

ניהול תצורה

מאת : מנחם לוינגר

1. רקע, רציונל ומטרה

ניהול תצורה (CM - Configuration Management) הינו למעשה כלי הנדסי וניהולי שמטרתו לסייע הן בשליטה טכנית/הנדסית על המערכת והן בקשר עם הלקוח המגדיר דרך לניהול מידע הנדסי בארגון. אותה "דרך" מבוססת על פי סט "חוקים" שעוזר בהתאמת המוצר מבחינת אוסף התכונות שלו לייצור ומאפשר לעשות זאת בצורה מבוקרת.

התבססות על דרך זה מבנית עם אותה חוקיות יאפשרו את בקרת התצורה של המוצר/ים ההומוגני/ים המבוסס/ים על מכלולים דומים או זהים, התיעוד ההנדסי של עץ המוצר יתועד על כל חלקיו ומכלוליו באותה הדרך וכו'.

בדרך כלל היוזמים את ניהול התצורה הינם המתכננים המפתחים או קבוצה שאחראית על פיתוח מוצרים חדשים בארגון או ע"י חלק מאותו צוות שעוסק בהנדסת מוצרים (או בתמיכתם), או דרישות של הלקוחות, כאשר נבנה עץ מוצר ראשוני המורכב מפריטים ומסמכים ראשוניים יש צורך בניהול מידע הנדסי של כל מרכיב במוצר ובקרת התיעוד של המידע ההנדסי לפני הפצתו לגורמים שונים בארגון, בשלב זה יש לצפות לשינויים רבים ולכן יש לקחת בחשבון שינויי מהדורות רבים.

בדרך כלל, מאוחר יותר ייזום שינויים יהיה עקב דרישות של הצוותים השונים ובעלי תפקידים שונים ולפעמים על ידי קבלני משנה, או לקוחות הארגון (הגורמים הארגוניים האחראים ליצור המוצר או המערכת), וניהול המידע ההנדסי הינו בעל השלכות כספיות גדולות המשפיעות ומושפעות ממלאים וייצור ולכן חשוב שבשלב זה תצורת המוצר תתייצב בשלב זה.

ניהול תצורה כוללת בתוכה את הגדרת הפריט, עם המידע המינימלי הבא :

- P/N מק"ט : בעל משמעות מסוימת.
- תיאור הפריט (Description) : מגדיר טכנית את הפריט בצורה מקוצרת.
- מהדורה (Revision) : שמשנתה בעקבות שינוי בחלק, במכלול, במוצר או במסמך כלשהו, כאשר רצוי להפריד בין שינוי מהותי לשינוי מינורי.

ניהול תצורה מכיל הנחיות מעשיות כיצד לשלב נושא מורכב וחשוב זה הן בתוצרים (עץ המערכת) והן בניהול הפרויקט (מחזור החיים).

ניהול תצורה עוסק בבקרת תהליכי הכנסת שינויים במוצר, בהגדרה ושמירה על גרסאות מהדורות במהלך התכן והפיתוח.

ניהול תצורה מכיר בעובדה שהמערכת היא מוצר דינמי המושבח ומשתכלל כל הזמן. דווקא בשל כך, צריך לדעת ל "סגור" את המערכת ולנהל דינמיות זו תחת בקרה הדוקה, קרי ניהול תצורה. סגירה זו פירושה, בראש ובראשונה, ניהול מהדורות של כל הגדרה (אפיון), בנייה, תפעול ותחזוקה של המערכת. עצם ההכרזה על מהדורות איננה תרופת פלא. ניהול מהדורות חייב להתמודד עם סגירה וניהול שינויים במספר תחנות מרכזיות לאורך מחזור החיים.

בניהול שינויים (Change Management) חיוני להבחין בין תחזוקה אמיתית שחייבים לטפל בה לבין שו"ש (שינויים ושיפורים) שצריך לתעל אותם לכיוון של מהדורה חדשה. כיוון שאבחנה זו איננה חד-

משמעות, נוצרות לעתים גם גרסאות (תת-מהדורות) למערכת. בכל מקרה, שלב התחזוקה הוא שדה הקרב מרכזי של ניהול תצורה.

