

Degradační procesy zámkového stavítkového systému

Jarmila Bobysudová, DiS.

Bakalářská práce
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Jarmila Bobysudová, DiS.
Osobní číslo: A17163
Studijní program: B3902 Inženýrská informatika
Studijní obor: Bezpečnostní technologie, systémy a management
Forma studia: Kombinovaná
Téma práce: Degradální procesy zámkového stavitkového systému
Téma práce anglicky: Pin Locking System Degradation Processes

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši k problematice zámkových stavitkových systémů.
2. Popište destruktivní metody překonávání zámkových systémů.
3. Popište nedestruktivní metody překonávání zámkových systémů.
4. Analyzujte degradační procesy vnitřního uspořádání a činnosti stavitkového systému.
5. Verifikujte získané poznatky z praktické realizace při překonávání náhodně vybraných cylindrických vložek.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam doporučené literatury:

1. McCLOUD, Mark. *Visual guide to lock picking*. 2nd ed. Urbana, Ill.: Standard Publications, c2002. ISBN 09-709-7881-2.
2. TOBIAS, Marc Weber. *Locks, safes, and security: an international police reference*. 2nd ed. Springfield, Ill.: C.C. Thomas, c2000. ISBN 03-980-7079-2.
3. BÜBL, Michael. *Tajemství zámečnictví: classic : návod k otevírání zámků*. Ernstbrunn: M. Bübl, 2007. ISBN 978-3-9502213-2-9.
4. OEHM, Miloslav. *Zámečnictví z pohledu dneška*. Příbram: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-1042-0.
5. *Mechanické zábranné systémy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-910-5.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ján Ivanka
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: 7. prosince 2019
Termín odevzdání bakalářské práce: 25. května 2020

L.S.

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan

Ing. Jan Valouch, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 7. prosince 2019

Jméno, příjmení: Jarmila Bobysudová, DiS.

Název bakalářské práce: Degradací procesy zámkového stavítkového systému

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouští-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, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne

Jarmila Bobysudová, DiS. v.r.

.....
| podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalářská práce pojednává o problematice degradačních procesů zámkových stavítkových systémů. Úvodní kapitola se věnuje vývoji zámků, funkčnosti, zmíněno je zde i několik právních předpisů, bezpečnostních norem a certifikací. V dalších dvou kapitolách je přehlednou formou pojednáváno o destruktivních a nedestruktivních metodách, jejich využití. Ve čtvrté a páté kapitole se bakalářská práce zabývá degradačními procesy, jejich vznikem, analýzou, dále pak praktickou ukázkou a získanými poznatky.

Klíčová slova: zámek, cylindrická vložka, destruktivní metoda, nedestruktivní metoda, degradace,

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the issue of degradation processes of lock tumbler systems. The introductory chapter deals with development of locks, their functionality and also mentions several legal regulations, safety standards and certifications. In next two chapters are clearly described, destructive and non-destructive methods and their use. In fourth and fifth chapter, the bachelor thesis deals with degradation processes, their origin, analysis, later it presents practical demonstration and findings.

Keywords: lock, cylinder, destructive method, non-destructive method, degradation

Ráda bych poděkovala všem lidem, kteří přispěli potřebnými informacemi a radami, jež mi byly velkým přínosem. Především děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Jánovi Ivankovi, který byl ochotný, komunikativní a nápomocný při teoretické i praktické části. Poděkování patří celé mé rodině, hlavně dceři, mým rodičům a také přátelům, kteří měli velkou trpělivost a byli mi obrovskou oporou při celém bakalářském studiu.

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

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 HISTORIE A VÝVOJ ZÁMKOVÝCH SYSTÉMŮ	12
1.1 VÝVOJ ZÁMKU CYLINDRICKÉHO.....	14
1.1.1 Princip fungování cylindrických zámků	14
1.1.2 Přesná umístění v zámku.....	15
1.2 JAK FUNGUJÍ NĚKTERÉ ZÁMKY A KLÍČE V DNEŠNÍ DOBĚ	17
1.2.1 Vložkový cylindrický zámek	18
1.2.2 Dozický zámek.....	19
1.2.3 Visací zámky	20
1.2.4 Klíč	21
1.2.5 Systém generálního klíče	22
1.3 PRÁVNÍ PŘEDPISY, BEZPEČNOSTNÍ NORMY A CERTIFIKACE ZABÝVAJÍCÍ SE CYLINDRICKÝMI ZÁMKY	23
1.3.1 Listina základních práv a svobod.....	23
1.3.2 Zákon č. 40/2009 Sb. Trestní zákoník	23
1.3.3 Česká technická norma ČSN EN 1627	24
1.3.4 Česká technická norma ČSN EN 45011	24
1.3.5 Česká technická norma ČSN EN 1303	25
1.3.6 Bezpečnostní normy a certifikace	25
1.3.7 Pyramida bezpečnosti.....	25
1.4 ZÁVĚR KAPITOLY	26
2 DESTRUKTIVNÍ METODY	27
2.1 ROZLOMENÍ CYLINDRICKÉ VLOŽKY ROZLAMOVACÍM NÁSTROJEM	27
2.1.1 Nástroj k rozlomení cylindrické vložky	28
2.1.2 Nástroj pro ovládání cylindrického zámku po rozlomení cylindrické vložky	28
2.1.3 Ochrana proti rozlomení cylindrické vložky.....	29
2.1.4 Zábrany proti rozlomení.....	29
2.2 CYLINDRICKÉ VLOŽKY ZABUDOVANÉ V BEZPEČNOSTNÍM KOVÁNÍ.....	30
2.3 ODVRTÁNÍ CYLINDRICKÉ VLOŽKY	31
2.3.1 Ochrana proti odvrtání cylindrické vložky	31
2.3.2 Odvrtání na střed válce.....	31
2.3.3 Odvrtání pružin, blokovacích kolíků.....	31
2.3.4 Odvrtání stavítkového kanálu	32
2.3.5 Ochrana proti odvrtání stavítkového kanálu	32
2.4 ZÁVĚR KAPITOLY	32
3 NEDESTRUKTIVNÍ METODY	33
3.1 PICKING.....	33
3.1.1 Čím je možné pickovat cylindrické zámky	34

3.1.2	Ochrana proti pickingu.....	34
3.2	RAKING	36
3.2.1	Ochrana proti rakingu	36
3.3	PICKGUN, SNAPGUN – PLANŽETOVÁ PISTOLE.....	36
3.4	ELEKTRICKÁ (VIBRAČNÍ) PLANŽETA.....	37
3.5	PADLOCKSHIM	37
3.6	BUMPING – SG METODA.....	38
3.6.1	Tomahawk.....	38
3.6.2	Ochrana proti bumpingu	39
3.7	ZÁVĚR KAPITOLY	39
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	40
4	ANALÝZA DEGRADAČNÍCH PROCESŮ VNITŘNÍHO USPOŘÁDÁNÍ A ČINNOSTI STAVÍTKOVÉHO SYSTÉMU	41
4.1	VÝROBNÍ A PROVOZNÍ DEGRADACE MATERIÁLU CYLINDRICKÝCH ZÁMKŮ.....	41
4.1.1	Mezní stavy materiálu zámku	42
4.2	LOMOVÉ VLASTNOSTI MATERIÁLU CYLINDRICKÝCH ZÁMKŮ.....	42
4.2.1	Hlavní napěťové deformační charakteristiky materiálu cylindrických zámků	43
4.2.2	Koncentrace napětí materiálu cylindrických zámků	43
4.2.3	Lomové chování materiálu cylindrických zámků	43
4.3	ÚNAVA MATERIÁLU CYLINDRICKÝCH ZÁMKŮ	44
4.4	ZÁKLADY KOROZE MATERIÁLU U CYLINDRICKÝCH ZÁMKŮ.....	45
4.5	OPOTŘEBENÍ MATERIÁLU CYLINDRICKÝCH ZÁMKŮ.....	45
4.6	ZKOUŠKA ODOLNOSTI PROTI ÚNAVĚ MATERIÁLU, RÁZOVÁ ZKOUŠKA A KOROZNÍ.....	47
4.7	ZÁVĚR KAPITOLY	48
5	VERIFIKACE ZÍSKANÝCH POZNATKŮ PŘI PŘEKONÁVÁNÍ NÁHODNĚ VYBRANÝCH CYLINDRICKÝCH VLOŽEK	49
5.1	ODVRTÁNÍ NA DĚLÍCÍ ROVINU CYLINDRICKÉ VLOŽKY S OCHRANOU PROTI ODVRTÁNÍ	49
5.2	ODVRTÁNÍ CYLINDRU U CYLINDRICKÉ VLOŽKY	51
5.3	ROZLOMENÍ CYLINDRICKÉHO ZÁMKU	52
5.4	ZÍSKANÉ POZNATKY	55
	ZÁVĚR	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	61
	SEZNAM OBRÁZKŮ	62

ÚVOD

Po mnoha staletí se lidé snaží chránit svůj majetek, soukromí a bezpečnost za zamknutými dveřmi. Aby však bylo možné vše ochránit, je potřeba mimo jiné i využít mechanických zábranných systémů, do kterých se řadí zámkové systémy. Vzhledem k tomu, že doba se stále vyvíjí a zámkové systémy jsou lehce nebo složitěji překonatelné, je důležité se s dobou naučit i obměňovat zámkové systémy za bezpečnější a modernější. Vhodné je vědět, jak vlastně tyto zámkové systémy fungují. Jejich dřívější vznik a vývoj, který předchází dnešním mnohem modernějším a bezpečnějším zámkovým systémům a je využitelný v jakémkoliv odvětví, v jakýchkoliv vhodových dveřích, skříňkách, různých zamykatelných dveřích prostor a jinde.

Na výrobu lepších zámkových systémů bez časté reklamace výrobků a pro lepší kvalitu existují normy a certifikace, které určují, co a za jakých podmínek je možné použít k výrobě zámkových systémů. Nemalou částí je i přihlídnutí k právním předpisům, které mají ve svých zákonech zakotveno například právo na obydlí a soukromí, což v případě narušení nezákonným vstupem, nezákonným překonáním zámkových systémů, poničením zámkových systémů a jiných zákonem zmíněných způsobů bývá dle platných právních zákonů trestáno.

V případě zámkových stavítkových systémů existují dva druhy překonávaných překonávání zámkových metod. Jedná se o metody destruktivní a nedestruktivní. Metody destruktivní bývá většinou využíváno k rychlému překonání zámkového systému, čímž je konstatováno zničení a nemožnost dalšího využití již překonaného zámkového systému. Na rozdíl od destruktivní metody je nedestruktivní metody využíváno k překonání zámkového systému, aniž by byl zásah do něj na pohled zřejmý. Zámkový systém je možné využívat i nadále po úspěšném nedestruktivním překonání. Samozřejmě existuje možnost ochrany, která by měla zabránit překonání zámkových systémů nebo jej minimálně zpomalit.

Nemalý význam u výroby zámkových systémů má vhodnost materiálu. Jelikož vhodností materiálu je možné předejít mnoha degradačním procesům. Pro potenciálního odběratele/spotřebitele není možné uhlídat výrobní degradaci tohoto materiálu, ale může ovlivnit možnou degradaci materiálů zámkových systémů v okolí, kam je určen. Což znamená, že vhodnost zámkového systému by měla být vybírána dle prostředí, ve kterém bude umístěn, okolní vlivy, možnosti překonání, náročnosti opotřebení, využitelnosti z hlediska bezpečnosti, rizika koroze nebo například lomu při opotřebení atd.

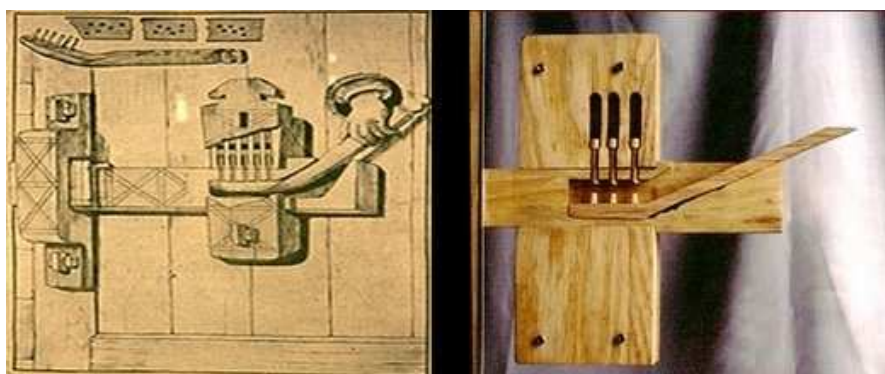
V rámci zpracování bakalářské práce bude ke zvolenému tématu probráno vše, co již bylo v úvodu k problematice zámkových systémů zmíněno.

Mimo již zmíněné bude na konci provedena zkouška cylindrických zámkových vložek třemi destruktivními metodami.

I. TEORETICKÁ ČÁST

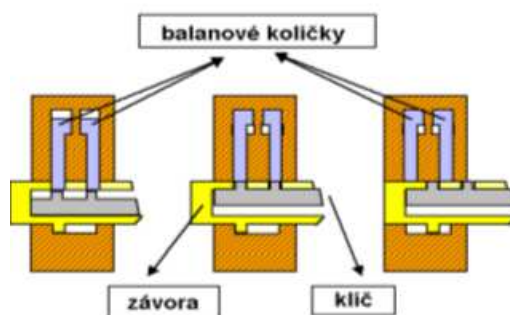
1 HISTORIE A VÝVOJ ZÁMKOVÝCH SYSTÉMŮ

Zámkové systémy se využívají od pradávna. Mohou se řadit mezi jedno z nejstarších řemesel. Jejich první zmínky se datují do Egypta, a to do období zhruba před 7 000 lety. Myšlenkou vzniku, která platí dodnes, bylo ochránit uzavíratelné prostory před vstupem nečekaných osob. Podle dochovaných nálezů se vychází z toho, že materiálově byly zámky vyrobeny ze dřeva a tvarově odpovídaly dnešním cylindrickým zámkům. Klíče, které byly určeny k odemykání těchto zámků, tvořili Egypťané ze dřeva nebo také z kostí. Celý zámkový mechanismus se přidělal na vnější stranu dveří. Dveře bylo tedy možné otvírat a zavírat pouze z venku. Klíč se zasouval do dřevěné závory a při jeho pozvednutí se vysunuly zavírací špalíčky. Současně s klíčem se závora vytáhla. V podstatě se jednalo o klíče podobné tvarem jednoduchého háku, nebo například i o dřevěné klíče s čepem. [1][2][3]



Obrázek 1 Dřevěný zámkový systém (kolíčkový zámek), zámkový systém s padacími stavítky [2]

U dřevěného zámkového systému jsou na obrázku 1 vidět kolíčková stavítka. Princip těchto stavítek se využívá i v dnešních zámcích. [3]



Obrázek 2 Zámkový systém „lokonního typu“ [3]

Na obrázku 2 je znázorněn starý zámek. Znázorněný zámek se díky svojí jednoduchosti a skvělému mechanismu užívá u bezpečnostních zámků i dnes. V dnešní době je možné tento typ zámku spatřit ještě na některých vratech stodol. Díky tomu byl pojmenován jako „stodolový zámek“. [3]

