

Elek Imre

eleki@orfk.police.hu

MECHANIKUS ZÁRSZERKEZETEK A BIZTONSÁGTECHNIKÁBAN TRASZOLÓGUS SZEMMEL

Absztrakt

A biztonságtechnikai szakirodalmak viszonylag ritkán foglalkoznak a mechanikus zárszerkezetekkel, mint vagyonvédelmi eszközökkel, azok elméletével, szükségszerűségével, technikai fejlődésükkel. A cikk, tájékoztató jelleggel próbálja feltárni a mechanikus zárszerkezetek kérdésével kapcsolatos értelmezéseket, jelenlétét biztonságtechnikai és a kriminalisztika területen, nyomszakértői szempontból. Cikkemmel új gondolatokat kívánok ébreszteni, melyek talán elősegítik a vagyonvédelmi szakma fejlődését, megújulását.

The literatures of safety and security technology deals relatively seldom with the theory and technical development of mechanical lock systems. This paper, informatively, tries to solve the problems of interpretations arises from the classifications of mechanical lock systems in crime and safety fields. With my article I wish to awaken new thoughts that might promote the development and renewal of the property protection profession.

Kulcsszavak: *álkulcs, kulcs, mechanikai védelmi színvonal, roncsolásos nyitás, roncsolásmentes nyitás, vagyonvédelem, zárnyitó eszköz, zárszerkezet ~ mechanical-physical protection, key, locking system, lock, destruction lock opening, lock pick*

BEVEZETÉS

A mechanikus működtetésű zárszerkezetek jelen vannak a biztonságtechnikai szakterületek szinte minden szintjén, azt is mondhatnánk, hogy megtalálható mechanikus zárszerkezet a tyúktól ajtaján is és egy katonai nukleáris létesítményben is, természetesen az említett példánál csak a megnevezés azonos, az alkalmazott zárástechnika eltérő védelmi színvonalat képvisel és természetesen biztonsági szempontból az sem mindegy hogy a jogosulatlan behatolás melyik „objektumba” történhetne meg. Fontos megjegyezni azonban, hogy a nukleáris létesítmények vonatkozásában potenciális veszélyt egy katonai, vagy terror támadás

jelenthet és nem egy klasszikus értelemben vett betöréses lopás, azonban érdemes elgondolkozni azon hogy egy jogosulatlan behatolás lehetősége milyen kockázatot jelenthet az értékelési rendszer komplexitásában.

Egy mechanikus védelmi színvonal megítélésében azonban, mégis képesek vagyunk téves következtetéseket levonni használatukról, alkalmazáshatóságukról, egy esetleges támadással (jogosulatlan nyitással) szembeni ellenálló képességükről.

Rövid összefoglalón keresztül kívánom bemutatni a mechanikus zárszerkezetek legelterjedtebb fajtáit, megbízhatóságukat, különböző támadásokkal szembeni ellenálló képességüket a kriminalisztikai nyomtan (traszológia, mechanoszkópia) vizsgálatok tükrében, remélve, hogy valóságosabb képet adhatunk napjainkban elterjedt téves értelmezések sokaságában.

Az emberiséggel szinte egy időben kialakult használati tárgyak közé lehet sorolni, a fegyver mellett a zárszerkezetet is. Kevés olyan eszköz (fegyver, zárszerkezet) van az emberiség történetében, amely ilyen régóta uralná az alkalmazás e széles spektrumát.

