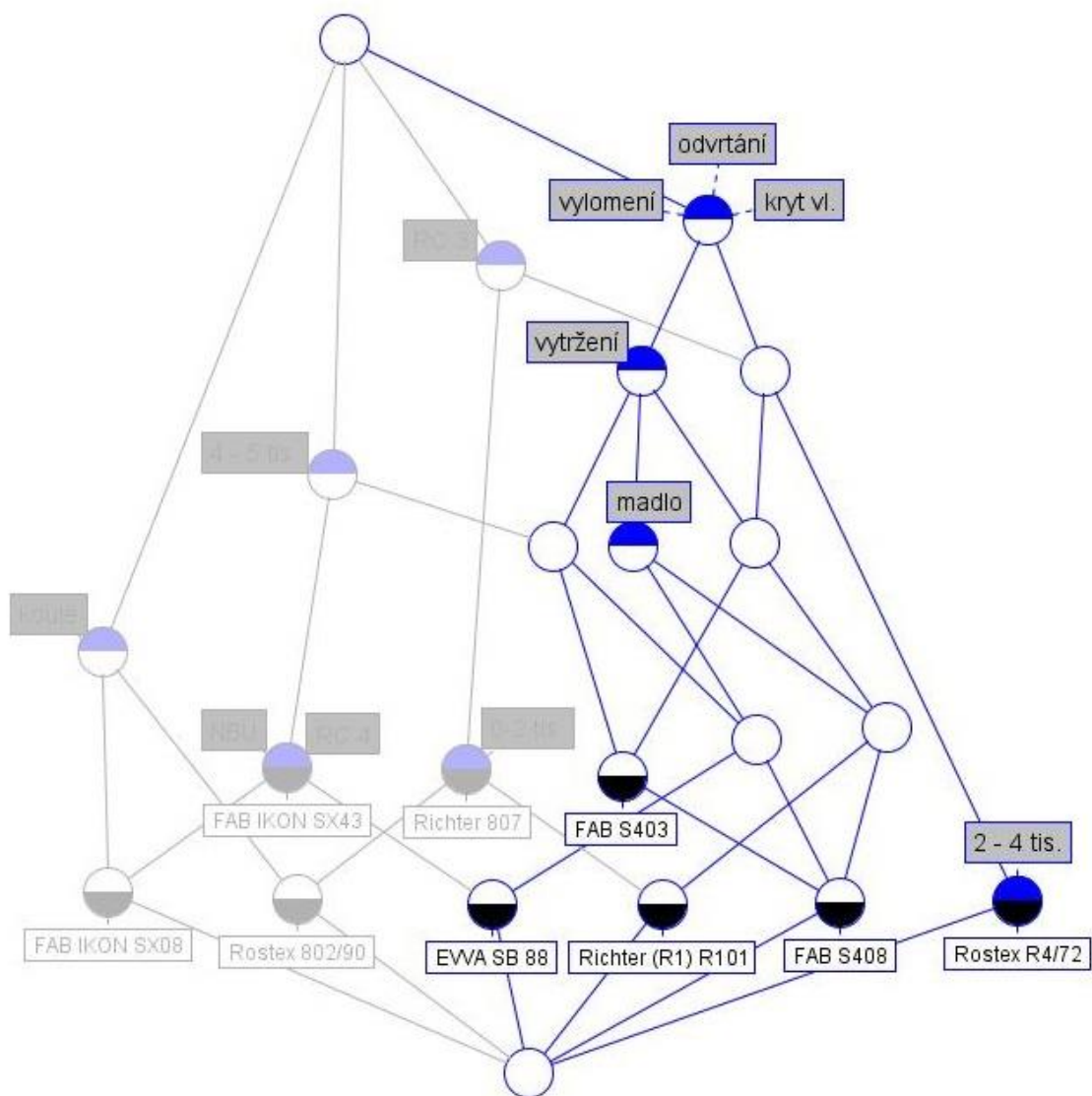
Bezpečnostní kování	0 - 2 tis. Kč	2 - 4 tis. Kč	4 - 5 tis. Kč	RC 3	RC 4	NBÚ 3	Kryt vložky	Odvrtání	Vylomení	Vytržení	Madlo	Koule
Richter 807	1			1								
Rostex 802/90	1			1								1
FAB IKON SX08			1		1	1						1
FAB IKON SX43			1		1	1						
FAB S408			1	1			1	1	1	1	1	
FAB S403			1	1			1	1	1	1		
Rostex R4/72		1		1			1	1	1			
Richter (R1) R101	1			1			1	1	1	1	1	
EVVA SB 88 D/92			1		1	1	1	1	1	1	1	

Takto připravenou tabulku (Tab. 12) lze nyní přepsat do editoru programu Concept Explorer, který graficky znázorní a vytvoří konceptuální svaz (Obr. 17).

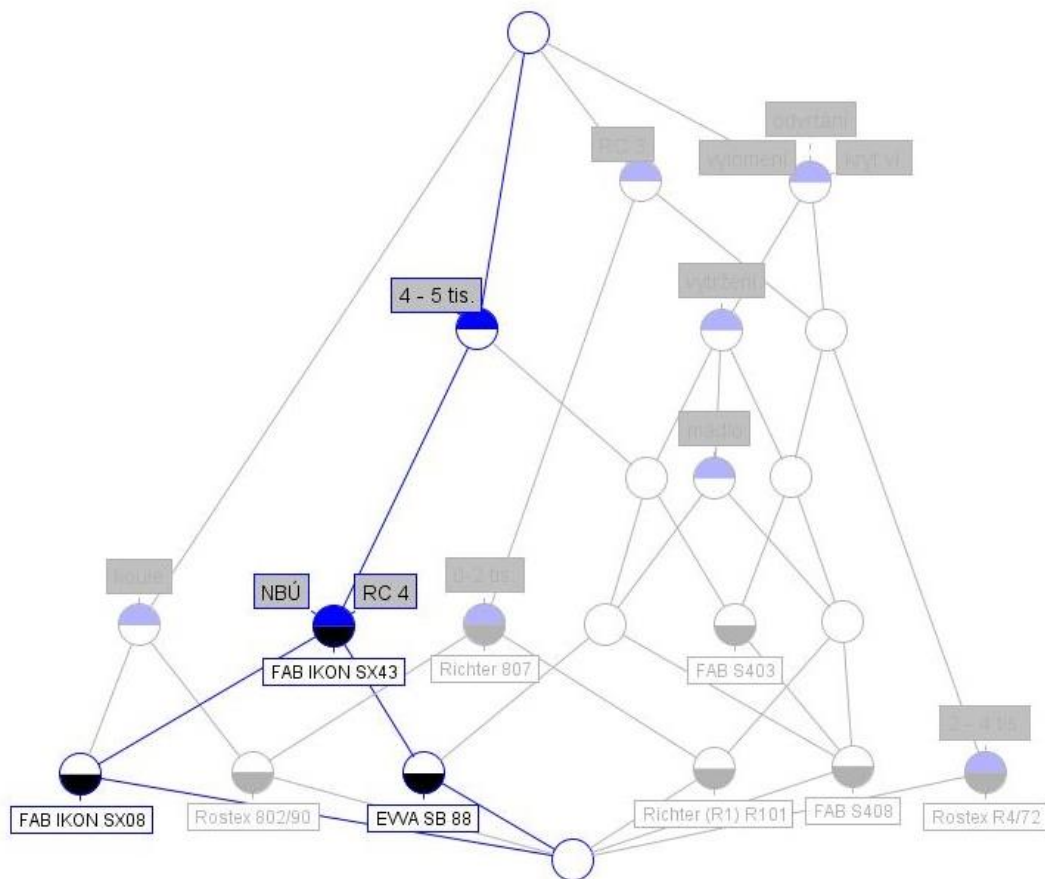


Obr. 17. Konceptuální svaz – bezpečnostní kování. [vlastní zdroj]

Na obrázku (Obr. 18) jsou zvýrazněna všechna bezpečnostní kování (objekty) s vlastností (atributem), že jejich součástí je krytka vložky.

