

מוסף יג' -

הנחיות להקמת בית המשפט וקריית הממשלה בעפולה כקמפוס מאופס פליטות במהלך חיי הפרויקט

פרויקט זה יתוכנן כקמפוס הכולל שני בניינים, בניין בית משפט ובניין קריית ממשלה (להלן הקמפוס או הפרויקט). הפרויקט יתוכנן ויבנה במתכונת של בניין Net Zero Emissions Building (להלן nZEB) בדומה למתכונת המקובלת בחקיקה במדינות רבות בעולם. הפרויקט יבנה כך שבחישוב צריכות האנרגיה העוברות דרך מעטפת בנייני הקמפוס בכל השנה, צריכת האנרגיה השנתית של הפרויקט תהיה שווה או קטנה לתפוקת האנרגיה השנתית המופקת ממקורותיו העצמיים (פאנלים סולריים, רוח, וטכנולוגיות כגון אלו).

כצעד מקדים להחלטה לתכנן ולתפעל את הפרויקט כ- nZEB נערכה בדיקת התכונות באמצעות הדמיה (סימולציה) תפקודית אנרגטית של פרויקט מייצג באמצעות התוכנה הייעודית IESVE¹,². במסגרת בדיקת ההתכונות נמצא כי ניתן לתכנן את המבנים כך שייצרו אנרגיה באופן עצמי על בסיס קולטים סולריים פוטו-וולטאים לייצור חשמל (להלן "משטחי קליטה"), ולהביא לכך שצריכת האנרגיה השנתית של המבנים תהיה שווה או קטנה בערכה לתפוקה שנתית של קולטים סולריים שיותקנו במבנים, באופן שכמות פליטות גזי החממה נטו לאורך השנה מהמבנים, תתאפס או ייווצר קרדיט פחמני. במסגרת בדיקת ההתכונות נכללה מערכת אגירה, המסייעת לשיפור הכדאיות הכלכלית של המתקן. כמו כן, נכללו קולטים פוטו-וולטאים המותקנים על שטחי הגגות, וקולטים משולבי מעטפת (BIPV) המשולבים במצילי חלונות בחזית הדרומית של מבנה קריית הממשלה. החישוב הכלכלי שבוצע מצביע על היתכנות עמידה בדרישה להחזר ההשקעה הכוללת גם אמצעים הנוספים שיש להתקין מעבר לדרישות המפרט, בתוך פחות מ 6 שנים כנדרש בסעיף 3.2 להלן.

בפרויקט זה, מחייב המזמין עמידה בתקן 5281 ברמה של 3 כוכבים (מינימום 75 נק'), כולל עמידה בכל תנאי הסף של התקן, ועמידה בניקוד ודירוג מזערי על פי טבלה 2 של התקן (ת"י 5281 חלק 1) ביניהם קבלת 4 נק' לפחות בפרק 1.1, וקבלת 6 נק' לפחות בפרק 1.2 של התקן. נציין כי העמידה בדירוג האנרגטי B אינה מחייבת את מבנה בית המשפט, המוגדר כבניין מסוג "התקלה ציבורית". לפיכך, רק בניין קריית הממשלה מחויב לעמוד בדירוג אנרגטי B כתנאי הסף על פי ת"י 5281.

הרצת והצגת הסימולציה תבצענה בתהליך הדומה (לא זהה) לדרישות נספח G (Appendix-G) לתקן ASHRAE-90.1-2010, תנאי ההרצה לפרויקט זה מפורטים בסעיף 4. צריכת האנרגיה השנתית של הפרויקט תוערך על פי תוצאות הרצת תכנת הסימולציה, ותפוקת האנרגיה השנתית של הפרויקט תוערך מתוך נתוני הקרינה הסולרית המקומית ומערכת הקליטה הנבחרת להתקנה. כול הנתונים הנדרשים לחישוב כגון השטחים, המערכות האלקטרומכניות, אופייני התפעול

¹ בשלב הגשת ההצעות כפי שיתואר להלן, ניתן להציג את ההדמיה האנרגטית של הפרויקט באמצעות תוכנה זו או כל תוכנה אחרת המאושרת לתקן ASHRAE 140

² מודל המבנה הוגדר על פי הנחיות הפרוגרמה של הנהלת בתי המשפט ומנהלת הבינוי הממשלתית לקמפוס עפולה, תכנית התב"ע, מסמכי התכנית ותנאי האקלים המעודכנים עבור עפולה (שנמדדו על ידי תחנה מטאורולוגית מורשית הממוקמת ברדיוס שאינו עולה על 15 ק"מ מהמקום המיועד למבנה)

השונים, נצילות הקליטה וזוויות ההפניה לשמש מוגדרים על ידי נתוני הפרוגרמה ומפטי התכנון והביצוע אשר ישולבו בתכנון האדריכלי הספציפי המוצע.

איפוס פליטות גזי החממה יושג באמצעות :

- א. הפחתה ככול האפשר של צריכת האנרגיה השנתית של כל מבנה (ללא ייצור אנרגיה עצמי).
- ב. אספקת הצריכה השנתית של המבנה באמצעות אנרגיה מתחדשת המייצרת פליטות אפסיות (ניתן להניח אפס פליטות, לצורך החישוב הנדרש).

את מטרות א' ו – ב' יש לקבע באמצעות אופטימיזציה טכנו-כלכלית שיבצע המתכנן כפי שיוסבר בהמשך.

מהנ"ל נובע כי תאורטית, כול תפוקה רגעית "מיותרת" תסופק לרשת חח"י או למתקן אגירה מקומי, וכול צריכה "חסרה" תסופק ע"י רשת חח"י או ע"י מתקן אגירה מקומי, כאשר בסיכום השנתי המאזן יעמוד על השיעור המופיע להלן תחת "דרישות התכנון".

בפרויקט זה המזמין מעוניין לאמץ את העדכון המוצע לתקן הבניה הירוקה הישראלי (5281) ולמדוד את נתוני הפחמן המגולם³ במרכיבים בולטים במבנים, עבור 75% ממוצרי הבטון כולל בטון מזוין (לפי משקל), ו-75% ממוצרי הפלדה (לפי משקל) בהם נעשה שימוש במבנים, באמצעות שימוש בחומרים ובמוצרים שבוצע בעבורם ניתוח מחזור חיים (LCA) העומד בכל הדרישות האלה לכל הפחות:

- ביצוע מחקר למדידת הפחמן הגלום על ידי ניתוח מחזור חיים (LCA) לפי ת"י 14040 ו-14044 המבוססים על PCR לפי EN 15804 או ת"י 21930, או חישוב טביעת רגל פחמנית למוצר עפ"י ת"י 14067 (או המקבילה הבינלאומית), או הצגת הצהרה סביבתית מטיפוס III למוצר לפי ISO14025 בה מופיעה טביעת הרגל הפחמנית של המוצר
- המחקר יהיה בהיקף שלבי מחזור חיים A1 – A4 לכל הפחות.