V době bronzové se materiál na výrobu zámku změnil ze dřeva na kov. Klíč ke kovovému zámku byl vyráběn z bronzu. Co se týče připevnění zámku na dveře, byl upevněn na vnitřní stranu dveří, zamykalo se však díky protažené klíčové dírce dveřmi z venku. [1]

500 let před Kristem se vývojově zlepšil zámek o nutnost otočit klíčem, čímž způsobil uvolnění závory. Jednalo se o řecký typ zámku. [1]

Další vývojovou změnou v období, zhruba před 2 100 lety, bylo vynalezení kovového zámku z bronzu a z mosazi Římany, což zaznamenalo první vývojové skutečnosti z mechaniky, a to proto, že v těchto zámcích byly použity ploché pružiny, které hýbaly s pohyblivými zámkovými kolíky. [1]

Mezi lety 1 000 až 1 200 po Kristu byly vynalezeny samočinné zapadající západky. Další změnou, která v tomto období nastala, jsou různé tvary klíčů, například křížový. [1]

Během dalších století se díky zlepšování uměleckého kovářství zámky zlepšovaly a zdobily. Změnami podle různých epoch procházeli kovářské a odlévačské práce. [1]

Mechanika u těchto zámků byla po celá staletí podobná, změnu přinesl až vynález „zámku Chubb“ z roku 1818, který vyrobili jako první bezpečnostní zařízení Charles a Jeremias Chubb. Na trhu se tento dveřní zámek stal velmi oblíbeným, nejen pro jeho jednoduchost, ale zabodoval i svojí precizností provedení a také dostupností. [1][4]

O další velkou změnu se v oboru zámečnictví postaral Lynus Yal, jehož velkým vynálezem byl cylindrický zámek z roku 1860. [1]

Cylindrický zámek byl a je průběžně po celá staletí vylepšován. Na trh se postupně dostal v podobě bezpečnostního, magnetického a zakódovaného druhu. Novější typy cylindrického zámku jsou schopné fungovat bez pružin, čímž poskytují větší jistotu bezporuchovosti a menší únavu materiálu. V 90. letech minulého století se o zlepšení zámků zasloužila i elektronika, díky které byly vynalezeny zámky kartové a tlačítkové. [1]

1.1 Vývoj zámku cylindrického

První cylindrický zámek vynalezl Linus Yale spolu se svým synem v roce 1860. Zámek se stal nejpoužívanější, a tedy i nejrozšířenějším. [1]

Jde o první zámek oddělující závorovou konstrukci a uzavírací systém, což je výhodné pro klíč, který nemusel přímo hýbat závorou, a proto mohl být váhově lehčí a velikostně menší. Pro majitele těchto klíčů to byla příjemná změna, jelikož nemuseli nosit těžké a velké klíče. Další novinkou byli uzamykací zařízení, které do té doby byli velkou neznámou. [1]

Normování umožnilo využít kombinování součástí od rozdílných výrobců. Zjednodušila se tím montáž, nebo také výměna zámků bez porušení bezpečnosti. Moderní cylindrické zámky tak získaly převahu nad většinou mechanických uzavíracích systémů. Dalším důležitým faktem je jejich rychlejší výroba ve větším množství, za rozumnou cenu, díky rozvíjejícímu se průmyslu. [1]

Cylindrické zámky existují v různých typech. Nejvíce využívaný je cylindrický zámek se stavítkovými zarážkami. Necelých 90 % cylindrických zámků obsahuje ke svému využívání kolíky, tzv. stavítka. Další možností zarážkových tvarů, které se využívají, jsou disky nebo lamely. [1]

Dají se využívat dva druhy zámků, jednostranné a oboustranné. Jednostranné tedy můžeme klíčem odemknout jen na jedné straně dveří a u oboustranných je možné odemknání na stranách obou, tedy na vnitřní i venkovní. Lze také rozdělit, zda se jedná o pruhované, oválné či kruhové, tedy o jejich tvar. Rozlišujeme i symetrické nebo nesymetrické. U cylindrických zámků jsou rozdílná i stavítka, a to jejich počet 3, 4, 5, 6 a vícestavítkové. Jejich rozdělení je možné i podle řad na jednořadé, dvojřadé a víceřadé. [3]

Pokud se zaměříme na bezpečnost, je možné dělit na lehce překonatelné, překonatelné a obtížné na překonání. [3][9]

1.1.1 Princip fungování cylindrických zámků

Jejich fungování je jednoduché, ale přesto geniální. V domečku zámku neboli v malé rouře se protáčí jádro, tedy cylindr. Aby byl zámek zámekem, je třeba jeho otáčení ztížit stavítky a pružinami. Pro přesnější popis, jsou vyvrtané otvory v domku a cylindru. Tyto vyvrtané otvory se nachází proti sobě a nazývají se stavítkové kanály. Spodní stavítka se nachází v domku a horní stavítka v jádru. Pokud není zastrčený klíč v zámku, pružinky tlačí domkovou stavítka zespodu do stavítkového kanálu jádra, čímž blokuje cylindr. Rozblokovat zámek

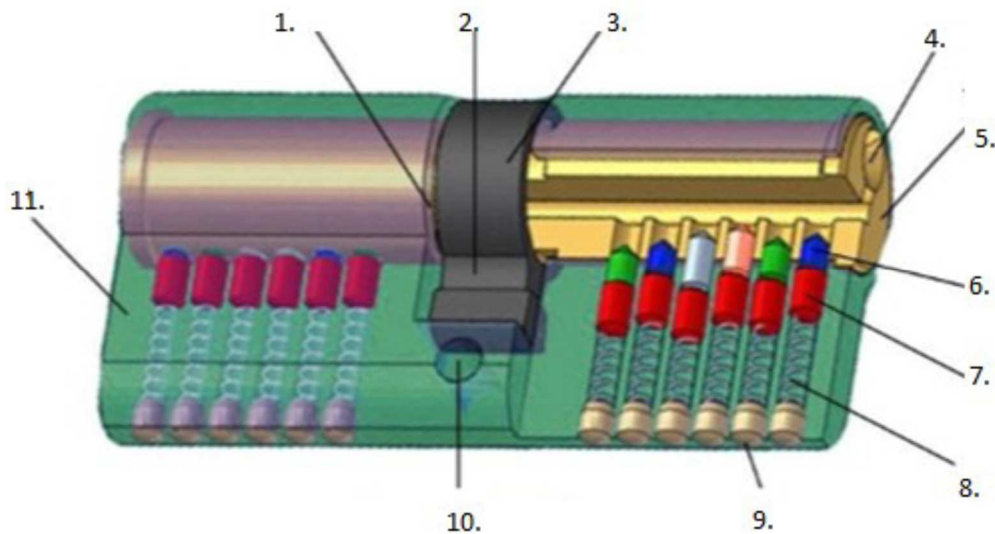
může jedine klíč, který vrátí stavítka na správnou pozici a zůstane volná dělicí rovina, nazývána také rozhraní. Tímto docílíme opětovného otáčení. [1]

1.1.2 Přesná umístění v zámku

Jedná se o přesný popis složeného cylindrického zámku, který má následující základní komponenty:

- klíčová dírka - bývá často nazývána i jako klíčový kanál. Nalezneme ji na přední straně zámku, je tedy otvorem, do kterého se vsouvá klíč, [1]
- profil - takto se označují výstupky, které se nachází uvnitř po obou stranách klíčového kanálu. Výstupky musí být shodné s podélnými drážkami klíče. Díky těmto opatřením je menší možnost podobnosti klíčů, které by do zámku pasovaly, [1]
- cylindr - jinak nazýván i jako vnitřní jádro, se v zámku otáčí. Podle cylindru se jmenuje celý zámeček,[1]
- vnější část - nazývána také domek, není pohyblivá a připevňuje se na pevno. Co je ale důležité vědět, že se v ní otáčí cylindr,[1]
- stavítkový kanál - jedná se o otvor, který je vyvrtaný. V tomto otvoru spolupracují společně pružina, horní stavítka a spodní stavítka (vyjma uzamykacího zařízení). Zámkové stavítkové kanály jsou poskládány tak, že v klidném stavu vyvrtaný otvor v jádru leží skoro naproti otvoru domku. Protože je zde malá odchylka, je možné tento zámeček otevřít pomocí nářadí,[1]
- první stavítka uvnitř jádra – jedná se o horní stavítka, které je vidět i bez rozebrání zámku, stačí se podívat zepředu do klíčové dírky. Konec, který je vidět, je většinou špičatý, a to proto, aby se povedlo vyfrézovanému klíči přesně zapadnout tvarem do špičatého tvaru. Pokud vyfrézovaná hloubka klíče souhlasí s délkou stavítka v jádru, je rozhraní volné, a tedy i zámeček se stává otevřený,[1]
- stavítka v domku – jde o spodní stavítka, která nejsou vidět bez rozebrání zámku, jsou tedy schovaná. Převáděcí pružiny vytváří tlak na stavítka v jádru ze spodu, a tedy v klidovém režimu zasahují do jádra a tím vzniká blokáce zámku. Z tohoto důvodu způsobí nemožnost otočit cylindr bez klíče,[1]

- nemožnost vytažení cylindru z domku – jde o případ, kdy je rozhraní volné, tam se jádro jistí proti vytažení cylindru pérovou podložkou nebo také závlačkou. [1]

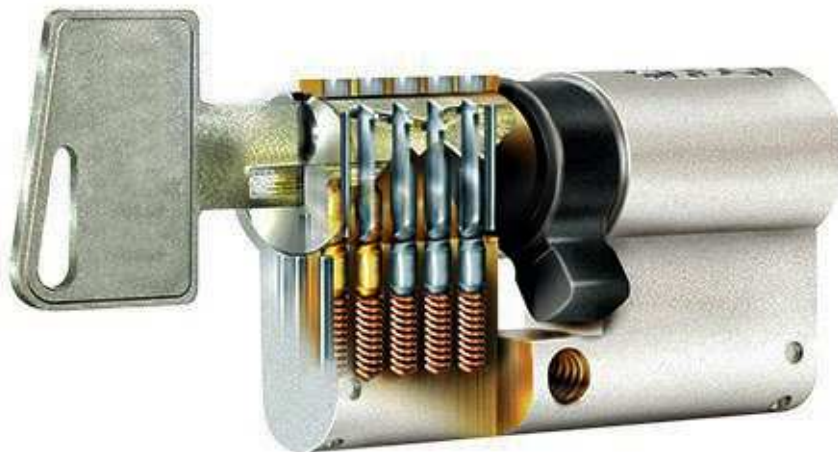


Obrázek 3 Popis cylindrické vložky [9]

Na obrázku 3 je uveden popis cylindrické vložky, tedy její složení. Pod číslem 1 se nachází pojistný kroužek, jehož úkolem je zajištění polohy cylindru proti vytažení vložky z tělesa. Pod číslem 2 se nachází zub, který má za úkol pohyb závorou, u jednostranné cylindrické vložky je spojen s otočným válcem a u oboustranné vložky je spojen pomocí spojky. Číslem 3 je označena spojka, která se nachází pouze u oboustranných cylindrických vložek. Klíčová špička po vložení klíče vyvíjí tlak na spojku, jež propojí bubínek a zub. Číslem 4 je značena klíčová dírka, jež je otvorem, do kterého se vsouvá klíč. Číslem 5 je označen cylinder, bývá označován i jako vnitřní jádro, v zámku se otáčí, podle cylindru se nazývá celý zámek, tedy cylindrický zámek. Pod číslem 6 se nachází jedno ze stavítek, jež je ve tvaru válečku, jehož průměr bývá kolem 3 mm, velikostně se liší, dle velikosti výřezů na klíči. Číslem 7 je označen jeden z mnoha blokovacích kolíků, nachází se pod stavítky, jeho úkolem je blokování pohybu cylindru v těle zámku, při jejich zatlačení pod rozhraní mezi domkem, poté je možné otočit bubínkem. Tyto blokovací kolíky bývají občas označovány jako spodní stavítka. Číslem 8 je označena pružina, jejímž úkolem je tlačení blokovacích kolíků a stavítek směrem ke klíči. Číslem 9 je vyznačena zátka, která uzavírá stavítkový kanál. Číslem 10 označujeme otvor pro upevnění šroubem, který slouží pro fixaci cylindrické vložky v zadlabávacím zámku dveří. Číslem 11 je označen domek, jinak také označován jako těleso zámku. Zde se jedná o největší nepohyblivou část cylindrické vložky. [1][3][9]



Obrázek 4 Cylindrický zámek bez klíče [10]



Obrázek 5 Cylindrický zámek se správným klíčem [11]

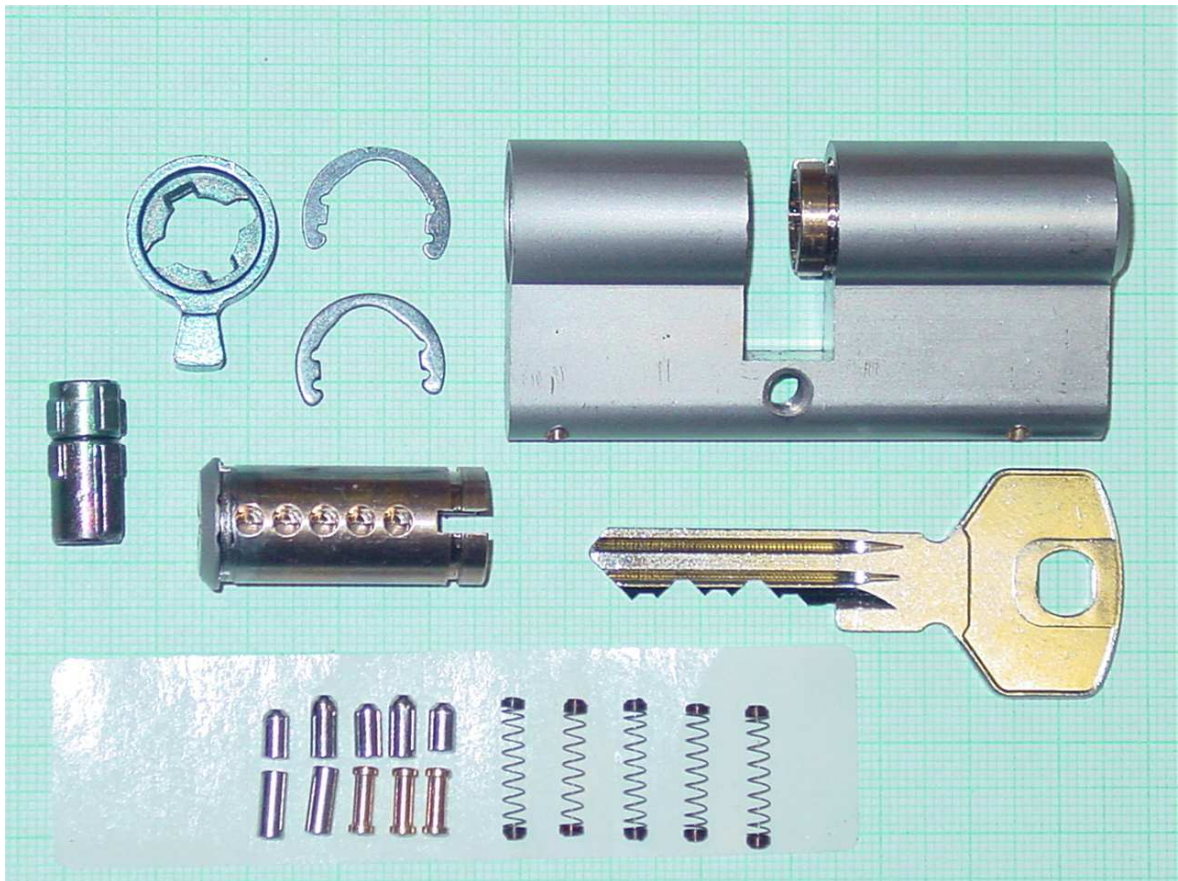
Na obrázkách 4 a 5 jsou uvedeny cylindrické zámky. Obrázek 4 značí cylindrický zámek bez klíče a u obrázku 5 je vložen v cylindrickém zámku klíč. Obrázky jsou uvedeny pro představu stavítek, pružinek a ostatních částí cylindrického zámku.

