

אוניברסיטת תל אביב
גן בוטני
חממה דרומית לצורכי מחקר
ועבודות פיתוח
מפרט טכני מיוחד



מרץ 2022

"O: דוד יקותיאל מפרטים חממה דרומית אוניברסיטת תל אביב מיפרט.doc"

מספרנו: 3037-2
גרסא: 0
תאריך עדכון: 24.2.2022

*המסמך נערך ע"י משרד יקותיאל דוד תכנון והנדסת בנין בע"מ ©

| שד' נים 2 ראשל"צ, עזריאלי ראשונים (מגדל עסקים) קומה 11 |
| מייל: Office@yekutiel.co.il | משרד: 03-6394018 | פקס: 03-6884153 |

רשימת המסמכים למפרט זה:

מסמך	מסמך מצורף	מסמך שאינו מצורף
מסמך ב'		תנאי החוזה לביצוע מבנה על ידי קבלן - מדף 3210 (החוזה הסטנדרטי של מדינת ישראל - נוסח תשס"ה 2005).
מסמך ג'		כל פרקי המפרט הכללי הבינמשרדי לעבודות בנין ואופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים, במהדורתם העדכנית ביותר.
מסמך ג'-1	תנאים כלליים מיוחדים	
מסמך ג'-2	מפרט טכני מיוחד ואופני מדידה מיוחדים	

כפיפות

1. התכנון והביצוע של הפרויקט יהיה בכפוף גם לכל החוקים, התקנות, התקנים, ההוראות, והמפרטים הסטנדרטיים, במהדורתם העדכנית ביותר ליום ביצוע העבודה ובתוך כך:

- 1.1. ההוראות וההנחיות במסגרת מכרז זה על נספחיו השונים.
- 1.2. הוראות והנחיות של גורמים סטטוטוריים ורשויות אחרות כגון: אגף ההנדסה והבינוי, פיקוד העורף, רשות הכבאות, משרד הבריאות, חברת החשמל, בזק, משטרת ישראל, משרד העבודה, רשות העתיקות, המשרד להגנת הסביבה וכו'.
- 1.3. הוראות והנחיות המזמין וכל יועציו.
- 1.4. חוק התכנון והבניה.
- 1.5. חוק המהנדסים והאדריכלים ותקנות המהנדסים והאדריכלים.
- 1.6. חוק רישום קבלנים ותקנות רישום קבלנים.
- 1.7. המפרט הכללי לעבודות בנין (הספר הכחול) - משהב"ט/ההוצאה לאור - כל הפרקים.
- 1.8. תקני מכון התקנים הישראלי, ובהעדרם - מפרטי מכון (מפמ"כ). בהיעדר תקנים ישראליים ו/או מיפרטי מכון רלבנטיים - תקנים של ארה"ב, בריטניה, צרפת או גרמניה, באישור המזמין.
- 1.9. פקודת הבטיחות בעבודה (נוסח חדש) - המוסד לבטיחות וגהות.
- 1.10. חוק החשמל - המוסד לבטיחות וגהות.
- 1.11. תקנות הבטיחות בעבודה.

מפרט טכני מיוחד

- 1.12. כל האמור בפרטים/במיפרטים/בקטלוגים/בהנחיות ובכל מסמך אחר של כל היצרנים/ספקים, של כל העבודות/החומרים/המוצרים, בהם יעשה שימוש במפרט זה ולפי הדרישה המחמירה ביותר של היצרנים/ספקים על פי החלטתו הבלעדית של המפקח ו/או נציג המזמין.
2. כל החוקים, התקנות, התקנים, ההוראות, המיפרטים הסטנדרטיים וההנחיות יהיו במהדורותיהן השלמות והמעודכנות ביותר ליום ביצוע העבודה.
3. כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי המפרט, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

הערות:

- א. המפרטים הכלליים המצוינים לעיל, שלא צורפו למפרט זה ואינם ברשותו של הקבלן, ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משרד הבטחון, או להורדה ברשת באופן חופשי בכתובת:
<http://www.online.mod.gov.il/ConstructionSpec/pages/manageSpec.aspx>
- ב. כל המסמכים דלעיל מהווים יחד את מסמכי המפרט הטכני, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

מידע, הבהרות והצהרות הקבלן:

הקבלן מצהיר בזה כי ברשותו נמצאים כל המפרטים והמסמכים הנזכרים במפרט זה, קראם והבין את תכנם, קיבל את כל ההסברים אשר ביקש לדעת ומתחייב לבצע את עבודתו בכפיפות לדרישות הכלולות בהם.

הקבלן מתחייב, כי כל הקשור לביצוע העבודה הכלולה במפרט, ינהל באופן שלא יעמיד בסכנה בני-אדם ובכלל זה העובדים בשמו ובאחריותו וכי כולם עברו הדרכת בטיחות בעבודה, והדרכת בטיחות לעבודה בגובה, טרם תחילת העבודה, וכי בדק ויש בידם תעודת הסמכה בתוקף.

מובהר בזאת, כי טענה מכל סוג שהוא לאי-ידיעת כללי הבטיחות הנדרשים, לא תשמש כעילה להסרת האחריות הכוללת מעליו כמבצע העבודה הנדונה.

חתימת הקבלן

שם הקבלן

מפרט טכני מיוחד

רשימת מתכננים

מקצוע	שם המתכנן	איש קשר	טל'	אי-מייל
ניהול פרויקט	א.מ. אינטרנשיונל אבי מנשה מהנדסים היוזמה 3, טירת כרמל	אבי מנשה מלי	04-8580880	avim@aminter.co.il mali@aminter.co.il
אדריכלות	עילם טייכר	עילם טייכר לירון	03-6875717	eilam@kke.co.il
קונסטרוקציה	נחום ברר	נחום ברר	09-7671204	barerna@gmail.com
חשמל	סמו הנדסת חשמל	הרצל תפילין	03-6134177	herzel@semo.cc
פיתוח	ג'ולי לוי פלד ת.ד. 861, כרכור	ג'ולי פלד יפעת יהודה עמרם	04-6230659	julie@ji-think-nature.com ifat@ji-think-nature.com yohana@ji-think-nature.com
השקיה	שטרק הנדסת מים	יגאל שטרק דלית	09-9584628	igal@starkigal.com Dalit@starkigal.com
אינסטלציה	יובל פלג	יובל פלג	050-7863690	yuval@peleg-eng.co.il
תנועה	פטר ליבוביץ'	פטר ליבוביץ' פיני טל	03-5624882	peter@ple.co.il pinit@ple.co.il
אגרונום	אהרון ברגר	אהרון ברגר	054-4550882	aharon.berger@gmail.com
בטיחות אוניברסיטה	רחמים הדר	רחמים הדר	03-6406555	office@ple.co.il
בטיחות	אלי פרקל	אלי פרקל ציפורה אפרת ויסקוף	073-7512544	office@avefrat.co.il tzipi@avefrat.co.il eli@avefrat.co.il EfratK@avefrat.co.il
נגישות	עינב קוה יאיר	עינב קוה יאיר	03-9030793	Einav@eky.co.il
מודד	קו מדידה	אייל רבינוביץ	077-4518726	office@kav-medida.co.il eyal@kav-medida.co.il
עריכת מסמכי מכרז כמאי	דוד יקותיאל תכנון והנדסת בנין בע"מ שד' נים 2, עזריאלי ראשונים (מגדל עסקים), ראשל"צ	דוד יקותיאל	03-6394018	office@yekutiel.co.il