2. תחומי ניהול תצורה

ניהול תצורה חולש על שלושה רבדים עיקריים (הן מבחינת תוצרי תיעוד והן מבחינת ישויות המערכת):

- פיתוח המערכת.
 - תפעול ותחזוקת מערכות ותתי מערכות.
 - כלי ארגוני/תשתית.
- התיקייה המרכזית של פרויקט יכולה להכיל סוגים רבים של מידע: מודולים מקוריים, קבצי תיעוד, קבצי מידע, קבצי שרטוט וכו', תוך מתן מענה לסביבה מרובת מפתחים (עובדי הארגון), גרסאות ולקוחות. ניהול מבוקר של תיקיית הפרויקט (במבנה הארגון: מדור, מחלקה וכו') הוא מרכיב מרכזי בניהול תצורה בכל שלושת הרבדים הנ"ל.

3. הצורך בניהול תצורה

ניהול תצורה נובע מהצורך לתת מענה לבעיות השכיחות הבאות:

- החזקת גרסאות שונות, לאותו מוצר, אצל עובדי הארגון ואצל לקוחות רבים ושונים.
 - שלב הבדיקות הסתיים בהצלחה וכל אי ההתאמות נתגלו ותוקנו. ולמרות זאת, בעת הרכבת המוצר או המערכת מתגלים אי התאמות חדשות (בעת ביצוע שלבי אימות).
 - השקעת זמן מיותר בעת ביצוע אינטגרציה של ישויות וחלקי המוצר (במערכת).
 - חוסר יכולת של שחזור מדויק לאחור.
 - חוסר יכולת לאפשר לשני עובדים או יותר לעבוד על אותו קובץ בו זמנית מבלי לדרוס זה את עבודתו של זה.
 - שחרור מוצר ללקוח עם אי התאמות שטופלו בעבר.
- על מנת לתת מענה לבעיות אלה, נדרש ממערך ניהול תצורה יעיל לקיים מספר תכונות בסיסיות:
- שליטה בכל תהליך השינויים שנעשים ברכיבי המערכת.
 - זיהוי חד ערכי וברור של גרסאות, קשרים, פרטי תצורה וכו'.
 - ניהול גרסאות והיסטוריה לכל סוג של קובץ.
 - בנייה ושחזור של כל גרסה של היישום.
 - ביצוע מעקב אחרי קשרים בין רכיבי המערכת.
 - דיווח (Report) והעברת מידע שוטף בין כל הגורמים הקשורים לייזום, להקמה, לבדיקה ותפעול המערכת (פיתוח, ייצור, וכד').
 - יכולת חזרה לגרסה קודמת של המוצר תוך ביצוע השינויים הנדרשים.

4. הבעייתיות של ניהול תצורה

ניהול תצורה הוא נושא מורכב ביותר שאין לו פתרונות קלים. הסיבות לבעייתיות זו הן רבות וכבדות:

- חוסר ידע, הבנה ומודעות לנושא. מסיבה זו נובעים באופן ישיר חוסר מיומנות מקצועית מתאימה (חוסר בכ"א מתאים) וחוסר יכולת לתמוך נכון את הנושא ולהכלילו בתוכנית העבודה של הפרויקט. בעקיפין, נובעות מסיבה מרכזית זו, חלק ניכר מהבעיות הנזכרות בהמשך.
- בעיה מרכזית נוספת היא מתי יש להתחיל בניהול תצורה? כבר בייזום? מאמצע האפיון? או אולי רק החל משלב ייצור המוצר? בעיה נלווית לבעיית נקודת ההתחלה היא ההחלטה אילו שינויים מחייבים ניהול תצורה ואילו שינויים הם קלים ולא כדאי בגללם להפעיל את מנגנון ניהול התצורה. במילים אחרות, מהם סוג ורמת פירוט השינויים המחייבים ניהול תצורה אחרי נקודת ההתחלה.
- תכולת ניהול תצורה. אינה הגדרה ברורה לרכיבים ולישויות הנכללים בניהול תצורה. השימוש בטכנולוגיות חומרה-תוכנה-תקשורת מורכבות. מעצים ומחריף את הבעיה.
- מהו הגורם הניהולי המאשר לבצע ניהול תצורה.
- הצורך להגדיר סביבת עבודה מבוקרת תצורה המנהלת באופן שוטף את כל הרכיבים והישויות (האובייקטים). סביבה זו היא המקור הפורמלי, המעשי והיחיד לבניית המערכת. סביבה זו חייבת להיתמך בכלים ממוכנים לניהול תצורה.
- חלק מהכלים לניהול תצורה אינם בשלים ואינם משולבים תמיד בכלי הפיתוח והתחזוקה האחרים שכבר, אולי, קיימים בארגון וכלולים בניהול תצורה.
- אזכור בעיות אלה אינו פותר אותן, אך נותן תזכורת חשובה הן לגורם המפתח והן לגורם המפקח לפקוח עין עליהם ולנקוט בפעולות מתקנות כגון:
- הגברת המודעות והידע בתחום (קורסים והשתלמויות) תוך מעורבות מלאה של הדרג הניהולי, ציוות מומחה לנושא בפרויקטים גדולים והכללת הנושא בתמחור המערכת, הגדרת פונקציית אחראי ניהול תצורה בארגון הינו פתרון מומלץ (למי שיכול).
- הגדרה ברורה של נקודת ההתחלה וסוג ופירוט השינויים שינוהלו בניהול תצורה - גם במחיר פשרות! מוטב התחלה מאוחרת שאפשר לעמוד בה, מאשר התחלה מוקדמת שאי אפשר לעמוד בה.
- הגדרה ברורה של תכולת ניהול תצורה: קבצים (פיזיים או גם לוגיים?), דוחות (כל הדוחות?), מודולים, מסמכים וכו'.
- הגדרה חד-משמעית של ספריות ותיקיות, פרוצדורות קיטלוג, זיהוי ישויות, נוהלי עבודה או הוראות עבודה וכד', תוך שילובם בשלבי הפרויקט השונים. קליטת כלים ייעודיים לניהול תצורה ושילובם בסביבת העבודה והכלים הרגילים.