1.2 Jak fungují některé zámky a klíče v dnešní době

V dnešní době jsou lidé od malička vedeni k tomu, že při zamčení dveří je majetek za dveřmi v bezpečí. Denně každý z nich otočí mnohokrát klíčem v zámku. Používají se různé typy zámků, ať už k uzamčení dveří od domova či zaměstnání, dveří od auta, zamykají se i zámky u cyklistických kol, trezorů, skříněk atd. [5]

Zamykání dveří je z hlediska bezpečnosti řazeno do plášťové ochrany, což v praxi znamená, že je potřeba maximálně zabezpečit dveře. Je vhodné při plášťové ochraně zvolit pevné dveře s bezpečnostním kováním, také vhodnou zámkovou vložku, což se v tomto případě může jednat o motýlkovou, dozickou nebo cylindrickou vložku. [3][5]

1.2.1 Vložkový cylindrický zámek



Obrázek 6 Sestava cylindrického zámku, včetně klíče [Vlastní zdroj]

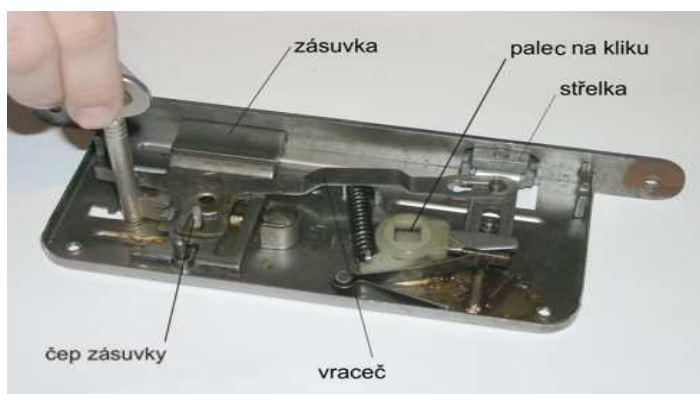
Cylindrický zámek je nejvyžívanějším druhem zabezpečení, v praxi jej najdeme skoro ve všech vchodových dveřích.

Cylindrická vložka se skládá z několika částí, které je možné vidět na obrázku číslo 6. Nejdůležitější částí cylindrické vložky je její válec. Jedná se o pohyblivou část zámku, která má vytvořeno vnitřní drážkování, aby nebylo možné zasunutí jiného než správného klíče. Dále tyto drážky slouží i k ochraně proti vyhmatání stavítek, protože přes ně nelze do zámku zastrčit planžetu. V tomto válci se nachází vyvrtány tzv. šachty, ve kterých se nachází stavítka zámku. Šachty jsou vyvrtány i do těla zámku, pod válcem, kde se nachází pružinky stavítek, díky kterým dochází k tlačení stavítek směrem vzhůru. Stavítka mohou být ve dvou

řadách, jedna řada má dané výšky, které po zasunutí klíče se správnou kombinací zubů postaví uvedená stavítka do dělicí roviny a umožnění otočení válce, tedy odemknutí zámku. Druhá řada stavítek se používá z důvodu ochrany proti vyhmatání. Jak na výše uvedeném obrázku je viditelné, mají stavítka v druhé řadě různé tvary. [5]

Celý vnitřní mechanismus je založen na správném klíči, to znamená, že se jedná o klíč určený z výroby přímo k dané zámkové vložce. V zámkové vložce jsou vyvrtány tzv. šachty, které jsou v obou válcích. Zmíněné šachty mají v sobě vloženy vždy po jednom páru čepů, tedy horní a spodní čepy. Horní čepy jsou rozdílně dlouhé, důvodem je, aby pouze správný tvar klíče zapadl do čepů a stlačil je přesně na úroveň otáčivého válce. Na rozdíl od horních čepů jsou spodní čepy stejně dlouhé, které jsou po vložení klíče zatlačeny do nepohyblivé části zámku. Pod spodními čepy se nachází pružiny, které jsou důležité pro zpětný návrat po vysunutí klíče. Pokud se zámek nachází v zamčené poloze, tak se čepy nesetkají přesně na okraji válce, jsou zasunuty jen částečně, a tím brání v otočení. Což tedy vysvětluje, že nesprávný klíč do čepů neboli stavítek nezapadne a tím se neodemkne zámek. [5]

1.2.2 Dozický zámek



Obrázek 7 Dozický zámek [5]

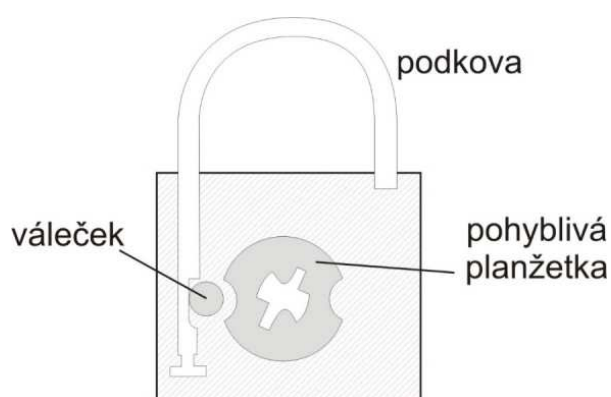
Dozický zámek se řadí mezi další velmi používaný zámek. Jeho využití bývá hlavně u skříní nebo dveří. Co se týče mechanismu, tak se klika zasazuje do palce. Při zmáčknutí kliky se palec pootočí, zatlačí na šipku, která se vytáhne ze zárubně a tím je možné dveře otevřít. Při puštění kliky pěrko na šipku vyvine tlak a vysune ji. [5]

Při použití správného klíče se při otáčení nadzvednou planžety do správné pozice, kde se současně nachází vprostřed výřezu čep západky a díky tomu se může pohybovat vpřed. Jakmile se klíč otáčí, vyvíjí tlak na západku a vysouvá ji. Současně při tomto mechanismu

se posouvá dopředu i čep. Vysunutím zástrčky se planžety stlačí pérky dolů a čep se vsune do následujícího zářezu nahoře. Při odemykání je podobný postup. [5]

Co se týče bezpečnosti, nepatří zrovna mezi nejbezpečnější. Důvodem je velký otvor v zámku a tím jednodušší přístup k vnitřním součástkám, což např. zlodějům umožňuje snadné překonání. [5]

1.2.3 Visací zámky



Obrázek 8 Nákres visacího zámku [5]



Obrázek 9 Obsah visacího zámku [Vlastní zdroj]

Jedná se o zámek, který visí na podkově. Vevnitř zámku se nachází na podkově zářez, ve kterém je vložen malý váleček. Dále se v zámku nachází pevné a otáčivé planžety. Pevné planžety, které se neotáčí, mají výřez na straně válečku. Jejich úkolem je oddělit pohyblivé planžety, aby každý klíčový zub tlačil jen jedinou otáčivou planžetou. V otáčivých planžetách jsou zářezy, do kterých lze zasunout pouze správný klíč. Při vložení správného klíče a otočení se výřez nastaví na planžetách k malému válečku, jenž podkova posune a tím uvolní. Zámek je po tomto mechanismu odemčen. [5]

1.2.4 Klíč

Klíč je důležitou součástí patřící vždy k určitému zámku již z výroby. Úkolem daného klíče je bezproblémové a rychlé otevření zámku, ke kterému je určený. Každý klíč má podle velikosti stavítek vyřezány zuby. Při vložení klíče do správného zámku stavítka zapadnou pod shear line, což je rozhraní mezi cylindrem a tělem zámku. Zářezy mívají úhel 110°. Zámkové vložky se již od výrobce k zákazníkovi dostávají se svazkem několika stejných klíčů, většinou jich bývá 5 kusů. V případě poškození nebo ztráty je možné klíč u zámečníka nechat vyrobit. V dnešní době se ke každému zámku již přiřkládá i bezpečnostní karta, která obsahuje identifikační údaje klíče, jež je potřeba mít při výrobě dalšího stejného klíče. Bez identifikační karty by neměl být nový klíč vyroben. [9]

Klíč je složen z těchto částí: Hlava, očko, údaje o výrobcí, trn, patka, zub, náběhový úkos a drážka.



Obrázek 10 Popis klíče [Vlastní zdroj]

Existuje několik možných profilů klíčů, čím větší složitost profilu, tím větší je bezpečnost zámku, také průlomová odolnost například proti nedestruktivní metodě vyháčkování, tedy pickingu. Některé zámkové vložky si výrobci pro jejich speciální profil nechávají chránit patentem. Patent představuje právo užívat nových řešení klíče podle zákona č. 527/1990 Sb., jež je zákon o vynálezech, průmyslových vzorech a zlepšovacích návrzích. Dále pak i vyhláška č. 550/1990 Sb., což je vyhláška Federálního úřadu pro vynálezy o řízení ve věcech vynálezů a průmyslových vzorů. Klíčové polotovary má pouze výrobce k dispozici díky patentu, což je také důležité v tom, že patenty zabraňují i nelegálnímu kopírování klíčů. [9]

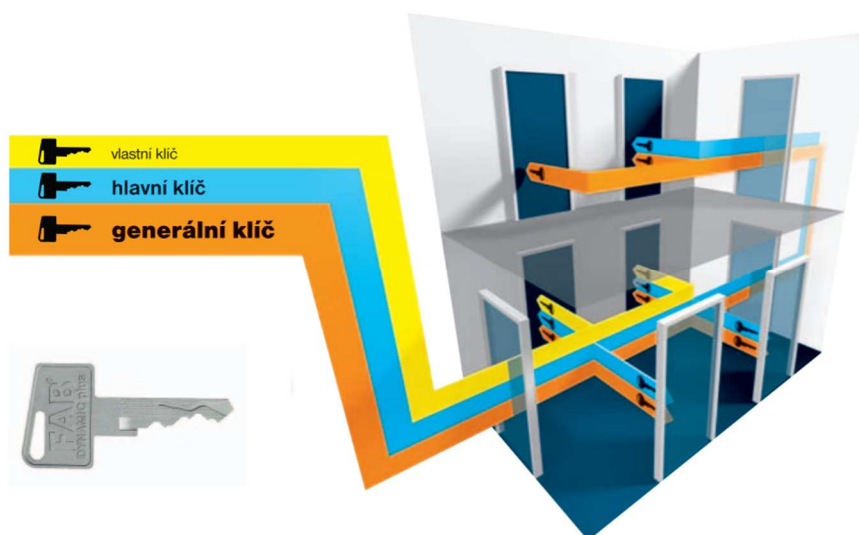
1.2.5 Systém generálního klíče

Systém generálního klíče je systémem, u kterého se jedná o způsob odemykání jedním klíčem více zámků, přičemž ale mají každé dveře svůj vlastní klíč. Tohoto systému bývá využito ve firmách, hotelích, školách, v některých domácnostech a jiných prostorách. Jeho využití je veliké, každá osoba vlastní klíč od daného objektu má jiná oprávnění ke vstupu do určitých prostor. Proto systém generálního klíče spočívá v kombinaci cylindrických zámků a klíčů, bývá dle potřeby rozdělen do několika stupňů. Samotný generální klíč je jediný, kterým je možné otevřít všechny cylindrické zámky, které jsou do systému generálního klíče zahrnuty.

Hlavní klíč je klíčem, k určité skupině zámků, nelze s ním ale otevřít všechny zámky v systému generálního klíče.

Vlastní klíč je klíčem, určeným pouze k jednomu, určitému cylindrickému zámku, ostatní zámky zahrnuté v systému generálních klíčů s tímto vlastním klíčem není možné otevřít.

Pokud jsou v objektu zabudovány zámky systémem generálního klíče a bylo by potřeba po určitém čase doplnit ještě o další zámky do systému generálního klíče, je možné se domluvit s dodavatelem, který může rozšířit jak systém, tak i dodatečnou výrobu klíčů a zámkových vložek. [9][13]



Obrázek 11 Systém generálního klíče [13]

1.3 Právní předpisy, bezpečnostní normy a certifikace zabývající se cylindrickými zámky

Právními předpisy je zde vnímán předpis, který se jakkoliv dotýká cylindrických zámků, hlavně tedy nepovoleného překonávání.

Pro používání jakýchkoliv mechanických zábranných systémů je důležité dodržovat potřebné bezpečnostní normy a využívat výrobků, které již testováním a certifikací prošly. V tomto případě se jedná např. protokol o shodě, certifikát jakosti, nebo také bezpečnostní třída, do které patří. [9]

1.3.1 Listina základních práv a svobod

Součástí ústavního pořádku České republiky je Listina základních práv a svobod, ve které jsou vymezeny základní práva člověka, a tedy i nedotknutelnost obydlí. Ve druhé hlavě Listiny základních práv a svobod, oddíle prvním, článku 12 je uvedeno, že obydlí je vnímáno jako nedotknutelné a není povoleno bez souhlasu osoby, která v něm bydlí, do obydlí vstoupit. Dále je zde popsáno o domovních prohlídkách a určuje, ve kterém případě je možná domovní prohlídka. A závěrem se zmiňuje o nedotknutelnosti obydlí, hlavně v případech, kdy je nezbytností ochrana života a zdraví osob. [15]

1.3.2 Zákon č. 40/2009 Sb. Trestní zákoník

- §178 Porušování domovní svobody, zákon č. 40/2009 Sb.

Zákonné ustanovení v uvedeném paragrafu uvádí, že není dovolené vniknout nebo dokonce setrvat v cizím obydlí. V případě, že osoba tak učiní, hrozí jí trest stanovený zákony na odnětí svobody až dva roky. Pokud však při takovém vniknutí překoná překážku, kterou může být například cylindrický zámek, tedy do obydlí vstoupí násilně, může být dle stanovených zákonů odsouzen na dobu šest měsíců až tři roky. Pokud by však osoba čin vniknutí provedla se zbraní nebo za pomoci dalších osob, je zde zákonná sazba odsouzení od jednoho až pěti roků, popřípadě peněžitý trest. [16]

- §228 Poškození cizí věci, zákon č. 40/2009 Sb.

Pokud cizí osoba zavíní poškození, zničení nebo neupotřebitelnost věci, může být dle zákonné sazby odsouzen až na jeden rok odnětí svobody. Zde je myšleno protizákonné poškození samotného cylindrického zámku, není potřeba vniknout přímo do obydlí. [16]

- §121 Vloupání, zákon č. 40/2009 Sb.