על המציע להשלים רישום של המוצרים כ-EPD או לתקף את LCA על ידי ארגון המוכר ע"י אחד מארגוני EPD הקיימים, בתוך שנה ממועד הזכיה

בשלב זה אין המזמין מעוניין לדרג את החומרים או לקבוע דרישות מינימום לחומרים, אלא רק לקבל את המידע אודותם – כאמור לעיל, בתוך עד שנה ממועד הזכיה במכרז.

כחלופות ניתן להגיש גם EPD למוצרים, ובלבד שהם מופיעים באחד מארגוני רישום ה-EPD הקיימים בעולם, או

³ עפ"י הגדרת המשרד להגנת הסביבה פחמן מגולם הוא "סך פליטות הפד"ח הנוצרות לאורך מעגל החיים המלא - משלב יצור המוצר, הכולל את הפליטות מחציבת חומרי הגלם, שינוע, ייצור המוצר ותהליך הבניה עצמו דרך שלב השימוש במוצר הכולל את הפליטות הנוצרות מתחזוקה ושיפוץ ועד לפליטות בסוף חיי המוצר הכוללות פירוק, שינוע והיפטרות מהחומר"

את טביעת הרגל הפחמנית שחושבה במסגרת דוח PEF למוצר שנכתב עפ"י המתודולוגיה של האיחוד האירופי. בעת ההגשה למכרז יש לצרף הצהרת מנכ"ל. לית המציע לפיה הנתונים לגבי הפחמן המגולם יוגשו עד לחלוף שנה ממועד הזכיה.

הדרישות לתכנון בית המשפט וקריית הממשלה בעפולה כקמפוס "מאופס פליטות"

- א. תכנון הקמפוס ילווה על ידי יועץ מומחה לבניה ירוקה על פי תקן 5281, בעל ניסיון קודם בלווי וייעוץ ל"בנייני משרדים" ולבנייני "התקהלות ציבורית", ובעל ניסיון בלווי ביצוע של יועצי אנרגיה לתקן LEED-NC. יש להגיש את אסמכתאות העמידה של היועץ בתנאי זה, כחלק ממסמכי ההגשה.
- ב. תכנון הרצת הסימולציה תבוצע על ידי יועץ אנרגיה בעל התמחות באנרגיה תרמית, ובעל ניסיון בביצוע 2 סימולציות תפקודיות מלאות לפחות על פי מדד האנרגיה ASHRAE-90.1-2010 או בגרסתו המאוחרת יותר, כאשר לפחות אחת מהן צברה ניקוד מאושר בבדיקת בוחן GBCI תחת הסמכת בניין משרדים LEED-NC. יש להגיש את אסמכתאות העמידה של היועץ בתנאי זה, כחלק ממסמכי ההגשה.

1. מטרות המינימום הנדרשות לתיקוף מטרת nZEB הן כדלקמן:

- 1.1. התאמת כל אחד משני הבניינים, כל בניין לחוד, לדרישות תקן 5281 ברמה של 3 כוכבים,
- 1.2. סך התפוקה השנתית של משטחי הקליטה תהיה שווה או גבוהה מסך הצריכה השנתית המתוכננת של המבנה, כולל טעינת רכבים חשמליים, לאחר שהותקנו כל אמצעי החסכון שמוצגים בסימולציה האנרגטית,
- 1.3. לטובת הסימולציה, יש להניח ש 70 רכבים חשמליים יבצעו טעינה של 10 קוט"ש לרכב בכל יום עבודה. ניתן להניח כמינימום, שהטעינה נדרשת בשעות היום.
- 1.4. המודל האנרגטי של הבניינים יתבסס על הנתונים הרלבנטיים מתוך הפרוגרמה ומפרטי מכרז מס': ב-01/24 (ובכללם הנתונים המפורטים בקבצי אחוד א, ב, ג, ד, ה).

2. שעות העבודה:

- בהתאם למפרט מיזוג האוויר, ביום א – משעה 07:00 עד 20:00 וביום ו' משעה 07:00 עד 14:00.
- פרופילי התפקוד לצורך הסימולציות ייבנו על פי פרופילי התפעול הסטנדרטיים המוגדרים במסמכי "קומנט" לבניין משרדים, ובהתאמה לשעות המוצגות במפרט. (COMNET Appendix C - Schedules (Rev. 3), ראה דוגמאות בנספח 5.
- תקופת ההרצה תמשך 52 שבועות בשנה, וללא חגים.

3. תיאור תהליך חישוב עלות/תועלת בקמפוס המתוכנן המוצע:

- 3.1. המתכנן יבחר לשלב אמצעים חוסכי אנרגיה באופן שיביאו לחיסכון כולל בעלות מחזור חיים (LCC) כמוגדר בתנאים להלן:

3.1.1. מחזור חיים לטובת חישובי LCC יחושב לפי 10 שנים

3.1.2. עלות מחזור חיים תוצג באמצעות חישוב ערך נוכחי (NPV) למחזור החיים שהוגדר לעיל ובריבית שנתית של 5.5%.

3.2. המתכנן יציג בטבלה את שלושת התמהילים המיטביים לדעתו לעמידה בדרישות nZEB בסעיף 1 לעיל, ויבחר את התמהיל המניב לדעתו את ה NPV הגבוה ביותר כפי שהוגדר בסעיף 3.1.2 לעיל (ראה דוגמה בנספח 3), ובלבד שהחסכון שיושג בעלויות אנרגיה יביא להחזר על תוספת ההשקעה הנדרשת - מעבר לדרישות המפרט האחרות במכרז זה, בתקופה שלא תעלה על 6 שנים.

3.2.1. החישוב יכלול לכל מרכיב בנפרד את תוספת ההשקעה הנדרשת להטמעת אמצעי החסכון או אמצעי יצור האנרגיה הנקיה, על בסיס מחירון המאגר המאוחד של מינהל הדיור הממשלתי⁴ (בהתאם ליחידת המדידה הרלוונטית), את צריכת החשמל השנתית הצפויה לאחר התקנת האמצעי, את עלות ההתקנה הכוללת, את ערך החיסכון השנתי באנרגיה, את ערך תוספת/חסכון בעלות התחזוקה השנתית לכול אמצעי חיסכון, את תוספת/חסכון בעלות החלפה/תיקון של האמצעי בהתאם לשנות האחריות הנקובות על ידי היצרן (כולל עלויות מתכלים אם ישנם), ואת עלות הגריטה. שטח כל מבנה לצורך החישובים הוא השטח העיקרי המחומם כולל קומות חניה ומרתף.