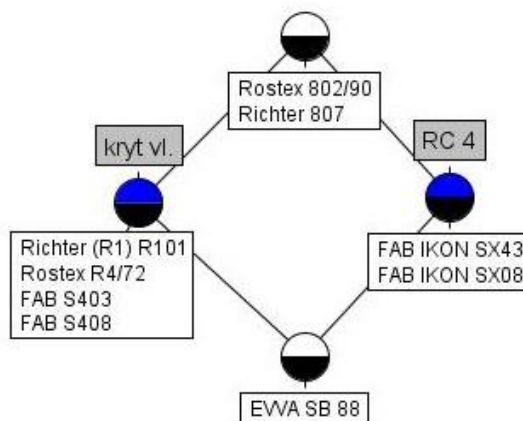


Obr. 18. Konceptuální svaz – zvýrazněný atribut krytka vložky. [vlastní zdroj]



Obr. 19. Konceptuální svaz – zvýrazněný atribut RC 4. [vlastní zdroj]

Zvýrazněné linie obrázku (Obr. 19) znázorňují všechny objekty mající požadovanou vlastnost na bezpečnostní třídu RC 4.



Obr. 20. Formální koncept – RC 4 a krytka vložky. [vlastní zdroj]

Pokud bude přihlíženo u bezpečnostního kování pouze ke splnění požadavku bezpečnostní třídy RC 4 a současně požadavku krytky cylindrické vložky, pak výsledkem formální analýzy je formální koncept na obrázku (Obr. 20), ze kterého jasně vyplývá, že jediným objektem, splňujícím oba požadavky zároveň, je bezpečnostní kování EVVA SB 88.

6.2.2 Cylindrická vložka

Při výběru nejvhodnější cylindrické vložky je nutno zohlednit v první řadě umístění dveří a s tím spojenou úroveň zabezpečení. Vchodové dveře do bytu a domu vyžadují vyšší zabezpečení, vždy 3. bezpečnostní třídu nebo vyšší. Úrovně zabezpečení se nacházejí ve Sborníku technické harmonizace vydaného ÚNMZ, který je zmiňován v teoretické části bakalářské práce. Pokud je byt či dům pojištěný, je nutno rovněž přihlídnout k pojistným podmínkám smlouvy, která stanovuje podmínky zabezpečení domu či bytu. Je třeba rovněž přizpůsobit dveřní bezpečnostní kování, které musí být ve stejné bezpečnostní třídě jako cylindrická vložka, ta by neměla přesahovat kování na každé straně dveří o více jak 3 mm. U sklepa, branky či garáže záleží na zvážení majitele, jaký majetek má být chráněn, a jakou bezpečnostní třídu cylindrické vložky si zvolí. Nesmí se ovšem zapomínat na fakt, že právě přes sklep či garáž, pokud je propojena s domem, se zloději nejčastěji snaží dostat do objektu. Proto by bylo nevhodné, volit nižší bezpečnostní třídu cylindrické vložky.

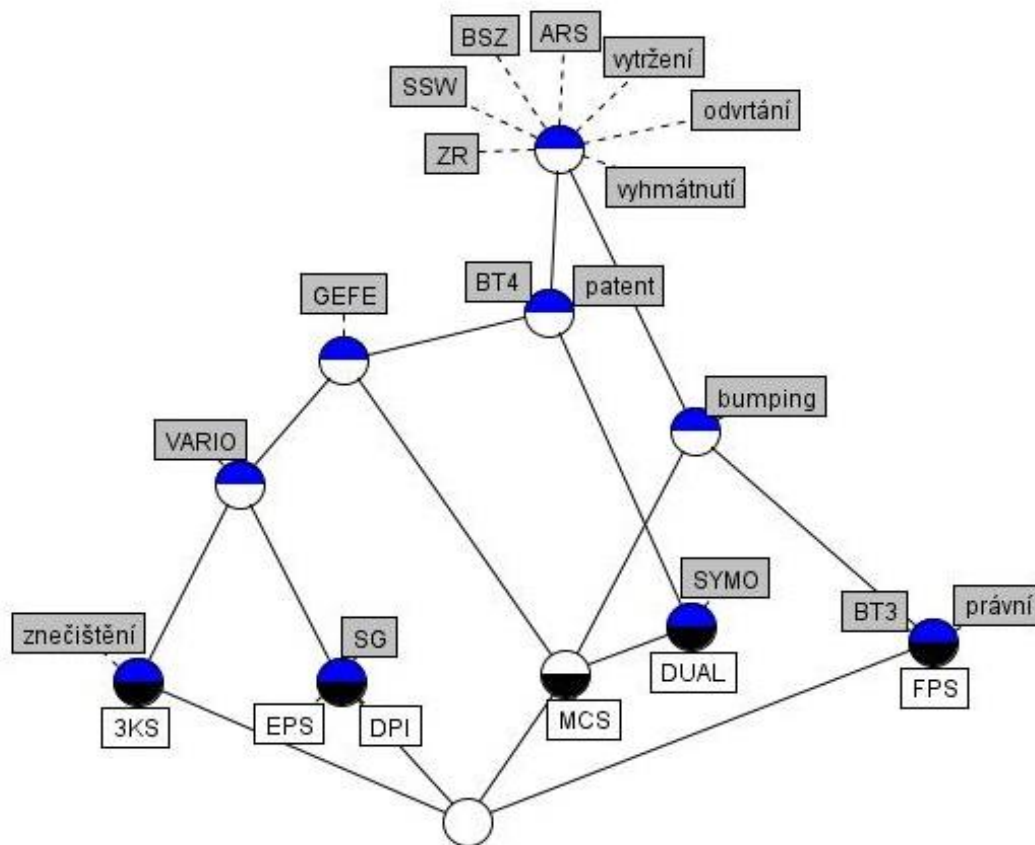
Níže uvedená tabulka (Tab. 13) reprezentuje cylindrické vložky firmy EVVA, mimo jiné i cylindrickou vložku MCS, kterou se zabývá praktická část této bakalářské práce.

Tab. 13. Cylindrické vložky – vybrané druhy firmy EVVA. [vlastní zdroj]

Cylindrická vložka	Ochrana proti					Ochrana klíčů		Bezp. třída		Nabízené rozšíření vlastností							
	Vyhmatnutí	Odvrtání	Vytržení	Bumping	Znečištění	Patent	Právní	BT 3	BT 4	SYMO	VARIO	ARS	BSZ	GEFE	SG	SSW	ZR
MCS	x	x	x	x		x			x	x		x	x	x		x	x
3KS	x	x	x		x	x			x		x	x	x	x		x	x
DUAL	x	x	x			x			x	x		x	x			x	x
EPS	x	x	x			x			x		x	x	x	x	x	x	x
DPI	x	x	x			x			x		x	x	x	x	x	x	x
FPS	x	x	x	x			x	x				x	x			x	x

Nabízené možnosti rozšíření vlastností cylindrických vložek je podrobněji rozebráno v na str. 30 této práce, věnované MCS systémům firmy EVVA. Taktéž modulární stavebnicový systém SYMO, tomu je věnována str. 31 bakalářské práce.