Chápáno jako vniknutí do uzavřeného obydlí, popř. prostoru. Cizí osoba zde do obydlí vnikne pomocí síly a lsti, nedovoleně překoná uzamčení nebo jiné jistící prvky, které jsou určeny k ochraně objektu, čímž je myšleno překonání i cylindrického zámku. [16]

1.3.3 Česká technická norma ČSN EN 1627

Jde o evropskou normu EN 1627:2011, která byla přeložena Úřadem pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví. Její status je plnohodnotný, stejně tak, jako u oficiální verze.

Norma byla schválena v roce 2010 CEN, jež je zkratkou Evropského výboru pro normalizaci. Norma existuje ve třech oficiálních verzích, a to v anglické, německé i francouzské. Pokud by byla přeložena do jiného jazyka, musí ji překládat CEN, jež za překlad zodpovídá, a kterou notifikuje Řídicímu centru. V tomto případě má stejný status po překladu, jako oficiální verze.

Jedná se o normu zabývající se dveřmi, okny, lehkými obvodovými plášti, mřížemi, okenicemi, odolnostmi proti vloupání a u všech vyjmenovaných se zabývá požadavky a klasifikacemi. V příloze B této normy se nachází požadavky na zámky a kování. V příloze C jsou uvedeny bezpečnostní třídy a jejich klasifikace podle EN 1627.

Norma byla převzata z evropské normy s překladem do češtiny. Je dokumentem, stejně jako ostatní normy, který stanovuje technické záležitosti a řeší u pravidelných činností, jako je třeba hromadná výroba. Tyto předpisy nejsou závazné, a je možné je upravit buď informací uvedenou ve smlouvě, nebo právním předpisu. [6]

1.3.4 Česká technická norma ČSN EN 45011

Evropská norma, která stanovuje všeobecné požadavky, jež musí splnit i třetí strana, která provozuje systém certifikace výrobků za účelem uznání způsobilosti a spolehlivosti. Pro jakýkoliv orgán provozující systém certifikace je v normě používán výraz „certifikační orgán“. Dále pak je zde významu slova „výrobek“ chápáno v nejširším smyslu spolu i s procesy a také službami. „Norma“ je vnímána i jako jiné normativní dokumenty, zde hlavně jako technické předpisy a také specifikace.

U certifikačních systémů může zahrnovat některé prvky spojené s dozorem nad výrobou nebo s posuzováním a dozorem nad samotným systémem jakosti dodavatele. [14]

1.3.5 Česká technická norma ČSN EN 1303

Evropská norma, jež pojednává o funkčních vlastnostech cylindrických zámků a klíčů k nim určených. Dále jsou v normě uvedeny u cylindrických zámků požadavky na pevnost, odolnost, bezpečnost proti vloupání a také životnost. V normě je i zmíněno o zkouškách cylindrických zámků a ustanovení o možných zkušebních metodách. [17]

1.3.6 Bezpečnostní normy a certifikace

Bezpečnostní třídy určuje norma označována ČSN EN 45011. Aby byla tato norma přehledná, vznikla tzv. pyramida bezpečnosti, jenž vyznačuje, kam který výrobek patří. Proto, aby si do dané pyramidy každý neurčoval, kam bude výrobek zařazen, byla vytvořena jednotná norma ČSN EN 1627. Tato norma určuje odolnost výrobků při překonání (jako např. odvrtáním, vylomením, vytržením, také řeší dobu, za kterou je překonáno apod.). Národní bezpečnostní úřad si určil požadavky, které každý výrobek musí splňovat, je to uvedeno i v pyramidě. [3]



Obrázek 12 Třídy odolnosti dle ČSN EN 1627 [3]

1.3.7 Pyramida bezpečnosti

Bezpečnostní pyramida byla vyprojektována Certifikačním institutem České asociace pojišťoven. Její vypracování proběhlo pro potřeby výrobců a prodejců, a to ke zjednodušení a sjednocení hodnocení cylindrických zámků. Zaměření bezpečnostní pyramidy vzniklo a je určeno na certifikované výrobky a spotřebitelé pomáhá při výběru správného cylindrického zámku pro budoucí ochranu majetku. V pyramidě se jedná o rozdělení výrobků do čtyř skupin s určitou ochranou, vše uvedeno níže na obrázku. Výrobky, pro které pyramida bezpečnosti byla určena, na svém obale mají za úkol mít uvedenou bezpečnostní třídu, do níž certifikací spadají. [9]



Obrázek 13 Pyramida bezpečnosti [9]

Výrobek, jež má být zařazen do pyramidy, tedy příslušné skupiny, prochází prvně laboratorními zkouškami. Dalším krokem je prověření možného násilného vniknutí, což je krokem certifikace. A závěrem je prokázání výrobcem, že daný zámek je schopný dodávat v dané kvalitě a provedení.

1.4 Závěr kapitoly

Závěrem kapitoly je možné dodat, že zámkové systémy se neustále vyvíjí a jejich vývoj je ošetřen normami, certifikacemi, patenty, bezpečnostními třídami atd. Vše, co je uvedeno v právních předpisech, normách a certifikacích je vnímáno pro kvalitnější výrobu zámkových systémů a pro spokojenost koncových uživatelů.

2 DESTRUKTIVNÍ METODY

Destruktivní metoda u zámkových stavítkových systémů je chápána jako metoda ničivá. Dochází tedy k trvalému poškození cylindrické vložky. Mechanismus cylindrické vložky se trvale poškodí a některé části cylindrické vložky se zdeformují. U destruktivních metod je využíváno hlavně síly pro překonání, na rozdíl od nedestruktivních, kde je využíváno zručnosti, trpělivosti s často jednoduchých nástrojů.

Ničivé metody k překonání zámkových systémů může být využito například v případech:

- pokud není možné otevřít uzamykací systém manipulační metodou,
- v případě, že je zámkový systém zamčený a není možné získat klíč k odemknutí například z důvodu ztráty, či krádeže a za zamčenými dveřmi se nachází osoba, nebo nebezpečí z prodlení (může se jednat o zapomenutý zapnutý plynový sporák, únik plynu, prasknuté vodovodní potrubí, a jiné),
- otevření zámkového systému na základě státního orgánu (soudu nebo policie České republiky).

Destruktivní neboli ničivé metody zámkových stavítkových systémů využívají nezkušení zloději k vloupání do uzavřených prostor. Dále pak je její ničivé využití v případě, kdy není důležité, jaké ničivé stopy po vniknutí jsou zanechány na zámkovém systému, lépe řečeno na cylindrické vložce, ale jedná se zde jen o rychlé překonání překážky.

Destruktivní, tedy ničivou metodou může být rozlomení cylindrické vložky. Dále pak možnost odvtání, čímž je zničen zamykací mechanismus vrtačkou. Velmi oblíbenou metodou je tzv. snapping, který rozlomí vložku. Proti snappingu je odolných jen málo zámkových vložek, mezi odolné patří např.: vložky s pružnou ocelovou výztuhou, jež tato výztuha rozlomení brání.

Před destruktivními metodami je možné využít jako ochranu bezpečnostní kování s překrytem cylindrické vložky. [3][7]

2.1 Rozlomení cylindrické vložky rozlamovacím nástrojem

Bude-li se jednat o rozlomení cylindrické vložky, která neobsahuje žádnou zvýšenou ochranu, tedy ochranu proti rozlomení, není těžké zámek rozlomit. Nejvíce náchylným místem zámku je střed. Ve středu zámku se nachází zub, jež je spojovací částí pro obě cylindrické vložky. Cylinder je ukrytý v kovovém obalu, který se nazývá domek. Domek se

řadí k odolné části cylindrické vložky. Část cylindrické vložky, která vyčnívá například ve dveřích, se uchopí pomocí náradí, příkladem takového druhu náradí mohou být klasické svářecí kleště. Cylindrickým zámkem, který je uchopen kleštěmi, se pohybuje ze strany na stranu tak dlouho, až se cylindrická vložka bez výztuže uprostřed zlomí.

Pokud se bude jednat o půlcylindr, jež je využit k otevírání pouze z jedné strany, nedoporučuje se vložku zlomit. Důvodem je, že se cylindrická vložka nezlomí u upevňovacího šroubu a většinou se poškodí zámkový mechanismus, čímž následuje problém s otevřením dveří a možnou výměnou vložky za novou. [3][9]

2.1.1 Nástroj k rozlomení cylindrické vložky

Nástroj k rozlomení cylindrické vložky je nástrojem, který destruktivní neboli ničivou metodou rozlomí cylindrickou vložku.



Obrázek 14 Nástroj k rozlomení cylindrické vložky [12]

Nástroj zobrazený na obrázku 14, se využívá k rozlomení zámku. Sevření cylindrické vložky probíhá svěrkou, jež má vyfrézované drážky. Uvedenou svěrkou je možné sevřít cylindrickou vložku, která vyčnívá pouhé 2 mm. Pro stažení již zmíněné svěrky je důležitý imbusový klíč. [12]

2.1.2 Nástroj pro ovládání cylindrického zámku po rozlomení cylindrické vložky

Takovýmto nástrojem může být např. palcový klíč, kterého je využíváno při manipulaci se zadlabacím zámkem po rozlomení a následném vytržení cylindrické vložky. [12]



Obrázek 15 Palcový klíč [12]

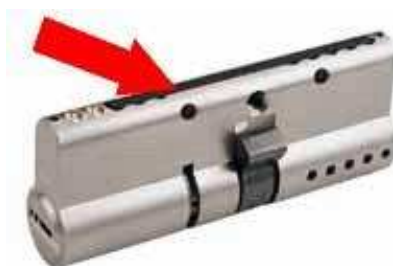
2.1.3 Ochrana proti rozlomení cylindrické vložky

Cylindrická vložka je chráněna proti rozlomení speciální výztuží, která se nachází na spodní straně těla cylindrické vložky, čímž je ztíženo její rozlomení. Podél celé cylindrické vložky jsou umístěny kovové pláty, které jsou vyrobeny z mnohem pevnějšího kovu než samotná cylindrická vložka. [9][19][20]

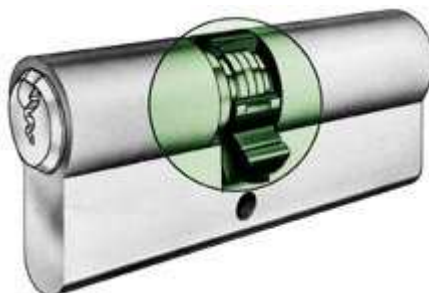
2.1.4 Zábrany proti rozlomení

Rozlomení cylindrické vložky je možné zabránit zábranou proti rozlomení. Střední proříznutá část oboustranné cylindrické vložky je vnímána jako nejslabší místo. Je to místo, ve kterém se otáčí zub. Její oslabení ještě zeslabuje závitový otvor M5, který je vyvrtán pro uchycení vhodným šroubem cylindrické vložky v zadlabávacím zámku. Jako zábranu pro zpevnění cylindrické vložky bývá některým výrobcem užito ke zpevnění slabé části montážního dílu, jež se pevně přichycuje k oběma částem cylindrické vložky. Výrobní materiál montážního dílu je z houževnatého a velmi pevného materiálu, což je důvodem ztížení možného rozlomení.

Rozlomení cylindrické vložky je dále možné zabránit volitelnou úpravu, kterou může být programové zlomení, ocelová výztuha, silnější střední konstrukce cylindrické vložky. [3][9][19][20]



Obrázek 16 Výztuha cylindrické vložky [20]



Obrázek 17 Cylindrická vložka
silnější konstrukce [20]

2.2 Cylindrické vložky zabudované v bezpečnostním kování

Existují cylindrické vložky, které jsou zabezpečeny bezpečnostním kováním, a proto je poškození cylindrické vložky rozlamovacím nástrojem nemožné nebo velmi ztížené. Na cylindrickou vložku zabudovanou v bezpečnostním kování musí být speciální nástroj pro rozlomení cylindrické vložky zabudované v bezpečnostním kování.

2.2.1 Nástroj pro ničení cylindrické vložky zabudované v bezpečnostním kování

Jedná se o nástroj, který dokáže zničit cylindrické vložky, jež se nachází v bezpečnostním kování. Způsob použití je:

- pro rozlomení cylindrické vložky,
- pro vytržení cylindrické vložky z válce,
- pro vytažení cylindrické vložky ze zámku. [12]



Obrázek 18 Nástroj pro destrukci cylindrické vložky
osazené v bezpečnostním kování [12]

2.3 Odvrtání cylindrické vložky

V případě vrtání cylindrické vložky je potřeba vědět, z jakého materiálu se skládá. Důvodem je vhodný výběr nástrojů, a hlavně materiál vrtáku. Nejčastěji je využíváno tvrzené oceli, u starších cylindrických vložek se využívá obyčejný ocelový vrták, protože výrobním materiálem byla mosaz, které stačil klasický ocelový vrták. [3][9]

2.3.1 Ochrana proti odvrtání cylindrické vložky

Jedná se o zabezpečení zámku, které by mělo bránit odvrtání. Úkolem je i ztížit a prodloužit průlomovou odolnost zámku. Cylindrické vložky pro možnou zvýšenou ochranu proti odvrtání mají zabudovaná kalená stavítka, kalené válečky nacházející se po stranách středu tělesa, jejichž úkolem je protáčet se při odvrtání. Umisťují se do přední části cylindrické vložky, důvodem je, že na přední části cylindrické vložky se začíná vrtat. Svou tvrdostí zabraňuje odvrtání, popřípadě ohnutí vrtáku, který se snaží ochranu proti odvrtání odvrátit. Cylindrické vložky mající ochranu proti odvrtání jsou uvedeny v bezpečnostních třídách. [3][9][19]

2.3.2 Odvrtání na střed válce

Vrták, kterým je třeba vrtat, by měl být široký 6 mm, při vrtání na střed válce je potřeba průměry vrtáků postupně měnit za větší šířku. Vrtá se do středu válce tak dlouho, dokud se nerozlomí. Po rozlomení je možné širším šroubovákem otáčet celým zámkem díky uzamykacímu nosu. [3]

2.3.3 Odvrtání pružin, blokových kolíků

Pro tento způsob odvrtání se používá vrták o průměru 6-10 mm. Vrtá se do spodní části cylindrické vložky, v místě, kde jsou uloženy pružiny. Po odstranění pružin vrtáním spadnou bezpečnostní kolíky a stavítka. Dále je využito širšího šroubováku k otočení válce, v případě, že se válec neotáčí, je třeba vrtat trochu výš, aby bylo možné odstranění blokových kolíků. Po tomto kroku by mělo být možné válcem otočit. Pokud se válec pootočí, je třeba ho vrátit do původní polohy a za pomoci klíče se stejným profilem, popřípadě jehly ho propojit s uzamykacím nosem cylindrické vložky. Po těchto krocích nastává možnost otočit válcem pomocí šroubováku. [3]

2.3.4 Odvrtání stavítkového kanálu

Podobná technika jako u odvrtání cylindrické vložky. Začátek vrtání je směřován kousek nad spodní hranou domku, místo určené k vrtání přiblíží i fakt, že vrták by měl vrtat směrem k pružinám. Při vrtání by se po určité časové době mělo projevit šklubnutí vrtáku, což způsobí porušení pružiny. Dále je potřeba postupovat navrtáním dalších děr vertikálně nahoru, v místě pružiny a blokovacích kolíků. Dalším krokem je, již navrtané díry vyfrézováním spojit. Při provedení těchto kroků je dále možné vyjmout první sadu, jež obsahuje poškozenou pružinu, blokový kolík a stavítko. Poté je potřeba pokračovat vrtáním a vyjímáním blokovacích sad postupně, až do poslední blokové sady. Při správném provedení by mělo být možné volně otočit cylindrem. [9]

2.3.5 Ochrana proti odvrtání stavítkového kanálu

Ochrana proti odvrtání stavítkového kanálu je realizována pomocí tyčinek z kalené oceli. Jejich umístění je v přední části domku. Úkolem je zabránit prvotnímu odvrtání. Další možností je, že se vloží z kalené oceli vyrobené blokový kolík nebo stavítko, touto ochranou by se mělo zabránit, popřípadě zpomalit možnost odvrtat všechny stavítkové kanály. [9]

2.4 Závěr kapitoly

Závěrem kapitoly je vhodné dodat, že destruktivních metod je velká řada. Destruktivní metody, které se dále využívají v praxi, mohou být například: vytržení nebo přetržení cylindrické vložky speciálním nástrojem typu ZIEH-FIX, nebo přestřížení cylindrické vložky pákovými kleštěmi, pokud cylindrická vložka neobsahuje bezpečnostní kování, nebo přetržení rozlamovacím nástrojem, pokud není cylindrická vložka chráněna bezpečnostním kováním, a další možné destruktivní metody překonání zámkových systémů. Pro překonání cylindrické vložky je tedy možné využít mnoha nástrojů, protože i když cylindrickou vložku poničí, nic se neděje, jelikož se jedná o ničivou metodu a nepočítá se s možností dalšího využití překonané cylindrické vložky.

