

פריצת מנעולי לשונית מבוססי צילינדר

נכתב ע"י אפיק קסטיאל (cp77fk4r)

הקדמה

במסגרת [הגליון הראשון של Digital Whisper](#), הצגתי מאמר על [פריצת מנעולי תלייה](#), באותה ההזדמנות הבטחתי שמתישוהו אכתוב מאמר נוסף על הנושא. הגיע הגליון השלושים וחשבתי שיהיה נחמד לשלם את החוב הזה 😊, וביחד איתו לסגור מעגל.

מנעולי לשונית מבוססי צילינדר (כגון "מנעולי מגירה") מלווים אותנו ביום יום. מנעולים אלו נקראים כך מפני שבדרך כלל הם מותקנים על מגירות משרד וריהוט בסיגנון. מנעולים אלו בדרך כלל לא שומרים על מידע או תוכן מעניין ולכן הם לא מאסיביים ולא חזקים במיוחד. למה אם כך שמישהו ישקיע בכתיבת מאמר על מנעולים מסוג זה? מפני שמבדיקה שביצעתי נראה שמנעולים המבוססים על המנגנון הבעייתי שאציג במאמר זה, נמצאים הרבה מעבר למגירות בריהוט כזה או אחר. בנוסף לכך, אני מאמין שהבנה של החולשה במנגנון שאציג בהמשך מספיק מעניינת בכדי שיהיה ניתן ללמוד ממנה כאשר עובדים על מנעולים אחרים עם מנגנון זהה או דומה.

קצת על מבנה המנעול

למי שלא מכיר, המנעולים שאני מדבר עליהם, נראים כך:

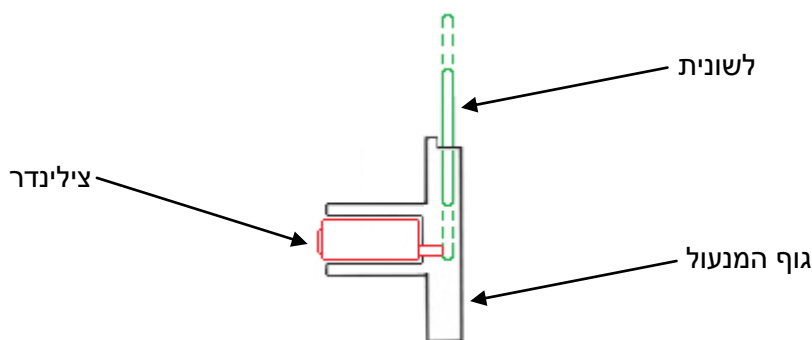


מנעולים אלו מותקנים בדרך כלל, באופן כזה שרק ראש הצילינדר שלהם חשוף למשתמש, ושאר הגוף ומנגנון שלהם חבואים בתוך הרהיט. הם ננעלים כך, שכאשר הלשונית שלהם בחוץ (מצב "נעול"), היא חורגת ממסגרת הדלת ונשענת על הדופן, מה שמונע מהדלת לנוע. כאשר הלשונית בתוך גוף המנעול (מצב "פתוח"), ניתן לפתוח את הדלת.

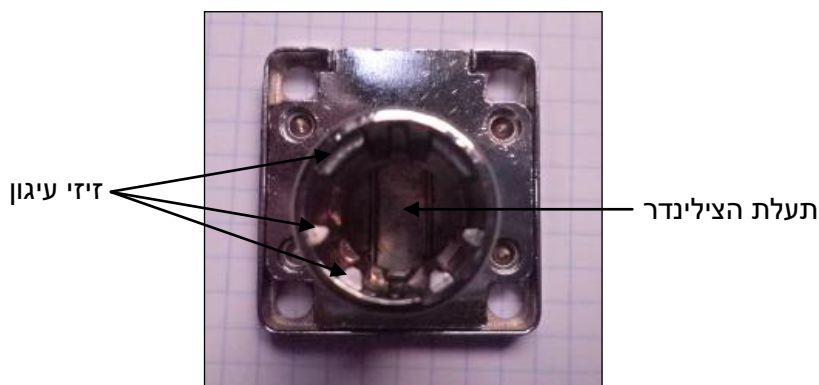
מנעולים אלו מחולקים לשלושה חלקים עיקריים:



חיתוך מהצד נראה בערך כך:

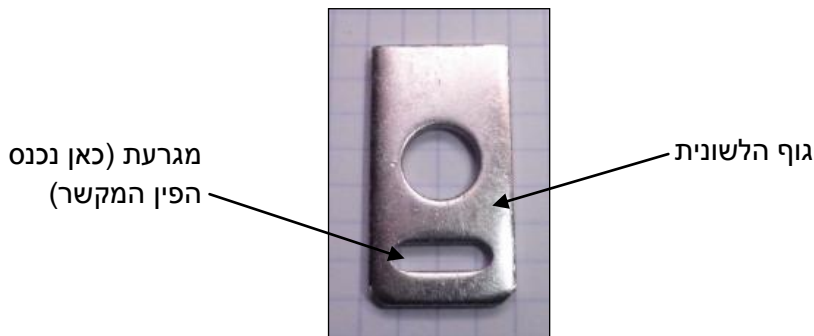


- גוף המנעול** - גוף המנעול הוא החלק אותו מחברים לסף המגרה או הדלת, והוא החלק הנייח במנעול. מצד אחד ממוקמת מסילת הלשונית ומהצד השני קיימת תעלת הצילינדר. מסילת הלשונית חלקה בעוד שתעלת הצילינדר מלאה זיזים (לא מופיע בתרשים) על מנת לאפשר לפיני הנעילה הנמצאים בצילינדר לעגן את הצילינדר במקומו. תעלת הצילינדר נראת כך:



פריצת מנעולי לשונית מבוססי צילינדר
www.DigitalWhisper.co.il

- הלשונית** - כמו במנעולים רגילים תפקיד הלשונית הוא לאפשר את הנעילה. הלשונית היא החלק בו נמצאת נקודת ההתנגדות בזמן שמנסים לפתוח את הדלת או המגרה כאשר המנעול נעול. בקצה התחתון של הלשונית קיימת מגרעת ולפעמים אף חריץ של ממש, תפקידו הוא לאכלס את הפין המקשר בין הלשונית לצילינדר. נקודת הממשק של **הלשונית** עם **גוף המנעול** היא מסילה הלשונית, ונקודת הממשק של **הלשונית** עם **הצילינדר** היא הפין המקשר (בין הצילינדר ללשונית). הלשונית נראת כך:



- הצילינדר** - הצילינדר (או "בית המפתח") הינו צינור המרכיב על גביו מספר פינים (גם, לא נראה בתרשים), הם אינם מחוברים אליו, אלא רק נשענים עליו בעזרת קפיצים, פינים אלו מכונים "פינה נעילה". הצילינדר עצמו נשאר זהה בכלל המנעולים (מאותו הסט) והפינים המורכבים עליו הם החלקים היחידים המשתנים בין מנעול למנעול, גודלם יקבע איזה מפתח יפתח את המנעול. בהמשך נפרט על כך יותר. נקודת הממשק בין **הצילינדר** ל**גוף המנעול** היא תעלת הצילינדר, ונקודת הממשק עם **הלשונית** היא הפין המקשר.

מבנה הצילינדר

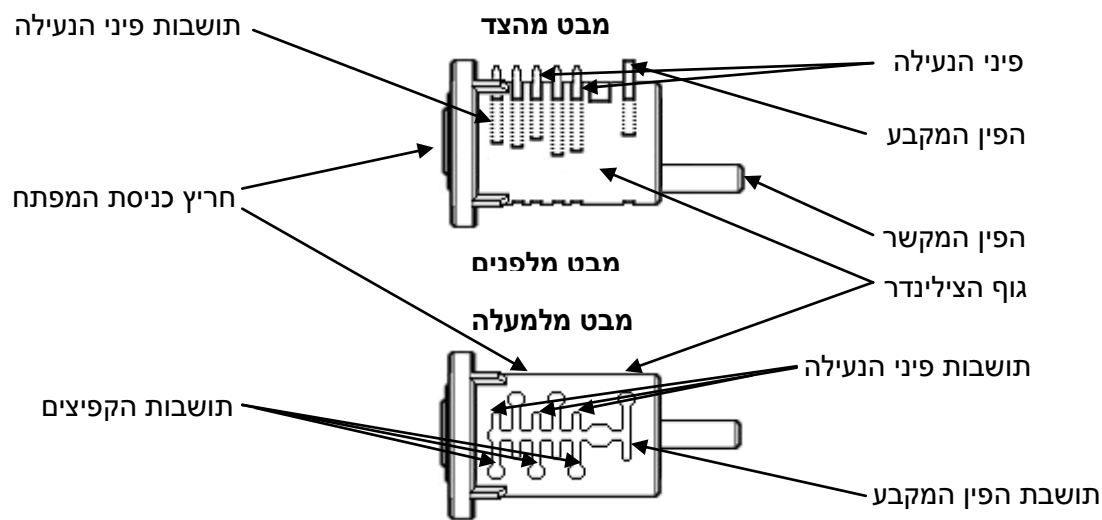
מבנה כללי:

הצילינדר הינו החלק המורכב ביותר במנעול (וגם הוא אינו מורכב מדי), מהצד הוא נראה כך:



פריצת מנעולי לשונית מבוססי צילינדר
www.DigitalWhisper.co.il

בתרשים מפורט יותר של חיתוך מהצד, מלפנים ומלמעלה, הכולל את כלל מרכיבי הצילינדר, הוא נראה כך:



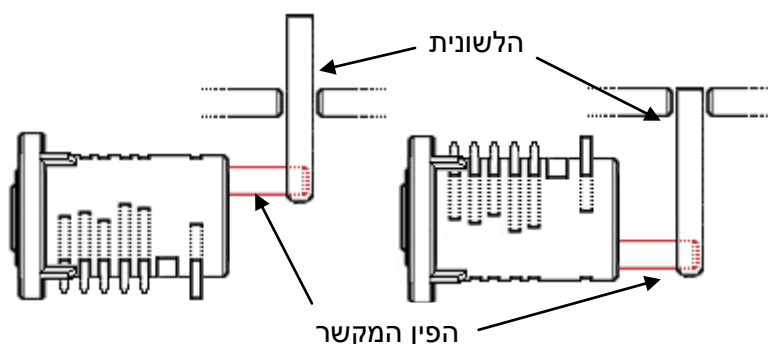
הפין המקשר:

הפין המקשר הינו חלק מהצילינדר, ותפקידו (כשמו), לקשר בין הצילינדר לבין הלשונית, כאשר הצילינדר מסתובב (בעת הכנסת מפתח מתאים), הפין המקשר מסתובב גם הוא ומניע את הלשונית:



מצב נעול (מבט מהצד):

מצב פתוח (מבט מהצד):



פיני הנעילה:

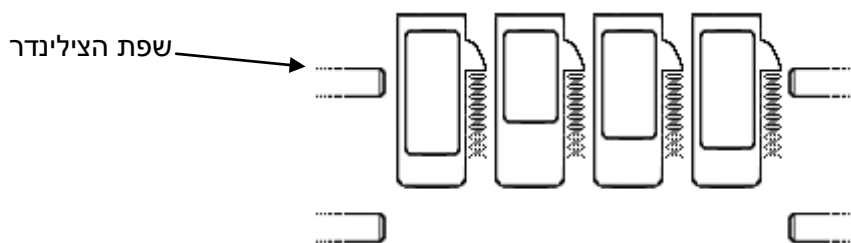
כאמור פיני הנעילה מונחים על גבי הצילינדר (מבפנים) ותפקידם למקדם את הצילינדר ולמנוע ממנו להסתובב כל עוד לא הוכנס המפתח המתאים. ההבדל העיקרי בין פינים אלו לבין הפינים במעולי תלייה הוא שבמעולי תלייה המפתח עובר מעל הפינים ומוריד אותם, ובעוד שבמעולים מסוג זה המפתח עובד בתוכם. הם נראים כך (מהצד):



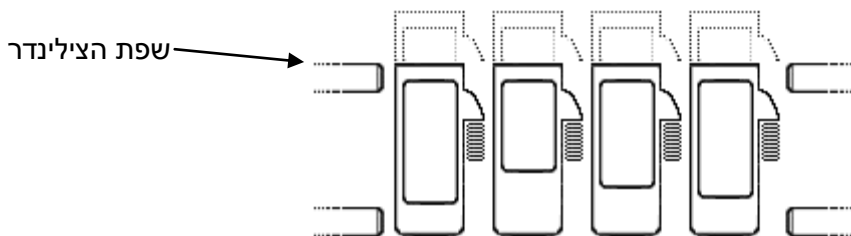
הבדל נוסף בין פיני הנעילה במעולים מסוג זה לבין מעולי תלייה שחשוב לדעת, הוא שבמעולים מסוג זה הפינים מונחים על גבי הצילינדר ונשלפים כלפי גוף המנעול בעוד שבמעולי תלייה הפינים מונחים על גבי המנעולים ושלפים כלפי הצילינדר.

ההבדל בין הפינים עצמם ניכר בתחתית גופם, אם במעולי תלייה סוג הפין נקבע על פי אורכו, בפינים מסוג זה אורך תחתית גופם הוא הקובע - ככל שהחריץ דרכו עובר המפתח ממוקם גבוה יותר, כך הפין יירד נמוך יותר כאשר המפתח יכנס דרכו. חשוב לזכור כי המפתח אינו שווה בכל שלביו, ורק מפתח ששלביו מתאימים בדיוק לסדר ולגובה הפינים יוריד את הפינים לגובה אחיד - אל שפת הצילינדר:

מצב הפינים לפני כניסת המפתח (מבט מהצד):



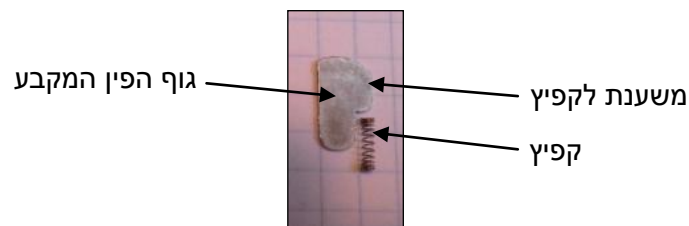
מצב הפינים לאחר כניסת המפתח (מבט מהצד):



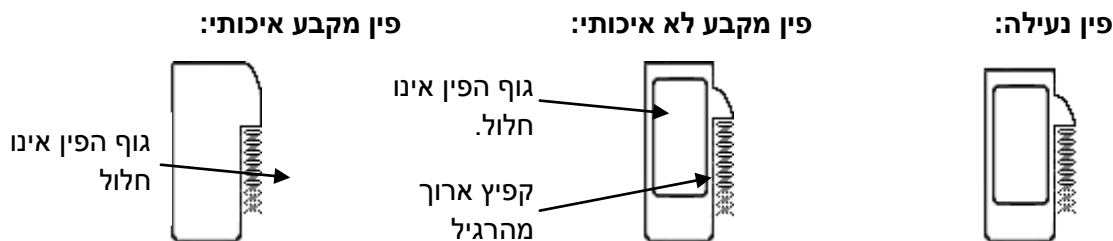
(שימו לב שגם כאשר הפינים מוכנסים פנימה במצב שניתן לסובב את הצילינדר - החלק התחתון של גופם לא מיושר, וזה בדיוק מה שמאפשר ליצור לכל מנעול מפתח בודד שיפתח אותו).