Výše uvedená tabulka (Tab. 13) je příkladem tabulky, v níž všechny atributy daných objektů nabývají pouze bivalentních logických hodnot. Proto již není třeba dále provádět formální konceptuální škálování. Po zadání objekt-atributové tabulky (Tab. 13) do prostředí programu ConExp je výsledkem níže zobrazený konceptuální svaz cylindrických vložek firmy EVVA a jejich vlastností (Obr. 21).



Obr. 21. Konceptuální svaz – cylindrické vložky firmy EVVA. [vlastní zdroj]

Obsahem níže zobrazené tabulky (Tab. 14) jsou, mimo již výše zmiňované cylindrické vložky firmy EVVA, pro možnost srovnání vlastností uvedeny také produkty dalších firem, např. firmy FAB, TOKOZ, WINKHAUS.

Tab. 14. Cylindrické vložky – vybrané vzorky výrobků. [vlastní zdroj]

Cylindrické vložky	Cena	Bezpečnostní třída	NBÚ SS4	Ochrana klíče		Ochrana vložky před:						
				Právní - karta	Patent	Odvrtání	Vytržení	Vyhmatání	Vyplazetování	Bumping	Znečištění	
FAB 200 RS	430 Kč	3	2	x								
FAB 200 ZP	599 Kč	3										
GUARD G550	514 Kč	3		x		x		x			x	
TOKOZ PRO 300	709 Kč	3							x	x		
EVVA 3KS	4 211 Kč	4	3		x	x	x	x				x
EVVA DUAL	2 674 Kč	4	3		x	x	x	x				
EVVA FPS	714 Kč	3		x	x	x	x		x	x		
EVVA EPS-M	1 452 Kč	4			x	x	x	x				
EVVA DPI	2 470 Kč	4	3		x	x	x	x				
EVVA MCS	6 300 Kč	4	3		x	x	x	x	x	x		
TOKOZ PRO 400	1 027 Kč	4							x	x		
WINKHAUS VSP CZ	1 250 Kč	4	3	x	x	x		x	x	x		
WINKHAUS RPE	750 Kč	3	2	x	x	x		x	x			
WINKHAUS AZP CZ	1 200 Kč	4	3	x	x	x		x	x	x		

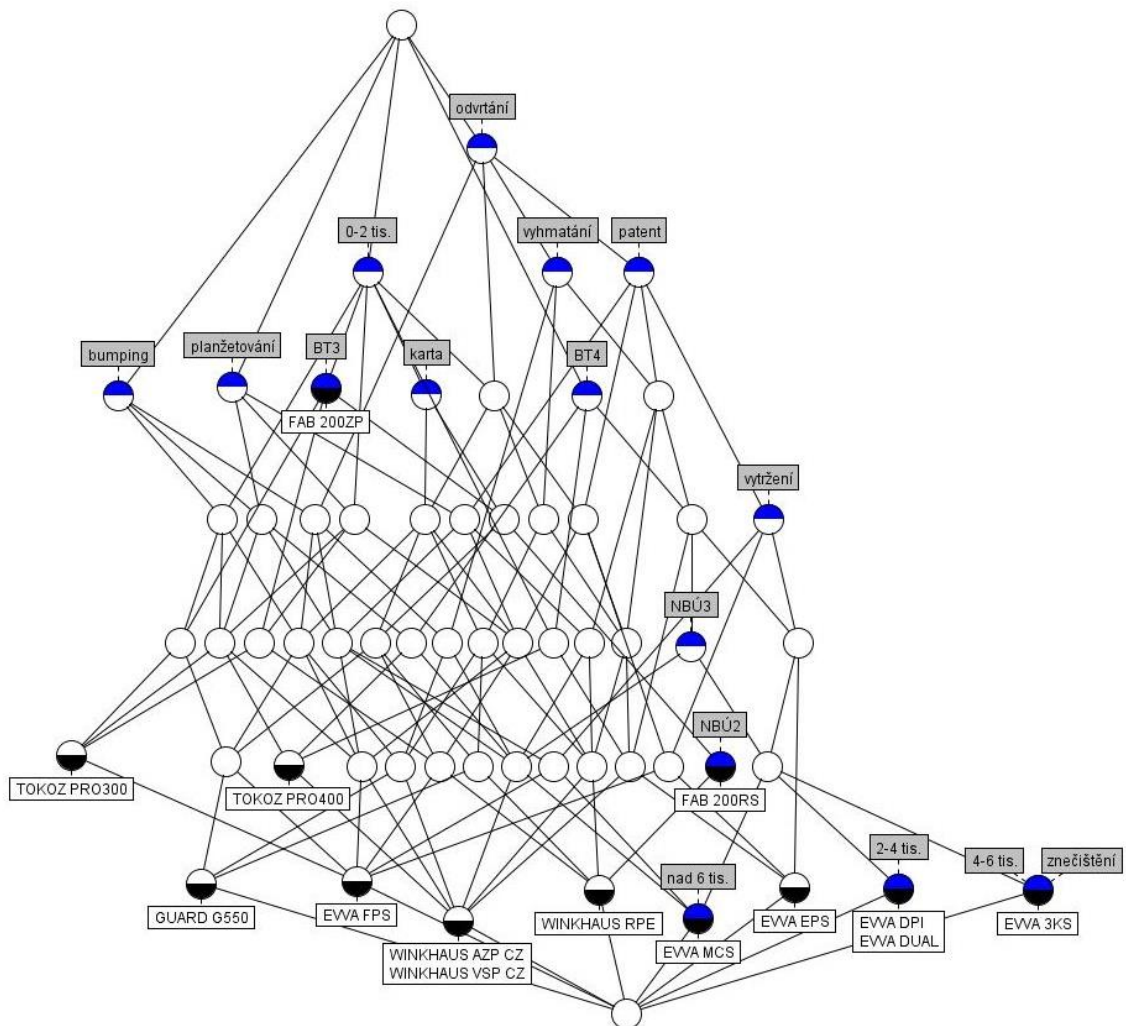
Pro úpravu vícehodnotového kontextu (cena orientační) bylo použito konceptuálního škálování, jehož výsledkem jsou základní kontexty v níže uvedené tabulce (Tab. 15).

Tab. 15. Převod vícehodnotového kontextu na kontext základní. [vlastní zdroj]

Vícehodnotový kontext	Základní kontext
Cena	0 - 2 tis. Kč
	2 - 4 tis. Kč
	4 - 6 tis. Kč
	6 - 7 tis. Kč

Dále byl vícehodnotový kontext (bezpečnostní třída) škálován na kontexty (BT3 a BT4), vícehodnotový kontext (NBÚ SS4) na kontexty základní (NBÚ SS4=2 a NBÚ SS4=3).

Po zadání upravených tabulkových dat byl software vyobrazen konceptuální svaz všech cylindrických vložek a jejich vlastností (Obr. 22).