מסמך ג'-1 - תנאים כלליים מיוחדים

(המהווה חלק בלתי נפרד ממפרט זה)

פרק 00 - מוקדמות

- 00.1 תאור העבודה
- מפרט זה מתייחס להקמת חממה דרומית לצורכי מחקר וביצוע עבודות פיתוח בגן הבוטני באוניברסיטת תל אביב כמפורט בכל מסמכי המכרז השונים.
 - על הקבלן לבקר באתר לפני מתן הצעתו, על מנת לבדוק את תנאי השטח, הכבישים, המעברים, השערים, צירי התנועה, לצורך הובלת ציוד וכל האלמנטים הנדרשים לביצוע העבודה, לאתר המתוכנן, כולל בדיקת דרכי גישה למשאיות ולמנופים, הובלות, משאיות בגודל המתאים, מנופים מכל סוג ובכל גודל שהוא שיידרש, רדיוסי סיבוב, שינוע, הובלות לילה, הובלות בשעות לא מקובלות, צירי גישה, צירי תנועה, צירי כניסה ויציאה וכל הנדרש לביצוע מושלם של העבודה.
 - מודגש בזאת שהעבודה מבוצעת במתחם קיים ופעיל שימשיך בפעילותו השוטפת לאורך כל תקופת הביצוע ובסמוך למבנים קיימים אשר נמשכת בהם הפעילות השגרתית והשוטפת, על הקבלן לתאם מראש עם המפקח כל עבודה לפני ביצועה ולקבל את הנחיותיו באשר לצורת העבודה ומועדיה על מנת שלא לגרום להפרעות בפעילותם הרגילה של המשתמשים בכל מרחבי המתחם הקיים.
 - מודגש בנוסף שהעבודה תבוצע במס שלבים על פי הגדרת המפקח. בכל שלב הקבלן יידרש להתארגנות המתאימה לאותו השלב שכוללת יצירת חיץ בין שלב זה לשאר האיזורים, ניתוק והפרדות של בינוי ומערכות, וביצוע העבודה ברצף להשלמת אותו השלב. לא תהיה לקבלן תביעה כלשהיא בגין עבודתו בשלבים ויהיה עליו לקחת הנ"ל בחשבון בתקורותיו ובלוח הזמנים שיכין.
 - כן נדרש הקבלן להקפיד הקפדה יתרה על נקיטת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים על מנת למנוע נזקי נפש ורכוש למבנים הקיימים, תכולתם והמשתמשים בהם. הקבלן ישא באחריות מלאה לכל פגיעה כזו.
 - הקבלן יבצע על חשבונו גדרות תקניות וזמניות ודלתות/שערים עם נעילה להפרדה בין איזורי העבודה לשאר חלקי המתחם לפי הוראות המפקח לרבות העתקת הגדרות והדלתות/השערים בכל פעם שיידרש ופירוק וסילוק בגמר העבודה.
 - עבודות רועשות ו/או כל עבודה אחרת שעל פי שיקול הפיקוח יידרש לבצען בשעות חריגות יבוצעו בשעות אלו. ביצוע עבודות כאמור יתואמו מול המפקח ובאישורו.
 - על הקבלן לקחת בחשבון עבודות בשעות לא שגרתיות לרבות עבודות בשעות לילה. לא תשולם לקבלן שום תוספת מחיר עבור עבודה בשעות לא שגרתיות.
 - על הקבלן לדאוג על חשבונו לניקיון מידי יום במתחם העבודה, בשטחים הציבוריים והן בכל דרכי הגישה למיתחם העבודה. עבור מילוי תנאי זה לא תשולם לקבלן תוספת כלשהי ועליו להתחשב בכך בעת מילוי הצעתו.
 - בגמר הפרויקט על הקבלן לדאוג לניקיון בכל מתחם העבודה, בשטחים הציבוריים ובכל דרכי הגישה למיתחם העבודה, מובהר בזאת במפורש כי על הקבלן להתחשב בתנאי שינוע החומרים והציוד למקום העבודה. הניקיון יכלול ניקיון של מעטפת הזכוכית של החממה פנים וחוף כאחד התנאים למסירה.
 - המחיר כולל גם ביצוע כל ההגנות הנדרשות על אלמנטים קיימים בכל מתחם העבודה, בשטחים הציבוריים ובכל דרכי הגישה למתחם העבודה, כולל הגנה על משטחי ריצוף קיימים, לרבות פרוק וסילוק ההגנות בגמר העבודה. כל פגיעה באלמנטים קיימים תתוקן על ידי הקבלן ועל חשבונו.
 - מחיר כל העבודות בפרויקט זה כוללים גם ביצוע העבודות במתחם קיים ופעיל, בשטחים מוגבלים, בתוך מתחם קיים, בצמוד למבנים קיימים, לרבות נקיטת כל האמצעים לביצוע העבודות, התארגנות מיוחדת, ביצוע בשלבים, פיגומים, תמיכות זמניות, אמצעי הרמה מכל סוג, ציוד מכל סוג, ביצוע בשלבים, התחברות והתאמה

מפרט טכני מיוחד

- לקיים, הגנות על הקיים, החזרת כל המצב לקדמותו בשלמות בגמר העבודה, תיאום עם כל הרשויות, כל פעולה או פעילות נידרשת וכל הנדרש לביצוע מושלם.
- המחיר כולל גם ביצוע כל ההגנות על כל האלמנטים הקיימים לרבות הגנות על משטחי ריצוף, שבילים, ערוגות, מדרגות, צמחייה, מערכות השקיה, מתקנים שונים וכל הקיים בשטח. ההגנות יבוצעו באמצעות חומרים קשיחים, אנטי ונדליים באישור המפקח. כל פגיעה באלמנטים הקיימים תתוקן על ידי הקבלן ועל חשבונו.
- יובהר כי המזמין שומר על האופציה להודיע לקבלן על עד 7 ימים לא רצופים של השבתת פעילות באתר עקב אירועים בגן הבוטני. הודעה מראש תועבר לקבלן.

