

כותרת המסמך : דרישות מידע של המזמין – Owner Information Requirements

גירסאת המסמך : 1.0 (גירסא 2.0 תופץ עם פרסום התקן, גירסאות נוספות יופצו ככל שיתעדכנו דרישות משהב"ט)

רשימת מושגים : ראה תת פרק מבוא ל – BIM בספר הצהוב

1. מבוא

מסמך זה מציג את דרישות המידע של הגורם הממנה מהגורם הממונה להקמת הנכס, ובה בהמשך **למפרט דרישות BIM עבור משהב"ט למתכננים וקבלנים** (מצורף). בעוד בשונא ממפרט דרישות BIM עבור משהב"ט למתכננים וקבלנים המגדיר בצורה כללית על תוצרי ה-BIM בשלבים הפרויקט השונים, מסמך זה מפרט את הדרישה לתהליך ניהול המידע בשלבי הפרויקט השונים והתוצרים הצפויים מהמודל. כתשובה לדרישות אלו יכתוב הגורם הממונה תכנית למימוש BIM אשר תפרט את השיטות ונהלי העבודה אשר ינקטו במהלך הקמת הנכס לצורך עמידה בדרישות. דרישות אלו נכתבות בהתאם לתקן לניהול מידע בניין ISO19650 חלק 1 וחלק 2. על המענה לדרישות אלו ומטודולוגית העבודה כולה להיות בהתאמה לדרישות התקן.

2. מטרות ניהול המידע

- א. שיפור הבנת הפרויקט אצל כל בעלי העניין באמצעות המחשה
- ב. שיפור תהליך תאום התכנון – שימוש בפלטפורמות מתקדמות (יוגדר בהמשך המסמך)
- ג. תאום מערכות
- ד. עזר לחישוב כמויות
- ה. שיפור תהליך העברת מידע לביצוע
- ו. שיפור תהליך העברת מידע מהביצוע לאחזקה והתפעול

לשם כך מטרות המידע ישתנו בין הפרויקטים ויגדרו בשלבי המוקדמים ויכללו :

(1) מידע תכנוני (טכני)

(2) מידע פונקציונלי (שטחי מבנים, יעודי חללים וכד')

(3) מידע טכני (מערכות)

(4) מידע תפעולי ואחזקתי

3. עבודה במתודולוגית BIM

ככלל, המידע התכנוני אודות הפרויקט יעובד במתודולוגית BIM. הצד הממונה נדרש להציג טבלאת אחריות בה מפורט מי הגורמים האחראים לספק את המידע לפי מקצועות ומהי השיטה והתכנה לעיבוד המידע. הגורם הממנה רשאי להטיל על חברי צוות מסויימים להעלות מידע תכנוני של חברי צוות אחרים ובלבד שהדבר יעוגן בפרוטוקול העבודה ויאושר ע"י הגורם הממנה.

טבלה 1 מפורטת מקצועות חובה לעבודה במתודולוגית BIM

טבלה 1. מקצועות ליבה שנדרשים למדל

תלוי דרישה חוזית	ליבה ממדלים		
	+	אדריכלות	
	+	קונסטרוקציה	
	+	חשמל, תקשורת, מנ"מ	
	+	מיזוג אוויר	
	+	אינסטלציה	
	+	נוף	
*		עבודות עפר, כבישים, ניקוז, תנועה	
	+	ציוד יעודי: מטבחים, מעבדות, סדנאות	
*		מתקני הרמה, שינוע, מעליות, שערים	
*		בטיחות	
*		אקוסטיקה	
*		קיימות	
*		לוחות זמנים	
*		תקציב	

* ישתנה בהתאם להגדרות החוזה.

4. רמות הגדרה ופירוט

רמת ההגדרה משמשת כדי לקבוע את רמת פירוט הגיאומטריה (LOD) והן את רמת האינפורמציה המשויכת (LOI) עבור כל רכיב נתון במודל, בשלבי עבודה מוסכמים. רמות הפירוט יצוינו ב BEP בטבלה לכל שלב ולכל רכיב ויובאו לאישור המזמין. מסמך ה LOD המצורף הינו דוגמא לרמת פירוט הגיאומטריה בשלבי התכנון השונים.