Obr. 22. Konceptuální svaz – cylindrické vložky. [vlastní zdroj]

6.2.3 Přídavný zámek

Přídavným zámekem je výhodné doplnit obyčejné vstupní dveře do bytu, který nedobytnost dveří zvýší. Přídavný zámek v kombinaci s pojistným řetízkiem je velmi vhodný pro dveře bytů, které obývají starší lidé, a často dveře bezmyšlenkovitě otevřou komukoliv. Klíč přídavného zámku je možné sjednotit s klíčem od zámku hlavního. Vstupní dveře bezpeč-

nostní již ve své konstrukci vícebodové uzamykání mají. Přídavné zámky také lze pořídit s různým počtem bodů uzamykání (1, 2, 3, 5, 7, 9). Pro FCA byly vybrány produkty firmy FAB a firmy EVVA, které jsou obsahem tabulky (Tab. 16)

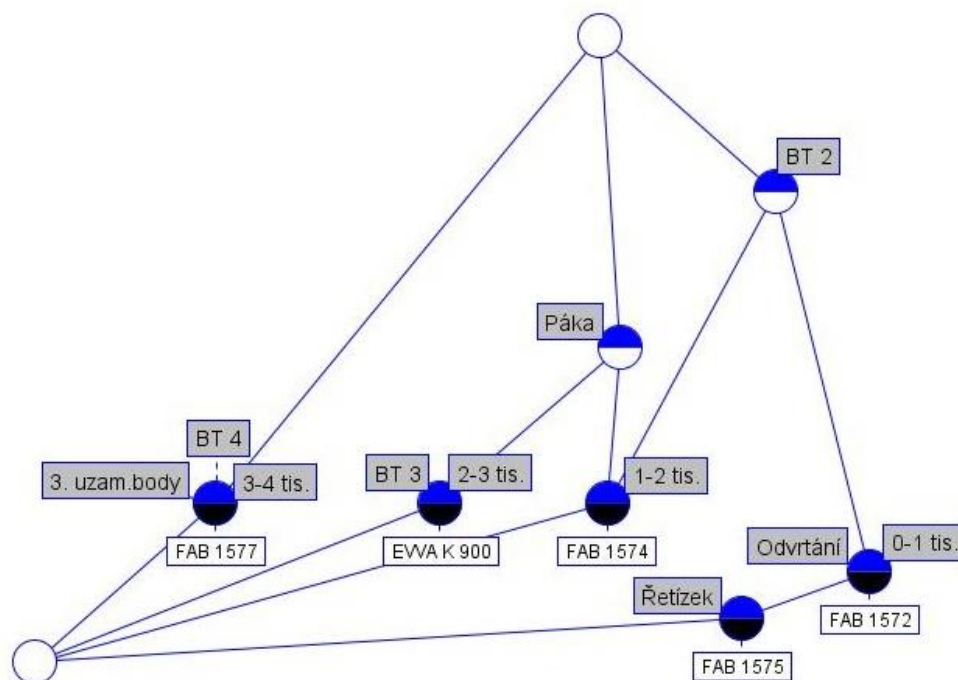
Tab. 16. Přídavné zámky - vybrané vzorky výrobků. [vlastní zdroj]

Přídavné zámky	Cena	Bezpeč. třída	Odvrtání	Řetízek	Páka	3 uzam. body
FAB 1575	850 Kč	2	1	1		
FAB 1572	770 Kč	2	1			
FAB 1574	1 040 Kč	2			1	
FAB 1577	3 330 Kč	4				1
EVVA K 900	2 700 Kč	3			1	

Tab. 17. Konceptuální škálování – přídavný zámek. [vlastní zdroj]

Přídavné zámky	0 - 1 tis Kč	1 - 2 tis Kč	2 - 3 tis Kč	3 - 4 tis Kč	BT 2	BT 3	BT 4	Odvrtání	Řetízek	Páka	3 uzam. body
FAB 1575	1				1			1	1		
FAB 1572	1				1			1			
FAB 1574		1			1					1	
FAB 1577				1			1				1
EVVA K 900			1			1				1	

Výsledkem, po provedeném konceptuálním škálování, je konceptuální svaz na obrázku (Obr. 23).



Obr. 23. Konceptuální svaz – přídavné zámky. [vlastní zdroj]

6.2.4 Zadlabací zámky

Zadlabací zámek do dveří je nedílnou součástí každého dveřního křídla, bez něho by žádné dveře nešlo otevřít. Zadlabací zámky nám zajistí správnou funkci vložkového zámku, je třeba vybírat dle příslušných parametrů jak rozměrových, tak dle použití klíče. Pro analýzu zadlabacích zámků byly vybrány výrobky firem Assa Bloy, Hobes, Mult-T-Lock a jsou obsahem tabulky (Tab. 18).

Tab. 18. Zadlabací zámky – vybrané vzorky výrobků. [vlastní zdroj]

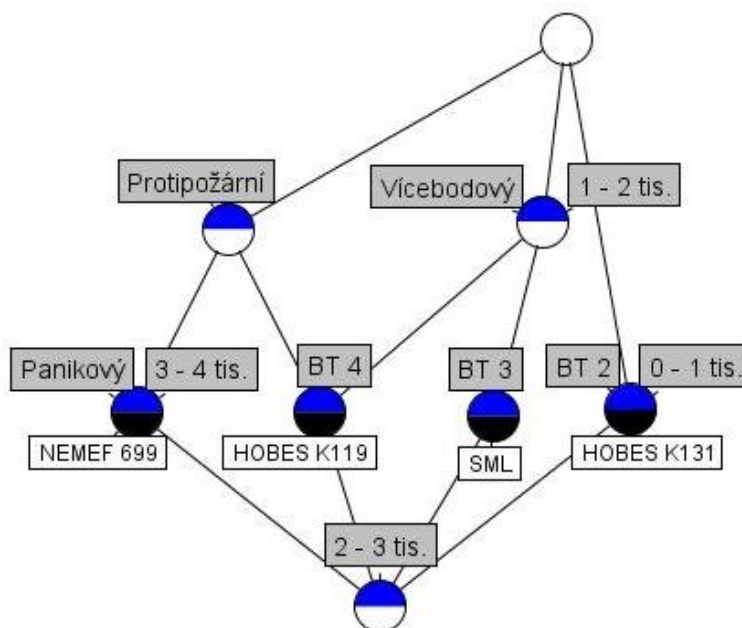
Zadlabací zámky	Cena	BT	Více bodový	Panikový systém	Požární odolnost
HOBES K131	612 Kč	2			
HOBES K119	1 450 Kč	4	1		1
SML	1 580 Kč	3	1		
NEMEF 699	3 300 Kč			1	1

Pro potřebu FCA byly opět vícehodnotové kontexty (cena a BT) škálovány na kontexty základní s hodnotami bivalentními logickými. Výsledek provedeného škálování je obsahem tabulky (Tab. 19).

Tab. 19. Konceptuální škálování – zadlabací zámky. [vlastní zdroj]

Zadlabací zámky	0 - 1 tis. Kč	1 - 2 tis. Kč	2 - 3 tis. Kč	3 - 4 tis. Kč	BT 2	BT 3	BT 4	Vícebodový	Panikový systém	Požární odolnost
HOBES K131	1				1					
HOBES K119		1					1	1		1
SML		1				1		1		
NEMEF 699				1					1	1

Po zpracování dat softwarem je výstupem konceptuální svaz všech zadlabacích zámek a jejich atributů (Obr. 24).



Obr. 24. Konceptuální svaz – zadlabací zámky. [vlastní zdroj]

Všechny vyobrazené konceptuální svazy nám poskytují celkový přehled o dostupných produktech, jejich vlastnostech a souvislostech.