3 NEDESTRUKTIVNÍ METODY

Nedestruktivní metoda u zámkových stavítkových systémů je chápána jako metoda otevření zámku bez viditelného poškození. Na první pohled není na zámku znatelné, že byl překonán, a i nadále zůstává funkční.

Překonání cylindrického zámku nedestruktivní metodou umožňuje neschopnost výrobců, protože nedokáží vyrobit zámeček s naprostou přesností, čímž by nevznikla žádná úroveň tolerance ve velikosti a umístění jednotlivých částí cylindrických zámků, a to hlavně v místech mezi otočným středem cylindrického zámku a pevnou částí cylindrického zámku, dále pak i umístění a velikost štěrbin v cylindrickém zámku, kde jsou stavítka uložena. Tyto štěrby nejsou v přesné ose, ani samotná velikost stavítek.

Pro nedestruktivní metody je již několik let využívána disciplína Lockpicking. Jedná se o disciplínu, která otvírá zámky bez originálního klíče. V dřívější době byla doménou zlodějů a mistrů zámečnicků, v současnosti je vnímána jako netradiční sport. [3][7][9][23]

3.1 Picking

Nedestruktivní metoda, která bývá nejčastěji využívána. Často označována jako metoda planžetování nebo vyhmatávání. Jedná se o metodu, ve které se manipuluje postupně s jednotlivými stavítky. Důležité vlastnosti pro metodu pickingu jsou zručnost, trpělivost a cvik, aby nebyla doba překonání časově příliš náročná.

Při metodě pickingu je vhodné získat informace o funkčnosti zámku a zda je možnost manipulování s jednotlivými stavítky. Dále je nutné určit počet stavítek u daného cylindrického zámku, což je možné zjistit pomocí planžety, která se zasune do zadní části cylindrického zámku a pomalým pohybem se vrací zpět přes stavítka a při tomto kroku je možné počítat množství stavítek v cylindrickém zámku. Důležité je i určení směru, kterým se cylindrický zámeček otvírá. Jako pomůcka pro většinu cylindrických zámků je možné uvést, že se cylindrický zámeček otvírá opačně, než na kterou stranu je namontován. Tedy pokud je zámeček namontován vpravo, otvírá se doleva a opačně. Není to ale pravidlo.

Pro planžetování neboli vyhmatání je důležitý napínák, který má za úkol aplikovat přiměřený tlak, což způsobí možnost pootočit cylindrem v těle cylindrického zámku. Velký ani malý tlak napínákem nesmí být vyvíjen. Velký z důvodu znemožnění potřebného zapadnutí stavítek do správné polohy a malý, protože by bránil stavítkům ke zpětnému návratu do původní polohy. Po správném provedení planžetování neboli vyhmatání, umožní otočení

cylindrického zámku napínák místo klíče. V případě cylindrických zámků se v dolní nebo v horní části klíčové dírky vkládá napínák, podle toho, jak komu vyhovuje. Po vložení napínáku např. do spodní části zámku je potřeba dbát na to, aby napínák svojí přítomností neblokoval první stavítka. Planžeta se v tomto případě zasouvá do horní části klíčové dírky a pomalu se postupně směrem k přechodové rovině vyvíjí tlak na stavítka. V napínáku je správné zapadnutí stavítka do vhodné polohy cítit, popřípadě je také možné slyšet mírné cvaknutí v cylindrickém zámku, které trochu cylindrem pootočí. Důležité je i v jakém pořadí se stavítka zamačkávají. Až se povede poslední stavítka zaseknout pod shear line, což je rozhraní mezi cylindrem a tělem zámku, je možné cylindrem otáčet. Z důvodu nechtěné manipulace s už zapadnutými stavítky se většinou začíná planžetovat od nejvzdálenějšího stavítka. [9][21][23]

3.1.1 Čím je možné pickovat cylindrické zámky

K metodě pickingu je potřeba pouze dvou nástrojů. Prvním nástrojem je planžeta, kterou je vyvíjen tlak přímo na stavítka a tím vznikne možnost odemknout zámeček. Druhým nástrojem je napínák, jehož úkolem bude možnost otáčet cylindrem.



Obrázek 19. Planžeta s napínákem [Vlastní zdroj]

3.1.2 Ochrana proti pickingu

Neexistuje ochrana proti pickingu, pouze je možné ztížit podmínky pro překonání cylindrického zámku a tím i zvýšit průlomovou odolnost cylindrického zámku. Příkladem těchto aspektů mohou být: množství stavítek v cylindrickém zámku, tvar blokovacích kolíků v cylindrickém zámku, tvar klíčové dírky cylindrického zámku.

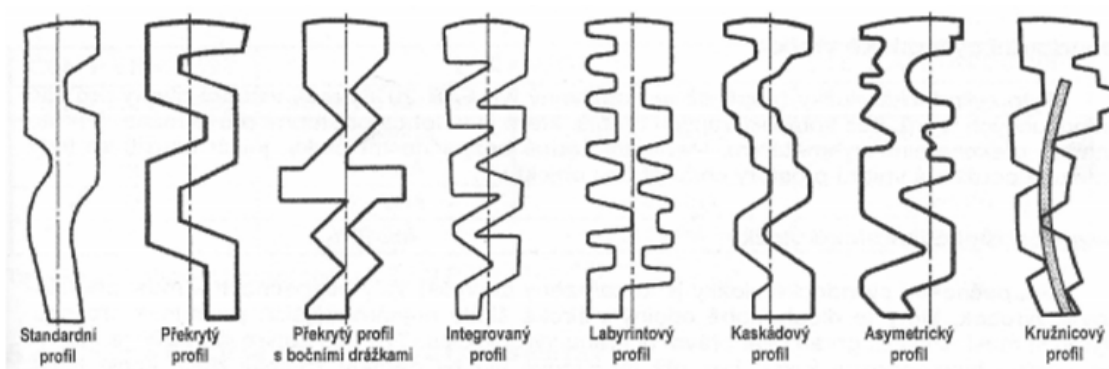
U stavítek se jejich množství v cylindrickém zámku pohybuje mezi 4 – 6 stavítky, což znamená, že s přibývajícím množstvím stavítek stoupá průlomová odolnost cylindrického zámku.

Úkolem blokovacích kolíků s drážkami je získání dojmu, že je kolík správně usazen, což ve skutečnosti není pravdou, protože daný kolík je zaseknut v jedné z drážek blokovacího kolíku.[1][9]



Obrázek 20 Tvar blokovacích kolíků
[1]

Možným zvýšením průlomové odolnosti může být neobvyklý tvar klíčové dírky, a to hlavně proto, že u složitějších tvarů je méně místa pro umístění a manipulaci s planžetou a proto je i tato manipulace ztížena. [1][9]



Obrázek 21 Profily [1]

3.2 Raking

Metoda označována za velmi jednoduchou a rychlou, ale ne vždy funguje. Její využití je nevhodnější u základních cylindrických zámků bez bezpečnostní ochrany. Pro raking je stejně jako u pikingu potřeba napínák a planžeta.

Do zámku se vkládá napínák a vyvíjí se na něj tlak, ale trochu menší než u pickingu. Planžeta se zasune na konec zámku, zlehka se zatlačí na stavítka a poté se trhne směrem ven planžetou. V tomto případě by měla stavítka odskočit od planžety směrem dolů, a pokud je vyvíjen správný tlak na tension a postup se tohoto způsobu je prováděn tak dlouho, dokud nepovolí cylindrický zámek.

Další možností rakingu je použití planžety po stavítkách pohybem podobným řezání pilkou. [9][21]

3.2.1 Ochrana proti rakingu

Ochrana je podobná jako v kapitole 3.1.2 u ochrany proti pickingu. Kromě uvedené ochrany je důležitá i velikost stavítek, což znamená, že nejlepší variantou ztížení rakingu je největší rozmezí velikostí stavítek. Jednodušším překonání je, pokud jsou stavítka přibližně stejně velká. [9]

3.3 Pickgun, Snapgun – Planžetová pistole

Planžetová pistole měla v minulosti sloužit policistům při otevírání zámků, protože ne všichni ovládali techniky pro otevírání zámků. Tvarově se nástroj podobá pistoli (z anglického překladu gun), obsahující místo hlavně jehlu. Jehla, která je v planžetové pistoli, nemusí být vždy zakončena rovným tvarem, její zakončení mohou být různá, stejně jakou u manuálních planžet, používaných na planžetování. Při použití planžetové pistole je pro tuto činnost nutný i napínák. Na napínák se nemusí tlačit stejně jako u planžetování, stačí vyvíjet malý tlak.

Použití planžetové pistole je lehké a při užití v praxi se může pyšnit svojí vysokou úspěšností. [9][21]



Obrázek 22 Pistole na otevírání
zámků [24]

3.4 Elektrická (vibrační) planžeta

Zámky otevírá pomocí vibrační a způsobem podobným rakingu, jež je uveden v kapitole 3.2, ale místo ručního přenášení energie planžetami do stavítek, jsou stavítka rozhýbána vibracemi, které vydává jehla z elektrické planžety. Tlak, který jehla vydává na stavítka, je nutné regulovat podle typu zámku. Například, pokud je zámek promazaný, tlak musí být větší. U elektrické planžety je potřebný pro překonávání zámku i napínák. Při použití elektrické planžety je nutností určitá zkušenost a také zručnost, a i to není jistotou pro úspěšné otevření zámku. [9][21][25]



Obrázek 23 Elektrická vibrační planžeta [25]

3.5 PadlockShim

Jedná se o metodu, která může být využita pouze pro otevření visacích zámků s pružnými západkami. Při metodě PadlockShim je využíváno tenkých plechů, tzv. shim, které jsou ve tvaru písmene „V“ s malým zobáčkem v místě zahnutí. Plechy jsou zasouvány mezi tělo visacího zámku a oblouk z vnější strany. Dále se do vnitřní strany visacího zámku otočí plech pod oblouk, tím shim vyvine tlak na západku ze strany zářezu, jež je vytvořen

v oblouku. Pokud jsou oboustranné západky, je využito dvou plechů. Shim je možné pořídit nákupem, popřípadě si například doma nebo v dílně vyrobit. [21] [26]



Obrázek 24 PadlockShim
[26]

3.6 Bumping – SG metoda

Při provádění metody bumpingu je k otevírání zámků využito tzv. bump klíče (v anglickém překladu bump key). Bump klíč je speciálně seříznutý klíč, jeho profil je stejný jako zámeček, u kterého bude použit k jeho otevření. Seříznutí spočívá v obroušení všech zubů na poslední tedy devátou úroveň. Což způsobí, že žádný zub nebude svojí velikostí větší než na originálním klíči, tedy, že shear line nesmí žádné stavitko přesahovat a tím bránit možnému otočení cylindrem.

Bump klíče existují ve dvou variantách, první je bump klíč s upilovanou zarážkou a druhá je bump klíč bez upilované zarážky. Užití obou variant je skoro stejné. Po vložení bump klíče je na něj tlačeno ve směru stejném jako při odemykání zámku, při tom se do zadní části bump klíče zlehka klepne a tím je působeno zasunutí klíče hlouběji do zámku. Ve chvíli, kdy se bump klíč začne posouvat, udeří do stávek zuby, které jim úderem předají energii. Což je principem fyziky, kterou se SG metoda řídí. To znamená, že pokud je udeřeno do stávek bump klíčem, tak u horních stávek, kterých se bump klíč dotknul, nevznikne žádný pohyb, zůstanou na místě, ale spodní stávková pružina se odrazí, vyvinou tlak na pružiny a tímto pohybem se dostanou až pod shear line, čímž je možné otočení cylindru v zámku. Po otočení cylindru stávková pružina znovu zapadne, a proto je potřeba celý uvedený postup vždy zopakovat, při každém otočení cylindru. [9] [21]

3.6.1 Tomahawk

Tomahawk je nástrojem, jež klepe do bump klíče. Jeho cena je však velmi vysoká, a proto bývá často nahrazován například otočným šroubovákem. [21]

3.6.2 Ochrana proti bumpingu

Existuje možnost zabezpečit zámky proti bumpingu speciální sadou stavítek, pružinami a blokovacími kolíky. Sada je speciální tím, že stavítka nedosahuje až k bump klíči, což zabrání předání energie, která je potřebná k zatlačení blokovacího kolíku pod shear line.

Dále je možné jako ochranu proti bumpingu použít bezpečnostní kolíky s jinou hmotností. Pro stavítka to znamená, že jim bráněno předat bezpečnostním kolíkům energii, která je potřeba pro zapadnutí pod rozhraní mezi cylindrickou vložkou a domkem. [9]

3.7 Závěr kapitoly

Závěrem kapitoly lze uvést, že možností nedestruktivních metod je vícero, další z nich může být například Impressioning. Záleží na osobě, jež překonává nedestruktivní metodou cylindrický zámek, pro jakou z metod se rozhodne, popřípadě, kterou určí jako nejvhodnější pro překonání zámkového systému. Pro nedestruktivní metodu je samozřejmostí trpělivost, zručnost a potřebné znalosti s praxí.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 ANALÝZA DEGRADAČNÍCH PROCESŮ VNITŘNÍHO USPOŘÁDÁNÍ A ČINNOSTI STAVÍTKOVÉHO SYSTÉMU

Degradační proces je chápán procesem postupného, trvalého nebo nevratného znehodnocení požadované úrovně vlastností daného materiálu, o který se u výrobku, tedy cylindrického zámku jedná.