5. דרישות הכשרה

חברי צוות של הגורם הממונה המעורבים בהפקה, עיבוד, ניתוח ובדיקה של מידע מתוך מודל ה-BIM יהיו בעלי ידע, נסיון והסמכה מתאימה. הצד הממונה יציג מסמכים המעידים על עמידה בדרישה זו. במקרים בהם חבר צוות מסויים אינו עומד בדרישות, הצד הממונה רשאי לבקש אישור חריג לאחר שני"ל התחייב להשלים את הפערים. יודגש כי עלויות ההכשרה יחולו על הגורם הממונה בלבד.

6. תהליכי עבודה ושיטות

א. הליך עבודה בשיתוף וחלוקת המידע

המתכננים והיועצים שמונו ע"י המזמין יעבדו בסביבת עבודה משותפת (CDE) בהתאם לדרישות המזמין (שיתוף רשתי מבוסס אינטרנט, או לוקלי מבוסס -BIG-ROOM), תוך שימוש במודלים גיאומטריים תלת ממדיים חכמים. אשר יחד יהוו לבסוף את המקור הבלעדי למימוש תכניות ביצוע ובניית המבנה. כל מגבלות טכניות של חומרה ומערכות תוכנה צריכות להיות מזהות מראש ב BEP במהלך התכנון הראשוני של העבודה והפרדת הנתונים.

הליך השיתוף: הליך השיתוף יתבצע בהתאם להנחיות ביטחון המידע הפרויקטליות (על גבי ענן/ לוקלי) בפלטפורמה מתאימה המאפשרת החלפת מידע ושיתופו במערכת העבודה שיבחר ע"י צוות התכנון.

תדירות ופורמטים של חילופי מידע – אחת לשבוע או בתדירות גבוהה יותר יבוצע PUBLISH לכלל המודלים (בהתאם להנחיות המזמין). ביצוע שיתוף המודלים יחל מהשלב הראשוני של הפרויקט. קביעת מפגשים תדירים לבדיקת מודלים ותיאום שיטות עבודה משותפות ל-BIM.

ב. הכנסת מידע הנוגע למקצועות הליבה

באחריות כל אחד מחמשת מקצועות הליבה (אדריכלות, קונסט', מ"א, חשמל ואינסטי') להטמיעה את המידע בנוגע לאלמנטים המבנים ו/ או המערכות הנוגעות מקצועית אליו. במידה והמערכת דורשת התייחסות של יותר מבעל מקצוע אחד, מנהל המודל נדרש לוודא שאכן המידע הוכנס על ידי שני בעלי המקצוע. דרישות מידע בסיסיות מופיעות במסמך "איגום דרישות מידע – אגף ההנדסה והבינוי", טבלה זאת היינה ראשונית ובכל פרויקט ידרש המתכנן הרלוונטי יחד

עם יועץ האחזקה למפות את האינטונטר לביצוע והאינטונטר הנדרש לתחזוקה ולהכיל עליו את עקרונות ניהול המידע.

ג. מידע הנוגע במקצועות תומכים

הכנסת מידע הנוגע במקצועות שאינם ממדלים תבוצע ע"י כל אחד מיועצי הליבה. להלן חלוקת התפקידים והאחריות בנוגע לתחום ה-BIM שאיננו בגבולות התכנון המקובלים במסגרת הספר הזהוב.

1) באחריות האדריכל:

- א) אדריכלות - ריהוט סטנדרטי, ריהוט ייעודי
- ב) מטבחים – ציוד מטבחים ראשי.
- ג) פרמטרים של חללים – לדוגמא אקוסטיקה, יעוד החלל (טכני, עיקרי וכד').
- ד) בטיחות אש- באחריות האדריכל
- ה) פתחים ממודלים
- ו) האדריכל הנוף (אלא אם נדרש אחרת) – דגש לנושא גבהים, שוחות, קירות תמך, הצללות, גדרות, חומות התחברויות מבנה למערכת כבישים ומדרכות מהמבנה עד לקצה גבול התכנון של צוות תשתיות על, וכל מבנה אחר שמשפיע על נראות הקרקע.