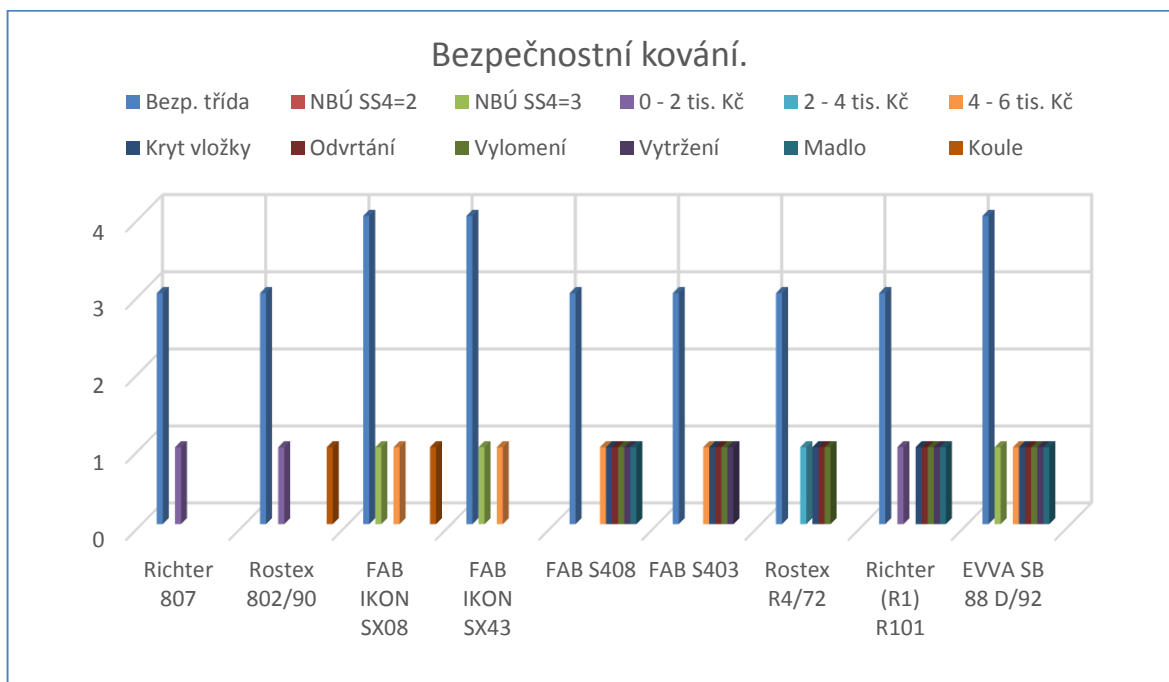
Pokud ovšem chceme hledat v datech zajímavé závislosti, je pro nás výhodnější pohled atributových implikací. Abychom však omezili velké množství atributových implikací,

které se v datech běžně nachází, musíme hledat takovou množinu implikací, která je co nejmenší, avšak stále popisuje všechny závislosti, které se v datech nacházejí.

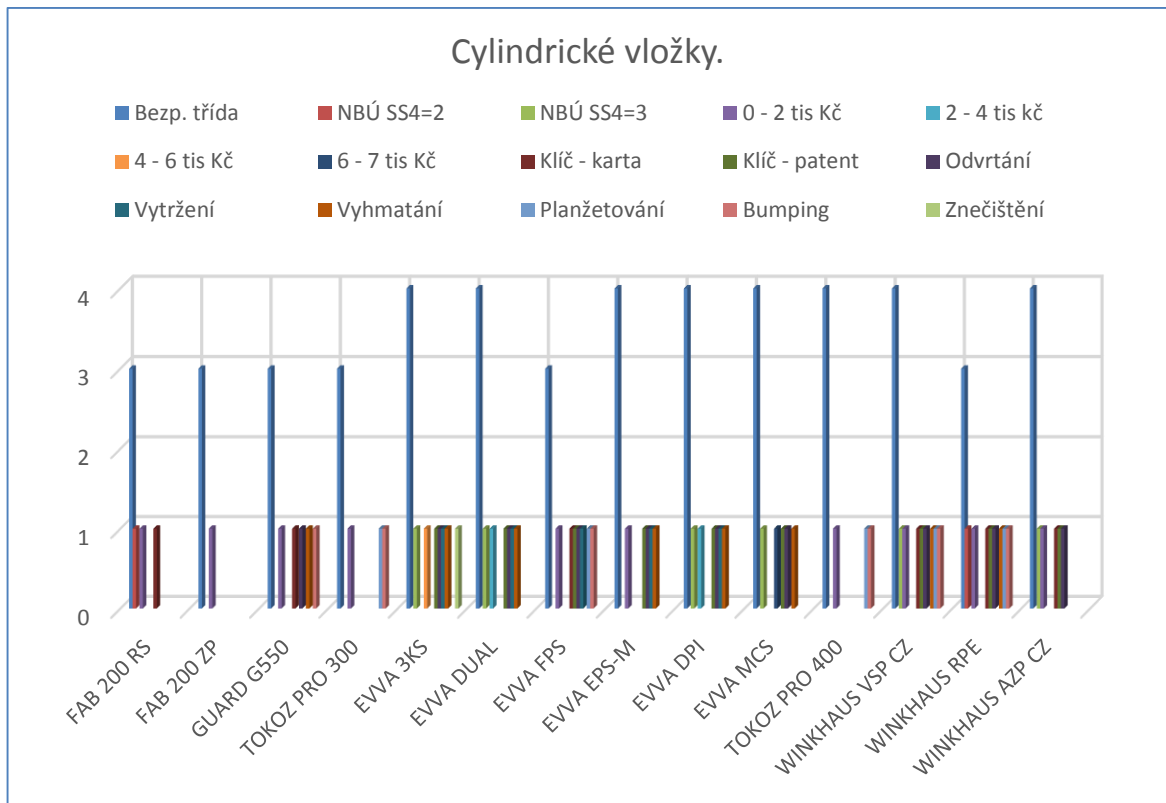
Pokud se například zaměříme na cenu jako atribut, pak této implikace můžeme využít při optimalizaci cenové kalkulace při návrhu zabezpečovacího systému. Dalším příkladem může být požadavek na bezpečnostní třídu při výběru prvků pro uzamykací dveřní systém, kdy opět jako atribut zvolíme námi požadovanou hodnotu bezpečnostní třídy.

7 3D ZOBRAZENÍ PRVKŮ UZAMYKACÍHO SYSTÉMU DVEŘÍ.