3.2.2. החישוב הכלכלי הנשען על הסימולציה האנרגטית יתבסס על עלות קוט"ש חשמל בהתאם לתעו"ז מתח גבוה הנכון ליום הוצאת המכרז, בכל רגע ורגע לאורך השנה. (הערה: סימולציית ההיתכנות התבססה על תעו"ז מ"ג מיום 1 אפריל 2023).

3.2.3. תעריף קוט"ש שנמכר לרשת החשמל יחושב עפ"י ההסדרה הנהוגה ביום הוצאת המכרז ובהתאם לגודל החיבור שמציע המתכנן (הערה – הרצת ההיתכנות התבססה ההסדרה התעריפית לשנת 2023). יש לשים לב כי גודל מתקן האגירה שיבחר המתכנן להציב לשם צריכה עצמית – ככל שיבחר לעשות זאת - עלול/עשוי להשפיע על מנגנון ההסדרה ועל התעריף שיציג במסגרת החישוב.

3.2.4. חישוב עלות מחזור החיים של כל תמהיל יכלול גם את עלות אמצעי היצור העצמי (למשל משטחי קליטה סולריים, מתקן אגירה) המחליפים צריכת חשמל מרשת החשמל.

3.2.5. כל אמצעי חיסכון מותקן יהיה תואם למפרטי הבניה, ויביא ולהפחתת עלות מחזור החיים של התהליך האנרגטי בו ישולב, ביחס לעלויות של כל רכיב מקביל בתהליך האנרגטי, המוגדר במאגר המאוחד של מינהל הדיור הממשלתי.

3.2.6. עלות האמצעים תוצג במסגרת ההצעה בצורה מפורטת בטבלה עבור כל אמצעי חיסכון (ראה נספחים 1,2,3, כדוגמאות לטבלאות המסירה המחייבות).

⁴ <https://www.gov.il/he/departments/general/contractors-union-stock>

3.2.7. עלות אמצעי חיסכון ביחס לעלות המקור (ליחידת המדידה הרלוונטית) תחושב ותוצג עבור שיעור התרומה של אמצעי החיסכון ביחס לצריכת כול שטח המבנה

3.2.8. כל המחירים והעלויות המופיעים בחישובים יהיו כוללים מע"מ

3.3. רצוי כי משטחי הקליטה ליצור אנרגיה יהיו חלק אינטגרלי בסימולציה. בכול מקרה, תוצאות האנרגיה יוצגו ברמה חודשית על גרף בשילוב ייצור האנרגיה באותו חודש, לצד עקומות פילוג ההספקים השנתי בהתאמה. ערך ייצור האנרגיה יהיה מיוצג על הגרף כאנרגיה שלילית, כמו גם פילוג ההספקים השנתי.

3.4. המזמין יבחן את סבירות החישובים שמציג המציע ויוכל לבקש אסמכתאות להוכחת החישובים ההנדסיים והכלכליים.

4. הפעלת ההדמיה (סימולציה לתפקוד אנרגטי של הפרויקט):

4.1. התוכנה תהיה מאושרת לתקן ASHRAE 140.

4.2. מודל המפרט ותוצאותיו יכלול את שני המבנים כמודל אחד, תוצאות המודל תוצגנה בפירוט המקובל על פי תקן ASHRAE 90.1.

4.3. הסימולציה תבוצע על המודל המתוכנן המוצע (להלן "מודל המפרט"). מודל זה ייצג בשלמות את התכנון האדריכלי והמערכתי המוצע למכרז, על פי דרישות המפרטים הטכניים למכרז, על פי אופייני התפעול כאמור בסעיף 2 לעיל, ובהתאם לדרישות התקן לבנייה ירוקה 5281 ברמת 3 כוכבים. מודל המפרט יכלול גם את מתקן האנרגיה המתחדשת המוצע, כולל מתקן אגירה ככל שיוצע.

4.4. במידה שהמציע יבקש להציג מערכות חוסכות אנרגיה המשפרות את חסכון המערכות המוגדרות במודל המפרט, המציע יריץ מודל משופר (להלן "המודל המשופר"). המודל המשופר יהיה העתק שלם של מודל הייחוס (מודל המפרט), מלבד תהליכים או אמצעים שיוחלפו באמצעים חוסכי אנרגיה המציעים שיפור ביחס למודל הייחוס. המודל המשופר יכלול את מתקן האנרגיה המתחדשת, ואת מתקן האגירה ככל שיוצע, וזהים לאלה שבמודל המפרט.

4.5. תוצאות הרצת המודל המשופר תוצגנה בהשוואה לתוצאות מודל המפרט, ותוצאת הפחתת הפליטות המוצעת תוצג בשילוב העלות או החיסכון ככול שקיימים, ביחס למודל המפרט.

4.6. תוצאות האנרגיה יתבססו על מודלי ההדמיה ותוצגנה ביחידות קוט"ש (עלות צריכת האנרגיה, עלות האמצעי החסכון). מתקני האנרגיה המתחדשת והאגירה יוצגו בנפרד מתוצאות ההרצה, כמתואר בסעיף 3.2.1.

4.7. מודלי ההדמיה יוצגו פעם אחת בעת הגשת המכרז, והמודל המוצע יתעדכן ויוצג לפחות 3 פעמים במהלך התכנון. כל עדכון שיוצג ישמור על תיקוף תוצאות האנרגיה שהוגשו למכרז, או יציג תוצאות משופרות.

4.8. מודל ההדמיה המוצע יוצג לפחות 3 פעמים במהלך ההקמה בפועל. כל עדכון שיוצג ישמור על תיקוף תוצאות האנרגיה האחרונות שהוצגו במהלך התכנון, או יציג תוצאות משופרות.

4.9. במקרה של העדר תיקוף תוצאות האנרגיה שנכללו במודל שנבחר במכרז, יסביר הזוכה את הסיבות לשינוי ויציג פתרון חליפי התומך בתיקוף תוצאות הזכייה, לאישור המזמין.

4.10. תוצאות סימולצית האנרגיה שיוצגו במהלך מסירת הפרויקט ללקוח ייבחנו מול תוצאות האמת במהלך כל שנה בשנות הפעלת הקמפוס ע"י המציע .