2) באחריות הקונסטרוקטור:

- א) מערכת קונסט' מלאה של המבנה (כולל ברזל)
- ב) תכניות פתחים מתואמות לאדרי' ולמערכות- פתחים ממודלים

3) באחריות מתכנן התברואה:

- א) מידול מתקנים תרמיים ותברואיים.
- ב) מידול מערכות כיבוי אש- באמצעות אינסט'.
- ג) מידול מתקני אויר דחוס, גזים תעשייתיים וגזים רפואיים.
- ד) תשתיות חוץ

4) באחריות המתכנן החשמל:

- א) מתקני חשמל
- ב) תשתיות תקשורת ובינוי תומך תקשוב- באמצעות מתכנן החשמל.
- ג) מערכות תקשוב לסוגיהן לרבות מתח נמוך מאד (גילוי אש, כריזה, מצלמות, אבטחה, בקרת מבנה מולטימדיה וכד').



ד) תאורה -פנים וחוץ

ה) תשתיות חוץ

ו) אביזרי קצה

5) באחריות מתכנן המיזוג אויר, קירור, חימום ואוורור :

א) מידול מערכות מיזוג, תוואים, אביזרי קצה

ב) מידול תשתיות חוץ

ג) מידול לוחות יעודים וכד'

6) באחריות מנהל מודל BIM לייצג חלק מהמידע הגרפי מיתר היועצים הצוות כולל:

א) מעליות – מסות שיתורגמו בהמשך לאובייקטים לצורך אחזקה.

ב) אבטחה וביטחון – הצבת מצלמות היקפיות, ומידול דרישות

ג) האבטחה במחנה- גדרות, חומות, שערים וכד'.

ד) איטום – באזורים מורכבים בהם יש לערב יותר ממתכנן אחד

ה) לוחות זמנים - שלביות.

ו) מתקני הרמה ושינוע.

ז) אחר, לפי הצורך, בהתאם לשיקול דעת המזמין, כפי שעולה

מהנחיות התכנון.

ד. מפלסים וקורדינאטות

מערכת הקורדינאטות תהיה רשת ישראל החדשה ITMGRID
הצוות יגדיר דרך פעולה על מנת להבטיח תאום וסינכרון בין קבצים בנושא
מיקום במרחב, מפלסים, צירים וגבהים.

ה. בדיקת התנגשויות

יוגדר תהליך בדיקת התנגשויות ותיאום בפרויקט אשר יפורט בתכנית למימוש
BIM יוגדר שימוש בתוכנה, הקצאת אחריות, זרימת עבודה טכנית.



7. תוצרים

א. מודל BIM אחוד

במהלך שלבי הקמת הנכס, הגורם הממנה יגיש לגורם הממונה תוצרים מתוך מערכת ה-BIM אשר ישמשו את הגורם הממנה לקבלת החלטות:
 בכל אחד משלבי התכנון והביצוע יתוחזק מודל BIM אחוד שיורכב מתתי המודלים הבאים:

שלב	מודל נדרש
תכנון סכמתי	מודל מסות אדריכלי
	מודל אתר, טופוגרפיה
	מודלי אנרגיה - השפעת המבנה על הסביבה
תכנון ראשוני	מודל אדריכלי הכולל חלוקות פנימיות – הכולל את דרישות התכנון של כלל היועצים הדמיות
	סימולציות (קונסט' ואדריכלות)
	אומדן עלות לפי יחידה מאפיינת (עלות למ"ר)
תכנון סופי	מודל אדריכלי
	מודלי אנרגיה -הצללות, תאורה פנימית (טבעית/מלכותית)
	מודל מערכות מים וביוב, מ"א, חשמל, תקשורת ומנ"מ
	מודל קונסטרוקטיבי
	דו"ח התנגשויות בין המקצועות השונים
	הערכת עלות מבוססת על המודל
	הערכת משך הביצוע על בסיס המודל (D4)
	דו"ח התאמה לפרוגרמה
	תכניות הגשה לרשויות השונות
תכנון מפורט	מודל אדריכלי
	מודל מערכות מים וביוב, מ"א, חשמל, תקשורת ומנ"מ
	פרטים ומפרטים מוטמעים במודל
	דו"ח התנגשויות
	הערכת כמויות ועלות בהתאם למודלים
	מודלי אנרגיה (אקוסטיקה,