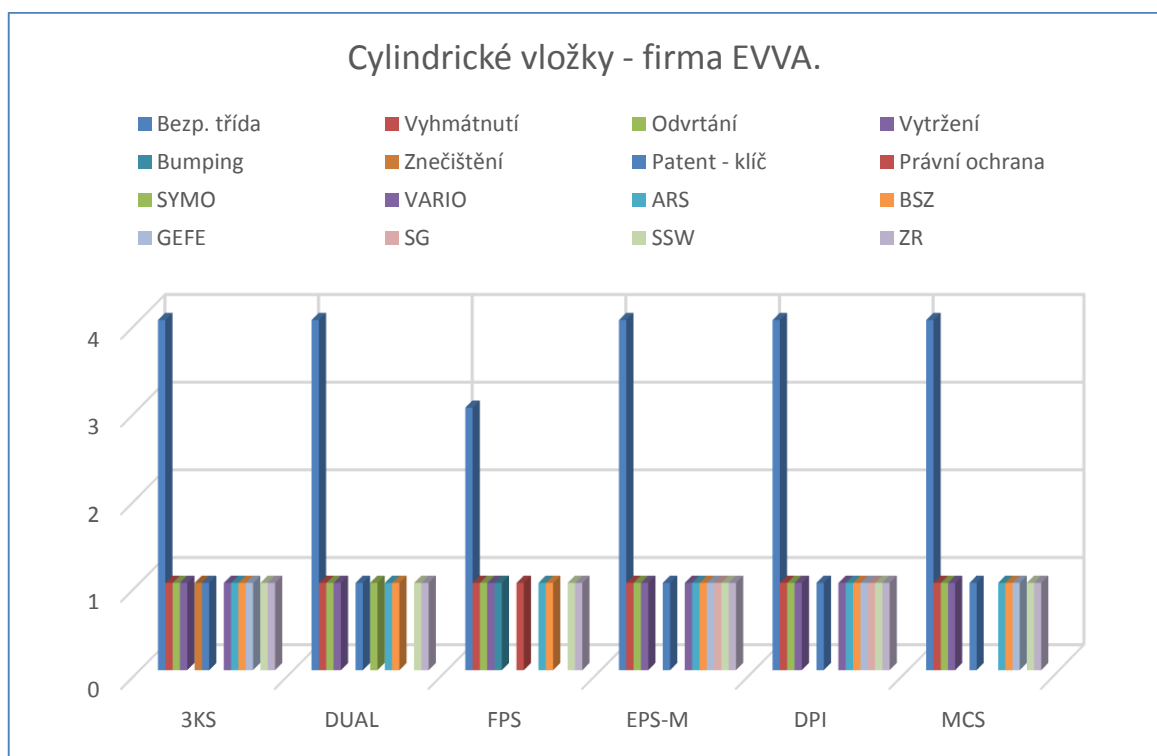
Níže zobrazené obrázky (Obr. 25, 26, 27, 28, 29), jsou grafy prvků MZS, konkrétně uzamykacích systémů dveří, použitých v této práci pro aplikaci FCA do MZS. Jedná se o graf pro bezpečnostní kování, graf zobrazení cylindrických vložek všeobecně a cíleně pro cylindrické vložky firmy EVVA, graf produktů z řady přídavných zámků a graf zámků zadlabacích. Všechny tyto prvky společně tvoří uzamykací systém dveří. Pro tvorbu grafů byly pro atribut (bezpečnostní třída) ponechány skutečné hodnoty (dekadicky vyjádřené), určující její úroveň, ostatní atributy zůstaly tak, jak byly použity ve formálním kontextu případně po provedeném konceptuálním škálování. Všechny ostatní atributy v grafu tedy dosahují pouze hodnoty 1, to znamená, že prvek vlastní tento atribut, který je obsahem legendy nad vykresleným grafem. Hodnota 0 v grafu logicky není zaznamenána Pro výběr správných komponentů dveřního systému, kdy je zapotřebí dodržet určitou bezpečnostní třídu, pro byty a rodinné domy minimálně 3. třídu, je takto na první pohled zřejmé, který prvek do které třídy spadá. Obvykle dalším kritériem výběru bývá cena, která je zde rozškálována do více cenových podskupin, které lépe vypovídají o cenové rozmezí, ve kterém se mechanický zábranný prvek nachází.



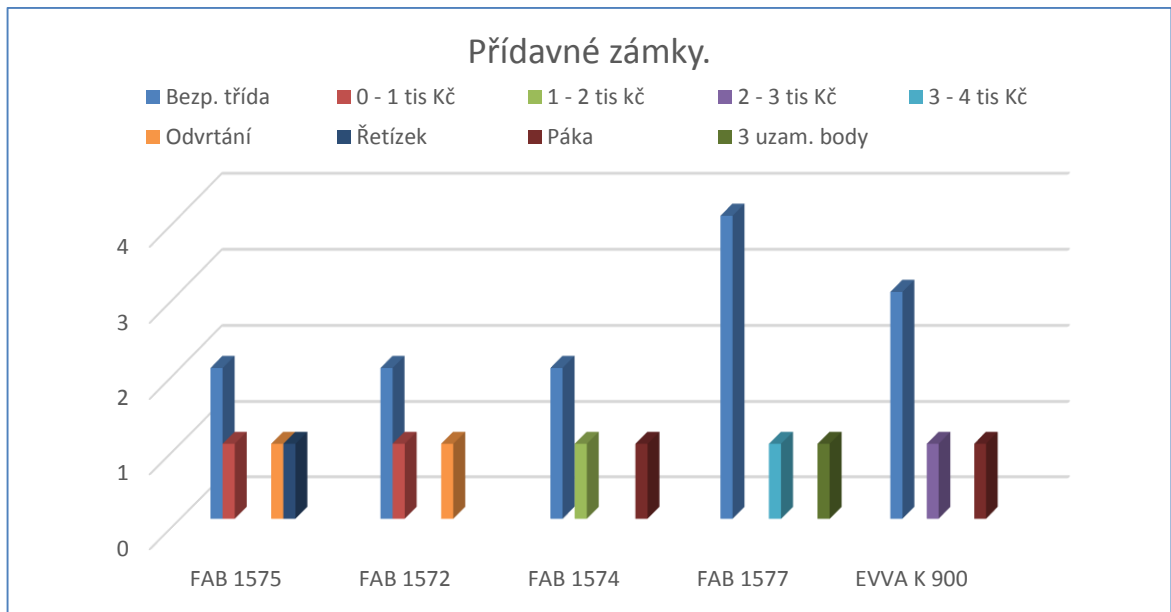
Obr. 25. Graf MZS dveří – bezpečnostní kování. [vlastní zdroj]



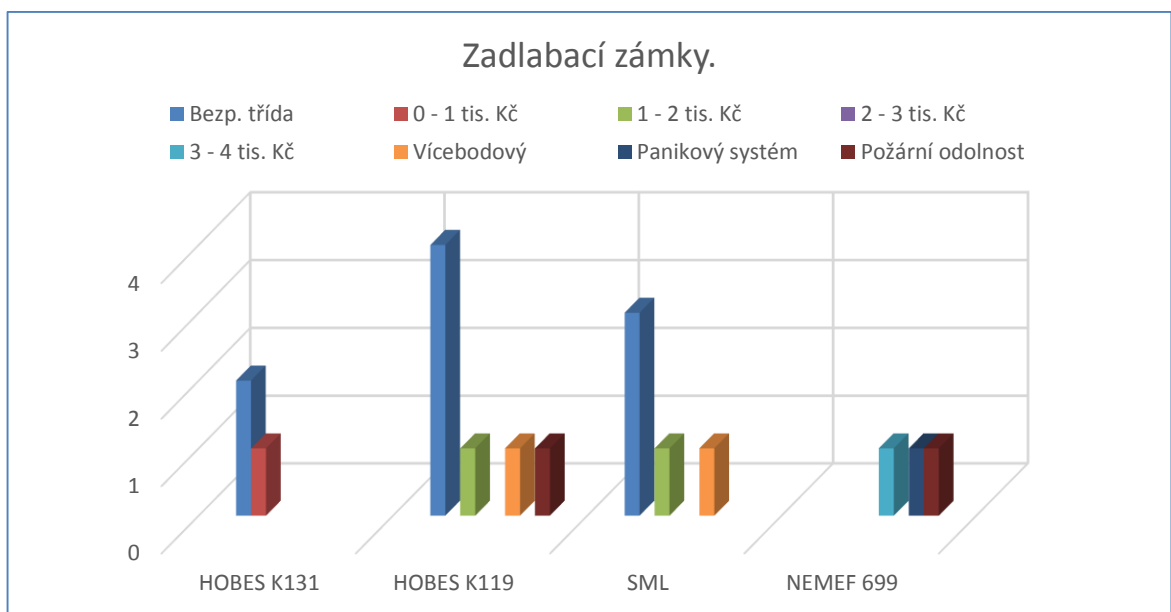
Obr. 26. Graf MZS dveří – cylindrické vložky. [vlastní zdroj]