הפין המקבע:

הפין המקבע הוא נקודת החולשה של המנעול. תפקידו לקבע את הצילינדר לתעלת המנעול. מה זאת אומרת? בעת יצירת חלקי המנעול במפעל, חלקי הצילינדר נוצרים בנפרד. בעת הרכבת הצילינדר, מוכנסים פני הנעילה והפין המקבע (את הצילינדר) לתושבותיהם (לאחר שהוכנסו הקפיצים עליהם הפינים שעונים). הפין המקבע מוכנס פנימה בצורה כזאת שלאחר שהצילינדר מוכנס לתעלה בגוף המנעול - הוא יוצא החוצה, נתפס בזיז הקיים בקצה תעלת הצילינדר (בגוף המנעול), ומכאן - תפקידו לקבע את הצילינדר כך שלא יהיה ניתן לשלוף אותו כלפי חוץ התעלה, לכן הוא בולט יותר מפני הנעילה. הוא נראה כך:

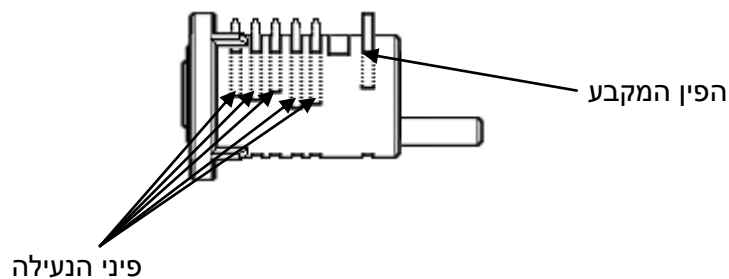


במנעולים איכותיים, הפין המקבע נוצר בעזרת תבנית נפרדת מפני הנעילה, והוא הינו חלול בגופו, במנעולים פחות איכותיים, הפין המקבע נוצר בעזרת אותה התבנית בה משתמשים כאשר יוצרים את פני הנעילה, ומה שגורם לו להיות גבוה יותר הוא השימוש בקפיץ ארוך יותר, אני יודע שזה נשמע כמו בדיחה, אבל זאת בהחלט המציאות:

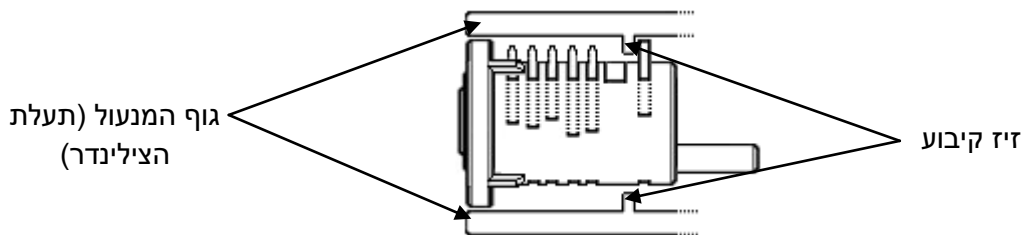


גם כאשר ישנו שימוש בפין מקבע שאינו איכותי (החלול), כאשר מכניסים את מפתח המנעול לצילינדר, המפתח אינו עובר מבעד לפין זה, הוא תמיד ישאר שלוף - על מנת לקבע את הפין אל תוך הצילינדר.

לאחר הכנסת כלל הפינים לצילינדר (מתבצע במפעל, בעת הרכבת המנעול), לפני הכנסת המפתח לצילינדר, הצילינדר יראה כך:



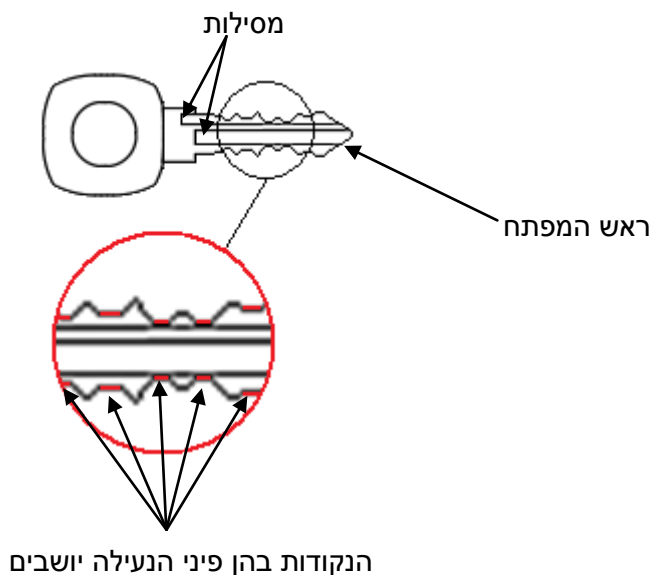
כאשר הצילינדר בתוך תעלת הצילינדר (שהיא חלק מבית מגוף המנעול עצמו), זה נראה כך:



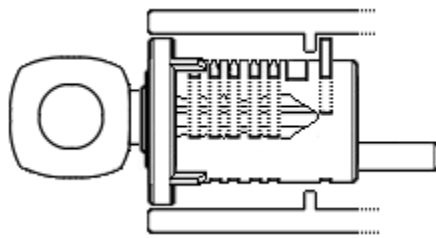
זיזי העגינה (המונעים מהצילינדר להסתובב כאשר פיני הנעילה שלופים) המרכיבים גם הם את תעלת הצילינדר אינם מופיעים בציור זה (יכולות הציור שלי לא עד כדי כך גבוהות!)

מבנה המפתח

המפתח הוא החלק הפחות מעניין במנעול, אך הבנה שלו תוכל לעזור לנו להבין טוב יותר את החולשה במנגנון, בנוסף, בהמשך, אסביר כיצד ניתן בעזרת מפתח רגיל ליצור מפתח Master שיכול לעזור בפתיחת רב המנעולים שהורכבו בעזרת פין מקבע לא איכותי. המפתח, סטנדרטי, והוא נראה כך:

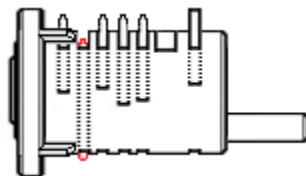


כאשר המפתח (המתאים) נכנס לצילינדר, הוא יעבור מבעד לפיני הנעילה, והם יסתדרו כך שאף אחד מהם לא יעבור את סף המנעול באופן שימנע מהצילינדר להסתובב בתוך תעלת הצילינדר:



אז על מה אני מדבר?

את המנעולים האלה ניתן לפרוץ בעזרת "Picking" קלאסי - כמו שהוסבר במאמר שבגליון הראשון, אך מפני שבמידה ומורידים את אחד מפיני נעילה יותר מהמיקום שבו הוא אמור להיות בכדי לאפשר את סיבוב הצילינדר הדבר גורם לחלק התחתון שלו להמשיך גם כן (וכך הוא יבלוט מהצד התחתון של הצילינדר), עובדה זו גורמת למלאכת ה-"Picking" להיות מורכבת יותר מבמנעולים קלאסיים:

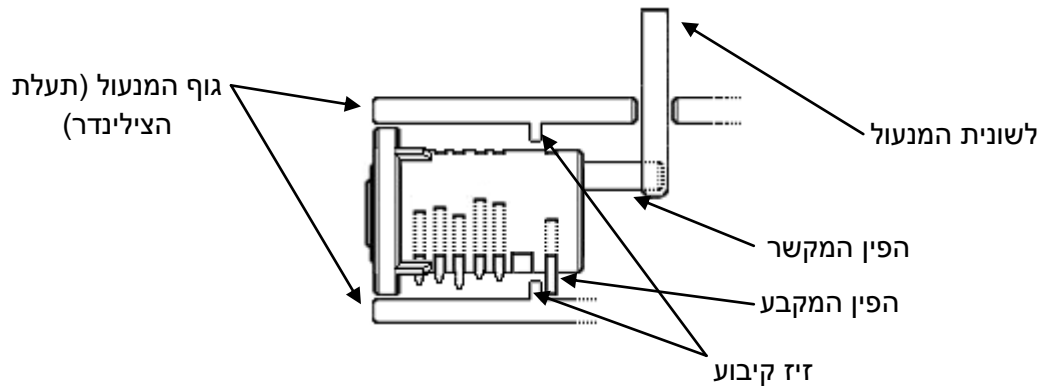


לאחר בדיקה שעשיתי על מספר מנעולים המבוססים על המנגנון שהצגתי עד כה, מצאתי דרך פשוטה (ואלגנטית?) יותר לפרוץ מנעולים המבוססים על מנגנון זה.

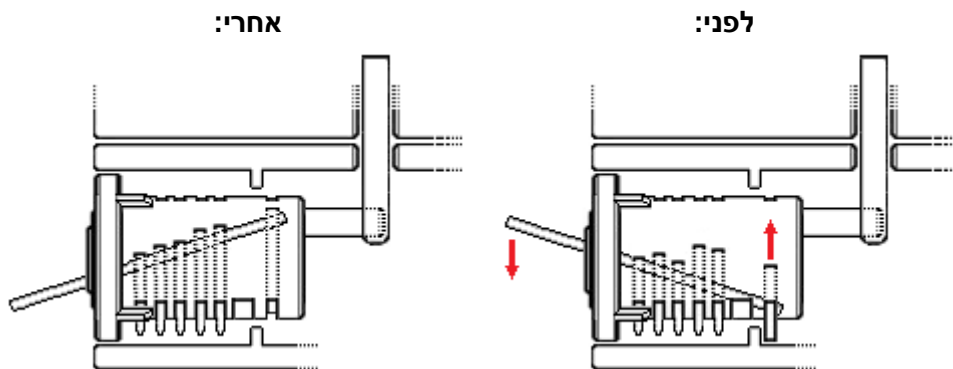
בגדול, זה הולך כך:

מצב פיני הנעילה מונעים מהצילינדר להסתובב ורק בעזרת הקומבינציה הקיימת במפתח נוכל לדעת את מיקומם המדויק שיאפשר לנו לסובב את הצילינדר וכך להכניס פנימה את לשונית המנעול. הפין היחידי שמונע מהצילינדר להשלף מתוך תעלת הצילינדר הוא הפין המקבע. במידה ונצליח להוריד אותו - נוכל לשלוף את הצילינדר ולנתק את הפין המקשר מתוך לשונית המנעול, וכל זה מבלי הצורך לסובב את הצילינדר. כאשר הפין המקשר מנותק מלשונית המנעול, היא יכולה לנוע בחופשיות (כלפי מעלה ומטה) - מה שיאפשר לנו לפתוח את המנעול מבלי לדעת את הקומבינציה הנדרשת למיקום פיני הנעילה.

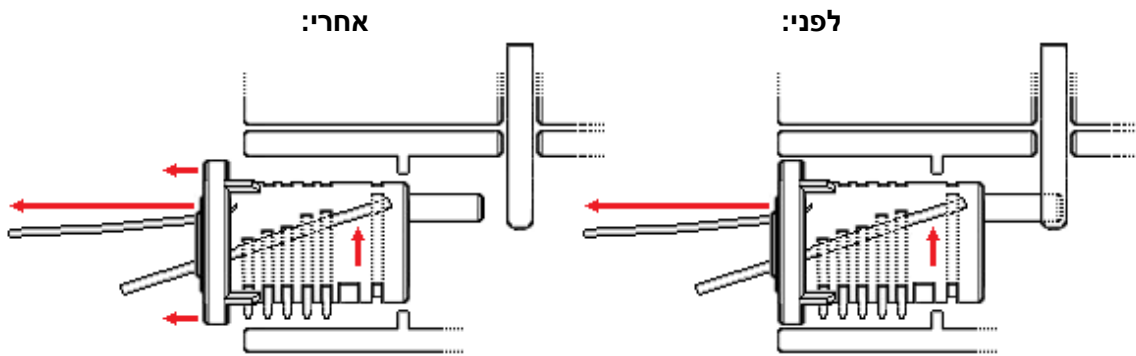
ובקטן, זה הולך כך:
תחילה, המנעול במצב נעול:



שלב ראשון: משחילים מוט ברזל דק ומרימים את הפין האחרון - הפין המקבע, במידה ומדובר בפין מקבע לא איכותי, ניתן להעביר את מוט הברזל דרכו ולהרים אותו מעלה, במידה ומדובר בפין איכותי - יש צורך להפעיל מעט לחץ ו"לגרוף" אותו כלפי מעלה. למי שיש כלים כמו שהוצגו במאמר הקודם, מומלץ לעשות זאת בעזרת התוכי:

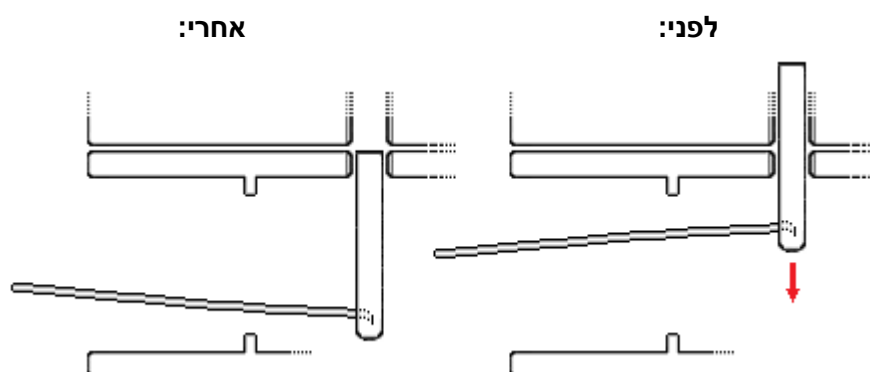


שלב שני: בעזרת מוט ברזל (נוסף) מכופף, נמשוך את הצילינדר כלפי חוץ תעלת הצילינדר (שוב, למי שיש כלים לפריצת מנעולים - אני ממליץ להשתמש במנוף לביצוע משימה זו). יש להשאיר את הלחץ על הפין המקבע על מנת שישאר בתוך הצילינדר:



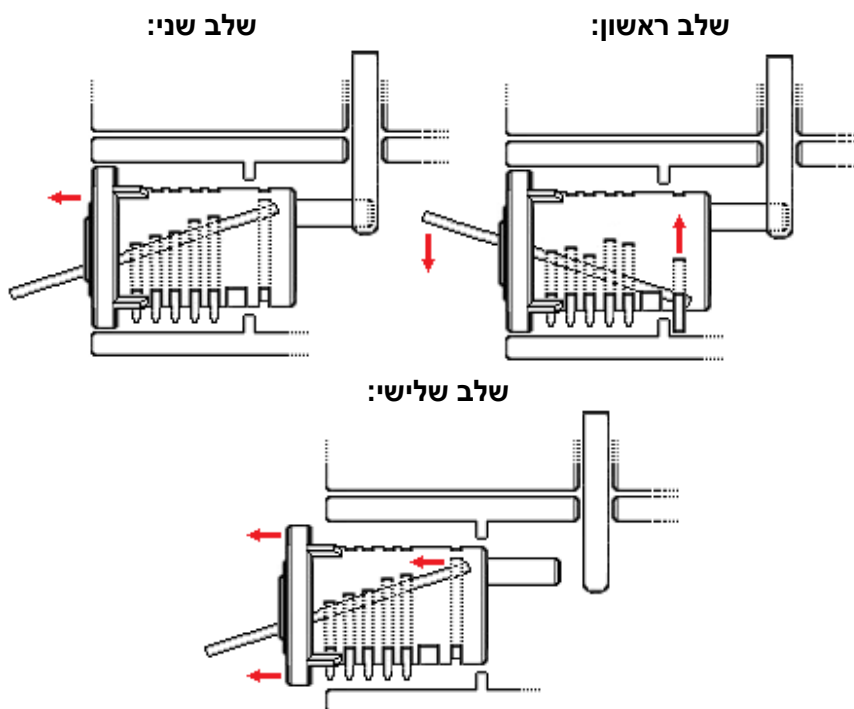
פריצת מנעולי לשונית מבוססי צילינדר
www.DigitalWhisper.co.il

שלב שלישי: כעת, לאחר שהצילינדר נשלף, יש לנו גישה ללשונית הנעילה. בעזרת אחד ממוטות הברזל, יש למשוך את הלשונית כלפי מטה:



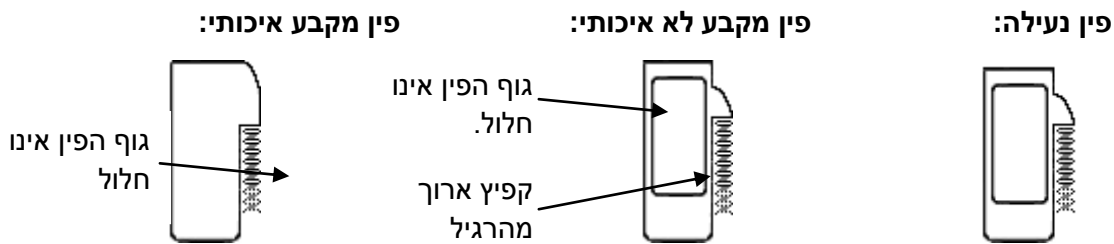
בשלב זה הלשונית בתוך המנעול, בדיוק במיקום שלה כאשר המנעול במצב "פתוח" - וניתן לפתוח את הציר עליו שמר המנעול. בכדי להחזיר את המנעול למצבו המקורי יש לעשות את אותם השלבים בסדר ההפוך, זה פחות פשוט מלפתוח את המנעול, אך זה עדיין אפשרי.

הסברתי כיצד לפתוח את המנעול בעזר שני מוטות ברזל, אך למעשה ניתן לעשות זאת גם בעזרת כלי אחד בלבד, באופן הבא: לאחר הורדת הפין המקבע יש לפעול מהר ובעזרת מוט הברזל שכבר בתוך הצילינדר יש למשוך (תוך כדי לחץ כלפי מטה) את הצילינדר כלפי חוץ תעלת הצילינדר, במידה ותעשו זאת מספיק מהר - הצילינדר ישלף מהתעלה לפני שהקפיץ עליו נשען הפין המקבע יחזיר את הפין למקומו:



יצירת מפתח Master

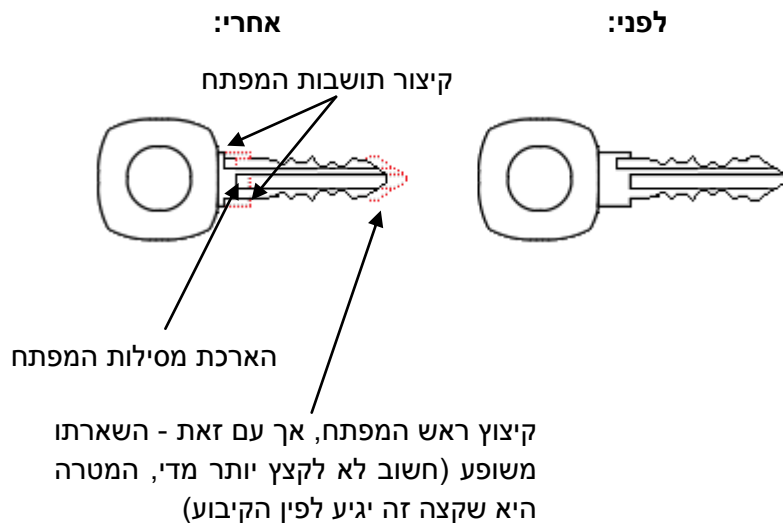
כמו שראינו בפרק על מבנה הצילינדר יצרניות מנעולים שונות מנסות לחסוך כסף בזמן ייצור חלקי המנעול, ובזמן שהן יוצרות את פיני הקיבוע הן משתמשות באותה התבנית כמו שהן משתמשות בעת יצירת פיני הנעילה, מה שאומר שהפיני המקבע את הצילינדר לתעלת הצילינדר - חלול גם הוא, תזכורת:



נוכל לנצל עובדה זו בכדי ליצור מפתח "Master" - כזה שפותח את כלל המנעולים מסוג זה במידה ויש להם פין מקבע חלול. הרעיון הוא פשוט- נשייף את המפתח כך שיכנס קצת יותר עמוק ממה שהוא אמור להכנס (בדומה ליצירת Bump-Key), וכאשר נכניס את המפתח לצילינדר- הפין המקבע יתנהג כמו פין נעילה רגיל, מה שיאפשר לנו לשלוף את הצילינדר בשניות בודדות.

אופן השייף הוא כך:

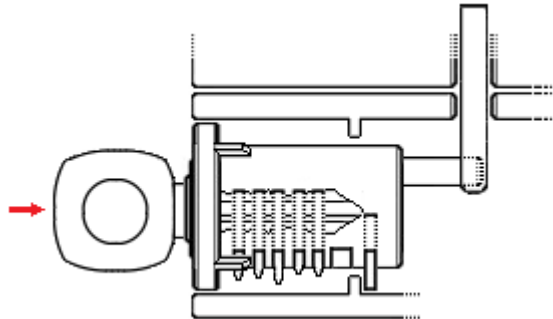
לוקחים מפתח סטנדרטי של מנעולי מגירה, ומשייפים אותו באופן הבא:



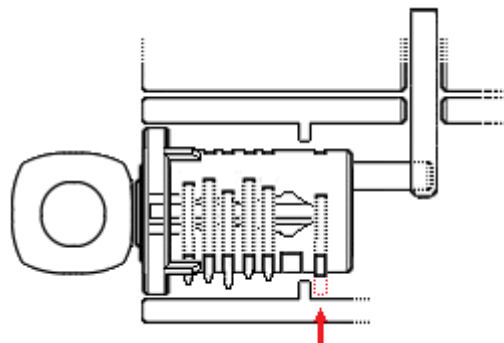
בסופו של דבר המטרה היא לאפשר למפתח להכנס עד קצה הצילינדר וכך להוריד גם את הפין המקבע. חשוב לזכור לשייף את המפתח משני כיווניו ולעמיק את המסילות משני צידיו.

בעת הכנסת המפתח המשוייף לצילינדר יהיו לנו שני שלבים:

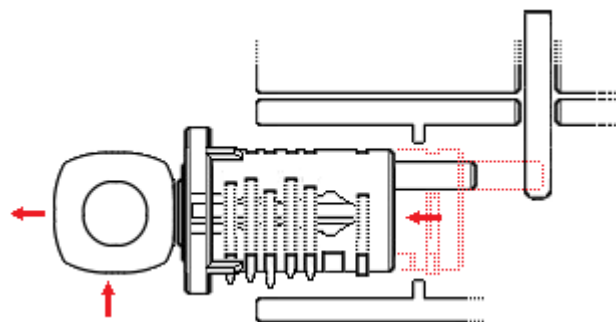
שלב ראשון בו המפתח יכנס עד למקומו המקורי:



והשלב השני בו נלחץ את המפתח פנימה מעבר למקומו המקורי - מה שיגרום לפין המקבע להכנס לתוך הצילינדר:

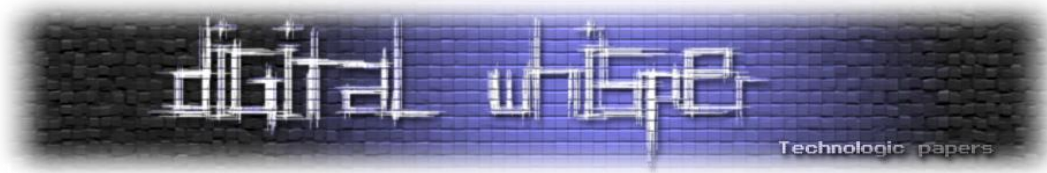


לאחר שהכנסנו את המפתח, יש לשלוף אותו ובמקביל להפעיל לחץ כלפי מעלה, הדבר יגרום לגרירת הצילינדר אל מחוץ לתעלה - וכמובן, לניתוק הפין המקשר מתוך החרץ בלשונית המנעול:



ומכאן - בדיוק כמו בשלב השלישי בחלק הקודם - הורדת הלשונית בעזרת מוט ברזל דק.

חשוב לזכור כי המפתח יעבוד רק על מנעולים שבהם קיים פין מקבע חלול.



סיכום

עד כאן למאמר זה, אני מקווה שהייתי מובן ושהתרשימים שציירתי היו מספיק ברורים למרות שהם נעשו בעזרת Mspaint 😊. המנגנון שהוצג במאמר נלקח ממנעול מגירה, אך כמו שפתחתי ואמרתי בתחילת המאמר, המנגנון הנ"ל קיים הרבה מעבר למנעולים אלו וניתן למצוא אותו במנעולים נוספים.