00.2 התחייבות הקבלן

- א. הקבלן מצהיר בזאת שביקר באתר המיועד לביצוע הפרויקט, בדק את תנאי המקום והקרקע לרבות את הצורה והמידות של המבנה המוצע, דרכי הגישה וכו', קרא ולמד את מסמכי מפרט זה, לרבות התכניות הנלוות ושאלו לו ולא תהיה לו כל תביעה שהיא בגין קשיי עבודה הנובעים מתנאי המקום ומהאילוצים שהוזכרו לעיל.
- ב. רואים את הקבלן כאדם היודע את מטרת העבודה, כי הוא מומחה ובעל ניסיון בביצוע עבודות מסוג זה וכי בדק ובחן באופן קפדני את התכניות, המפרטים, סוגי חומרים וכל יתר הדרישות למיניהם של עבודה זו וכי הוא בקיא בהם ובתנאי העבודה המיוחדים לשטח בו תבוצע העבודה. לפיכך רואים את הקבלן כאחראי לפעולה התקינה ולשלמותם של המתקנים המבוצעים על ידו.
- ג. רואים את הקבלן כאילו כלל בהצעתו הוצאות כתוצאה מהפרעות בלתי נראות מראש, משבירת צינורות או מתקנים אחרים קיימים, מהעובדה כי טיב הקרקע אינו כטיב שהונח בטרם החלה עבודה, כתוצאה ממזג אוויר, כתוצאה מפעולת צד שלישי או מכל סיבה אחרת. הקבלן לא יקבל כל תמורה שהיא עבור הוצאות אלו.
- ד. הקבלן לא יקבל כל תמורה נוספת בגין כל האמור בסעיף זה.

00.3 אתר ההתארגנות וארגון האתר

- א. תחום העבודה וההתארגנות, מיקום הגדרות והשערים יוגדרו לקבלן לפני תחילת העבודה.
- ב. תחומי העבודה ודרכי הכניסה והיציאה לאתר ייקבעו בהתאם לנתונים הקיימים ובהתאם להוראות המפקח.
- ג. תוך שבעה ימים מקבלת צו התחלת עבודה יגיש הקבלן לאישור המפקח תרשים ארגון האתר הכולל מבנים קיימים, מבנים מוצעים, דרכי גישה, שערי כניסה ותוואי הגדר. שטח ההתארגנות באתר העבודה יהיה אך ורק במקום שיקבע על ידי המפקח. על הקבלן לקבל אישור מראש בכתב מהמפקח למיקומם של המתקנים השונים.

00.4 תנועה בשטח המזמין

- נתיבי התנועה בשטח המזמין אל מקום העבודה וממנו ייקבעו מזמן לזמן ע"י המזמין. כלי רכבו של הקבלן וכל העובדים מטעמו ינועו אך ורק בנתיבים אלו. חוקי ונהלי התנועה בשטח המזמין יחולו על הקבלן והעובדים מטעמו והקבלן מתחייב לציית לכל הוראות המזמין בעניין זה. הקבלן מתחייב לשמור על שלמות נתיבי התנועה שנקבעו לו ויתקן, על חשבונו, כל נזק שיגרם להם בגין שימוש הקבלן כגון נזק מרכב זחלי, גרידה, שפיכת בטון, פיזור חומר וכיו"ב.

מפרט טכני מיוחד

- 00.5 **דרכי גישה ארעיות**
במידה שידרשו דרכי גישה ארעיות - הן תבוצענה על ידי הקבלן ועל חשבונו ותוסרנה על ידי הקבלן עם גמר העבודה. במידה שיידרש, יחזיר הקבלן את מצב המקום בו הועברו דרכים אלה לקדמותו. התווית דרכי הגישה הארעיות תיעשה באישורו של המפקח. הקבלן ישמור על עבירות הדרכים בכל עונות השנה לפי הנחיות המפקח. דרכי הגישה הארעיות אינן רכוש הקבלן והקבלן יאפשר שימוש בדרכים אלו לכל גורם אחר ללא תמורה.
- 00.6 **שמירה על איכות הסביבה**
הקבלן ינקוט, על חשבונו, בכל האמצעים שנקבעו ע"י הרשויות המוסמכות ו/או ייקבעו ע"י המפקח, כדי למנוע זיהום הסביבה ומטרדי רעש, כמוגדר בתקנות הרלוונטיות ובמפרט הכללי, לשביעות רצון המפקח.
- 00.7 **עבודה בשעות היום בימי חול**
בכפוף לכל הוראה אחרת בהסכם, לא תיעשה כל עבודת קבע בשעות הלילה, בשבת, במועדי ישראל, או בימי שבתון אחרים, ללא היתר בכתב מאת נציג המזמין, מלבד אם העבודה היא בלתי נמנעת או הכרחית בהחלט. במקרה כזה, יודיע הקבלן על כך למפקח ועליו לקבל את אישורו המוקדם. כמו כן, ידאג הקבלן לקבלת אישורים מתאימים מטעם הרשות המקומית, משרד העבודה ו/או רשויות רלוונטיות אחרות.
- 00.8 **תיאום עם המפקח**
כל העבודות תבוצענה בתיאום מלא ובשיתוף פעולה עם המפקח במקום, אין להתחיל בביצוע עבודה כלשהי ללא תיאום מוקדם עם המפקח.
- 00.9 **כוח אדם**
א. הקבלן מתחייב לספק, על חשבונו, את כל העובדים הדרושים לביצוע העבודות, את ההשגחה והפיקוח עליהם, אמצעי תחבורה, ניהול האתר וכל דבר אחר הכרוך בעבודתם כשהם נתונים לפיקוחו, מרותו והשגחתו במישרין או באמצעות באי כוחו המוסמכים. הקבלן ינקוט בכל הצעדים האפשריים כולל העסקתם של פועלים זרים מחו"ל ובלבד שלא יגרם שום פיגור בקצב התקדמות העבודה בהתאם ללוח הזמנים של הפרוייקט ושלבי הביניים של לוח הזמנים.
ב. שום בעיה הכרוכה בהעסקתם של הפועלים השונים לא תתקבל כעילה לעיכובים ולפיגור בקצב העבודה ו/או כוח עליון וכד'.
ג. על הקבלן יהיה להגיש למפקח את פרטי עובדיו ופועליו לאישור 48 שעות לפני תחילת עבודתם באתר. האישור לעובד מסוים הינו זמני ועלול להתבטל במהלך העבודה. הכניסה והיציאה של מכוניות הקבלן, לצורך אספקת ציוד וחומרי בניה תהיה באופן שיסוכם מראש עם המפקח.
- 00.10 **מהנדס ביצוע ומנהל עבודה באתר**
א. לצורכי תיאום, ניהול ופיקוח על ביצוע העבודה, יעסיק הקבלן, באתר, באופן קבוע ובמשך כל תקופת הביצוע:
1. מנהל עבודה ראשי בעל ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות.
2. מהנדס ביצוע אזורי הרשום בפנקס המהנדסים ואדריכלים, בעל ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות בישראל בביצוע עבודות דומות. המהנדס יחתום במועצה המקומית כאחראי על הביצוע, אחראי לביקורת וכאחראי בטיחות.
3. לעבודות סימון (לרבות חידוש הסימונים) ולמדידות, על הקבלן להעסיק במקום בקביעות מודד מוסמך עם מכשירי מדידה וכלי עזר תאודוליט, מד מרחק אלקטרוני, מאזנת אוטומטית וכדומה) במספר ובאיכות נאותים, כפי שיקבע מהמפקח. כל מדידה שתידרש ע"י המפקח תבוצע ע"י המודד ללא תוספת תשלום מצד המזמינה.