Obr. 27. Graf MZS dveří – cylindrické vložky firmy EVVA. [vlastní zdroj]



Obr. 28. Graf MZS dveří – přídavné zámky. [vlastní zdroj]



Obr. 29. Graf MZS dveří – zadlabací zámky. [vlastní zdroj]

ZÁVĚR

Základním úkolem teoretické části bakalářské práce bylo vysvětlit princip formální konceptuální analýzy, rozšířené o logiku fuzzy množin, způsobem snadno srozumitelným případnému běžnému uživateli, který po přečtení lehce pochopí, k čemu tato metoda vede a jak snadno je využitelná. Formální konceptuální analýza staví na základech algebry, a proto teoretická část práce, která jí je věnována, je doložena rovněž i větami matematickými a definicemi, aby neztratila na úrovni, a byla tak přijatelná i pro čtenáře z řad odborných. Využití této metody vede jednoznačně k urychlení procesu rozhodování, např. při výběru jednotlivých komponentů mechanických zábranných systémů, kterými se zabývá druhá část teoretické práce v návaznosti na integrovaný bezpečnostní systém.

Je důležité vědět, že existují bezpečnostní třídy, do kterých jsou zařazovány prvky mechanických zábranných systémů, a tyto bezpečnostní třídy jsou pak doporučovány pro jednotlivé úrovně zabezpečení, které se specifikují zvlášť pro každý objekt. Všechny tyto informace a další najdeme ve „Sborníku technické harmonizace ÚNMZ“ vydaném Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. S označením bezpečnostní třídy se již běžně setkáváme na obalech prvků zabezpečovací techniky, případně v příložených certifikátech, které každá kvalitní firma automaticky dokládá.

Mezi kvalitní a velmi významné firmy na trhu zabezpečovací techniky se nepochybně řadí rakouská firma EVVA a německá firma Winkhaus. V praktické části je podrobně popsána technologie magnetického uzamykacího systému (MCS) firmy EVVA, která jako jediná na světě vyrábí tento vysoce bezpečný uzamykací systém, kde neprolomitelné bezpečnosti je dosaženo díky kombinaci kódování magnetického a dvou mechanických. Společnost Winkhaus se specializuje na dveřní a okenní uzamykací systémy. Díky vysoké kvalitě výroby poskytuje na své výrobky okenního kování pětiletou záruku. V oblasti dveřních uzamykacích systémů nabízí velmi kvalitní, propracované, elektromechanické vícebodové zámky, s možností napojení na elektronické zabezpečovací systémy.

Pokračováním praktické části bakalářské práce je aplikace formální konceptuální analýzy do oblasti mechanických zábranných systémů. Pro analýzu byly vybrány právě produkty výše zmiňovaných firem a pro porovnání i dalších, např. FAB, Rostex, Tokoz, Guard a pro softwarové zpracování program Concept Explorer. Vytvořené tabulky s informacemi o jednotlivých výrobcích byly následně upraveny konceptuálním škálováním tak, aby je bylo možno použít pro potřeby formální konceptuální analýzy. Z takto vložených dat byly po-

stupně programem graficky ztvárněny konceptuální svazy jednotlivých prvků uzamykacího dveřního systému.

Cílem této bakalářské práce bylo poukázat na to, že použitím metody formální konceptuální analýzy dokáže projektant zabezpečovacího systému z velkého množství dat lehce získat přehled o dostupných prvcích mechanického zabezpečení, i jejich nejvýhodnější kombinaci pro konkrétní riziko, či optimalizaci cenové nabídky.

V závěru práce byly všechny dostupné informace o produktech zapracovány do grafů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BĚLOHLÁVEK, Radim. *Konceptuální svazy a formální konceptuální analýza* [online]. 2004 [cit. 2015-04-09]. Dostupné z: http://belohlavek.inf.upol.cz/publications/Bel_Ksfka.pdf
- [2] NAVARA, Mirko a Petr OLŠÁK. *Základy fuzzy množin*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, 136 s. ISBN 80-01-02585-3.
- [3] SKŘIVAN, Zdeněk. *Nebojte se zlodějů: zabezpečovací technika v praxi*. Praha: Grada, 1994, 201 s. ISBN 80-7169-096-1.
- [4] IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2014, 226 s. ISBN 978-80-7454-410-1.
- [5] IVANKA, Ján. *Mechanické zábranné systémy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [6] Norma průlomové odolnosti výplní stavebních otvorů a jejich uzávěrů. *AD Security* [online]. 2009 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: http://www.adsecurity.cz/katalog/index.php?static_TB=2
- [7] Co je to BEZPEČNOSTNÍ TRÍDA? 2015. *Bezpečnostní dveře Kavan* [online]. [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostni-dvere-mrizekavan.cz/prispevky/co-je-to-bezpecnostni-trida>
- [8] *SBORNÍKY TECHNICKÉ HARMONIZACE 2013* [online]. 2013 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: http://www.unmz.cz/files/Sborn%C3%ADky%20TH/DEF_TNI-2-A4%20-%20pro%20www.pdf
- [9] Co nás charakterizuje. *EVVA Sicherheitstechnologie GmbH* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://www.evva.cz/o-nas/cz/>
- [10] MCS-Technologie. *EVVA Sicherheitstechnologie GmbH* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://www.evva.cz/produkty/mechanicke-uzamykaci-systemy/system-mcs/technologie/cz/>
- [11] Bezpečnostní vložka EVVA MCS. *Paklič - zámečnická pohotovost* [online]. 2014 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://www.paklic.cz/zabezpecovaci-technika/bezpecnostni-vlozky-evva/evva-mcs/>
- [12] Bezpečnostní vložka EVVA EMZY. *Paklič - zámečnická pohotovost*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://www.paklic.cz/wp-content/uploads/2014/05/33.jpg>

- [13] Bezpečnostní vložka EVVA MCS. *Jan Boháček KZT* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://www.bohacek-kzt.cz/produkty/cylindricke-vlozky/evva/vlozka-mcs/>
- [14] EVVA spol. s r.o. Praha: Zadlabací zámky. *TOP Kontakt.cz: Firmy na iDNES.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://produkty.topkontakt.idnes.cz/p/zadlabaci-zamky/7111573/>
- [15] EVVA spol. s r.o. Praha: Bezpečnostní kování. *TOP Kontakt.cz: Firmy na iDNES.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://produkty.topkontakt.idnes.cz/p/bezpecnostni-kovani/7111579/>
- [16] EVVA spol. s r.o. Praha: Přídavný zámek s cylindrickou vložkou AZ. *TOP Kontakt.cz: Firmy na iDNES.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://produkty.topkontakt.idnes.cz/p/pridavny-zamek-s-cylindrickou-vlozkou-az/7111511/>
- [17] EVVA FS 800 Stangenverriegelungs Set mit FG 2000. *Digitalzylinder-shop* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://digitalzylinder-shop.com/p-classbodytextspan-stylefont-family-Times-New-RomanEVVA-FS-800-SVG-Set-Getriebe-mit-Fenstergriff-FG-2000-silber-oder-weissbr/br//spanNicht-nur-Ihre-Eingangst-uuml-r-sondern-auch-Ihre-Fenster-und-Balkon-/Terrassent-uuml-ren-sollten>
- [18] EVVA Fenster Sicherheitsgriff FSG. *Digitalzylinder-shop* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://digitalzylinder-shop.com/pHochwertiger-und-formsch-ouml-ner-Sicherheits-Fenstergriff-FSGbr/br-/Achtung-Abbildung-nur-Symbolbild-da-der-FSG-Standard-ohne-Halbzyylinder-geliefert-wird-Halbzyylinder-nbsp-Siehe-Zubeh-ouml-rbr/br-/strongAnwendungen-und-Einsatz/strong>
- [19] MCS-Technologie: EVVA Sicherheitstechnologie GmbH. *EVVA Sicherheitstechnologie GmbH* [online]. 2015 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: http://www.evva.cz/fileadmin/files_cz/Downloads/Produktkatalog/PK_2013.pdf
- [20] Jaké jsou druhy uzamykacích systémů? 2015. *EVVA Sicherheitstechnologie GmbH* [online]. [cit. 2015-05-10]. Dostupné z: <http://www.evva.cz/sluzby/zabezpecovaci-technika-faq/jake-jsou-druhy-uzamykacich-systemu/cz/>