Az ősembertől kezdve az ember minden eszközt megragadott, ha a javak, kincsek, földterület, nők, hatalom megszerzése volt a cél. Azonban az ember számára ugyanolyan fontos volt a megszerzett ingó vagyon megtartása, vagy az ingatlanra történő bejutás megakadályozása is és ennek biztosítására már egyszerűbb zárszerkezeteket is alkalmaztak a védett terület, tér védelme érdekében. [1]

1. MECHANIKUS ESZKÖZÖK BIZTONSÁGTECHNIKÁJA

A vagyonvédelem területén a biztonság szélesebb, rendszerszemléletű összefüggésben jelenik meg. Ebben az összefüggésben a biztonságtechnika egymással logikai kapcsolatban álló egy meghatározott védelmi, biztonsági színvonal elérése érdekében összehangolt technikai eszközök rendszerét is jelentheti azonban az alap diszciplína meghatározásában „Valakinek, vagy valaminek a rendeltetésszerű működését veszélyeztető tényezők és a velük szembe állított védelmet” jelenti [2]

1.1 A záarak

„A záarak épületek, helyiségek ajtajai, kapui, ablakai, szekrények, fiókok, páncél- és lemezszekrények, kazetták, gépjárművek ajtajai, valamint táskák és bőröndök stb. zárására szolgáló olyan szerkezetek, amelyek alkalmazásával meg kívánják akadályozni, hogy az adott objektumba, épületbe, vagy helyiségbe stb. arra illetéktelen személy bejusson, illetve az ott (szekrényekben, fiókokban, táskákban, bőröndökben stb.) elhelyezett tárgyakhoz hozzájuthasson.” [3]

1.2 Záarak biztonsági fokozatával szemben támasztott szabványi követelmények

A 80-90-es években volt egy szabvány az MSZ 528-84 T /84.IV./ amely a záarak biztonsági fokozatát határozta meg. A szabvány a zár biztonságát 11 fokozatban, a zár működési rendszerének függvényében állapította meg. Az első négy kategóriába az egyszerű záarak, a további 7 kategóriában a biztonsági záarak tartoztak. A biztonsági kategóriába történő besorolást gyári készítésű zárszerkezetek esetében a szerkezeti felépítés ismerete alapján könnyű volt elvégezni. A biztonsági fokozat besorolásában jellemzően a reteszelő elemek száma és kialakítása volt a meghatározó, de a legmagasabb fokozatban kritérium követelményként a komplex alkalmazást vagy a különleges működési mechanizmust követelte meg. Érdekessége volt még az is, hogy a magasabb biztonsági kategóriákban olyan zárszerkezet kialakítást írt elő, amelynek működtetése nem a kulcs alakjától és a fogazati

kialakításától függ. Ennek a szabványnak az volt az egyik hiányossága, hogy nem vette figyelembe a zár tényleges –különböző zárnyitásokkal szembeni- ellenálló képességét, pedig a szabvány előkészítése során a bűnügyi szakértői gyakorlatban már ismert volt több olyan hatékony elkövetési módszer, amely a biztonsági fokozat besorolásánál, vagy a követelményrendszer kialakításánál figyelembe vehető lett volna. Sajnos azonban napjainkban is hasonló problémával kell szembesülni a szabványosítás folyamatában, mivel az elkövetői módszerek bővülése újabb betörőszerszámok ismertté válása a technikai fejlődés, a bűnözői profizmus dinamizmusa nagyobb. A biztonsági fokozat megítélésében ezért mindig maradni fog szubjektív elem.

A biztonsági ajtók kézi betörés vizsgálatával az MSZ ENV 1627-1630:2001 szabványok foglalkoznak, a zárszerkezetek, vasalatok biztonsági fokozatával szemben támasztott követelményrendszert a MSZ EN 1303 írja le, az egyes minősítéseket a MABISZ megbízásából a Plútó Mérnöki Iroda végzi. [4]

A számításba vett szabvány (MSZ EN 1303) szerint a zárszerkezeteknek általában meg kell felelniük a szabványokban előírt legmagasabb követelményeknek.

Bevéső záruk esetében a zárszekrényt fűrés elleni támadásnak ellenálló módon védeni kell. Fűrésvédő lap szerelése esetén min. 60 HRC keménységűre edzett, vagy ennek megfelelő ellenállás értékű biztosító anyagot kell alkalmazni.