5. יתרונות של ניהול תצורה

למרות כל הבעיות והקשיים הנ"ל, חשוב להדגיש את היתרונות והתועלות שבניהול תצורה:

- שיפור יכולות תכן ופיתוח.
- צמצום כמות אי התאמות המתגלות בגרסאות המשוחררות לביצוע.

- ביצוע ניטור מצב הפרויקט בכל רגע נתון.
 - טיפול אפקטיבי בכל השינויים וההיסטוריה של כל אחד מהם (מי אשר את השינוי, למה בוצע השינוי, מתי בוצע, מה בוצע, ע"י מי וכו').
 - ביצוע רגרסיה בין גרסאות שונות.
 - בנייה נכונה יותר של המוצר.
 - שליטה ברורה ומוגדרת על סביבות העבודה השונות והמעבר ביניהן.
 - שיפור הקשר עם הלקוח (שביעות רצון לקוח).
- מחקרים מראים כי ניהול נכון של נושא ניהול התצורה לאורך הפיתוח ותחזוקת המערכת מביא לחיסכון כספי ישיר הן בעלויות כ"א, הן בעלויות תשתית והן בעלויות חומרה/תוכנה ולבסוף מתבטא בקיצור זמן הפיתוח.
- את היתרונות של ניהול תצורה אפשר גם להציג באופן מהופך: מערכות מסדר גודל מסוים ומעלה, פשוט אינן יכולות להתקיים ללא ניהול תצורה.

6. ניהול תצורה הנדסי

מנקודת מבט טכנית-הנדסית, ניהול תצורה בנוי מהפונקציות הבאות:

- זיהוי (Identification).
- בניית מהדורות (Build).
- בקרה (Control).
- תמונת מצב (Status).

7. זיהוי

בשלב ראשון, יש להגדיר ולזהות את פרטי התצורה ואת הישויות שיכללו בניהול תצורה, כאשר כל ישות כזו: מודול, רכיב, מנגנון, מסך בקרה, דו"ח, טופס וכו' מקבל סימול ברור המכיל את סוג הישות ומס' מזהה עצמאי וכך גם המערכת כמערכת סגורה.

סימול זה וכן המהדורה אליה שייך הרכיב יסומנו בישות עצמה, בקשרים ובתלויות. זיהוי כוללני יותר יעשה באמצעות ניהול שטחי עבודה (workspace) וספריות. זיהוי התיעוד נעשה באמצעות ניהול מסודר של תיקי העבודה בהקשר זה של ניהול תצורת התיעוד.

במערכות מורכבות הדורשות ניהול תצורה מדוקדק מקובל להוסיף לסימול הישות גם מתארים שונים המציין באיזה שלב בבניית המערכת משתלב הרכיב (באיזו רמה של עץ המוצר הוא נמצא).

8. בניית מהדורות

כל בנייה (אריזה) של המערכת, או תתי מערכת, חייבת להיעשות בתהליך מסודר (רצוי ממוכן!) שהוא עצמו מקבל זיהוי ברור. כל בנייה יוצרת מהדורת בסיס חדשה (baseline) והיא כוללת:

- איסוף לוגי של כל הרכיבים ומיונם לפי ספריות מתאימות.
- הקפאת תצורה פיזית של המערכת ושל תתי המערכת.
- יצירת חלקי מערכת (אופציונאלי).