4.11. תהליך אימות תוצאות המודל מפורט בסעיף 6 להלן.

5. מסמכי תוצאות ההזמיה:

5.1. אמצעים חוסכי האנרגיה שאינם נכללים במפרטי הפרויקט:

5.1.1. אמצעי חיסכון ששולבו בתכנון המוצע של המבנה והפרמטרים שלהם ביחס למודל המפרט יוצגו בטבלה מפורטת, בדומה לטבלה המוצגת כדוגמה בנספח 1 למוסף זה.

5.1.2. הנתונים הפרמטריים יתייחסו בהתאמה לאזורים הרלבנטיים של שרטוטי התכנון האדריכליים ולהדמיית התכנון האדריכלית התלת ממדית.

5.1.3. רשימת אמצעי החיסכון שהוערכו בחישובים תופיע בפירוט במסמך נפרד הכולל כתב כמויות ואוסף מפרטים טכניים התואם את סעיפי כתב הכמויות.

5.1.4. פלטי הסימולציה יכללו הצגת טבלאות ונתונים גראפיים שמהם ניתן להבין את מהות אמצעי החיסכון המוצעים, ואת תוצאות החישוב האנרגטי ו/או הפרמטרי המוכיח כול חיסכון מוצע, בדומה לטבלה המוצגת כדוגמה בנספח 2 למוסף זה.

5.1.5. תצוגה בטבלת השוואות של עלות/תועלת הכוללת את תמהילי ההטמעה המוצעים בעלי ה NPV הגבוה ביותר שהתקבלו, והעונים לדרישות המינימום (כמצוין בסעיף 1). הטבלה תלווה בגרפים המציגים ויזואלית את ההבדלים בין התוצאות השונות ובטבלה מסכמת המציגה את הבחירה המומלצת על ידי המציע (ראה דוגמאות של טבלה וגרף בנספח 3 למוסף זה).

5.2. המזמין יבחן את סבירות החישובים שמציג המציע ויוכל לבקש אסמכתאות להוכחת החישובים ההנדסיים והכלכליים. המציע הזוכה יבחן מפעם לפעם את החישובים שהציג במסמכי המכרז עפ"י התקדמות התכנון והביצוע בפועל ויציגם בשיבות קידום למינהלת הפרויקט. המציע הזוכה יציג אסמכתאות הכוללות עדכוני סימולציה ומפרטי תכנון וביצוע על פי פרמטרים עדכניים המוכיחים כי תחזית תפוקת היצור המקומי ביחס לצריכה, שאליה התחייב אכן תושג בפועל ובסבירות גבוהה על פי התחזיות.

6. אימות עמידה במסמכי תכנון במהלך התכנון וההקמה:

6.1. במהלך התכנון וההקמה יגיש המציע סימולציות מעודכנות המשקפות את התכנון וההקמה על פי התכנון, במתכונת שלהלן:

- 6.1.1. סימולציה שתימסר לבדיקה סמוך לסוף שלב התכנון הראשוני, אישורה הוא הכרחי לאשור מנהל הפרויקט את התכנון הראשוני
- 6.1.2. סימולציה בסוף התכנון, המשקפת את מסמכי ההקמה, מפרטים ותוכניות, אישורה הכרחי לאישור מסמכי התכנון הנדרשים להקמה
- 6.1.3. סימולציה בשלב רכישת מערכות, המתבססת על מערכות האנרגיה שאושרו על ידי מנהל הפרויקט קודם התקנתם בפועל
- 6.2. כחלק מהמסירה, יש לבצע הרצה מסכמת וסופית של המודל על פי התכנון הסופי המעודכן ולכלול בהרצה את נתוני המערכות שהותקנו בפועל.
- 6.3. יש להשוות בין ההרצה שביצע למילויי דרישות המכרז לבין ההרצה הסופית דלעיל.
- 6.4. כמו כן, יש להגיש במשך השנתיים הראשונות לתפעול הפרויקט, פעמיים בשנה, כל שישה חודשים החל מיום אכלוס הבניין הראשון של הפרויקט, את התיעוד הבא, לצורך בחינת עמידתו בדרישות סעיף 3 על פיהם אושרה עמידתו בדרישות הנספח, ובהתאם למפורט בסעיפים 4, 1 – 5:
- 6.4.1.** צריכת החשמל הכוללת התקופתית של הפרויקט (ברמה חודשית) ותפוקת החשמל התקופתית של הפרויקט (ברמה חודשית).
- 6.5. לאחר השנתיים הראשונות יש להגיש את התיעוד הנזכר בסעיף 6.4 אחת לשנה.

7. אחריות לתוצאות התכנון

- 7.1. המזמין יאפשר במשך השנה הראשונה לאכלוס המבנה ביצוע כיוונון מערכות והתאמות נדרשות
- 7.2. החל מהשנה השניה לאחר מסירת המבנה למזמין ולמשך 10 שנים נוספות, תיבדק עמידת המבנה ביעדי האיפוס לפיהם זכה המציע במכרז כולל שינויים בתכניות ככל שאלו אושרו ע"י המזמין.
- 7.3. אם וככל שיתברר בתום כל שנה כי הפליטות בפועל במהלך אותה שנה היו גבוהות יותר מהפליטות אליהן התחייב הזוכה ושאושרו במסגרת הסימולציות מול המזמין ($Pm-Px > 0$ וראה הגדרות להלן), וככל שלא יוכל הזוכה להסביר את הפער לשביעות רצון המזמין (למשל עקב שינויים סביבתיים שמשנים בדעיכת את תוצאות הסימולציה שהוגשה בעת הזכיה במכרז), יחויב הזוכה בביצוע פרויקט להפחתת פליטות אשר יעמוד בקריטריונים מקובלים בישראל או בעולם כפי שיגדיר לו המזמין, ובהיקף ההפחתה הזוהה לפער בין התחייבותו במכרז לבין הפליטות בפועל.
- 7.4. קביעת מקדמי החישוב לשו"ע פד"ח תהה בסמכות המזמין בלבד על בסיס מקדמים בינלאומיים או ישראלים מקובלים ולזוכה לא יהיה ערעור על במקדמים הנבחרים ועל הקריטריונים לאישור פרויקט הפחתת הפליטות אשר יגדיר המזמין
- 7.5. בהמשך לסעיף 7.3, במקרה של $Pm-Px > 0$ ימדד הפרש זה מדי שנה ויצטבר. על הזוכה יהיה להוכיח ביצוע הפחתה מדי שנה השווה לפער שנוצר מדי שנה, וכן באופן מצטבר לפער ששיצטבר במשך כל שנות ההתקשרות

7.6. המזמין שומר את הזכות לבחור בדרישת פיצויים כחלופה לדרישה לביצוע פרויקט הפחתה. במקרה כזה ישלם הזוכה למזמין פיצוי מוסכם בסכום השווה למכפלה הבאה עבור כל טון שוו"ע פד"ח עודף שנפלט כאשר החישוב והתשלום יבוצע מדי שנה במהלך תקופת ההתקשרות.