מפרט טכני מיוחד

ב. המפקח רשאי לבקש החלפת מי מהם מאנשי הצוות הנ"ל באם ימצא כי אינם מתנהגים כראוי או אינם מתאימים לתפקידם. במקרה ותידרש החלפה, תתבצע ההחלפה תוך 5 ימים מיום הודעת מנהל הפרויקט.

ג. צוות הביצוע של הקבלן יהיה נוכח באתר העבודה **בקביעות יום יום לכל אורך תקופת הביצוע** ויעבוד בכפיפות להוראות המפקח. העדר של מי מצוות הקבלן יוכל לשמש, בין השאר, עילה להפסקת העבודה ע"י המפקח.

ד. **מודגש בזאת** שצוות הביצוע לא יועסק בפרויקטים אחרים.

ה. שמות אנשי הצוות ופרטי נסיונם, יועברו לאישור המפקח לפני תחילת הביצוע ורק לאחר אישורו של הנ"ל יוכלו להימנות על צוות הקבלן. פסיקת המפקח בעניין זה היא בלעדית וללא זכות ערעור מצד הקבלן.

ו. אם לדעת ב"כ המזמין נמצא כי מנהל הפרויקט ו/או מנהל העבודה ו/או המודד ו/או אחראי הבטיחות אינו ממלא את תפקידיו כיאות ו/או כישוריו נמצאו בלתי מתאימים לביצוע העבודות שהן נשוא מכרז זה, יהיה המפקח רשאי להורות לקבלן להעביר את הנ"ל מן האתר ולהחליפו באחר בעל כישורים מתאימים, וקביעתו בעניין זה תהיה סופית.

ז. המודד וקבוצת המדידה ימצאו באתר ככל שידרש לצורך סימונים ומדידות. המודד וקבוצת המדידה יעמדו לרשות המפקח למדידת כל סוג מדידה שירצה לבצע **ביוזמתו** בהקשר עם פרויקט זה (אפילו אם הקבלן אינו זקוק למדידה זו) וזאת ללא כל תשלום נוסף.

ח. כל ההוצאות הכרוכות במילוי דרישות סעיף זה ע"י הקבלן יחולו על הקבלן ולא ישולם לקבלן עבורן בנפרד.

ט. מינוי צוות הקבלן המפורט לעיל יבוצע תוך **שבוע** מיום הנקוב ב"צו התחלת עבודה".

00.11 שמירת מבנים ומתקנים קיימים

הקבלן יהיה אחראי לשלמות מבנים ומתקנים קיימים, עיליים ותת קרקעיים, באתר העבודה ובדרכי הגישה אליו ויתקן, על חשבונו, כל נזק שייגרם להם כתוצאה מביצוע העבודה. עם גילוי מתקן תת קרקעי על הקבלן להודיע מיד למפקח ולקבל את הוראותיו על אופן הטיפול בו. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות והבטיחות כדי למנוע נזק או פגיעה באנשים, במבנים, במתקנים ובתכולתם וישא באחריות מלאה לכל נזק או פגיעה כאמור.

00.12 חפירה תת-קרקעית

לפני ביצוע חפירה בידיים או בכלי מכני, יש לוודא כי אין כבלים או צינורות בתוואי החפירה כגון: כבלי חשמל, תקשורת, קווי ביו, מים וכיו"ב. לפני ביצוע כל עבודת חפירה, יבצע הקבלן סקר תשתיות באמצעות חברה מתמחה וכן ישיג הקבלן אישורי חפירה מהגורמים הרלבנטים בקמפוס. הקבלן יישא באחריות מלאה ובלעדית לכל פגיעה במתקנים הנ"ל בין אם קיבל ובין אם לא קיבל אישור לחפירה מהמפקח או מכל גורם אחר. יינקטו צעדים חמורים נגד קבלנים אשר יגרמו לנזק מבלי להודיע עליו. הקבלן מצהיר בזאת כי הוא מקבל על עצמו אחריות מלאה לנזק שייגרם לאותם מבנים ומתקנים קיימים ומתחייב לתקנם, על חשבונו, לשביעות רצון המפקח ולשאת בכל ההוצאות הישירות והעקיפות שנגרמו כתוצאה מהנזק הנ"ל.

00.13 ביצוע בשלבים

על הקבלן לקחת בחשבון כי העבודה עשויה להתבצע בשלבים כפי שיקבע המפקח וכי המפקח יהיה רשאי לקבוע סדר קדימויות בכל שלב לפי ראות עיניו. הביצוע בשלבים ולפי עדיפויות לא יזכה את הקבלן בתוספת תשלום ולא ישמש כעילה להארכת תקופת הביצוע.

מפרט טכני מיוחד

לוח זמנים 00.14

- א. לא יאוחר מאשר 7 ימים מיום מתן צו התחלת העבודה יוגש ע"י הקבלן לוח זמנים בהתאם לסעיף 00.04.08 במפרט הכללי, כולל שלבי התכנון והביצוע.
- ב. הלוח יהיה ממוחשב, ערוך בצורת לוח גנט, ויכלול את כל הפעילויות הנדרשות. לוח הזמנים יתוקן ויעודכן מידי חודש וישקף את הסטיות והשינויים העתידיים להיווצר מסיבה כלשהי, עדכון יהיה אך ורק לגבי סדר העבודות והקשר ביניהן. בשום אופן לא יגרמו עדכונים אלה למועד חדש לסיום העבודה.
- ג. איחור לגבי לוח הזמנים הראשון שהוגש ע"י הקבלן ישמש הוכחה כי קצב התקדמות העבודות אינו מבטיח את השלמת המבנה כולו בזמן ועל הקבלן יהיה לאחוז מיד בכל האמצעים להבטחת זירוז העבודה כפי שיוורה המפקח.
- ד. עבור לוח הזמנים לא ישולם לקבלן בנפרד.