הליך תכנון מבוסס BIM ניתן לקבל ולאפיין סוגים שונים של מידע עבור האובייקטים המתוכננים. מידע זה מתחלק למידע הקשור לפרמטרים גאומטריים כגודל, נפח, צורה, גובה ואוריינטציה/מיקום, ולפרמטרים שאינם גאומטריים כגון נתונים על ביצועים, מפרטים, מחיר, ועמידה בתקנים. לפני תחילת תהליך תכנון מבוסס BIM יש לאפיין את סוגי המידע הנאגרים ולהחליט על אופן הצגת המידע (הצגה גאומטרית או הצגה כנתונים). כמו כן יש לקבוע את סוג המידע הנדרש מכל מתכנן בכל שלב

בפרויקט. באחריות מנהל המודל לאפיין את דרישות המידע הללו. דוגמא לדרישות הללו מופיעה במסמך LOD המצורף למסמך זה. מודגש בזאת כי כלל המידע המלא שמכילים מודלים אלו, אשר יוכנו ע"י צוותי התכנון שיזכו לעבוד בשיטה זו, ישמשו את המזמין הן במהלך תהליך התכנון והן לאחר סיומו לצרכיו, בתוך הארגון ומחוץ לו, והספק יוותר על כל טענה לבלעדיות או לשמירה על סודיות המודל כולו או רכיביו בגין דרישה זו.

ב. רמת פירוט המידע בתכנון מבוסס BIM

אחת ההגדרות החשובות הנדרשות בפרויקט מבוסס BIM היא קביעת רמת הפירוט (level of development) הנדרשת מכל אלמנט בכל שלב בתהליך הבניה/אחזקה.

תכנון סכמתי - קביעת המסות העיקריות של הבניין. אינדיקציה לשטח, גובה, נפח, מיקום, ואוריינטציה.

תכנון ראשוני – תיאור צורת המבנה העקרונית באמצעות מודל אדריכלי שיכיל את המידע הרלוונטי הנדרש מיתר הדיסציפלינות (חישובים סטטיים, קווים ראשיים, עקרונות וכד')

תכנון סופי - אלמנטים במודל התלת-ממדי מוצגים באופן הכולל כמויות כלליות, מידות, צורה, מיקום, ואוריינטציה. בשלב זה יש להשלים את תיאום התכנון ותיאום המערכות.

תכנון מפורט- אלמנטים במודל התלת-ממדי מוצגים באופן הכולל את כלל הרכיבים באופן מדויק מבחינת כמויות, מידות, צורה, מיקום, ואוריינטציה. קיים מידע לא גאומטרי על האלמנטים במודל המאפשר כימות מדויק לטובת הערכת עלויות ביצוע.

תכנון בשלב הביצוע - אלמנטים במודל התלת-ממדי מוצגים באופן הכולל את כלל הרכיבים בצורה מדויקת מבחינת כמויות, מידות, צורה, מיקום, ואוריינטציה, וכולל פרטים והנחיות מלאות לייצור/הרכבה. קיים מידע לא גאומטרי על האלמנטים במודל המאפשר כימות מדויק לטובת ביצוע.

תכנוניות עדות - אלמנטים במודל התלת-ממדי מתארים באופן מדויק את האלמנטים שנבנו מבחינת כמויות, מידות, צורה, מיקום, ואוריינטציה. קיים מידע לא גאומטרי על האלמנטים במודל הכולל הוצאות הפעלה ותחזוקה.