7.7

$(PM-PX)*X$

כאשר:

PM - שער פליטות שוו"ע פד"ח נטו כפועל על בסיס נתוני הצריכה ונתוני הייצור באתר

Px - שער פליטות שוו"ע פד"ח נטו הצפויות על בסיס הסימולציה שאושרה לאחר הטמעת כלל השינויים ככל שהיו

X - העלות החיצונית שקבע המשרד להגנת הסביבה עבור טון פליטות גז חממה מסוג פד"ח,

בעדכון האחרון הקרוב ביותר לשנת החישוב⁵

8. אחריות העמידה ביעדי האיפוס לא תעמוד במקרה הבאים:

8.1. בוצעה על ידי המזמין ו/או על ידי צד שלישי פעולה שיש בה כדי להטיל הצללה על המתקן לאחר הקמת המתקן ומסירתו למזמין. הערה: צד שלישי בסעיף זה אינו כולל מבנה או מתקן עתידי בסמוך לגבולות הפרויקט שהיה כלול בתכנית התב"ע ביום המכרז. לא מיותר לציין כי באחריות המציע לבחון את מסמכי התב"ע ולהעריך מראש קיום מתקנים (כגון – מבנים קרובים וגבוהים שיצלו על המתקן) שעלולים להשפיע על תפקודו האנרגטי של הפרויקט.

8.2. בוצע על ידי המזמין שינוי חשמלי במבנה שלא באמצעות ו/או בתיאום עם הזוכה.

9. אמצעי המחשה

9.1. כחלק מהתקנת משטחי הקליטה או אמצעי יצור מאנרגיה מתחדשת יתקין היזם בתוך המבנה אמצעים להמחשת היקף הייצור מאנרגיה מתחדשת, בצורה בולטת ומובנת למשתמשי המבנה (עובדים או מבקרים).

9.2. האמצעי יציג באופן דינמי וחזויתי את יצור האנרגיה הרגעי, ובאופן נומרי את יצור האנרגיה המצטבר עד לאותו רגע.

9.3. הצגת יחידות המניה (קוט"ש/ש) תהיה בעברית.

9.4. נתוני הייצור הרגעי יכולים להיות מוצגים באופן גרפי ולא נומרי, ויהיו ניתנים לצפייה בקלות ממרחק של 5 מטר, ומזוויות של 60 מעלות לכל צד אופקי (צופה מימין וצופה משמאל), ו 25 מעלות לכל צד אנכי (צופה ממעל- וצופה ממתה)

⁵ ראה עלויות אחרונות נכון למועד פרסום המכרז

9.5. נתוני היצור המצטבר יוצגו באופן נומרי, ויהיו ניתנים לצפיה בקלות ממרחק של 5 מטר, ומזווית של 45 מעלות לכל צד אופקי (צופה מימין וצופה משמאל), ו 25 מעלות לכל צד אנכי (צופה ממעל- וצופה ממתה)

10. מסירת המבנה - תיאור תכנית בדיקה ומסירה (commissioning)

10.1. תהליך מסירת המערכות מתחיל ביום תחילת הפרויקט ומסתיים בעת מסירת המערכות בהתאם למוגדר בהסכם זה כמסירת הפרויקט לנציג המזמין. לפיכך, תהליך מסירת המערכות מחייב תכנון מוקדם המאושר ע"י המזמין.

10.2. תהליך מסירת המערכות נדרש כדי:

10.2.1. לאמת ולוודא כי הרכיבים והמערכות הותקנו בהתאם לדרישות ההסכם, המפרטים, התוכניות, המלצות היצרן ועל פי הסטנדרטים המקובלים, וכי תפעול הרכיבים, המתקנים והמערכות נבדקו כיאות על ידי הקבלן המקצועי והצוות שביצע את פעולות ההתקנה בשטח.

10.2.2. להפעיל את המערכות בהתאם לטפסי בדיקה יעודיים לכל סוג מערכת, לתעד את תפקוד יחידות המערכת שהותקנו על גבי הטפסים הייעודיים ולאמת כי ביצועם עונה לדרישות שהוגדרו בהתאם למוסכם.

10.2.3. לוודא כי ספרי המתקן כוללים את התיעוד הנדרש בעת מסירתם למזמין/הלקוח.

10.2.4. לוודא כי צוותי התפעול מקבלי המערכות שהותקנו קיבלו את ההדרכה המתאימה לתפעול ולתחזוקת המערכות.

10.3. המציע יכתוב תכנית של קבלת המערכות שתשמש כמדריך סדור לצוות המקצועי באופן מפורט. לתכנית יצורפו כול הטפסים הנדרשים לביצוע קבלת המערכות כדי להבטיח שדרישות תהליך מסירת המערכות יקויימו כמתוכנן מראש, ובמלואן.

10.4. תכנית קבלת המערכות תכיל בין שאר הסעיפים גם תהליך המבוסס על בקרת ביצוע ויזואלי, שיימשך לאורך תקופה ההקמה. בתהליך הבקרה יתקיימו סיורים יעודיים בשטחי ההקמה ע"י מפקחי המציע, ומעת לעת יתלוה אליהם בתאום מוקדם או אד-הוק מפקח מטעמו של המזמין.

10.5. כל חריגה שתתגלה במהלך סיורי הבקרה, מהתכנון המאושר או מהמפרט המחייב, תרשם מיידית בדוח הסיור. המציע מחוייב לבצע תיקון מידי של כול חריגה שנרשמה בתוך 5 ימי עבודה מיום רישום החריגה, ויודיע בכתב למפקח נציג המזמין על השלמת התיקון.

10.6. תנאי לאישור קבלת מערכת הוא מסירת טופסי בדיקות קבלה מלאים וחתומים על ידי המפקח נציג הדיור שבו בוצעה העבודה.

10.7. תכנית קבלת המערכות תכלול כמינימום את הסעיפים הבאים:

10.7.1. מבנה של צוות שיבצע את תהליך קבלת מערכת ושם האחראי על כל צוות.