טיב החומרים והמוצרים 00.15

- א. הקבלן חייב להשתמש בחומרים ובמוצרים של מפעלים בעלי תו תקן או סימן השגחה בלבד. בכל מקרה חייב חומר או מוצר לעמוד בדרישות המפרט באם אלה גבוהות מדרישות תו תקן או סימן ההשגחה המתאים.
- ב. כל החומרים אשר יסופקו ע"י הקבלן יהיו מהטיב המשובח ביותר וממוצרי יצרן מוכר. כל החומרים והאביזרים ללא יוצא מן הכלל חייבים לקבל את אישור המפקח.
- ג. מודגש בזאת שכל החומרים שיסופקו, ללא יוצא מן הכלל, יעמדו בדרישות ת"י 921 וכל דרישות הרשויות הרלוונטיות.
- ד. תוך 45 יום מתחילת הביצוע, יכין הקבלן, על חשבונו, תערוכה שתוצג במבנה הפיקוח של כל החומרים והמוצרים (פרזולים, אביזרים, מוצרים וכו'), ללא יוצא מהכלל לאישור וכל חומר שיסופק לאחר מכן ע"י הקבלן יתאים לדוגמאות המאושרות.

ניקוי אתר העבודה 00.16

- א. הקבלן ישמור על אתר נקי, יבצע ויישא בהוצאות לניקוי אתר העבודה בכל יום ובגמר כל העבודות מכל פסולת, אשפה, אדמה וחומרים מיותרים אחרים וימסור למזמין את אתר הבניין ואת סביבתו הסמוכה נקיים, לשביעות רצונו של המזמין. **תהיה הקפדה מיוחדת שהאתר יהיה באופן קבוע נקי ומסודר.**
- ב. הפסולת תסולק ע"י הקבלן למקום שיאושר ע"י הרשויות. הקבלן יהיה אחראי להשגת האישורים מן הרשויות המוסמכות לגבי שפיכת הפסולת ויישא בכל נזק או קנס שיוטלו עקב שפיכת הפסולת במקום שלא אושר ע"י הרשויות כאמור לעיל.
- ג. עבור כל האמור בסעיף זה לא יקבל הקבלן כל תשלום נוסף כלשהו.
- ד. לא תסתיים ההתקשרות עם הקבלן והקבלן לא יקבל חשבון סופי עד לקבלת אתר נקי ומסודר לשביעות רצון המפקח.

עבודה בגובה 00.17

מודגש בזאת שהעבודות כוללות גם ביצוע העבודות בכל גובה שיידרש לרבות שימוש בפיגומים מכל סוג, אמצעי הרמה מכל סוג, מנופים מכל סוג, במות הרמה וכו', בכל גובה שיידרש וככל שיידרש, לרבות מפעילים ועובדים מקצועיים ככל שידרש, לכל אורך תקופת הביצוע. הקבלן יעסיק אך ורק עובדים מקצועיים המוסמכים להפעלת אמצעי ההרמה ככל שידרשו ואשר עברו הסמכה לעבודה בגובה - הקבלן יידרש להציג מסמכי הסמכה

מפרט טכני מיוחד

מתאימים לכל עובד ועובד טרם ביצוע העבודות בגובה, על העובדים להיות מצוידים בכל אמצעי המיגון והאבטחה הנדרשים.

עבור כל האמור בסעיף זה לא יקבל הקבלן כל תשלום נוסף כלשהו.

00.18 פרטים ומיפרטים של יצרנים

- מודגש בזאת שמחיר כל העבודות/החומרים/המוצרים וכו', של כל היצרנים/ספקים וכו', המצוינים במפרט זה, כוללים את כל האמור בפרטים/במיפרטים/בקטלוגים ובכל מסמך אחר של היצרנים/ספקים ולפי הדרישה המחמירה ביותר על פי החלטתו הבלעדית של המפקח /או נציג המזמין .

- בגמר העבודה יגיש הקבלן אישור של היצרן/ספק שאכן העבודה בוצעה על פי המיפרטים/פרטים של היצרן/ספק. בכל מקרה אישור זה לא גורע מאחריותו הבלעדית של הקבלן לטיב העבודה.

00.19 עבודה בחום

עבודות בחום יבוצעו על פי הנחיות והוראות משרד העבודה ועל פי כל החוקים, התקנות והתקנים.

00.20 בטיחות בעבודות בנייה

- הקבלן ינקוט על חשבונו בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים על פי הוראות הדיון, לאורך כל תקופת הביצוע, בהתאם לכל החוקים ותקנות הבטיחות בעבודה, כולל עבודה בגובה, בטיחות עובדים, בטיחות עובדי ותלמידי האוניברסיטה, עוברי אורח, גידור, שערים, הנפות בטיחותיות, הובלות בטיחותיות, שינוע בטיחותי, שילוט בטיחות, פנסים, פנסים מהבהבים, כולל נקיטת כל אמצעי הבטיחות הנדרשים.

- באחריות הקבלן לסייר בשטח ולבדוק את תנאי השטח הקיימים, הכבישים, המעברים, השערים, צירי התנועה, בדיקת דרכי גישה למשאיות ומנופים, הובלות, משאיות בגודל המתאים, מנופים מכל סוג ובכל גודל שהוא שידרשו ובכל גודל שידרשו, רדיוסי סיבוב, שינוע, הובלות לילה, צירי גישה, צירי תנועה, צירי כניסה ויציאה וכו'.

- כמו כן, על הקבלן לעמוד על חשבונו בכל דרישות הבטיחות המפורטות במיפרט הכללי בפרק 97 – בטיחות בעבודות בנייה.

00.21 פינוי פסולת ועודפי עפר

כל הפסולת ועודפי עפר, מכל סוג ובכל כמות שהיא, לרבות כל הפסולת הקיימת באתר לפני תחילת עבודות הקבלן, כל הפסולת של הקבלן ושל כל קבלני המשנה של הקבלן, לאורך כל תקופת הביצוע, תסולק על ידי הקבלן ועל חשבונו לאתר שפיכה מאושר, לרבות העמסה, הובלה, הטמנה, תשלום כל האגרות מכל סוג, תשלומים מכל סוג, כל ההוצאות מכל סוג וכו'.

00.22 מודגש בזאת שהקבלן ידרש להגיש אישורים ובדיקות מעבדה לכל אלמנט על פי בקשות ודרישות המזמין, לרבות אישור בודק חשמל למתקן.

00.23 תכולת מחירים

מודגש בזאת שכל האמור בתנאים הכלליים המיוחדים (מסמך ג'1), במפרט המיוחד (מסמך ג'2), במיפרט הכללי הבינמשרדי, בתוכניות, בחווה, בתקנים ובשאר כל מסמכי המיכרז נכלל במחיר.

למען הסר ספק, מחירי היחידה של כל העבודות במפרט זה כוללים גם תכנון, ביצוע, אספקה, התקנה, חיבור, הפעלה, חומרים, עבודה, פועלים, כלים ומכשירים, כל הציוד הנדרש, שינועים, הובלות, מנופים ואמצעי הרמה מכל סוג, הנפות, חומרי עזר וכל הנדרש לביצוע מושלם. הכל קומפלט מושלם וקבוע במקומו.