A zárszerkezet lehet lamellás rendszerű, egy-, ill. két oldalon fogazott kulccsal. Biztonságértéke akkor fogadható csak el, ha legalább hat lamella biztosítja a zár reteszvas mozgatását, a variációs szám pedig min. 10000. A biztonság növelése érdekében célszerű a lamellákat ún. "farkasfogazással" ellátni. A kéttollú kulccsal működtetett záruk nagyobb a biztonságértékük

A hengerzár betéttel működtetett zárszerkezeteknél is biztosítani kell a zárszekrény fűrés elleni védelmét az előbbieket figyelembevételével. A zárszerkezetek reteszvasának visszatolás elleni védelemmel kell rendelkezni. A zárásirányra merőlegesen ható 350 kN nagyságú erő hatására a zár reteszvas nem lehet visszatolható.

A szabványokban rögzített követelményrendszer a durva támadásokkal szembeni ellenállási osztályokat határozza meg, magasabb védelmi színvonal elérése esetén említi meg a letapogatás elleni védelmet" ill. a „manipulációs nyitással való támadás elleni védelmet” nélkülözve a konkrét meghatározásokat álkulcs és idegen kulcs vonatkozásában. Érdemes megemlíteni azt is, hogy a szabványi követelményrendszerben a legmagasabb védelmi kategóriában követeli meg a hengerzárbetét eltörése elleni védelmet.

1.3 Roncsolásos, roncsolásmentes zárnyitás

A hazai szakirodalmak a záruk biztonsági fokozata meghatározásának vizsgálatára figyelembe vett jogosulatlan behatolások közül legnagyobb figyelmet az erőszakos, rongálódással járó behatolások, zárnyitások érdemlik ki, kevés figyelmet fordítva a roncsolásmentes elkövetési módszereknek. A szabványi követelményrendszer is nagyobb hangsúlyt helyez a roncsolásos vizsgálatokra ezzel mintegy sugallva azt, hogy a roncsolásmentes nyitások jelentősége másodlagos.

Az ideális az lenne, hogy ha egy zárszerkezet az ismerté vált módszerekkel és eszközökkel szemben hasonló színvonalú védelmet nyújtana, azonban valószínűleg egy ilyen zárszerkezetet nem lehetne megalkotni. Zárnyitással foglalkozó „szakemberek” számára komoly dilemmát okozna egy olyan zár hatástalanítása amely védelmi szempontból bármilyen támadással szemben hasonló módon ellenáll. A logikai „ÉS” kapcsolatrendszerében az egyes láncszemeket alkotó módszerek és eszközök valójában meghatározzák a teljes lánc erősségét és ezzel együtt a biztonsági rendszer erősségét is negatívan befolyásolhatja.

Röviden összefoglalva egy zárszerkezet amely megfelelően védett fűrés, törés, vágás, idegen kulccsal történő nyitásokkal szemben, viszont védelmi színvonala nem elegendő álkulccsal, vagy másolt kulccsal történő nyitásokkal szemben, azt a zárat valószínűleg ezekkel a módszerekkel fogják működtetni.

Bűnügyi és biztosítási statisztikai adatok is alátámaszthatják azt, hogy a betöréses lopások jelentős hányadát nem erőszakos úton, hanem ún. finom módszerrel pl. álkulcs, idegen kulcs, másolt kulcs használatával hajtják végre. Az ily módon elkövetett bűncselekmények az átmeneti látencia, nyomszegény környezet a bűnügyi és biztosítási bizonyításban is komoly problémákat vet fel, mivel az ilyen cselekmények kapcsán a nyomtani leképződések vizuálisan nem észlelhetőek, szinte kizárólag optikai mikroszkópia segítségével értékelhetőek.