- התקנה של המערכת ובדיקתה.

9. בקרה

פונקציה זו מתמודדת עם ניהול תצורה שוטף של המערכת כשהיא בשלב תפעול ותחזוקה, לאחר שנבנתה. פונקציה זו כוללת 2 תת-פונקציות עיקריות:

- ניהול בעיות/אי התאמות.
- ניהול שינויים ושיפורים.

ניהול בעיות/ אי התאמות הוא התהליך של דיווח על תקלות או אי התאמות, תוך ציון מי רשאי לדווח, איך מדווחים, למי מדווחים וכו'.

ניהול שינויים ושיפורים הוא תהליך הטיפול בדרישות חדשות ושיפורים או שינויים לרכיבים קיימים במערכת, כולל גם הכנסת שינויים במערכת כתוצאה מאי התאמות, תוך ציון תהליך ביצוע שינויים ושיפורים.

אחת הבעיות המרכזיות של ניהול אי התאמות, שינויים ושיפורים הוא שבמסלול זה מוכנסות גם דרישות לשינויים ושיפורים (שוי"ש) שאינן אי התאמות ממש ויש צורך לסנן ולהפריד בין אי התאמות אמיתיות ובין שוי"ש שמקומם במהדורות וגרסאות חדשות של המערכת. כמו כן, הבקרה מאפשרת לבצע נעילות שמטרתן למנוע עדכון מקבילי.

10. תמונת מצב

פונקציה זו חותכת את שלש הפונקציות הקודמות ומשמעותה היא:

- היכולת לדעת בכל רגע מה מותקן והיכן.
- היכולת לשאול על מערכת X מה בדיוק מותקן שם, וכמובן לקבל תשובה אמיתית.
- היכולת לבצע מעקב לאחור (Trace Back) ולאתר כל רכיב במערכת מהיכן בדיוק הגיע ומה מקורו (Traceability).

11. מימוש ניהול תצורה ההנדסי

ארבע הפונקציות הנ"ל - יהיו באחד משלושה התחומים (המקרים) הבאים (כולם או חלקם):

- בתהליך פיתוח מערכת.
- בתחזוקת מערכות.
- כתשתית טכנולוגית בארגון.

בפיתוח מערכות, כל ארבע הפונקציות הן בשימוש מלא. ההחלטה העיקרית שצריך לקבל היא שילוב של: הגדרת הישויות המוכלות בניהול התצורה ושלב במחזור החיים בו הוא מתחיל. גם בתחזוקה, קיימות, בעקרון, כל ארבע הפונקציות, הגם שחלק ניכר מהן (בפרט הזיהוי) מתקבל בירושה מהפיתוח. בהקמת תשתית, היינו מיסוד הנושא בארגון כהכנה לקראת מימושו בפרויקטים, תשומת הלב תהיה בעיקר בזיהוי ובסטטוס. הבנייה והבקרה יבואו עם הפרויקטים.

12. הקשר עם הלקוח

ניהול תצורה יכול לסייע רבות בהסדרת הקשר עם הלקוח (והמשתמשים) ע"י הגדרה ברורה של: מה יפותח, מתי, את מי ישרת (ואת מי לא), כמה יעלה וכו'. לצורך זה, מבוצע רישום שוטף של כל פנייה של המשתמש (הכול נרשם), בין אם מדובר באי התאמות/הפרעות בשירות ובין אם מדובר בבקשות לשינויים ושיפורים. נציג הלקוח הוא חבר בוועדת השינויים והשיפורים ושותף בכל הקשור לניתוב החלטות לגבי אי התאמות, שינויים ושיפורים, כגון:

- מה יבוצע במסגרת חבילת השינויים הבאה/הנוכחית.
 - מהן השינויים שיכנסו לתוקף החל מהמדורה הבאה או במוצר/מערכת הבאה.
- מומלץ גם לשתף את הלקוח בבניית תוכנית העבודה השנתית.
- הקשר עם הלקוח הוא אמצעי מעולה להמחשת הכלל שאין ארוחות חינם מחד גיסא ולשיווק המערכת והדגשת החידושים והשיפורים שהוכנסו בה מאידך גיסא.
- דרך טובה לנהל מהדורה מסוימת היא להגדיר במקביל מהדורות עתידיות.
- הקשר המלא עם המשתמש הינו באמצעות תיק המערכת כולו המגדיר את תכולת המערכת העתידית (תיק אפיון) עם תהיה או מתוכננת שתהיה והמערכת הקיימת (תיק תחזוקה).