10.7.2. רשימת המערכות המחייבות תפעול, כולל תיוג מספרי של כל מערכת, ציון מיקומה במתקן, ושם אחראי הצוות שיבצע את התהליך של המתקן.

10.7.3. תאור מכשירי הבדיקה והמדידה שישמשו את הצוות בעת ביצוע תהליך ההפעלה ואיזון המערכות בהתאם לתנאי העבודה שנקבעו במפרט.

10.7.4. תאור התיעוד שיידרש לצוות בעת ביצוע הבדיקה, ההפעלה והמדידה (תכניות עדות מעודכנות, מפרטים, הנחיות יצרן, תכנית בקרה, רשימת אמצעי מדידה, טפסים מתאימים למילוי נתוני המדידה, טפסים לאימות ואשור כי הביצוע נערך על פי סעיפי התהליך).

10.7.5. לוח הזמנים הנדרש לביצוע קבלת כול מערכת. (לוח הזמנים יציג תפעול נפרד של כל תת-מערכת עד להפעלה מוכללת של המערכת כולל אימות מערכות הבקרה של המערכת).

10.7.6. רשימה מפורטת של ספרי המתקן שיימסרו לנציג הדיור בתהליך המסירה.

11. ניקוד הצעת המזמין

המזיעים ינוקדו בהתאם ליחס שהם מציעים בין "תפוקת משטחי קליטה ביחס לצריכה השנתית המתוכננת של המבנה, כולל טעינת רכבים חשמליים, לאחר שהותקנו כל אמצעי החסכון שמוצגים בסימולציה האנרגטית" כמוגדר בסעיף 1 בנספח זה, ובלבד שהיחס עולה על המינימום הנדרש שהוא 100% על פי הנוסחה הבאה:

$$\text{ניקוד המציע הנבדק (יש לקרוא מימין לשמאל)} = \frac{100\% - \text{היחס המינימלי האפשרי}}{100\% - \text{היחס של המציע שהציע את היחס הגבוה ביותר} - 100\% \text{ (היחס המינ' האפשרי)}} * \text{ניקוד הסעיף בטבלת ניקוד האיכות.}$$

למשל, אם הניקוד לסעיף הוא 10 נקודות יהיה חישוב הניקוד לכל מציע כדלקמן

ניקוד יחסי (יש לקרוא משמאל לימין)	יחס מוצע	
$(120\% - 100\%) / (120\% - 100\%) * 10 = 10$	120%	מציע א
$(110\% - 100\%) / (120\% - 100\%) * 10 = 5$	110%	מציע ב
0	100%	מציע ג

מלבד ניקוד ההצעה שיתקבל עבור יחס מוצע הגדול מ 100%, ההכנסות ממכירת תפוקת משטחי קליטה העולה על צריכת הבניין, יועברו לזוכה במסגרת התחשבנות שנתית ועל בסיס ההסדרה התעריפית שתהה נהוגה לבניין.

נספח 1

דוגמה לטבלה המציגה את אמצעי החיסכון ביחס לנתוני הבסיס. הנתונים אינם קשורים לפרויקט זה והם להמחשה בלבד.

גורם החיסכון	מצב בסיס (תואם בקירוב לדרוג C על פי 5282)	תאור האמצעי - הערות	מדד	מאפיין בסיס	ערך בסיס	ערך משודרג
קירות חוץ	בלוקים בטון עם בידוד תרמי פוליסטירן בעובי 20 מ"מ	תוספת בידוד תרמי - expanded polystyrene	מעבר חום הולכה	U	1	0.22
זגוג חיצוני	זכוכית בידודית שקופה	ציפוי low-e ומרווח זיגוג ממולא גז	מעבר חום, הולכה וקרנה	U, SHGC	0.7, 3.392	0.4, 1.84
זיגוג מז'מע' + הצללה חיצונית אוטומטית	זכוכית בידודית שקופה ללא הצללה חיצונית מז'מע'	זיגוג רגיל + הצללה חיצונית מז'מע' המבוקרת באמצעות חיישן קרינה	מעבר חום, הולכה וקרנה	U, SHGC	0.7, 3.392	0.4, 1.81 + הצללה
הפחתת צריכת צרכני "קיר"	צרכני שקעי קיר סטנדרטיים: מחשבים, מדפסות, מיחמים, מקררים, סרברים, תנורי חימום	שימוש בצרכני קיר יעילים עם דרוג אנרגטי כגון אנרג'י-סטאר, A ובקרת זמן שימוש	הספק חשמלי למ"ר	w/m2	8	2
תאורה	תאורת T5 ללא בקרה	תאורת LED ופלאורסצנטית כוללת חיבור של בקרת DALI לבקרת מבנה קיימת	הספק חשמלי למ"ר	w/m2	11.9	6.5
צילרים	צילרים בורגיים מקוררי אוויר	צילר מקורר אוויר לאקלים נוח + צילר מקורר מים הפועל בתנאי אקלים שיא	נצילות (COP), בקרה (IPLV)	COP, IPLV	על פי מפרט	על פי מפרט
השבת חום	אין	השבת חום מי עיבוי לחימום בחורף ולחימום מי צריכה כול השנה	מיחזור של אנרגיה תרמית לא מנוצלת	חשמל - KW	על פי מפרט	על פי מפרט
אנרגיה מתחדשת PV	אין	קולטים מונט-קריסטלים נצילות 17%	נצילות	ללא קולטים	-	17%
אנרגיה מתחדשת PV	אין	קולטים מולטי-קריסטלים נצילות 15%	נצילות	ללא קולטים	-	15%

נספח 2

דוגמה לטבלה המציגה את תוצאות עלות/תועלת של כול אמצעי חיסכון בנפרד. הנתונים אינם קשורים לפרויקט זה והם להמחשה בלבד.