רמת פירוט העצמים בכל מודל ומודל עולה משלב לשלב. מסמך ה-LOD ומסמך איגום דרישות מידע משהב"ט המצורפים מהווים דוגמא בלבד לשיטת פירוט המידע ואינם מייצגים. על מנהל המודל וצוות התכנון לאפיין ולאשר טרם התחלת

דרישות מידע של המזמין - OIR

התכנון את תוכנית ה-LOD ואת דרישות המידע למול המזמין תוך התייחסות לאובייקטים הספציפיים הצפויים להיבנות בפרויקט האמור. המודלים ישמשו את כל שותפי הפרויקט ויהיו מקור המידע העיקרי לכולם. בין היתר, ישמשו המודלים לקבלת היתרים, תיאום ותכנון מערכות, רגולציה, ויזואליזציה, מדידת כמויות, אומדני עלות, לוחות זמנים, תחזוקה, הדמיות וסימולציות תפקוד שונות. רשימת תוצרים מפורטת בהתאם לדרישות המזמין תיקבע בתלמ"ב הפרויקט (BEP) ותאושר על ידי המזמין.

בגמר התכנון על צוות התכנון להגיש בנוסף למודל הביצוע ועל בסיסו **מודל ייעודי לתחזוקה**. המודל יכיל רק את המערכות שדורשות טיפול ותחזוקה ואת מועדי התחזוקה הצפויים וזאת בליווי יועץ האחזקה. מתוך המודל לביצוע, מודל התחזוקה יידרש להכיל אינפורמציה מפרטית רק לאלמנטים המבניים שיועץ התחזוקה ימפה במעלה הדרך – מפאת גודל וכמות המידע מודל התחזוקה שיבנה יהיה נפרד ושונה ממודל התכנון והביצוע ויגובל לגודל של עד 250 מגה למבנה. בסיס המודל יעבור לאחריות הקבלן והקבלן יידרש להשתמש בו לצורך:

- 1) העלאת אישורי ציוד
- 2) RFI
- 3) שיקוף העבודות המבוצעות בפועל ככל המתאפשר ולתיעוד הנעשה באתר.
- 4) בגמר הביצוע המודל ישמש לצורך אחזקה ועל כן על המודל להכיל מידע **תיעודי על המבנה (ציוד/ חדרי מכונות/ מעליות/ חלונות דלתות וכד')** **בהתאם לנספח ב' (שיתעדכן מעת לעת) ונספח האחזקה.**

ג. תוצרי המחשה

הגורם הממונה נדרש להתארגן לייצוא המידע ממודל ה-BIM לממשק המאפשר סיור במציאות מדומה בנכס. רמת הפרטים ואיכות המחשה תהיה בהתאמה הנדרשת לרמת פירוט המידע שיקבע לשלב התכנון. המודל יציג באופן ויזואלי את המודל הגאומטרי של הנכס על רקע סביבתי תוך הצגת חומרי הגמר. לקראת אבני הדרך המרכזיות בתהליך ההקמה: תכנון ראשוני, תכנון סופי ותכנון מפורט ימסור הגורם הממונה מודל בממשק סיור מציאות מדומה.

ד. דוח בדיקת התנגשויות ועבודה מתואמת

הגורם הממונה נדרש להגיש דוח בדיקות תקופתי המתייחס לרמת הפיתוח של האובייקטים במודל, בדד בשלות המודל, דוח תאימות, ודוחות נוספים בהתאם לדרישות המנהל (למשל – כמויות מהמודל)

ה. אומדן

הגורם הממונה נדרש להגיש אומדן כמויות ועלויות להקמת הנכס המבוסס על כמויות מן המודל.
רמת פירוט החלוקה לסעיפים תהיה בהתאמה הנדרשת לרמת פירוט המידע שיקבע לשלב התכנון.

ו. נתונים לניהול תפעול ואחזקת הנכס

לאורך שלבי הקמת הנכס ינהל הגורם הממונה את הנתונים אשר נדרשים לניהול תפעול ואחזקת הנכס בתוך מערכת ה-BIM. הנתונים ימסרו לגורם הממונה בפורמטים הבאים:

- 1) טבלת אינוונטר אחזקתי כמופיע בנספח
- 2) הפרמטרים האחזקתיים כפי שמופיע במסמך איגום הדרישות