- [21] Společnost. 2015. *WINKHAUS* [online]. [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.winkhaus.cz/spolecnost,4287/Kronika,4291/time,4292/winkhaus-v-21-stoleti,4293/>
- [22] Produkty. 2015. *WINKHAUS* [online]. [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.winkhaus.cz/produkty,4179/pro-dvere,4224/STV,6527/>
- [23] Motorische Türverriegelungen. 2015. Aug. *Winkhaus GmbH & Co. KG*. [online]. [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.winkhaus.com/de-de/tuerverriegelung/motorische-tuerverriegelung>
- [24] Concept Explorer [online]. 2003 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://sourceforge.net/projects/conexp/>
- [25] Formal Concept Analysis Homepage. 2007. <Http://www.fcahome.org.uk/fca.html> [online]. [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://www.fcahome.org.uk/fca.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ACCES	Přístupový systém.
BT	Bezpečnostní třída.
CCTV	Kamerový systém.
ConExp	Concept Explorer
ČSN	Česká technická norma.
DIN	Německý ústav pro průmyslovou normalizaci.
DPPC	Dohledové a poplachové přijímací centrum.
EN	Evropská norma.
EPS	Elektronický požární systém.
EZS	Elektronický zabezpečovací systém.
FCA	Formální konceptuální analýza (Formal Concept Analysis).
GHS	Generální-hlavní klíč (Generalhauptschlüssel).
GS	Skupinový klíč (Gruppenschlüssel).
HS	Hlavní klíč (Hauptschlüssel).
MCS	Systém magnetického kódování (Magnet Code System).
MPA NRW	Certifikační orgán Ministerstva hospodářství, energetiky, stavebnictví, bydlení a dopravy Severního Porýní-Vestfálska.
MZS	Mechanické zábranné systémy.
NBÚ	Národní bezpečnostní úřad.
PT	Přísně tajné.
RC	Bezpečnostní třída.
SmCo ₅	Samarium-kobalt magnet.
SZÚ	Strojírenský zkušební ústav.
ÚNMZ	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
VdS	Nezávislá německá instituce pro bezpečnost „Vertrauen durch Sicherheit“.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Kombinace tří systémů tvořící IBS. [4].....	22
Obr. 2. Cylindrická vložka MCS s klíčem. [11]	30
Obr. 3. MCS klíč. [11]	32
Obr. 4. Cylindrická vložka EMZY MZT35I. [12].....	32
Obr. 5. Cylindrická vložka MCS, varianta s olivou. [13].....	34
Obr. 6. Bezpečnostní zadlabací zámek E 7200. [14].....	34
Obr. 7. Bezpečnostní kování SB88. [15]	34
Obr. 8. Přídavný zámek K 9000. [16].....	35
Obr. 9. Okenní tyč FS 800. [17]	35
Obr. 10. Uzamykatelná okenní klika. [18].....	36
Obr. 11. Příklad využití cylindrických vložek MCS u zabezpečení rodinného domu. [19]	36
Obr. 12. Uzamykací systém – hierarchické uspořádání klíčů. [20].....	38
Obr. 13. Elektromechanický vícebodový zámek blueMatic EAV3. [23].....	42
Obr. 14. Elektromechanický vícebodový zámek blueMotion, ovládání režimu den (Tag)-noc (Nacht). [23]	44
Obr. 15. Náhled programu ConExp - kontextová tabulka. [vlastní zdroj].....	45
Obr. 16. Náhled ConExp - konceptuální svaz. [vlastní zdroj].....	46
Obr. 17. Konceptuální svaz – bezpečnostní kování. [vlastní zdroj]	49
Obr. 18. Konceptuální svaz – zvýrazněný atribut krytka vložky. [vlastní zdroj]	50
Obr. 19. Konceptuální svaz – zvýrazněný atribut RC 4. [vlastní zdroj].....	51
Obr. 20. Formální koncept – RC 4 a krytka vložky. [vlastní zdroj]	51
Obr. 21. Konceptuální svaz – cylindrické vložky firmy EVVA. [vlastní zdroj]	53
Obr. 22. Konceptuální svaz – cylindrické vložky. [vlastní zdroj]	55
Obr. 23. Konceptuální svaz – přídavné zámky. [vlastní zdroj]	57
Obr. 24. Konceptuální svaz – zadlabací zámky. [vlastní zdroj]	58
Obr. 25. Graf MZS dveří – bezpečnostní kování. [vlastní zdroj]	60
Obr. 26. Graf MZS dveří – cylindrické vložky. [vlastní zdroj]	61
Obr. 27. Graf MZS dveří – cylindrické vložky firmy EVVA. [vlastní zdroj]	61
Obr. 28. Graf MZS dveří – přídavné zámky. [vlastní zdroj]	62
Obr. 29. Graf MZS dveří – zadlabací zámky. [vlastní zdroj]	62

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Objekty x_1, x_2, x_3 a bivalentní logické atributy y_1, y_2, y_3, y_4 . [1]	12
Tab. 2. Formální koncept pro (A_1, B_1) . [1]	15
Tab. 3. Formální koncept pro (A_2, B_2) . [1]	15
Tab. 4. Vícehodnotové kontexty. [1]	18
Tab. 5. Konceptuální škálování. [1]	18
Tab. 6. Fuzzy atribut – bezpečnostní skla. [vlastní zdroj]	20
Tab. 7. Předpokládaný způsob napadení prvku MZS v dané bezpečnostní třídě. [7]	25
Tab. 8. Úroveň rizika a způsoby zabezpečení. [8]	26
Tab. 9. Doporučené třídy odolnosti výrobků – zvýšená úroveň zabezpečení. [8]	27
Tab. 10. Příklady doporučených úrovní zabezpečení objektů. [8]	27
Tab. 11. Bezpečnostní kování – vybrané vzorky výrobků. [vlastní zdroj]	47
Tab. 12. Konceptuální škálování – bezpečnostní kování. [vlastní zdroj]	48
Tab. 13. Cylindrické vložky – vybrané druhy firmy EVVA. [vlastní zdroj]	52
Tab. 14. Cylindrické vložky – vybrané vzorky výrobků. [vlastní zdroj]	54
Tab. 15. Převod vícehodnotového kontextu na kontext základní. [vlastní zdroj]	54
Tab. 16. Přídavné zámky - vybrané vzorky výrobků. [vlastní zdroj]	56
Tab. 17. Konceptuální škálování – přídavný zámek. [vlastní zdroj]	56
Tab. 18. Zadlabací zámky – vybrané vzorky výrobků. [vlastní zdroj]	57
Tab. 19. Konceptuální škálování – zadlabací zámky. [vlastní zdroj]	58