Napjainkban a legkorszerűbb hengerzár betétek nyitására az ismertté vált álkulcsok nem alkalmasak, de az alacsonyabb biztonsági fokozatú, egyszerű kulcs- és kulcs-csatorna profilú, alacsony zárlatszámú (egyszerű zárlati rendszerű) hengerzárakat ilyen, finom nyitási módszerrel gyakran külső sérülések létrehozása nélkül ki lehet nyitni. Feltételezések szerint sok hamis, ál-, és lopott kulcs használatával vélelmezett betöréses lopást valójában ilyen zárnyitási technológia alkalmazásával hajtottak végre. [5]

Bár az álkulccsal szembeni ellenálló képesség fokozására irányuló fejlesztések mind a hazai mind a külföldi gyártmányokban megjelennek, mégis nagy problémát jelent az újabbnál újabb módszerek és eszközök megjelenése. A probléma abban rejlik, hogy amíg a roncsolásos nyitásokkal szembeni ellenálló képességek javítására, magasabb szintre történő emelésre irányuló törekvések során a potenciális veszélyt jelentő szerszámok, vagy eszközök leírhatóak, addig egy álkulcs nem minden esetben. A fent említett szabványokban és más szakirodalmakra is jellemző az, hogy álkulcsokra vonatkozó egzakt típus, fajta meghatározásokat nélkülözi. A potenciálisan veszélyt jelentő szerszámok, eszközök meghatározásában is lehetnek hiányosságok és ezekre a hiányosságokra csak konkrét események kapcsán derülhet fény, pl. azzal, hogy az elkövetés eszköze, vagy módszere eltér a „szerszámkészletben” lévő szerszámoktól, esetleg a módszertől.

A roncsolásos nyitásra használható szerszámok köre igen széles, az említett szabványok különböző védelmi színvonalnak megfelelően összeállított szerszámkészleteket mutatnak be. Roncsolásos nyitások legelterjedtebb módszerei a törés, fűrés, feszítés, vágás, ütés és e módszereknek megfelelően használnak különböző kézi szerszámot, elektromos szerszámot és speciális betörő szerszámot pl. hengerzár mag kihúzó. [6]

Az álkulcsoknak mára már számtalan megjelenési formája ismertté vált a bűnügyi szakértői területen. Egy álkulcsként használható eszközt pontosan definiálni a nyomokban leképződött általános ismérvek alapján nem minden esetben lehetséges. Egy álkulcs lehet olyan speciális kialakítású, hogy az csak egy adott zártípus működtetésére lehet alkalmas. Pl. egy zár nyitására alkalmas eszköz besorolható a zárnyitó eszközök osztályába, azon belül a roncsolás mentes zárnyitók alosztályába, hengerzáras zárnyitók csoportjába, azon belül pedig a záró-csap felszedők alcsoportjába.

Az 1.1 ábrán az álkulcsok egyfajta felosztása látható. Számos egyéb más módon is felosztható az álkulcs, természetesen a biztonságtechnika számára használható felosztás bizonyára eltérő szempontokat venne figyelembe mint a kriminalisztikai nyomtan. Az előbbi számára fontos az álkulcs definiálhatósága, az utóbbi számára a nyomhagyó tulajdonság élvezne prioritást. Az alábbi táblázatban ki lett emelve egy olyan álkulcs amely egy magas zárlati variációval rendelkező hagyományos kulcsprofilú aszimmetrikus csapos rendszerű hengerzár működtetésére lehet alkalmas.

Működtetett zár zárlati rendszere	Szerkezeti jellemzők	Működési jellemzők	Kulcsprofil jellemzők	Zárlati Variáció
Több elzáró lamellás zár	Vezetőcsapos			
	Vezetőcsap nélküli			
	egyéb			
Hengerzár	csapos	Szimmetrikus	Hagyományos profil	alacsony <1000
		Aszimmetrikus		közepes <10000
				magas >10000
		bonyolult profil		
	egyéb			
	lamellás			
egyéb				

1.1. ábra

Nem lehet éles határvonalat húzni bizonyos álkulcsok és roncsolásos zárnyitó eszközök közé, tekintettel arra, hogy az eszköz milyen mértékű rongálódást okoz a zárszerkezeten és ezek a sérülések közvetlenül észlelhetőek-e, vagy csak speciális körülmények között. Mindkét módszerre jellemző a nyomképződés. A roncsolásos nyitások esetében többnyire makroszkópikus a roncsolás mentes módszerek esetében mikroszkópikus méretek jellemzőek. A nyomot több tudományterületen definiálták már, pusztán a kriminalisztika területén több meghatározás vált ismertté. A kriminalisztikai nyomtan (traszológia) által elfogadott definíciót az alábbiakban lehet összefoglalni:

Ahhoz hogy traszológiai szempontból értelmezhető legyen a nyom, szükség van nyomhagyó tárgyra, nyomképződési mechanizmusra (fizikai kölcsönhatásra), nyomhordozó tárgyra. „Traszológiai értelemben a nyom olyan, a vizsgált ügy szempontjából releváns objektumok kölcsönhatása révén keletkező tárgyasult elváltozás, amely morfológiai sajátosságai révén információval szolgál a nyomképző objektumról és a nyomképződési folyamatról.” [7]

A kölcsönösen kapcsolatba lépő tárgyak egymásra hatásának eredménye sok tényező függvénye és rendszerint nem egyforma a résztvevők számára, sőt pl. fotóoplikai visszatükröződés esetében elvileg nem jön létre változás a kapcsolat egyik tagjában sem, vagyis a tárgyban, amelyről a felvétel készül, ugyanezen az alapon a digitális nyom sem értelmezhető a traszológia számára. Külső, alaki vagy funkcionális-dinamikus ismérvekkel csak szilárd halmazállapotú tárgyak rendelkeznek, ilyen ismérveknek csak szilárd halmazállapotú tárgyak lehetnek a hordozói. [8]

A roncsolás mentes zárnyitásoknak másik két nagy csoportja az idegen kulccsal és a saját kulccsal történő zárnyitások tekinthetők. Fontos megjegyezni azt hogy a jogi terminológia eltér a biztonságtechnikában és a kriminalisztikai nyomtanban kialakult terminológiától. Ennek egyszerű oka az, hogy nyomképző tulajdonságai alapján nem értelmezhető a hamis kulcs és lopott kulcs, ugyanakkor a jogi terminológiát megváltoztatni, vagy bővíteni körülményes lenne.

2. KULCSFAJTÁK

2.1 Saját kulcs

Minden esetben a gyárilag rendszeresített kulcsok nyomképző tulajdonságait veszi alapul a kriminalisztikai nyomtan. Ennek megfelelően saját kulcsnak tekinthető minden olyan kulcs amely a saját kulcshoz hasonló nyomokat hagy. Ezek a nyomok azonban rendszerint mikroszkopikus méreteket öltenek. Ilyen kulcsoknak tekinthetők a gyárilag rendszeresített kulcs, a zárlati kód, vagy nyilvántartási adtok alapján utángyártott kulcs, az eredetileg másik zárhoz rendszeresített kulcs amelynek zárlata véletlenszerűen megegyezik, alapanyag és megmunkálási jellemzőit, méret és formabeli tulajdonságait tekintve a tökéletes másolat,

Jogosulatlan másolat készítés lehetőségei				
Kulcs megszerzése szükséges:		Kulcs megszerzése nem szükséges:		
Klasszikus másolati mintavétel	Lenyomatkészítés	Kulcskód, zárlat, kulcsprofil adatok megszerzésével.	Lefényképezéssel, Fénymásolat készítéssel, lerajzolással, közvetlen megfigyeléssel	Zárlati kódfejtés-sel.

2.1. ábra

2.2 Idegen kulcs

Idegen kulcsnak tekinthető minden olyan kulcs amely a saját kulcs típusával megegyezik, vagy ahhoz hasonló, zárlata viszont eltér. Érdemes megemlíteni a kulcsbeütős „kalapácsos” módszerként elhíresült, az USA-ban „Lock bumping” néven ismertté vált zárnyitó eszközt melynek különlegessége az, hogy látszólag idegen kulcs benyomását kelti, azonban az különbözteti meg, hogy a fogazati kialakítása nem egy létező zárlat és mint kulcs rendeltetészerűen egyetlen egy zár sem működtethető vele. [9]

2.3 Álkulcs

Az álkulcs a roncsolásmentes zárnyitó eszközök legnagyobb csoportjának tekinthető. Röviden megfogalmazva bármilyen eszköz, speciális célszerszám, legyen az házi, vagy gyári készítésű, alkalmi eszköz, vagy célszerszám is lehet amely az adott zárszerkezet roncsolásmentes működtetésére alkalmas.