13. מעורבות המשתמש

ביטוי מעשי של ניהול תצורה עסקי הוא הקפדה על מעורבות המשתמש (מומחה היישום) לאורך מחזור החיים של הפרויקט. בפרט במקומות הבאים:

- בשלב הייזום: היקף וסוג כללי - שם ומהדורה, אופק הזמן, עיגון בתוכנית העבודה השנתית.
 - בשלב האפיון: הקפאת דרישות, סגירת מסמך האפיון (Baseline), דרישות עתידיות, שיתוף בהחלטה על שיטת פיתוח הפרויקט ושחרור מוצרים ואמנת שירות.
 - בשלב עיצוב ובנייה: הקפאת תצורה, סבבי פיתוח, יחידות מסירה, הכנסת שינויים במהלך הפיתוח, שחרור גרסאות תוך כדי תהליך.
 - בשלב בדיקות מערכת: תוצאות ודוחות ובדיקות קבלה והוספת שיפורים ושינויים נדרשים.
 - בשלב ההטמעה ותחזוקה: יד ביד לאורך ההטמעה, ביצוע הדרכות, הלקוח יהיה שותף לקביעת המהדורה בייצור, קביעת נוהל לניהול שינויים בתחזוקה, נציג בוועדת שינויים ושיפורים (היה ויש כזה), שותף מלא לאישור ביצוע השינוי ובקטלוגו.
- כלל חשוב הוא שכל שינוי או אי התאמה = הזדמנות.

14. ניהול תצורה במחזור החיים

כפי שציינו בעיה מרכזית בניהול תצורה היא מאיזה שלב רצוי להתחיל בו. מחד גיסא, ניהול תצורה בשלבים המוקדמים (ייזום/אפיון) עשוי להיות מאמץ עצום שאין שכרו בצדו - אין הצדקה לנהל את תצורת כל החלופות שהוצעו, נשקלו ונדחו בשלבים אלה ואת כל הטיוטות שהופקו. מאידך גיסא, ניהול תצורה בשלבים המאוחרים עשוי להיות מאוחר מדי.

לשם כך נראה בהמשך מהי המשמעות לניהול תצורה בשלבים השונים:

14.1 ייזום – בשלב זה בא לידי ביטוי ניהול תצורת מסמך הייזום בלבד.

14.2 אפיון – עקרונית ניהול תצורה מתחיל בשלב האפיון. ניהול תצורה בשלב האפיון פירושו:

- ניהול תצורה בסיסי של תיק האפיון עצמו (ניהול סדרות תיקי אפיון ומעקב מדוקדק מי שינה, מתי ובאיזה רכיב).
 - ההתייחסות לפיתוח ובניית המערכת במספר מהדורות, כולל אפיון במהדורות, היינו, היכולת לציין אילו רכיבים יאופיינו בשלב מאוחר יותר ולקצר באפיון.
 - הקפאת גרסאות אפיון תוך כדי ביצוע שינויים במהלך פיתוח. בסוף שלב האפיון, תיק האפיון מגדיר תצורה פונקציונאלית ברורה של המערכת.
- 14.3** בקשה להצעות - בשלב זה בא לידי ביטוי ניהול תצורת המסמכים בלבד (בקשה להצעות, מענה הספקים, חוזה התקשרות וכד').
- 14.4** עיצוב ובנייה - ניהול תצורה טכני/פורמלי מתחיל משלב עיצוב ובנייה. בשלב זה חיוני שימוש בכלים ממוכנים ורישום ברור של תצורת המערכת תוך הקפדה על ארבעת הפונקציות הנ"ל: זיהוי, בנייה (ניסוי הבנייה), בקרה (הגדרת המנגנון) וסטטוס. ניהול תצורה זה כולל לא רק את רכיבי המערכת עצמם (הישויות), אלא גם את התיעוד (המסמכים) התפעולי המלווה אותם (תיק עיצוב, תיקי תכנות וכו'). ניהול תצורה בשלב עיצוב ובנייה בא לידי ביטוי במספר נקודות חשובות:
- סגירת תצורה - חלוקה של שלב עיצוב ובנייה לתתי - שלבים, כולל בדיקות של היחידות ושילובם, שבהם יש דגש חזק על ניהול תצורה.
 - שילוב נושאי ניהול תצורה בתוכנית העבודה לשלב זה.
 - ניהול שוטף של תיק העיצוב.
 - דרישה לתוכנית לניהול תצורה (בפרויקטים גדולים).
- 14.5** בדיקות מערכת - ניהול תצורה בשלב הבדיקות פירושו:
- בדיקה שאכן המערכת נוהלה עד כאן בשיטות ניהול תצורה ברורות ונכונות (הבטחה שמה שעומד להיבדק הוא אכן המעודכן האחרון ביותר).
 - בדיקה ששיטות ניהול התצורה שנוהלו עד כה יכולות להמשיך גם לשלב התחזוקה.
 - הקפדה שתוצאות והערות סבבי הבדיקות עצמם יתוקנו במערכת בשיטות ניהול תצורה נכונות (ששלב הבדיקות עצמו לא יפגע בניהול תצורה).
- 14.6** התקנה והרצה – ניהול תצורה מתבטא בהקפדה על התקנה והפעלת המערכת, ביצוע בדיקות בעבודת המערכת ותיעוד ממצאי הפעלת המערכת.
- 14.7** תחזוקה - ניהול תצורה בשלב התחזוקה מתבטא בשתי פעולות עיקריות:
- תיק התחזוקה עצמו נכון תמיד למהדורה/תאריך מסוימים עבור מערכת במהדורה X.
 - ניהול שינויים ואירועי תחזוקה תוך שמירה על כל כללי ניהול תצורה.