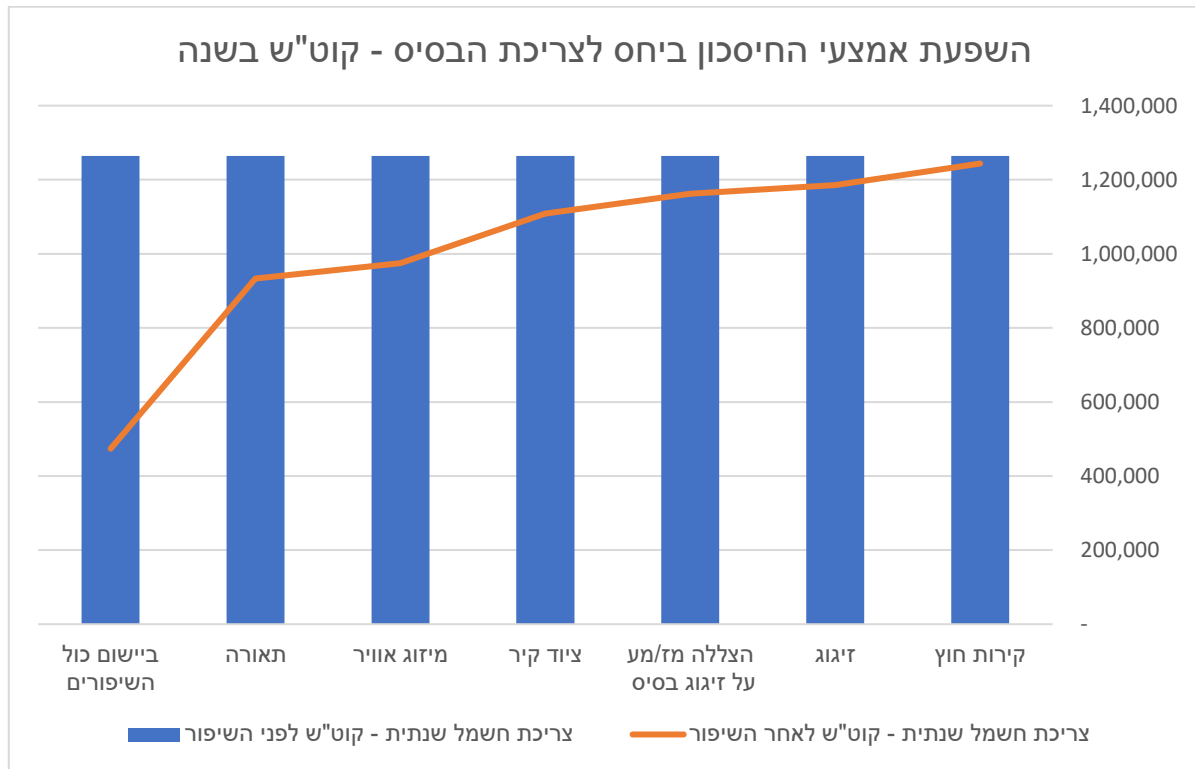
הערה: "תוספת" אינו מחיר אבסולוטי אלא מחיר שיש להוסיף על יחידת מחיר בסיסית הנתונה במאגר המאוחד.										מחיר קוט"ש ממוצע	0.52 ₪
החור פשוט שנים	עלות תוספת	שיעור החיסכון בחשמל ביחס לבסיס - %	שיעור החיסכון בחשמל ביחס לבסיס - ₪	שיעור תחמה לחיסכון - אלפי קוט"ש	צריכת חשמל אחרי - אלפי קוט"ש	צריכת חשמל לפני - אלפי קוט"ש	שטח השיפור - מ"ר	תוספת לשיפור - ₪ למ"ר	תוספת לבסיס - ₪ למ"ר	אמצעי חיסכון	השפעת כול אמצעי חיסכון בנפרד
39.3	₪ 423,500	2%	₪ 10,763	21	1,244	1,264	5,500	425	348	קירות חוץ	
2.0	₪ 84,280	6%	₪ 41,149	79	1,185	1,264	1,720	360	311	זיגוג	
15.7	₪ 832,020	8%	₪ 53,083	102	1,162	1,264	490	1,886	311	הצללה מז'מע	
2.8	₪ 475,249	26%	₪ 172,155	331	933	1,264	7,620	176	113	תאורה	
-	-	12%	₪ 81,013	156	1,109	1,264	-	-	-	צרכני שקע יעילים Energy Star	
4.0	₪ 610,000	23%	₪ 150,693	290	975	1,264	7,620	198	118	מיזוג אוויר	
5.2	₪ 1,319,700	38%	₪ 252,406	485	779	1,264	2,075	636	-	קולטים מונו (17%)	
4.9	₪ 1,099,750	34%	₪ 222,711	428	836	1,264	2,075	530	-	קולטים מולטי (15%)	
4.7	₪ 770,620	25%	₪ 164,036	315	949	1,264	1,454	530	-	קולטים מולטי (15%) מוקטן	

נספח 3

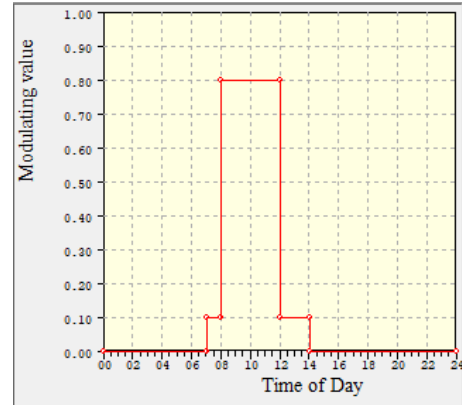
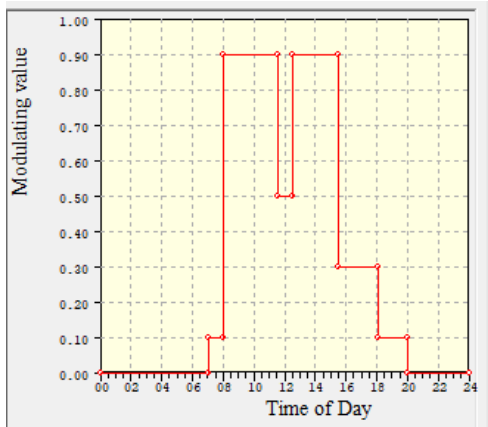
דוגמה לטבלה המציגה את תמהילי ההטמעה בעלי ה NPV הגבוה ביותר. הנתונים אינם קשורים לפרויקט זה והם להמחשה בלבד.