מסמך ג'-2
מפרט טכני מיוחד ואופני מדידה
מיוחדים

(המהווה חלק בלתי נפרד ממפרט זה)

תאור כללי של העבודות

מפרט טכני מיוחד

מפרט טכני מיוחד לחממת מחקר

010 הקדמה :

מפרט זה מתייחס לתיכנון, יצור להספקה, התקנה והפעלה של חממה טראנסגנית דרומית בשטח של כ- 460 מ"ר, בגן הבוטאני של אוניברסיטת תל-אביב, הכוללת 5 חדרי גידול, חדר הכנה, מחסן חומרים ומשרד. החממה תמוקם בגן הבוטאני של האוניברסיטה (חממה דרומית).

החממה במידות 27X14 מטר, תסופק כשהיא מושלמת, על כל ציודה, לרבות מסכים תרמיים, ווילון צד למזרון לח, שולחנות גידול, ראש מערכת השקיה ומערכת חלוקת מים בחדרים.

החממה תהיה מבוקרת אקלים באמצעות מערכת מזרון לח הממוקם על קיר מערבי ומאווררי יניקה בחזית מזרחית. בשלושה חדרים D,C,B, בקרת האקלים באמצעות מערכת מיזוג אוויר מיני מרכזית.

חמום בחורף בחדרים מצוננים באמצעות משאבת חום מים אוויר, ומערכת סחרור מים חמים באמצעות צנרת הקפית.

בחממה מסדרונות שרות וכניסה אל החדרים. החממה מורכבת משני גמלונים. כל גמלון הנו דו שיפועי. צידו המזרחי של החממה כולל את מסדרון השרות. ממסדרון השרות כניסה אל החדרים.
גובה תחתית מרזב כ- 4.00 מטר.

הכניסה אל החממה תעשה מחדר המבואה בצד צפון וצד מזרח.

כיסוי מעטפת החממה בלוחות זכוכית מחוסמת בעובי 4.0 מ"מ, עם חיבורי פרופילי אלומיניום ייעודיים דוגמת תוצרת "ALCOA" הולנד. לוחות הזכוכית יונחו על גבי מרישים מגולבנים חרושתיים. מחיצות פנים בחדרים ובמסדרון בחיפוי זכוכית לרבות תקרת ביניים למעבר אוויר אל המאווררים.

היקף החממה התחתון וההפרדה בין חדרי הגידול של החממה בנוי מקירות בטון אדריכלי גלוי (אפיון ע"י לוחות או פלטות) יצוקים בגובה של 110 ס"מ. מעליהם מוצב שלד החממה וכיסוי זכוכית.

טיפול אקלימי בחממה כולל מערכת מיזוג אוויר לקירור וחמום ומערכת ערפול. מאווררי היניקה לאוורור מגובי גנראטור וכן מנוע וילון המזרון ומשאבת הסחרור מגובי גנראטור.

המאווררים יוגנו ברשת חרקים ומבנה מסגרת נושאת לרשת. בצד חזית מרזב מערבית, מזרון לח כולל רשת נגד חרקים.

הגידול מתבצע על גבי שולחנות קבועים ונעים מפרופילי אלומיניום ובסיסי פלדה מגולבנים, למעט חדר B שבו הגידול מתבצע בקרקע. מילוי הקרקע יהיה מסוג אדמת חמרה גננית בגובה של 90 ס"מ, המונחת מעל שכבת חצץ בעובי 10 ס"מ לחלחול מי הנקז.

השקיה מתבצעת באמצעות ראש השקיה נפרד לכל חדר. בנוסף ברז שרות לכל חדר 1/2".

כל עבודות הבטון, יסודות, קירות הקפיים ומחיצות, רצפות ושלד הפלדה, מתוכננים למכרז על ידי משרד קונסט' מטעם האוניברסיטה. על הקבלן לבצע תכנון לביצוע, ולקבל אישור מתכנן ראשי, וכן לחתום על תכניות לביצוע וליווי הפרויקט בהליך רישוי והיתר הבניה. על הקבלן לוודא התאמת תוכניות הבטון והיסודות למידות החממה שישפק, מפתחים, יסודות ומרווחי עמודים לפני ביצוע עבודת הבטון. על הקבלן לאשר ולתאם התכניות עם הקונסטרוקטור ולקבל אישור לתוכניות החממה ולחישובים הסטאטיים שישגש כך שיעמדו בדרישות תקנים ישראלים.

מפרט טכני מיוחד

המפרט מתייחס לתכנון, אספקה וביצוע של פרויקט מושלם בשיטת **"תכנון בצוע"**, הכולל את החממה על כל מערכותיה, בשלמותה על כל חלקיה בהתאם לפרטי התכנון המופיעים בתכניות הרצ"ב ונספחים, בתפקודה המלא ולשביעות רצונו של המזמין. כל העבודות תתבצענה בהתאם למפרט הכללי לעבודות בנין בהוצאת הוועדה הבין משרדית המיוחדת.

המפרט הכללי מהווה חלק ממסמכי הצעת המחיר שלהלן למרות שאיננו מצורף והכוונה למפרט במהדורתו האחרונה ופרקיו הם:

00	תנאים כלליים (מוקדמות)
01	מפרט כללי לעבודות עפר
02	מפרט לעבודות בטון יצוק באתר
04	מפרט לעבודות בניה
05	מפרט כללי לעבודות אטום
07	מפרט כללי למתקני תברואה
08	מפרט כללי למתקני חשמל
11	מפרט כללי לעבודות צביעה
15	מפרט כללי למתקני מזוג אוויר
19	מפרט כללי לעבודות מסגרות חרש וסכך

מטרת המזמין בפרויקט זה, השגת מבנה חממה, ציוד ומערכות באיכות גבוהה במסגרת תקציבית כוללת וסופית ובלוח זמנים מוגדר וסופי כמפורט בפרק המבוא.

החממה מיועדת למחקר. הגידול בעציצים המונחים על גבי שולחנות נעים מאלומיניום המוצבים על מערכת מיסבי גלילה ותושבות מפלדה מגולבנת במידות כמתואר בתוכניות. שולחנות הצמודים לקירות כל חדר, יהיו קבועים מפח מגולבן ופרופילי פלדה מגולבנים, כמוראה בתוכניות ובכתב הכמויות.