Összegezve a roncsolásmentes zárnyitási lehetőségeket megállapítható, hogy az álkulcs használatán kívül több olyan módszerrel is számolni kell amely szintén komoly fenyegetettséget jelenthet a mechanikus zárszerkezetekre nézve. Egyike ezeknek módszereknek a zárlati kódfejtés. Bűnügyi szempontból komoly problémát jelenthet a módszer elterjedése, különösen azért mert ebben a digitalizált világban nyomtalanul lehet zárlati információkhoz jutni. A legelterjedtebb mechanikus zárszerkezetekhez rendszeresített kulcsok zárlati kódja közvetlenül leolvasható.

3. JOGOSULATLAN ZÁRNYITÁSOK KIMUTATÁSÁRA IRÁNYULÓ NÉHÁNY NYOMTANI AZONOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEK

3.1 Roncsolásos nyitások esetén

- Vizsgálati lehetőség arra nézve, hogy a sérülés eredményezhette-e a zár nyitását.
- Eszközhasználat nyomainak felkutatása.

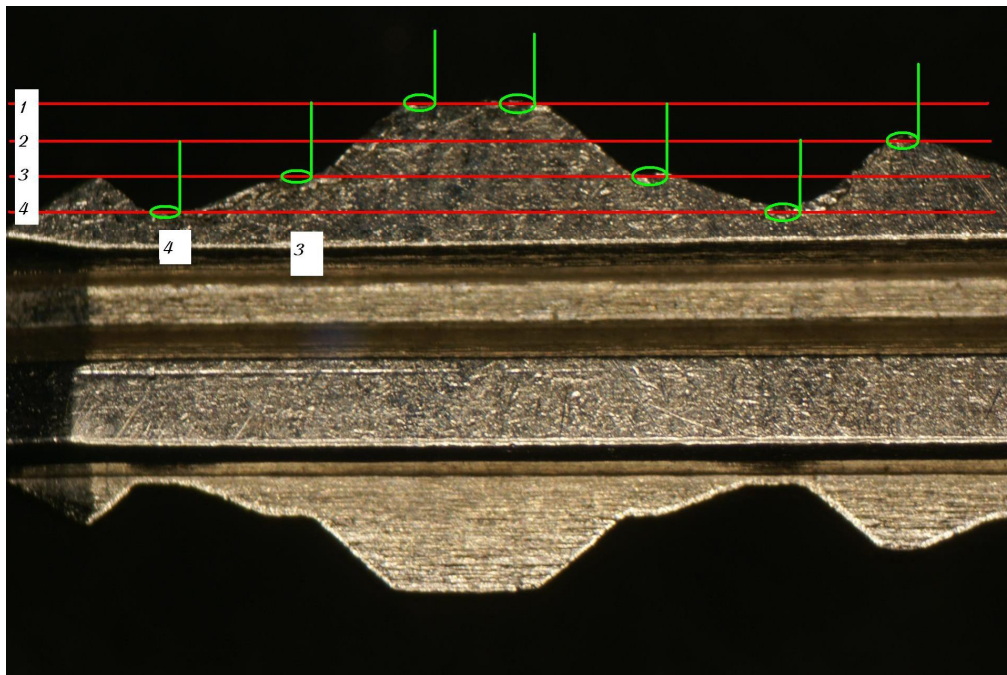
- Általános és egyedi jellemzők értékelése, további vizsgálatra való alkalmasságának megállapítása.
- Nyomhagyó (zár roncsolásos nyitására használt) eszköz előkerülése esetén próbanyom készítés, modellezés, összehasonlító vizsgálat, egyedi azonosítás, illetve kizárás.