BCR	ROI	NPV - 10 years 4%	החזר פשוט (לא כולל ריבית, תחזוקה ובלאי) שנים	עלות חשמל שנתית			עלות היישום	חיסכון	החיסכון בחשמל ביחס לבסיס - %	שיעור חשמל תרומה - לחיסכון אלפי קוט"ש	צריכת חשמל אחרי - קוט"ש	צריכת חשמל לפני - קוט"ש	אמצעי חיסכון משולבים
				לפני	אחרי	חיסכון							
235%	135%	2,622,796 ₪	3.4	562,570 ₪	94,931 ₪	657,501 ₪	1,940,149 ₪	86%	562,570 ₪	1,081.9	183	1264	מ"א+תאורה+זיגוג חלקי PV15
231%	131%	2,454,075 ₪	3.5	534,257 ₪	123,243 ₪	657,501 ₪	1,879,229 ₪	81%	534,257 ₪	1,027.4	237	1264	זיגוג חלקי+תאורה PV17+
222%	122%	2,769,572 ₪	3.7	621,245 ₪	36,256 ₪	657,501 ₪	2,269,279 ₪	94%	621,245 ₪	1,194.7	70	1264	מ"א+תאורה+זיגוג חלקי PV 15
212%	112%	2,790,474 ₪	3.8	650,939 ₪	6,561 ₪	657,501 ₪	2,489,229 ₪	99%	650,939 ₪	1,251.8	13	1264	מ"א+תאורה+זיגוג חלקי PV 17
155%	55%	727,536 ₪	5.2	252,406 ₪	405,095 ₪	657,501 ₪	1,319,700 ₪	38%	252,406 ₪	485.4	779	1264	בסיס PV 17
128%	28%	1,186,758 ₪	5.6	663,528 ₪	-6,028 ₪	657,501 ₪	3,744,749 ₪	101%	663,528 ₪	1,276.0	-12	1264	משופר PV 17
116%	16%	459,220 ₪	7.3	411,122 ₪	246,378 ₪	657,501 ₪	2,425,049 ₪	63%	333,610 ₪	790.6	474	1264	משופר לא כולל PV

דוגמה להצגת השפעת כול מרכיב חיסכון ביחס למדד הבסיס. הנתונים אינם קשורים לפרויקט זה והם להמחשה בלבד.

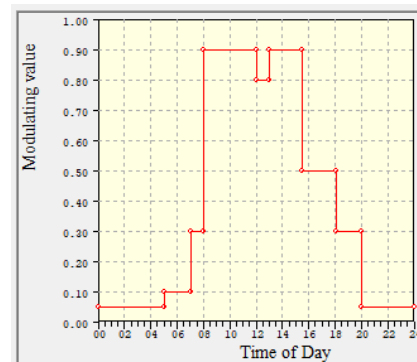
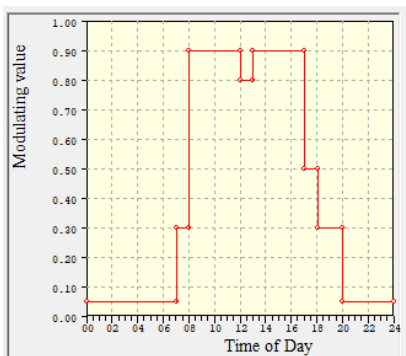


נספח 4 – דוגמאות לפרופילי תפקוד



פרופיל 1 - עקום נוכחות שעתית של עובדים בימים א-ה

פרופיל 2 - עקום נוכחות שעתית של עובדים בימי ו'



פרופיל 3 - עקום תפעול שקעי קיר

פרופיל 4 - עקום תפעול שעתית של תאורה ביום

נספח 5 - רשימת מסמכים נדרשים בהגשה:

1. הרצת והצגת הסימולציה כמתואר בסעיף 4, ובתהליך דומה לדרישות נספח G (Appendix-G) לתקן ASHRAE, כולל הרצת מודל בסיס ומודל מוצע, באמצעות כל תוכנה המאושרת לתקן ASHRAE 140. יש לשים לב במיוחד לצירוף רשימת אמצעים חוסכי האנרגיה ששולבו במודל המשופר של המבנה והפרמטרים שלהם ביחס למודל המפרט יוצגו בטבלה מפורטת, בדומה לטבלה המוצגת כדוגמה בנספח 1 למוסף זה. הנתונים הפרמטריים יתייחסו בהתאמה לאזורים הרלבנטיים של שרטוטי התכנון האדריכליים ולהדמיית התכנון האדריכלית התלת ממדית.
2. הצגת עמידת צוות היועצים בדרישות הנספח:
 - א. יועץ מומחה לבניה ירוקה : אסמכתאות לניסיון קודם בלווי וייעוץ ל"בנייני משרדים" ולבנייני "התקהלות ציבורית", ולניסיון בלווי ביצוע של יועצי אנרגיה לתקן LEED-NC.

ב. יועץ אנרגיה: אסמכתאות להתמחות באנרגיה תרמית, לניסיון בביצוע 2 סימולציות תפקודיות מלאות לפחות על פי מדד האנרגיה ASHRAE-90.1-2010 או בגרסתו המאוחרת יותר, כאשר לפחות אחת מהן צברה ניקוד מאושר בבדיקת בוחן GBCI תחת הסמכת בניין משרדים LEED-NC.

3. תפוקת משטחי הקליטה ביחס לצריכה השנתית המתוכננת של המבנה, כולל טעינת רכבים חשמליים, לאחר שהותקנו כל אמצעי החסכון שמוצגים בסימולציה האנרגטית (מינ' נדרש 100%)

4. כמתואר בסעיף 3.2 - הצגת שלושת התמהילים המיטביים לדעת המציע לעמידה בדרישות nZEB, והצגת התמהיל המניב לדעתו את ה NPV הגבוה ביותר, ובלבד שהחיסכון שיושג בעלויות אנרגיה יביא להחזר על תוספת ההשקעה הנדרשת - מעבר לדרישות המפרט האחרות במכרז זה, בתקופה שלא תעלה על 6 שנים.

a. יש להציג את זמן החזר לתוספת ההשקעה הנדרשת ולהראות שהוא עומד בדרישה להלן

b. יש לשים לב לסעיפים 3.2.6, 3.2.7 לגבי צורת ההצגה

5. מסמכי תוצאות ההדמיה כמתואר בסעיף 5. יש להקפיד כי פלטי הסימולציה יכללו הצגת טבלאות ונתונים גראפיים שמהם ניתן להבין את מהות אמצעי החיסכון המוצעים, ואת תוצאות החישוב האנרגטי ו/או הפרמטרי המוכיח כול חיסכון מוצע שאינו מוגדר במפרטי הפרויקט, בדומה לטבלה המוצגת כדוגמה בנספח 2 למוסף זה

a. רשימת אמצעי החיסכון שהוערכו בחישובים, במסמך נפרד הכולל כתב כמויות ואוסף מפרטים טכניים התואם את סעיפי כתב הכמויות.

6. הדמיה לאמצעי ההמחשה המוצעים, ועמידתם בדרישות סעיף 9

7. תכנית קבלת מערכות כמתואר בסעיף 10

8. הצהרת מנכ"לית המציע על התחייבות להגיש את נתוני טביעת הרגל הפחמנית המגולמת, במידה שיזכה, כמתואר בעמוד 2 למוסף זה