המפרט כולל את הנושאים הבאים:

- 010.1 תכנון, אספקה והקמה של מבנה משלד פלדה מגולוון, כולל כל אוגני החיבור של השלד אל קיר הבטון ההיקפי והמחיצות, במידות כמתואר בטבלאות ובתוכניות האדריכלות גובה מרזב כ- 4.0 מטר במבנה דו שיפועי הכולל שני גמלונים זהים במפתח של 7.0 כל אחד אורך קיר מרזב חממה 24.0 מטר ובנוסף מבנה השרות באורך 3.0 מטר. התקנת כיסוי גג וקירות בלוחות זכוכית מחוסמת בעובי 4 מ"מ כולל אביזרי חיבור מפרופילי אלומיניום. הכל ע"פ תכניות מפורטות למכרז.
- 010.2 אספקה והתקנה של מזרון לח בגובה 1,500 מ"מ עם וילון הגנה ורשת חרקים 50 מ"מ, כולל מנוע גיר לוילון הגנה, ווילון פוליאטילן, מערכות אוורור מאולץ, לרבות הגנות פתח הפליטה של כל מאוורר ברשת חרקים ותריס אל חוזר גרביטציוני.
- 010.3 ביצוע מסך תרמי/צל פנימי 50%, בחדרים A,B,E, עם הנעה נפרדת כולל התאמת הציוד למעטפת זכוכית ואיטום מרבי של החממה לאחר גמר הביצוע.
- 010.4 אספקה והתקנה של שולחנות גידול מפלדה מגולבנת לעומס נשיאה של 100 ק"ג למ"ר, כולל הכנה לחיבור קשתות עליונות וחיפוי. כמו כן שולחנות אלומיניום מתגלגלים כמוראה בתוכניות ובכתב הכמויות.
- 010.5 אספקה והתקנה של מערכת מיזוג אוויר לחדרים B,C,D,
- 010.6 אספקה והתקנה של מערכת חמום מרכזית הכוללת משאבת חום אוויר מים, משאבת סחרור וצנרת פזור חום מפלדה לחדרים E,A.
- 010.7 אספקה והתקנה של מערכת ערפול הכוללת צנרת מים ואוויר, מערפלים, ברזי פקוד ובקרה, ראש מערכת. (לביצוע על ידי קבלן מיזוג האוויר)
- 010.8 אספקה והתקנה של מערכת השקיה ודישון לכל חדר. סה"כ 5 מערכות (לביצוע על ידי האוניברסיטה, לא כלול במכרז זה) לרבות בקרת השקיה.

חממה דרומית לצורכי מחקר ועבודות פיתוח
גן בוטני אוניברסיטת תל אביב

מפרט טכני מיוחד

010.9 אספקה והתקנה של מערכת אספקת מי צריכה, כיבוי אש באמצעות ארונות כיבוי אש והידרנטים, ראש מערכת, מערכת ניקוז מי ההשקיה בכל חדר לרבות תעלת ניקוז והתחברות אל שוחות איסוף. כל מערך הניקוז יתחבר אל בריכת ניקוז הכוללת מיכל אגירה המותקן במאצרת בטון כולל מערכת מינון אקונומיקה לניטרול באמצעות משאבת מינון וכן משאבת סחרור פנימית לעירבול חומר החיטוי עם מי הנקז טרום שפיכתו אל רשת הביוב העירונית.

010.10 אספקה והתקנה של לוח חשמל ראשי לחממה, לוחות משנה לחדרי עבודה, אינסטלציה חשמלית והתחברות אל מנועים ציוד ואביזרים.

010.11 אספקה והתקנה של מערכת בקרת אקלים לחממה מבוססת מערכת DDC לשליטה על פעולת מאווררים מזרון לח, מערכת חמום, מסכים תרמיים, מיזוג אוויר ותאורה בחממה, מערכת ניקוז, לרבות רגשי טמפרטורה, לחות יחסית,

011 נתונים לתכנון:

א. **תנאי חוץ:**

קיץ:

35.0°C טמפרטורת מד חום יבש.

לחות יחסית 65%.

חורף:

7.0°C טמפרטורת מד חום יבש.

שם החדר	אורך (מ)	רוחב (מ)	שטח סה"כ	טמפרטורה יום °C	טמפרטורה לילה °C	תחום לחות	תאורה התמצאות/א חרת	לחץ	רמת כליאה	מערכת בקרת האקלים	תפוקת (מ.א. ט.ק.)	פיקת אוויר מק"ש	תצרכת חשמל kw
חדר A - ד"ר שדה	14	6	84	25-29	20-29	60%-80%	התמצאות	שילי	P2	מזרון לח ומאווררים חמום במים חמים		39270	6
חדר B - ד"ר שדה	5	9	45	22-26	17-22	60%-80%	התמצאות	שילי	P2	מזרון לח ומאווררים חמום במים חמים		21037.5	6
חדר C - ד"ר שדה	7	3	21	22-26	17-22	60%-80%	התמצאות	שילי	P2	ממוזג אוויר כולל מאוורר יניקה	5.25		7.5
חדר D - ד"ר מיל	7	3	21	22-26	17-22	60%-80%	התמצאות	שילי	P2	ממוזג אוויר כולל מאוורר יניקה	5.25		7.5
חדר E - ד"ר מיל	14	9	126	25-29	20-29	60%-80%	התמצאות	שילי	P2	מזרון לח ומאווררים חמום במים חמים		58905	6
חדר F - מעבדה ומשרד	4	3.5	14	22-26		65%-40%	התמצאות		P2	ממוזג אוויר	1.2		2.0
חדר G - עציצים ומצעים	4	5	20	סביבה	סביבה	סביבה	התמצאות			מאוורר תקרה - חזית פתוחה בג זכוכית			8
חדר H - הכנה ושיפוף	4	6.5	26	סביבה	סביבה	סביבה	התמצאות			מאוורר תקרה - חזית פתוחה בג זכוכית			4
מסדרונות			39										
דוד הסקה ומשאבות													11
סה"כ שטח החממה			396								11.7		58
הזנת חשמל													
3X100A													

012 מבנה החממה

על הקבלן לבצע הליך תכנון וביצוע לחממה. בנוסף עליו לחתום בתיק ההיתר בוועדה המקומית על תכנון לביצוע וליווי מתכנן קונסטרוקציה. באחריות הקבלן לזמן את מכון התקנים לבדיקת כל עבודות הבטון, אינסטלציה, עבודות חשמל, מעטפת, אלומיניום וכד'.

הקבלן יספק ויקים חממה במידות ובמפתחים כמוראה בתוכניות האדריכלות.

הקונסטרוקציה הבסיסית תהייה ברוחב כמוראה בתוכניות, במפתח חופשי עם אגד דו שיפועי מותאם לכיסוי זכוכית מחוסמת לחממה המונחת על פרופילי אלומיניום יעודיים לכיסוי קירות וגג.

מפרט טכני מיוחד

באזור השרות הצפוני גג פנל מתועש כולל מבנה משרד מפנל עם חלונות כמוראה בתוכניות.

שלד החממה יעמוד בעומסים הבאים:

מהירות רוח : לפי תקן ישראלי 414 אך לא פחות מ-150 קמ"ש
עומס תליה : 35 ק"ג למ"ר

שלד החממה יסופק על ידי יצרן חממות מוסמך ומוכר כדוגמת "עזרום" או "טופ חממות בע"מ" או "אחים דמתי" או דגן אוטומציה. גובה תחתית מרזב 4.0 מטר.