15. עץ המערכת

ניהול תצורה אינו רכיב מסוים בעץ המערכת או משהו חיצוני לו. ניהול התצורה הוא בעצם עץ המערכת כולו המהווה את התיעוד המרכזי- העוגן. הקפדה על עבודה נכונה עם עץ מערכת הנה אמצעי מרכזי בניהול התצורה, הן של התיעוד והן של רכיבי המערכת הפיזית.

תיקי המערכת נכונים תמיד למהדורה/תאריך מסוימים המצוינים בברור בראש כל דף (עצי מערכת בגרסאות קודמות הינם רשומות איכות). בתיקים יש הנחיות ברורות, ליד כל רכיב, כיצד לסמן את הישויות המוכלות בו (ראה תיק האפיון). רכיבים מסוימים, בעץ המערכת, מסייעים במיוחד ומהווים עוגנים לניהול תצורה.

16. סביבת עבודה

כשמדברים על ניהול תצורה ברמה רוחבית (תשתית) בארגון יש לקחת בחשבון את סביבות העבודה הנהוגות בארגון ודרישותיהן הבסיסיות.

אם נסתכל על סביבת הפיתוח נדאג לדרישות מינימום, כגון:

- זיהוי וסימון הישויות המבוקרות ומתן זיהוי מבחינת תאריך, כותב ומצב הישות שבוקרה.
- ניהול שטחי וספריות עבודה.
- ערוצי תקשורת היינו Workflow.
- ניהול התיעוד.

אם נסתכל על ניהול תצורה בסביבת הייצור והתחזוקה, נדאג לדרישות מינימום, כגון:

- נוהל העברה לייצור.
 - קטלוג בספריות הייצור.
 - תיעוד תפעולי מסודר.
 - ניהול תקלות.
 - ניהול שינויים כולל בקרות כניסה ויציאה ויכולת חרטה.
- מעל כל אלה יש לקחת החלטות ברמת הארגון כולו – ניהול תצורה בארגון. הכוונה להחלטות שיש לקבל על היקף ביצוע ניהול התצורה, היינו:

- היקפי קיטלוג מרכזי (כל המערכות והפרויקטים בארגון?).
 - טכנולוגיה ותשתיות (חומרה/תוכנה).
 - ממשקים וממסרים: פנימיים (מערכות בארגון) וחיצוניים (עם העולם החיצון).
- הכוונה לעזרי CM כלל ארגוניים:

- נהלים, מתודולוגיות ושיטות עבודה.
 - כלים ייעודים.
 - שילוב עם כלי הפיתוח.
 - ערוצי תקשורת ארגוניים: פגישות, החלטות, סיכומי דיון וכיוב'.
 - איוש בסיוע טכני.
 - מודעות העובדים והדרכתם.
- ניהול תצורה בנוי משלוש נדבכים: תשתיות, פיתוח מערכות, תפעול ותחזוקה.