3.2 Roncsolásmentes nyitások esetén

- Látens nyomok felkutatása.
- Nyomtani leképződések vizsgálata alapján megállapítani a nyomhagyó eszköz fajtáját.
- Eszköznyom vizsgálat mennyiségi és minőségi jellemzők alapján.
- Nyomok keletkezési körülményeinek vizsgálata.
- Rendeltetésszerű használat okozta felületi elváltozások és a jogosulatlan zárnyitás nyomainak együttes vizsgálata.
- Egyedi azonosításra alkalmas sajátosságok leképződtek-e, a nyomhagyó eszköz előkerülése esetén modellezhető-e a próbanyom.

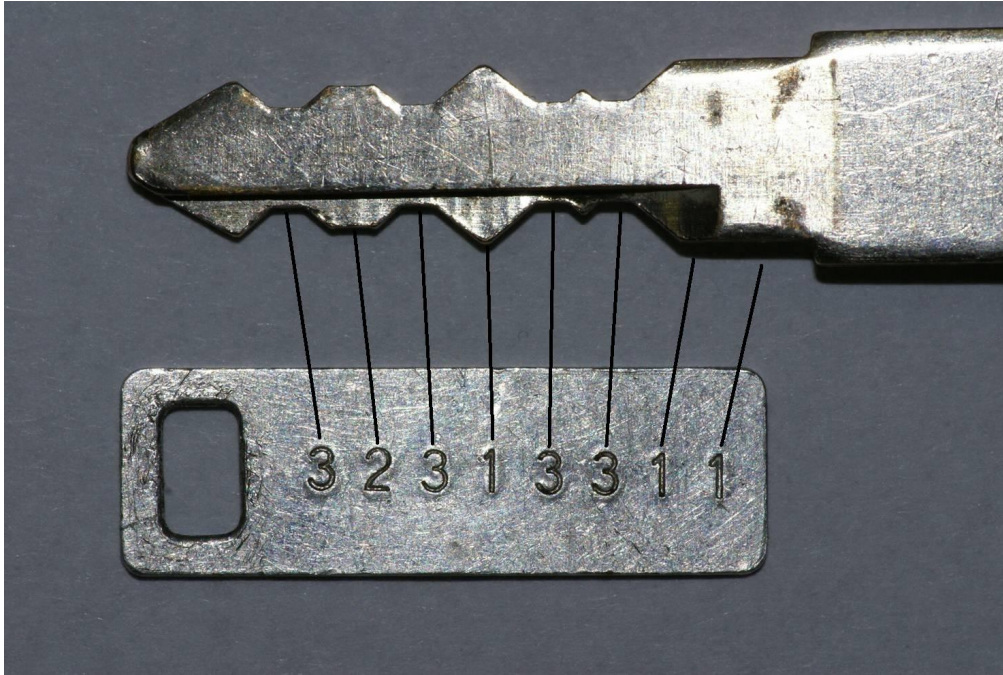
3.3 Zárlati kódfejtés, kulcskód szemléltetése

Az alábbi fénykép szemléltet egy gépkocsi hengerzár kulcs fogazatot, amelynél az „egyedi” kombinációt jelentő egyes fogazati bemélyedések azonosítása milyen egyszerű.



3.1. ábra

Azoknál a zárszerkezeteknél amelyekhez zárlati kódot tartalmazó kódcímkét, vagy kódkártyát rendszeresítenek ott kulcsfogazatról szerzett zárlati információra nincs szükség.