Materiál cylindrického zámku je degradací znehodnocen, může se jednat o zhoršení kvality výrobku, dále pak snížení jeho hodnoty. Čímž může být snížena životnost a spolehlivost součástí, konstrukcí nebo zařízení. V nejhorším případě je možné degradací materiálu způsobit úplnou nefunkčnost daného materiálu v zámkovém systému. [22]

4.1 Výrobní a provozní degradace materiálu cylindrických zámků

Degradace u některých vlastností materiálu vzniká již v procesu výroby, příkladem může být vznik defektů, vad a jiných. Vše se odvíjí od technicky požadovaného, dále pak dosažitelného a předepsaného stavu. V daném případě se jedná o degradace výrobní. U technologie je problémem snaha o úsporu nebo dodržení parametrů výroby zámku. Při nedodržení parametrů u výroby zámku se na materiálu může objevit snížení čistoty, méně kvalitní spárové spoje, materiál může být hrubší, křehčí, popřípadě mít i jiné nedostatky.

Při společném působení podmínek během provozu, kterými jsou teplota, napětí, prostředí se jedná o degradaci provozní. V těchto případech bývají příkladem častých degradačních procesů zámků například: únavová poškození, nadměrné opotřebení, zkrěhnutí materiálu, napadení korozí.

Při vzniku výrobní vady zámků je více než jasné, že další provozní degradace bude urychlena.

V oblasti odolnosti materiálu zámků je důležité zmínit pojmy:

- stárnutí – nevratné a dlouhodobé změny materiálu při podmínkách, kterým je cylindrický zámeček vystavován, jde o vliv teploty, světla a jiných vlivů,
- koroze – u cylindrických zámků dochází k nežádoucím změnám působením okolního prostředí znehodnocování chemických a fyzikálněchemických procesů. [22]

4.1.1 Mezní stavy materiálu zámku

Jedná se o vyústění degračního procesu, který probíhá v určitém časovém období. Vymezení může být například ekonomické, funkční, technické atd. [22]

4.1.1.1 Mezní stav pružnosti materiálu cylindrického zámku

V případě, kdy je překročena mez pružnosti nebo také i mez kluzu, mění se u materiálu zámků jejich rozměry a jejich tolerance, také může docházet k možným vnitřním i vnějším deformacím materiálu u cylindrického zámku. [22]

4.1.1.2 Mezní stav pevnosti materiálu cylindrického zámku

Pokud není dodržena pevnost a překročí-li se její meze, je porušena soudružnost materiálu cylindrických zámků. Poškození, které například překročením pevnosti vzniká, může mít rozsah porušení částečný nebo celkový, mikroskopický nebo až makroskopický. Lom poškození, který překročením meze nastává, se může projevit jako únavový, korozní, křehký. [22]

4.1.1.3 Mezní stav únosnosti materiálu cylindrického zámku

Nevztahuje se jen na určité místo v cylindrickém zámku, ale na celou konstrukci daného zámku. Tvarově se mění určitá soustava při uvolnění vazeb a nečekaných podmínek na neurčitou soustavu, takovou změnou je možné zhroucení celé konstrukce zámku. [22]

4.1.1.4 Mezní stav přetvoření materiálu cylindrického zámku

Jedná se o stav, ve kterém je nepřijatelné přetvoření součástí, což může mít například za následek různá otačení na materiálu zámku. [22]

4.1.1.5 Mezní stav stability materiálu cylindrického zámku

U stavu stability jde o možné porušení tvaru, u zámku se může jednat například o porušení stability stavítek. [22]

4.2 Lomové vlastnosti materiálu cylindrických zámků

Navrhování součástí nebo konstrukcí cylindrických zámků bývá často spojováno se snížením nákladů při výrobě, snížení spotřeby materiálu při výrobě a také minimalizaci možného porušení. Je tedy velmi důležité vnímat rozdíl mezi rozdílnými procesy porušení,

a to například: lomy z přetížení nebo únavy. Je také potřeba dodržovat a respektovat pravidla, která jsou doporučena pro zabránění porušení v provozu. [22]

4.2.1 Hlavní napět'ové deformační charakteristiky materiálu cylindrických zámků

Zpravidla je vycházeno z tahových zkoušek a diagramů. Tahová zkouška je prováděna pomalým zatěžováním zkušební vzorku cylindrického zámku, popřípadě zámkového klíče, zpravidla až do lomu. Účelem zkoušky je určení základních mechanických vlastností materiálu.

Bývá určována mez kluzu, mez pevnosti, tažnost a kontrakce. [22]

4.2.2 Koncentrace napětí materiálu cylindrických zámků

Porušení materiálu zámku může docházet při zatěžování součástí, což je způsobeno obtékáním, koncentrací neboli zahuštěním silového toku v okolí otvoru nebo vrubů, kde je vnímán vznik největšího napětí.

Některá místa a některé důvody, které jsou pro vyskytující se koncentraci napětí:

- náhlá změna tvaru tělesa, tedy cylindrického zámku – změna vzniká od jednoduchého namáhání zámku až po složité napjatosti v zámku,
- vady materiálu u cylindrického zámku – bývají způsobené většími stavy napjatosti a koncentrací napětí,
- trhliny v cylindrickém zámku – často vznikají při výrobě tohoto zámku, při opakovaném namáhání, při únavě materiálu,
- Vlivy povrchu cylindrického zámku – mohou se vyskytovat nerovnosti, drsný povrch, důlky po korozi a jiné.

Co se týče trhlin, jsou vnímány všeobecně jako nejčastější poškození materiálu, především u tepelně zpracovávaných součástí. Pro trhliny je charakteristické snížení pevnosti součástí, často vedou k únavovému lomu, jsou způsobeny netěsností. Mohou vznikat jak uvnitř cylindrických zámků na materiálu nebo také z venkovní strany cylindrického zámku. [22]

4.2.3 Lomové chování materiálu cylindrických zámků

V oblasti lomových procesů bývá uváděno dvou hlavních koncepcí, a to napět'ové a energetické:

- stanovení napětí kolem defektu – místní překročení meze pevnosti zámkového materiálu, v trhlině vede k narušení pospolitosti materiálu, k zvětšení a šíření trhliny a poté ke vzniku lomu v cylindrickém zámku,
- energetická bilance – nadbytek možné energie systému se užije na utvoření nové plochy lomu.

Lomy a mezní stavy je možné klasifikovat podle několika hledisek. Podle velikosti deformace, což může být tvárný, křehký a smíšený. Trhliny a lomy dále podle stabilní a nestabilní. Také podle podmínek, které jsou příčinou degračních procesů i u cylindrických zámků, což mohou být: korozní praskání, únavové lomy, a jiné. [22]

4.2.4 Lomová houževnatost u materiálu cylindrických zámků

Lomová houževnatost bývá využívána u vzniku nestabilního lomu a pro porovnání křehkosti materiálu. Hodnotami je závislá na struktuře materiálu a na složení. Při posuzování je úkolem lomové houževnatosti posoudit nejen odolnost křehkosti lomu, kdy se neporuší materiál s trhlinou nebo kdy naopak lom nastane díky trhlině. [22]

4.3 Únava materiálu cylindrických zámků

Únava materiálu u cylindrických zámků, probíhá při periodickém nebo střídavém zatěžování mnohých součástí. Únavový proces je rozdělen do pěti etap:

- změny mechanických vlastností zámků – u zpevněných kovových materiálů podléhají cyklickému změkčení, opačně působí na materiály změkčené, které cyklické zatížení zpevní,
- iniciace – vnímána jako proces samotného vzniku únavových trhlin u materiálu cylindrických zámků. Nastává na povrchu materiálu, může se však stát, že únavové trhliny vzniknou uvnitř součástí nebo pod povrchem zámků,
- šíření mikrotrhlin uvnitř nebo zvenčí cylindrických zámků – nastává i pod mezí únavy,
- šíření trhlin (makro trhlin) u cylindrických zámků ať vně nebo uvnitř zámků. [22]

4.4 Základy koroze materiálu u cylindrických zámků

Korozí se rozumí samovolné znehodnocování materiálu vlivem okolního prostředí. Příčinou koroze materiálu i u cylindrických zámků jsou fyzikálněchemické procesy a na povrchu materiálu reakce.

Ztráty, které způsobuje koroze, jsou i u nákladů na protikorozi materiál. Mezi ztráty patří zkorodovaný materiál cylindrických zámků, výměny a opravy poškozených zámků. Aby se předcházelo nákladovým ztrátám, je vhodné při projektové přípravě zapojit některá opatření, a to: stanovit finanční prostředky pro optimální protikorozi opatření, včas zapracovat do projektové dokumentace požadavek na protikorozi materiál, rozvíjet výrobu protikorozi ochrany a jiné možné požadavky. [22]

4.4.1 Základní způsoby protikorozi ochrany u cylindrických zámků

Pro výrobu kvalitního cylindrického zámku je důležité vždy volit materiál, který bude vhodný proti možné korozi. Vhodný materiál se určuje podle podmínek a prostředí, ve kterém se cylindrický zámek bude používat.

Úprava prostředí je dalším základním způsobem, u něhož se snižují nebo odstraňují aktivní složky, používá se přidáním inhibitorů.

Pro protikorozi ochranu je dobré, aby materiál měl ochranné povlaky nebo vrstvy, což jsou kovové, anorganické nebo organické.

Konstrukční úpravou se předchází možnost korozi materiálu jak uvnitř cylindrického zámku, tak i zvenčí. [22]

4.5 Opatření materiálu cylindrických zámků

Opatření je chápáno jako stálá nežádoucí změna povrchu, popřípadě rozměrů, jež je způsobena vzájemným působením funkčních povrchů. Je projevováno jako přemísťování nebo odstraňování částic z opotřebovaného povrchu mechanickými účinky u zámku. Tento projev může být doprovázen i dalšími různými jevy jako jsou např. chemické, elektrochemické, a jiné.

Důležitá materiálová vlastnost proti opotřebování zámků je odolnost, jež má svůj význam z technické i ekonomické části. Jedná se o schopnost povrchové vrstvy materiálu, která je tenká, odolávat vnějším silám, tedy jejich účinkům, jež působí v opotřebovacím procesu. Nejčastěji k opotřebování dochází silou mechanickou, avšak je důležité zmínit, že jsou i jiné

příčiny, jako je vlhkost, koroze, teplota, druh maziva, které je na zámky možné využít, a jiné.

Opotřebením materiálu a nejen zámků, ale veškerého se zabývá vědní obor tribologie, která řeší vzájemné vazby u problematiky opotřebením, mazání a tření. [22]

4.5.1 Mechanické vlastnosti povrchu cylindrických zámků

Na fázovém rozhraní vzniká povrch a bývá označován mechanickými vlastnostmi, parametry, fyzikálně-chemickým stavem nebo také geometrickými charakteristikami.

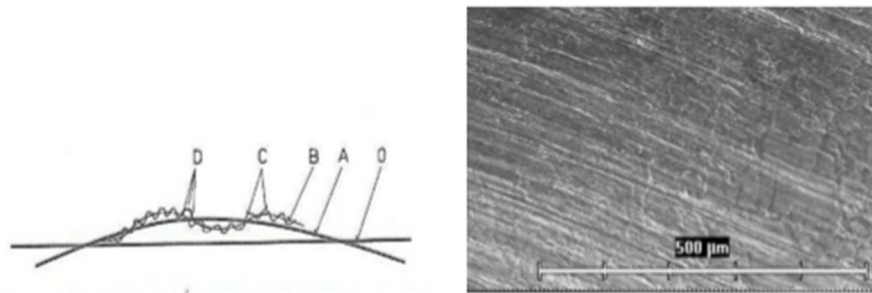
U mechanických vlastností povrchu cylindrických zámků existují určité vrstvy povrchu materiálu, jež jsou popsány hlavně svojí tvrdostí, tedy mikro tvrdostí. Hodnota tvrdosti povrchu má velký význam u opotřebením, co se týče tvrdostí a opotřebením materiálu, není stanovena všeobecná platnost. Tvrdost bývá využita jako pomocné kritérium u hodnocení odolnosti materiálu, hlavně u mechanických vlastností. Při nadměrné tvrdosti ale může vzniknout riziko křehkého popraskání povrchu nebo povrchové vrstvy, což může způsobit odpadávání nebo vydrolování povrchové vrstvy, také je možnost promáčknutí na měkkém základním materiálu. [22]

4.5.2 Tření funkčních povrchů u cylindrických zámků

Adhezivními silami je způsobené tření mezi povrchem a tělesem. Dále je zde zvyšováno překonávání drsností povrchů a místních nerovností. Platí i čím větší je tření u vzájemného pohybu těles, tím míra opotřebením neboli otěru je větší. [22]

4.5.3 Nerovnosti povrchu materiálu nejen u cylindrických zámků

U žádného materiálu není možné dosáhnout naprosto rovného povrchu. Již při vzniku výkresové dokumentace se liší malými odchylkami a určitými nerovnostmi od reálného výrobku zámku. [22]



Obrázek 25 Část profilu povrchu [22]

Na obrázku 16 je znázorněna část profilu povrchu a jeho druhy geometrických nerovností. Pod písmenem A obrázek znázorňuje odchýlení tvaru, písmenem B znázorněna vlnitost povrchu, písmenem C je značena drsnost povrchu a u písmene D jsou znázorněny nanoskopické nerovnosti. Vpravo je uveden povrch po otěru s uvedenými nerovnostmi. Částice opotřebovaného povrchu se v určitých procesech opotřebení buď přenášejí neboli přemísťují na vedlejší povrch, nebo také oddělují z povrchu, čímž je způsobena zhoršená kvalita povrchu, a to také může zabránit plnění funkce materiálu, ke které byl vyroben. Škodlivý účinek materiálového opotřebení může vzniknout i bez snížení hmotnosti, nebo také bez jakékoliv změny rozměrů fungujícího povrchu. [22]

4.6 Zkouška odolnosti proti únavě materiálu, rázová zkouška a korozní

Pro určení, jak moc je materiál cylindrického zámku pevný, pružný nebo deformovatelný, také pro možnost určení jeho životnosti, musí být výrobky prozkoušeny. Výrobek, tedy cylindrický zámek je při destruktivní zkoušce zničen; pro budoucí využití naprosto nepoužitelný. [18] [22]

Destruktivní zkoušení je nejlepším způsobem, jak určit vlastnosti materiálu cylindrického zámku, a to bez ohledu na zkoušky vystavení koroznímu prostředí, což je zkouškou korozivzdornosti, nebo také vystavení rozlomení tahem cylindrického zámku, v tomto případě se jedná o nárazové zatížení, které je v rámci zkoušky tahem. [18]

Zkouška odolnosti proti únavě materiálu, rázové zkoušky a korozní zkoušky jsou zajišťovány v laboratořích, které mají certifikaci pro provádění těchto zkoušek. Pokud je prováděna zkouška v certifikované laboratoři, je vždy jistota, že dané výsledky budou spolehlivé. [18]

U zkoušky tahem se zámek umístí mezi dvě svorky na pracovní stůl, který je určený pro zkoušení tahem. Pro napnutí cylindrického zámku je využito hydraulického nebo rotačního pohonu, který provede maximální zátěž, jež je cylindrický zámek vystaven až do doby, než se objeví nějaké poškození. Výsledky, kterých je docíleno po zkoušce tahem mohou být zaznamenány do grafu pomocí křivky pnutí. Křivka pnutí znázorňuje houževnatost a křehkost materiálu, dále mez pružnosti, mez protažení, napětí v tahu a mez kluzu v tahu. [18]

4.7 Závěr kapitoly

Závěrem výše uvedených kapitol je možné konstatovat, že materiál využívaný k výrobě cylindrického zámku může nemalým způsobem degradovat již z výroby. Pokud však z výroby vznikne cylindrický zámek bez jakýchkoliv možných degradačních procesů, je důležité při pořizování zvolit vhodnost, aby se degradačním procesům zabránilo nebo se co nejvíce zpomalily. U stavítkových systémů se v degradaci jedná o degradační možnost buď korodujících, nebo opotřebených, nebo únavových stavítek, popřípadě i pružinek. Dále častou námahou a vkládáním klíče je opotřebení mnohem vyšší. Proto je důležitost zvolení vhodného materiálu u zámkových systémů. V případě užívání klíčů není opotřebení u klíče pouze v zasouvání do zámkových systémů, ale také ve způsobu celodenního nošení, pokládání, vystavování okolním vlivům. U klíče nejčastěji hrozí lomová degradace. U každého výrobku je potřeba s daným materiálem zacházet tak, aby bylo co nejvíce snížena možnost degradačních procesů.