17. כלים ממוחשבים

חשוב מאד שניהול תצורה ייתמך וינהל בכלים ממוחשבים ולא רק בטפסים וחשוב עוד יותר שתמיכה זו תהיה לא רק בכלים ייעודיים לניהול תצורה, אלא משולבת בכל כלי התשתית של המערכת. כלים ממוחשבים לניהול תצורה משלימים את הנהלים הקיימים בנושא ומהווים אוטומציה שלהם (לפחות חלקית). שימוש בכלים ממוחשבים מאפשר שליטה טובה יותר, פישוט וזירוז תהליכי עבודה ובהכרח מגביר את האיכות הכוללת של הפרויקט הן בשלבי הפיתוח ובעיקר בשלב התחזוקה. בבחירת כלי לניהול תצורה עבור הארגון/פרויקט יש לבצע מהלך מסודר של:

- הגדרת דרישות מפורטות.
- בדיקה יסודית של יכולות הכלים.
- פנייה לספקים - RFI.
- ביצוע בדיקת עלות/תועלת (ROI).
- יציאה ל-RFP מסודר במקרה ונדרש.

18. תבחינים לבחירת כלי מחשובי לניהול תצורה

להלן רשימת תבחינים כלליים לבחירת כלי לניהול תצורה:

- עמידה ברשימת התכונות הייחודיות שלהלן.
- עבודה על הפלטפורמות השונות המשמשות לפיתוח מערכות בארגון ותחזוקתן.
- גמישות וקלות ביישום ושימוש.
- מכיל מחולל דוחות גמיש ודוחות קבועים למתן סטטוס ואחזור נתונים.
- שיווק והפצה ע"י ארגון רציני המספק תמיכה והטמעה.
- בכל מקרה, כלים לניהול תצורה צריכים לקיים, לפחות, את הדרישות הבאות:
- הגדרה ברורה של הרכיבים (ישויות) הנכללים בניהול תצורה (ואלו שאינם!): תוכנה, חומרה, סביבה.
- שיטת זיהוי ברורה לרכיבים הנכללים בניהול תצורה.
- הגדרה ברורה של השלב במחזור החיים ממנו מתחיל לפעול ניהול תצורה.
- יכולת בניית מהדורה (איסוף).
- בקרה כוללת: אילו מהדורות מותקנות היכן (חשוב ביותר למערכות מידע מבוזרות).
- ניהול בעיות.
- ניהול שינויים ושיפורים.
- יכולת לנהל מספר מהדורות שונות במקביל.
- תמיכה בריבוי משתמשים (מפתחים, מתכנתים, מנתחי מערכות).
- שילוב מרבי בתהליך הפיתוח השוטף של המערכת (מחזור החיים, כלי CASE).
- שילוב מרבי במערכת ההפעלה (ארגון קבצים, ספריות).
- התכונות הייחודיות הנדרשות מכלי לניהול תצורה.

- מוודא ששינויים לא נדרסים.
 - מאפשר לדעת אילו רכיבים השתנו, וכמו כן :
 - א. מאפשר לדעת מי ביצע את השינוי ומי אישר אותו.
 - ב. מתעד מדוע בוצע השינוי.
 - ג. שומר היסטוריה אודות השינויים כולל כל הפרטים על השינוי.
 - ד. קיימת השוואה בין גרסאות.
 - ה. ניתן יכולת לחזור לגרסאות קודמות ולגלגל שינויים לאחור (Rollback).
 - אמור לאפשר הגדרת תהליך העבודה הרצוי לניהול תצורה בהתאם לסביבת העבודה.
 - סטטוס השינויים.
 - נתונים על משימה וצפי סיום הפעילות.
- כמובן שבחירת כלי לניהול תצורה, נכונה ככל שתהיה, אינה גוררת הצלחה אוטומטית מאחר ויישום כלי ממוחשב דורש משמעת, נהלי עבודה, משאבים והטמעה מקצועית על מנת לשלבו בצורה חלקה בתהליך הפיתוח ועבודת הצוותים וללא פגיעה בישויות המערכת הקיימות.
- בשוק קיים מגוון רחב של כלים לניהול תצורה הנחלקים לשני סוגים עיקריים בהתאם לסביבות הפיתוח :
- באוריינטציה לניהול גרסאות, שינויים ותצורה.
 - באוריינטציה לניהול תהליכי פיתוח.