3.2. ábra

4. Mechanikus zárok biztonságát meghatározó tényezők

A mechanikus zárok biztonságát meghatározó tényezőinek komplex vizsgálatával belátható, hogy a szabványi követelményrendszer mellett nem elhanyagolható figyelmet kell fordítani a többi tényezőre is kiemelve a hazai és nemzetközi bűnügyi szakértői adatokat. Mindezek alapján az alábbiakban foglalhatók össze a legmeghatározóbb tényezők:

- Mechanikai szilárdság, ellenálló képesség MSZ ENV 1627, MSZ ENV 1628, MSZ ENV 1629, MSZ ENV 1630, (MABISZ adatok),
- Az adott zártípus nyithatóságára vonatkozó hazai és nemzetközi bűnügyi szakértői adatok,
- Szerkezeti reteszelő elemek mennyiségi és minőségi jellemzői,
- Kulcs másolati lehetőség, zárlati kódfejtés lehetősége,
- Zártípus telepítést követő azonosíthatósága,
- Álkulccsal, idegen kulccsal történő nyitás lehetőségének valószínűsége.
- A biztonság egyik legfontosabb elemei között kell megemlíteni a megbízhatóságot, működési biztonságot,

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a teljesség igénye nélkül kívánta bemutatni a mechanikus zárszerkezetek biztonsági fokozatának meghatározásában számításba vehető szempontokat valamint a biztonságtechnika és a bűnügyi szakértői gyakorlat határterületeit érintő néhány kérdést.

Amennyiben a mechanikus zárok biztonságát meghatározó tényezők szempontrendszerében a fentiek maradéktalanul érvényt szereznének, abban az esetben a jövő legbiztonságosabb mechanikus zárszerkezetét lehetne megalkotni. Ezeknek mechanikai szilárdsága, ellenálló képessége magas színvonalú lenne, a bűnügyi szakértői adatok alapján roncsolásmentes módszerrel nem lenne nyitható. Mindezek mellett szerkezeti reteszelő elemek mennyiségi és minőségi jellemzői megfelelőek lennének, kulcs másolat készítése, ill. zárlati kódfejtés lehetősége kizárt lenne, a telepítést követően a zár gyártmánya, típusa nem

lenne azonosítható, álkulccsal, idegen kulccsal történő nyitás lehetőségének valószínűsége igen csekély lenne, a rongálásra irányuló cselekményekkel szemben kevésbé lenne érzékeny. Elektronikai rendszerrel „ÉS” logikai kapcsolattal kombinálva lenne működtethető és nem utolsósorban megbízható, hosszú használati időn keresztül is magas működési biztonságot nyújtana.

Felhasznált irodalom:

1. Gyarmati Gábor: Botok a biztonságtechnikában Hadmérnök IV. évfolyam 2. szám – 2009. június 103. old. <http://www.hadmernok.hu/archivum>. Letöltés ideje: 2009. 11. 02.
2. Prof. Dr. Berek Lajos: előadás Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem 2008. http://www.zmne.hu/kmdi/Biztonsagtechnika_Prof_Berek_ea.ppt Letöltés ideje: 2009. 11. 02.
3. Dr. Kertész Imre, Dr. Katona Géza, Dr. Katona Gézáné, Lengyel Zoltán, Dr. Illár Sándor
Dr. Szinák János, Krebs Sándor, Jakab László, Dr. Pálmai Józsefné: Krimináltechnika, BM Könyvkiadó 1984. p .268
4. <http://www.pluto.hu> Letöltés ideje: 2009. 11. 02.
5. Bóna Péter – Elek Imre - Korek György: A Vagyon elleni bűncselekmények nyomszakértői vizsgálatának néhány kérdése Belügyi Szemle 2002/5. p. 19-25.
6. Barry A. J. Fisher Techniques of Crime Scene Investigation (Seventh edition) 2004. CRC Press p.507
7. Szerkesztette: Dr. Bócz Endre: Kriminálisztika, BM Kiadó, Budapest, 2004. p. 1160
8. Illési Zsolt: Krimináltechnika szerepe az informatikai védelem területén Hadmérnök IV. Évfolyam 1. szám - 2009. március <http://www.hadmernok.hu/archivum>. Letöltés ideje: 2009. 11. 02.
9. http://www.en.wikipedia.org/wiki/Lock_bumping Letöltés ideje: 2009. 11. 02.

Képek jegyzéke:

- 1.1. ábra saját összeállítás
- 2.1. ábra saját összeállítás
- 3.1. ábra saját felvétel
- 3.2. ábra saját felvétel