5 VERIFIKACE ZÍSKANÝCH POZNATKŮ PŘI PŘEKONÁVÁNÍ NÁHODNĚ VYBRANÝCH CYLINDRICKÝCH VLOŽEK

K verifikaci překonávání náhodně vybraných cylindrických vložek jsem zvolila školní laboratoř. Pro praktickou část bylo vhodné zkontrolovat i vybavení, které je potřeba při překonávání náhodně vybraných cylindrických vložek, jako je svěrák, vrtačka, elektrický proud, lamač zámkových vložek a také náhodně vybrané cylindrické vložky. Prováděla jsem tři různé pokusy pro ověření překonávání cylindrické vložky. U všech třech cylindrických vložek se jedná o použití destruktivní metody v praxi.

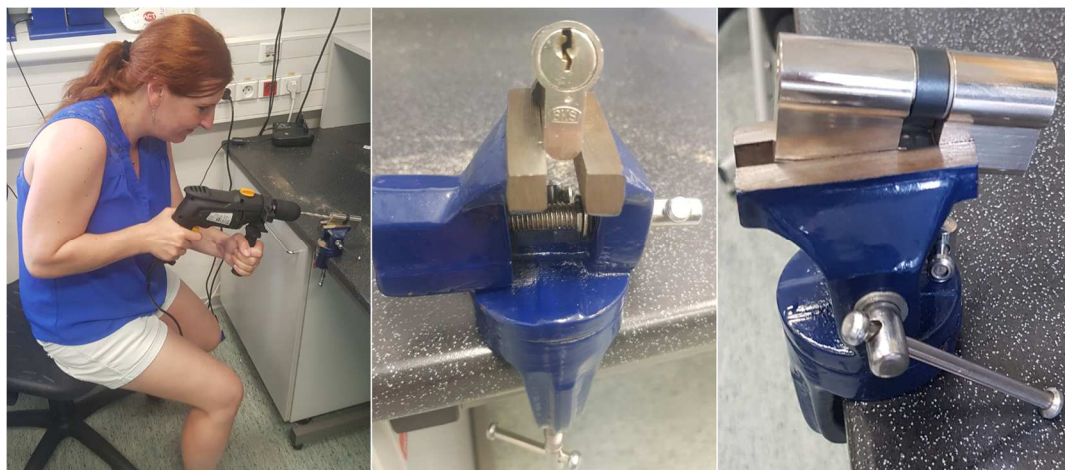
5.1 Odvrtání na dělicí rovinu cylindrické vložky s ochranou proti odvrtání

Pro odvrtání cylindrické vložky na dělicí rovině jsem využila cylindrické vložky, která obsahuje ochranu proti odvrtání. Vyzkoušela jsem funkčnost cylindrické vložky vložením klíče do zámku a otočením. Cylindrická vložka fungovala. Danou cylindrickou vložku jsem vložila do svěráku a dostatečně upevnila, aby při vrtání nedocházelo k jejímu uvolnění a nechtěnému posunu. K odvrtání cylindrické vložky jsem zvolila vrták velikosti 6 mm a 10 mm, protože ve všech odborných informacích, které jsem postupně získávala, doporučují velikosti vrtáku 6 – 10 mm.

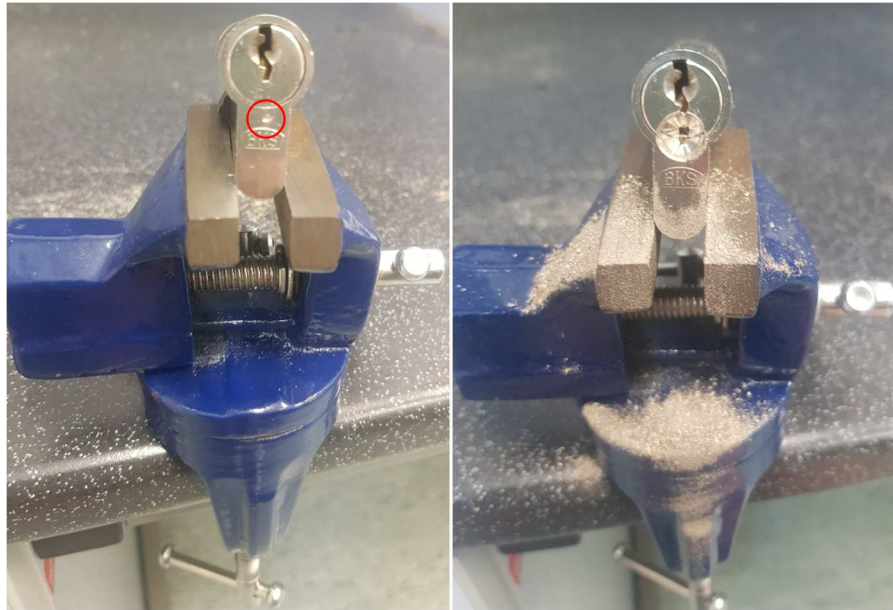
Odvrtání jsem začala provádět tak, že jsem si prvně naznačila bod, do kterého budu vrtat u cylindrické vložky. Bod byl vyznačen mezi cylindrem a domkem, v místě rozhraní. Při použití vrtáku o velikosti 6 mm nebyl žádný viditelný rozdíl, musela jsem tedy přejít na větší velikost vrtáku, jehož rozměr byl 10 mm. S větším vrtákem byl postupně viditelný rozdíl. Časová doba vrtání mi připadala jako věčnost. Důvodem byla ochrana proti odvrtání, která celý proces překonávání cylindrické vložky zpomalovala a působila nedostupně. Celou dobu jsem se snažila vrtat do jednoho bodu a držet vrtačku v jednom směru. Po určité době při vrtání do cylindrické vložky ve vrtačce mírně škublo, což způsobilo setkání s prvním z pěti stavítek. Po provrtání prvního stavítka jsem provedla kontrolu, zda není potřeba vytáhnout i pružinku, která by mohla být taky navrtaná. Nebylo potřeba, a tak jsem odvrtávala dále a při každém setkání se stavítkem se opakovalo škubnutí ve vrtačce i kontrola pružinek. Po odvrtání posledního stavítka bylo možné otáčet volně cylindrem na odvrtané straně cylindrické vložky, Tedy překonala jsem cylindrickou vložku odvrtáním, jen časová doba byla velmi dlouhá a vrtání náročné. Celý postup je zdokumentován níže na obrázcích.



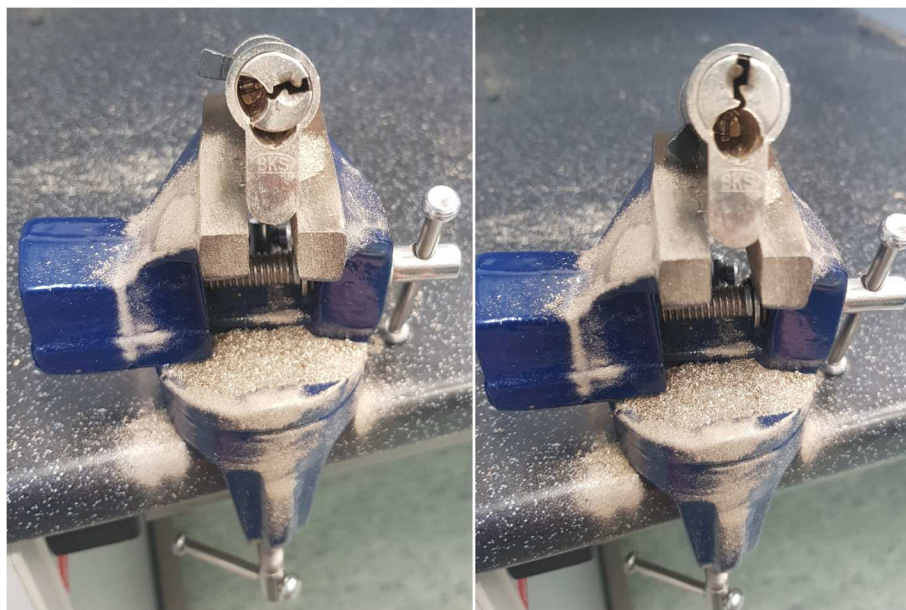
Obrázek 26 Funkční cylindrická vložka s klíčem a ochranou proti odvrtání [Vlastní zdroj]



Obrázek 27 Destruktivní metoda odvrtání cylindrické vložky s ochranou proti odvrtání [Vlastní zdroj]



Obrázek 28 Bod vrtání a první náznaky destruktivního překonávání [Vlastní zdroj]



Obrázek 29 Odvrtání všech stavítek, možnost otočení cylindru 360 stupňů [Vlastní zdroj]

5.2 Odvrtání cylindru u cylindrické vložky

Při uvedeném odvrtání cylindru u cylindrické vložky jsem použila obyčejnou cylindrickou vložku, která neobsahuje žádnou ochranu proti destruktivní metodě, jako je například ochrana proti odvrtání. Opět jsem cylindrickou vložku upevnila ve svěráku, kde jsem za

pomocí vrtačky zkoušela rozvrtat cylindr uprostřed. Překonatelnost byla mnohem jednodušší. Cylindrickou vložku jsem nerozvrtala až do konce, myšlenkou daného úkolu bylo zjistit rozdíl mezi cylindrickou vložkou s ochranou proti odvrtání a klasickou při užití stejného vrtáku, kterým byl vrták o velikosti 10 mm. Při zavrtání do cylindru vrtačka po chvíli šhubala. Uvedeno na obrázku níže.



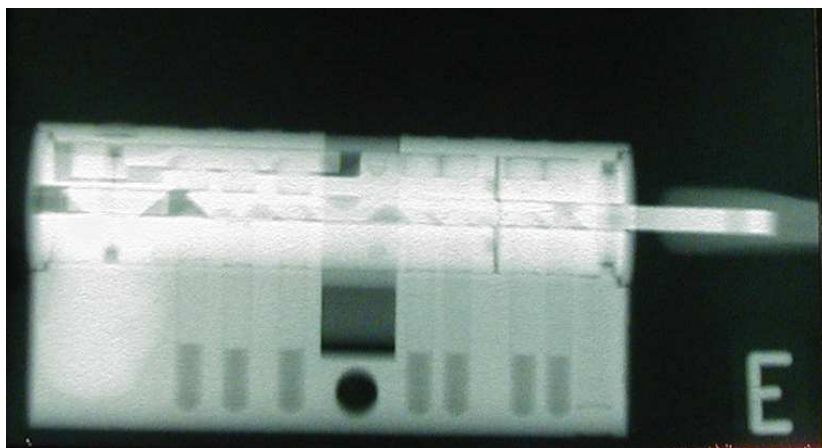
Obrázek 30 Cylindrická vložka bez ochrany proti odvrtání, určena k provrtání cylindru [Vlastní zdroj]

5.3 Rozlomení cylindrického zámku

K rozlomení cylindrického zámku jsem využila nástroje tzv. lamače zámkových vložek. Lamač zámkových vložek byl vhodný pro tuto destruktivní metodu, protože zámková vložka neměla ochranu proti rozlomení a ze dveří vyčnívala. Při provádění rozlomení vložky jsem využila části vložky, která vyčnívala ze dveří. Lamač zámkových vložek jsem nasadila na vyčnívající část a s využitím páky jsem lamač uchopila za vzdálenější část a tlačení směrem dolů jsem docílila rozlomení vložky v nejslabším místě, tedy jejím středu, kde se nachází kotevní šroub. Překonání rozlomením není až tak moc silově náročné, jak se na první pohled zdá. Dochází při ní k využití síly pomocí páky (důležitá je i délka samotného lamače, čím delší rukojeť má, tím jednodušší je rozlomení) přičemž lze využít i vlastní váhu těla. Metodu rozlomení by nebylo možné praktikovat, pokud by cylindrický zámek nevyčníval ze dveří a měl ochranu proti rozlomení. Na obrázcích níže je vše zdokumentováno.



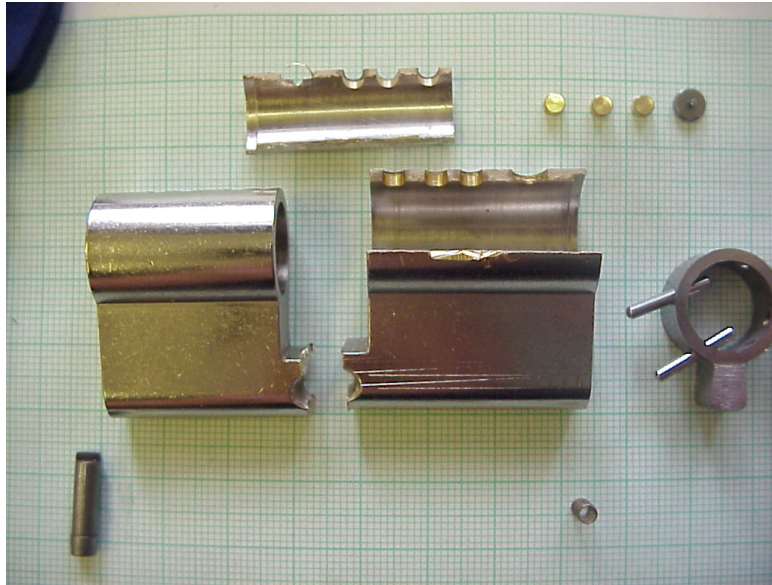
Obrázek 31 Funkční zámková vložka i s klíči [Vlastní zdroj]



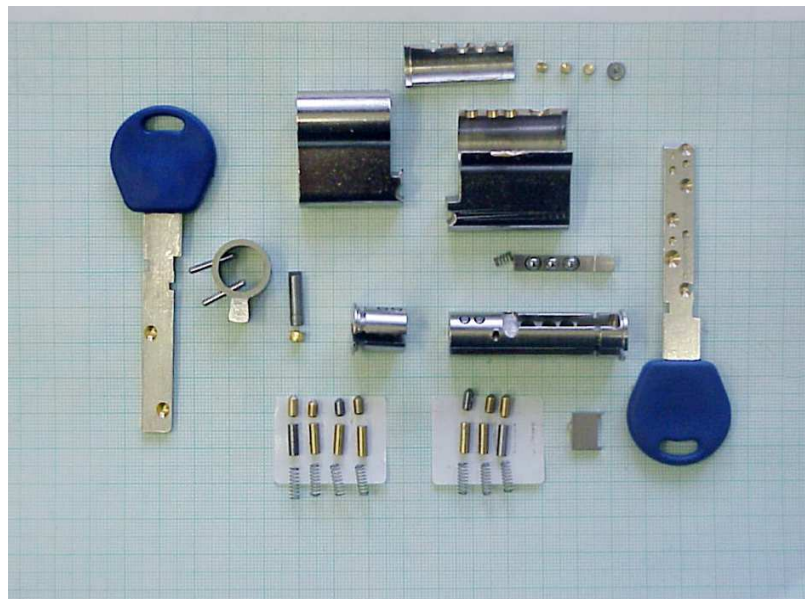
Obrázek 32 Rentgenový snímek zámkové vložky [Vlastní zdroj]



Obrázek 33 Lamač zámkových vložek s rozlomenou zámkovou vložkou [Vlastní zdroj]



Obrázek 34 Rozlomená zámková vložka včetně stavítek, zubu, upevňovacího šroubu [Vlastní zdroj]



Obrázek 35 Rozlomená zámková vložka spolu s klíčem a celým vnitřním obsahem zámkové vložky [Vlastní zdroj]

5.4 Získané poznatky

Z výše uvedených destruktivních metod, které byly použity, bylo zjištěno, že v prvním případě, kde byla prováděna metoda odvrtáním, je důležité zjištění typu cylindrického zámku, z toho důvodu, že některé druhy jsou vybaveny zábranou proti odvrtání, která zabraňuje průchodu vrtáku do zámku. Většinou při vrtání dochází k zalomení vrtáku nebo je celková doba vrtání několikanásobně zvýšena. V mém případě se jednalo o cylindrickou vložku, která tímto způsobem byla zabezpečena. Při provádění pokusu nedošlo k zalomení vrtáku, nicméně celková doba vrtání byla v řádu desítek minut. V druhém případě se jednalo o cylindrickou vložku, která nemá žádnou ochranu proti odvrtání a její celková doba vrtání byla v rámci několika minut. Na obrázcích je viditelné, že v dnešní době lze zabezpečení tímto typem zámku překonat. Záleží pouze na době překonávání. V případě pachatele je čas rozhodujícím faktorem při provádění vloupání.