19. החזר השקעה

- שאלה מרכזית העולה בהקשר עם כלי לניהול תצורה היא החזר ההשקעה (Return Of Investment) : כמה זה יעלה לנו?, האם אי פעם ההשקעה הזו תחזיר עצמה? וכי. קשה לתת תשובה או נוסחה מדויקת לשאלה זו. להלן מספר נקודות עזר שעשויות לסייע בהחלטה כמה להשקיע בכלים לניהול תצורה אל מול התועלת הצפויה.
- את התועלת בשימוש בכלי ממוחשב לניהול תצורה ניתן למדוד על פי הנקודות הבאות :
- חסכון שחרור גרסה.
 - מוצר יציב : Baseline מסודר עם כמה שפחות טלאים (Patches).
 - הפחתת כמות הפעמים שיש צורך בביצוע חזרה לאחור.
 - חסכון בזמן פיתוח כתוצאה מהתייעלות עבודת הצוותים. למשל, אפשרות לבצע פיתוח מקבילי מבלי להרוס קבצים ממהדורה קודמת.
 - מתן האפשרות להיות גמיש יותר ללקוח מבחינת התכולה והתקנות תתי המכלולים של המוצר/המערכת.
- במקרים מסוימים החישוב קשה לביצוע עד בלתי אפשרי, כגון :
- פרויקט בעל לוי"ז צפוף במיוחד הנמצא בשלבי סיום או בכל נקודה על התיב הקריטי.
 - כשיש מעצורים "שיווקיים" אל מול הלקוח (התחייבות לשחרור גרסה במועד קרוב).
 - כשיטת הפיתוח בארגון אינה ברורה וישימה.

- כשאין לארגון אפשרות/יכולת לבצע מדידות (שעות עבודה) או לחשב עלויות השקעה.

20. הבטחת איכות

ניהול תצורה הוא חלק אינטגרלי מנושא הבטחת איכות לפרויקטים.
ניהול התצורה מתבטא בשלשה נושאים עיקריים בניהול פרויקט:

- שלב האפיון - סגירת דרישות לקוח.
- שלב העיצוב והבנייה - קביעת תצורה ומעקב אחר שינויי פיתוח.
- שלב התחזוקה - ניהול תצורה וניהול שינויים.

מומלץ, כי הגוף האחראי על הבטחת האיכות בארגון יהווה חלק בלתי נפרד מתהליך ניהול התצורה בארגון. הראייה הכוללת והרוחבית של הבטחת איכות חיונית בכל הקשור להטמעת שיטה וכלים אוטומטים לניהול תצורה.

על הגוף האחראי על הבטחת האיכות בארגון להוות חלק אינטגרלי מפרויקטים של בחירת כלי ממוחשב לניהול תצורה והטמעתו תוך דגש על הנקודות הבאות:

1. כלים ממוחשבים לניהול תצורה מהווים בעצם הפעלתם הבטחת איכות לתחום בהם הם מופעלים.
2. ראייה מאוזנת וכוללת:

- בין צרכים פונקציונליים של המשתמש לבין קשיים טכניים.
- בין הפרויקט לכלל הארגון.
- בין סביבות עבודה שונות ומגוונות בארגון.

3. הטמעת כלים ממוחשבים מלווה בנוהלי/הוראות עבודה חדשים ובשינוי והתאמה של נהלים קיימים הנוגעים בתחומי פעילות הכלי. פעילויות אלה הן באחריות הבטחת איכות ולכן שילובה בפרויקטים אלה יגביר את יכולת ביצוע פעילויות אלו בצורה נכונה, מהירה ואיכותית.

21. סיכום

המאמר הנ"ל מפרט כללים מנחים אשר בכוחם לקדם את המודעות הכללית לניהול תצורה של מערכות בארגון, יחד עם נוהלי עבודה וכלים מעשיים. כללים אלה תקפים הן לניהול תצורה המבוצע באופן ידני והן לניהול תצורה ממוחשב.

ניהול תצורה פירושו: בכל נקודת זמן, ברור לכל הגורמים המעורבים בארגון על איזו מהדורה של המערכת מדובר, מה אופק הזמן, מהי תכולתה, באיזה שלב היא נמצאת, מתי מסתיים שלב זה, מתי היא עוברת לשלב הבא (מועד סיום) וכו'.

על המחבר

בתפקידו האחרון, לפני יציאתו לגמלאות: מנהל מח הבטחת איכות בחברת החשמל, בתוקף תפקידו טיפל בין היתר: בתכנון, הטמעה וליווי יישום מערכות ניהול בחברת החשמל כולל כתיבת נהלים. ומערכת ניהול איכות למעבדות חברת החשמל, כתיבת נהלים ובדיקת נוהלי והוראות עבודה, ביצוע מבדקים פנימיים, ביצוע הדרכות לעורכי מבדקים פנימיים והדרכות ריענון למערכות הניהול השונות. הנדסאי חשמל מביה"ס הארצי להנדסאים הטכניון, B.Sc בהנדסת חשמל ו-M.Sc בהנדסת תעשייה וניהול שניהם מהטכניון, בעל רישיון חשמלאי מהנדס. חבר לשעבר בוועדת תקינה להבטחת איכות ומהימנות במכון התקנים הישראלי.