Další prováděnou destruktivní metodou bylo využití lamače vložek. Tímto způsobem došlo k překonání zabezpečení dveří během několika minut. Relativně tichým způsobem. V případě, že by kování bylo vybaveno ochranným štítkem, nebo by byla vložka umístěna, tak aby nevyčnívala a nebylo by možné provedení rozlomení vložky.

ZÁVĚR

Zámkové stavítkové systémy jsou velmi rozsáhlým tématem. Bylo by vhodné, kdyby se každý s daným tématem seznámil, protože jej všichni bez rozdílu na povolání, věk a pohlaví využíváme denně. Každý dospělý člověk by měl mít v dnešní době přehled o možnostech zabezpečení svého obydlí nebo jakýchkoliv jiných prostor.

Při zmínění tématu degradace zámkových systémů mezi lidmi v okolí, byla tato problematika spíše vnímána jako neznámá. Odborná i neodborná veřejnost vnímá zámkové systémy jako spotřební zboží, které chrání jejich prostory, soukromí a vše ostatní bez rozdílu ceny a zabezpečení nebo daného materiálu zámkových systémů.

V počátečních kapitolách bylo pojednáváno nejen o historii, ale i o současnosti zámkových systémů. O jejich využití a funkčnosti zámků. Důležitou informací v předložené bakalářské práci je systém generálního klíče, který je v dnešní době využíván v mnoha firmách, průmyslových objektech, provozovnách a při dalších aplikacích.

V předložené bakalářské práci jsou uvedeny destruktivní a nedestruktivní metody překonávání zámkového systému, které by měly být vnímány jako informace osvětlující možné ohrožení nedostatečně zabezpečených prostor, obydlí atd. Uveden je postup jednotlivých metod překonání a navržena možná ochrana, která by měla zcela zabránit, případně prodloužit dobu potřebnou k překonání zámkových systémů.

Pro výběr správného zámkového systému je výhodou být informován a seznámen s degradačními procesy těchto zámků. Degradační procesy ovlivňují náchylnost zámků k poškození. Pokud je ovšem spotřebitel dostatečně informován, dokáže zvolit správný zámkový systém, vhodný pro dané prostředí, pro správné zabezpečení, dle množství opotřebení a jiných faktorů.

V praktické části bylo využito tří zámkových vložek, které byly následně vybranými destruktivními metodami překonány. Získané poznatky potvrdily důležitost výběru vhodné zámkové vložky, včetně možného zabezpečení, jehož příkladem může být ochrana proti odvrtání, nemožnost vyčnívání zámkové vložky ze dveří a jiné způsoby ochrany proti překonávání zámkových systémů.

Předložená bakalářská práce pro mne byla obohacením vědomostí, které jsou přínosem nejen pro život studenta. Nabité vědomosti mohou uplatnit kdykoliv v budoucnu, protože díky nim jsem získala nejen lepší přehled o zámkových systémech všeobecně, ale také o materiálech

využívaných pro výrobu zámků a pro zvýšení jejich odolnosti jak proti degradačním procesům, tak proti násilnému překonání.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BÜBL, Michael, 2007. *Tajemství zámečnictví: classic : návod k otevírání zámků*. Ernstbrunn: M. Bübl. ISBN 978-3-9502213-29.
- [2] Strípky z dějin zabezpečení. Potřebu chránit svůj majetek před zloději máme již odnepaměti, 2016. *BYDLENÍ.CZ* [online]. [cit. 2020-03-15]. Dostupné z: <https://www.bydleni.cz/zprava/Stripky-z-dejin-zabezpeceni-Potrebu-chranit-svuj-majetek-pred-zlodeji-mame-jiz-odnepameti>
- [3] IVANKA, Ján, 2014. *MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY*. Fakulta aplikované informatiky: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN ISBN 978 - 80 - 7454 - 427 – 9.
- [4] Chubbsafes tradičně dokonalé trezory: Historie Chubb, 2007. *Chubbsafes tradičně dokonalé trezory* [online]. BMP-Chubb [cit. 2020-03-14]. Dostupné z: <http://www.chubb.cz/about.php>
- [5] VESELÁ, Kristýna, 2008. FyzWeb články: *Jak fungují klíče a zámky*. *FyzWeb články* [online]. [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <http://www.fyzweb.cz/clanky/index.php?id=93>
- [6] ČSN EN 1627: *Dveře, okna, lehké obvodové pláště, mříže a okenice - Odolnost proti vloupání - Požadavky a klasifikace*, 2012. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- [7] Co by měla vydržet zamykací vložka: Destruktivní metody, 2020. *Klíčové centrum* [online]. Klíčové centrum [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.klicovecentrum.cz/co-by-mela-vydrzet-zamykaci-vlozka/>
- [8] Odvrtání cylindrické vložky, 2019. *BUNEK s.r.o. ŽELEZÁŘSTVÍ A DOMÁCÍ POTŘEBY* [online]. Bunek [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: <https://zelezarstvi-ltm.cz/rady-a-tipy/odvrtani-cylindricke-vlozky/>
- [9] MENŠÍKOVÁ, Karolína, 2015. *Metody překonávání cylindrických zámků* [online]. Ostrava [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/110042/MEN0026_FBI_B3908_3908R0_05_2015.pdf?sequence=1. Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.
- [10] Vložka Fab 1000 5kl. *4lock* [online]. [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: <https://4lock.cz/vlozka-fab-1000-5kl>

- [11] Cylindrická vložka: Jak funguje a na co si dát při výběru pozor? *RájKováncz* [online]. [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: <https://www.rajkovani.cz/cylindricka-vlozka-jak-funguje-a211>
- [12] *RESCOP SYSTÉM 2015 produktový katalog* [online], 2015. **2015**, 15 [cit. 2020-06-28]. Dostupné z: <https://storage.pozary.cz/article/5/6/56264a416494c/rescop-2015-produktovy-katalog.o9kjkch72r.pdf>
- [13] Systém generálního klíče (SGK), 2020. *POOR* [online]. 2020 [cit. 2020-07-11]. Dostupné z: <https://www.poor.cz/sluzby/system-generalniho-klice/>
- [14] ČSN EN 45011 (015256) Všeobecná kritéria pro certifikační orgány provádějící certifikaci výrobků, 20018. *TECHNOR Ing. Jiří Řezníček* [online]. [cit. 2020-07-11]. Dostupné z: http://www.technicke-normy-csn.cz/015256-csn-en-45011_4_24267.html
- [15] LISTINA ZÁKLADNÍCH PRÁV A SVOBOD, 1993. *POSLANECKÁ SNĚMOVNA PARLAMENTU ČESKÉ REPUBLIKY* [online]. [cit. 2020-07-11]. Dostupné z: <https://www.psp.cz/docs/laws/listina.html>
- [16] Zákon č. 40/2009 Sb. Zákon trestní zákoník, 2009. *ZÁKONY PRO LIDI* [online]. [cit. 2020-07-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-40>
- [17] ČSN EN 1303 (165191) Aktuální vydání Stavební kování - Cylindrické vložky pro zámky - Požadavky a zkušební metody, 2016. <https://shop.normy.biz/> [online]. *NORMY.biz* [cit. 2020-07-11]. Dostupné z: <https://shop.normy.biz/detail/500137>
- [18] DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY, 2019. *CIREX A Signicast Company* [online]. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://cirex.cz/spoluprace-pri-vyvoj/hodnoceni-vyrobku/destruktivni-zkouseni/>
- [19] Jaké jsou známé metody překonání cylindrické vložky?, 2014. *Čapek - Klíčové centrum Třinec* [online]. Klíče Třinec - Čapek [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <http://www.klicetrinec.cz/rady-a-tipy/28-jake-jsou-zname-metody-prekonani-cylindricke-vlozky>
- [20] Jak zabezpečit dveře?, 2014. *Čapek - Klíčové centrum Třinec* [online]. Klíče Třinec - Čapek [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <http://www.klicetrinec.cz/jak-zabezpecit>
- [21] Příručka začínajícího lockpickera, 2008. In: *Příručka začínajícího lockpickera* [online]. Gobriw [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: [file:///E:/Nová%20složka%20\(3\)/gobriw-lockpicking%20\(1\).pdf](file:///E:/Nová%20složka%20(3)/gobriw-lockpicking%20(1).pdf)

- [22] LASEK, Stanislav, 2012. *Základy degradačních procesů* [online]. VŠB – Technická univerzita Ostrava [cit. 2020-07-22]. ISBN ISBN 978-80-248-3373-6. Dostupné z: [file:///E:/Nov%C3%A1%20slo%C5%BEka%20\(3\)/Lasek_Zaklady_degradacnich_procesu.pdf](file:///E:/Nov%C3%A1%20slo%C5%BEka%20(3)/Lasek_Zaklady_degradacnich_procesu.pdf)
- [23] CO JE TO LOCKPICKING A ETICKÝ KODEX, 2010 - 2020. *Asociace českých lockpickerů* [online]. 2010 - 2020 [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: http://lockpicking.team/avada_portfolio/lockpicking-jako-umeni/
- [24] Pistole na otevírání zámků, 2020. *LIOR* [online]. 2020 [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: https://www.lior.cz/otvirani-zamku/pistole-na-otvirani-zamku/?gclid=CjwKCAjwsO_4BRBBEiwAyagRTT0h0e9J10nCjXbvtAuRDjCyO_e03Yv5MRvD_osXdv-dwo2eBOBh6xoC4d0QAvD_BwE
- [25] Multipick Kronos - Der Elektropick für alle, 2020. *Multipick* [online]. 2020 [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: <https://shop.multipick.com/de/elektropicks/multipick-kronos/elektropick-fuer-alle>
- [26] Motýlí podložky, 2020. *Lockpicktools* [online]. 2020 [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: <http://lockpicktools.com/butterfly-shims/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

atd. a tak dále

tzv. tak zvaně

popř. popřípadě

aj. a jiné

např. například

mm milimetr

CEN Evropský výbor pro normalizaci (Comité Européen de Normalisation)

ČSN Česká technická norma, zavádějící do soustavy českých norem evropskou normu

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Dřevěný zámkový systém (kolíčkový zámeček), zámkový systém s padacími stavítky [2]	12
Obrázek 2 Zámkový systém „lokonického typu“ [3]	12
Obrázek 3 Popis cylindrické vložky [9]	16
Obrázek 4 Cylindrický zámeček bez klíče [10]	17
Obrázek 5 Cylindrický zámeček se správným klíčem [11].....	17
Obrázek 6 Sestava cylindrického zámečku, včetně klíče [Vlastní zdroj]	18
Obrázek 7 Dozický zámeček [5]	19
Obrázek 8 Nákres visacího zámečku [5].....	20
Obrázek 9 Obsah visacího zámečku [Vlastní zdroj]	20
Obrázek 10 Popis klíče [Vlastní zdroj].....	21
Obrázek 11 Systém generálního klíče [14].....	22
Obrázek 12 Třídy odolnosti dle ČSN EN 1627 [3]	25
Obrázek 13 Pyramida bezpečnosti [9]	26
Obrázek 14 Nástroj k rozlomení cylindrické vložky [12]	28
Obrázek 15 Palcový klíč [12]	29
Obrázek 16 Výztuha cylindrické vložky [21].....	29
Obrázek 17 Cylindrická vložka silnější konstrukce [21].....	30
Obrázek 18 Nástroj pro destrukci cylindrické vložky osazené v bezpečnostním kování [12]	30
Obrázek 19. Planžeta s napínákem [Vlastní zdroj].....	34
Obrázek 20 Tvar blokovacích kolíků [1].....	35
Obrázek 21 Profily [1]	35
Obrázek 22 Pistole na otevírání zámečků [25].....	37
Obrázek 23 Elektrická vibrační planžeta [26]	37
Obrázek 24 PadlockShim [27].....	38
Obrázek 25 Část profilu povrchu [23].....	47
Obrázek 26 Funkční cylindrická vložka s klíčem a ochranou proti odvrtání [Vlastní zdroj]	50
Obrázek 27 Destruktivní metoda odvrtání cylindrické vložky s ochranou proti odvrtání [Vlastní zdroj]	50
Obrázek 28 Bod vrtání a první náznaky destruktivního překonávání [Vlastní zdroj]	51
Obrázek 29 Odvrtání všech stavítek, možnost otočení cylindru 360 stupňů [Vlastní zdroj]	51

Obrázek 30 Cylindrická vložka bez ochrany proti odvtání, určena k provrtání cylindru [Vlastní zdroj]	52
Obrázek 31 Funkční zámková vložka i s klíči [Vlastní zdroj]	53
Obrázek 32 Rentgenový snímek zámkové vložky [Vlastní zdroj]	53
Obrázek 33 Lamač zámkových vložek s rozlomenou zámkovou vložkou [Vlastní zdroj] .	53
Obrázek 34 Rozlomená zámková vložka včetně stavítek, zubu, upevňovacího šroubu [Vlastní zdroj]	54
Obrázek 35 Rozlomená zámková vložka spolu s klíčem a celým vnitřním obsahem zámkové vložky [Vlastní zdroj]	54