החממות יבוצעו בכפוף לנתונים ודרישות של משרד החקלאות במהדורתם האחרונה והמעודכנת ובהתאם לתקן ישראלי 1176 מנובמבר 1984 וכן תקנים עדכניים ובכפוף לאישור יצרן אשר ניתן ליצרני חממות על ידי משרד החקלאות בשנת 1995/6.

החישובים יבוצעו על ידי מהנדס רשוי - מהנדס רשום בפנקס המהנדסים והאדריכלים במדור ההנדסה אזרחית בהתאם לחוק המהנדסים והאדריכלים תשי"ח - 1958.

בחישוב ותכנון יציבות החממה יש להקפיד על מילוי כל התקנים הרלוונטים במהדורות המעודכנות.

ת"י 791	על כל חלקיו.
ת"י 109	משקלם של חומרי בנין ושל חלקי מבנה.
ת"י 265	ציפויים אלקטרוליטיים של אבץ על מתכות ברזליות.
ת"י 412	עומסים אופייניים בבניינים : עומסים קבועים ועומסים שימושיים.
ת"י 414	עומסים אופייניים בבניינים : עומס רוח.
ת"י 466	חוקת הבטון.
ת"י 918	ציפוי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יציקת ברזל.
ת"י 940	ביסוס בניינים.
ת"י 1225	חוקת מבני פלדה.

המהנדס יבצע ויערוך חישובי חוזק, יציבות ודפורמציות ברורים ומסודרים עבור המבנה בשלמותו על כל רכיביו ומחבריו.

האנליזה ותכן המבנה על כל רכיביו ייעשו בשיטות המפורטות בתקנים הישראליים ובהתחשב בעקרונות התכן שבהנחיות אלה.

בכל הנושאים שבהם ת"י 1225 עדיין לא דן (כגון : תכן רכיבים מפרופלים מעוצבים בקר, הקשחת מבנים מסגרות לא מוחזקות עם הזזות אופקיות) ועד להשלמת התקן הישראלי התכן ייעשה לפי התקנים הבאים בלבד (על חלקיו).

BS 5950 structural use of steelwork in building
AISI 1990 cold steel design manual

תוכניות: 013

תכניות ופרטי יסודות, ואוגני החיבור של השלד אל קירות המבנה.

תכניות מבנה הפלדה ערוכות לפי המפורט בת"י 1225 פרק 4.

תכניות ופרטי חיבור כיסוי וניקוז הגג.

מפרטים טכניים עם הנחיות ברורות להתאמת המבנה לאתר, ביצוע במפעל, הקמה, בטיחות בעבודה, הגנה שיתוך (קורוזיה) ותחזוקה.

014 חומרים:

כל החומרים המיועדים לייצור המבנה יתאימו ליעודו.
בטון - הבטון ליסודות יהיה מסוג לא פחות מ-30 בהתאם לת"י 466.
קירות פנים חממה יהיו בטון אדריכלי גלוי כולל פינות קטומות.
פלדה - פרופילים, צינורות ופחים מעורגלים בחם, פרופילים וצינורות מעוצבים בקר (1),
ברגים, אומים, דיסקיות ואלקטרודות יתאימו לדרישות ת"י 1225 ויהיו מצוידים בתעודות
יצרן או תעודות מעבדה מאושרות.
עובי הרכיבים ללא ציפוי לא יהיה קטן מהערכים שלהלן:
4.0 מ"מ - פרופילים מעורגלים בחום או מרותכים.
2.0 מ"מ - דופן צינור.
1.5 מ"מ - פרופילים מעוצבים בקיר.
2.0 מ"מ - מרזב.
פלשוניגים, רוכב קודקוד החממה, ואלמנטי פינה יבוצעו מפח מגולבן בעובי 2.0 מ"מ כולל
צבע גוון לפי בחירת האדריכל.
ציפוי האבץ (גילווין) - ציפוי האבץ יתאים לת"י 265.
חומרים שאינם נזכרים יהיו לפי התקנים המתאימים להם.
עד לפרסום החלקי של ת"י 1225 הדן בתכן מבנים ורכיבים מפרופילים מעוצבים בקר יש
להשתמש ב:

BS 5950 part 5 structural use of steelwork in building, code of practice for design of cold
formed sections
AISI 1990 cold formed steel design manual.

015 עקרונות התכן:

התכן יבטיח את יציבות המבנה בכללותו ושל כל רכיבי מרכיביו, את חוזק כל הרכיבים
והמחברים ואת שמישות המבנה.
בתכן המבנה בכללו, תכן הרכיבים והמחברים ייעשה בהתאם לעקרונות המפורטים בת"י
1225 פרק 5, בהתחשב בשינויים שלהלן:
מקדמי הבטיחות החלקיים לעומס במצב גבולי של הרס ושילוב העומסים היה כמפורט בת"י
412 טבלאות ב' 1, ב' 2, ב' 3.
אין מחשבים את המבנה לשינוי טמפרטורה ושקיעות הבדליות.
יש לחשב את המבנה לשילוב אקראי של עומסים.
אין מגבילים את הדפורמציות של המבנה, של חלקי המבנה או של רכיבים. העדר הגבלות
על הדפורמציות אינן פוטרות את מהנדס התכן לחשב את המבנה, רכיביו במצב זה ואת
השפעת הדפורמציות על תפקוד ויציבות המבנה. יושם דגש על בדיקות דפורמציות
המוחילות. הדפורמציות במבנה יתוכננו כך שלא יגם נזק לחיפוי הזכוכית של החממה בכל
מצב עמיסה.

מפרט טכני מיוחד

עומסים אופייניים

העומסים האופייניים הם העומסים הפועלים על המבנה למעשה והמפורטים בתקנים הישראליים: ת"י 109, ת"י 412, ת"י 414.

הערכת העומסים תעשה לפי התקנים שלעיל בהתחשב בהערות שלהלן:

הדלייה וציוד על הגג יערך לפי סוג הגידולים, אך לא פחות מ- קילוניוטון/מ"ר, פרוס אחיד על היטל אופקי של הגג וייחשב כעומס משתנה הפועל למשך זמן ארוך.

סך הכל עומס אופייני גרויטציוני, (בהשפעה מחמירה) יהיה לפחות 0.3 קילוניוטון/מ"ר.

עומס פעיל על המזחלה ייערך בקירוב כעומס מרוכז של 2.0 קילוניוטון אמצע המפתח ויסווג כעומס הקמה (עומס משתנה הפועל לזמן קצר מאוד).

עומס רוח יחושב למבנה המוקם בשטח פתוח עם מהירות בסיסית של הרוח V מחושבת עבור תקופה חזרה של 20 שנה (ת"י 414 סעיף א' - 102.5) תשומת ליבו של המהנדס מופנית גם לסעיף 203.2 שבת"י 414, המתיר הקטנת מקדם $M1$ למבנים עם חזיתות ארוכות. מבנים סטנדרטיים יתוכנו עבור מהירות רוח: $V = (2) = 150$ ק"מ/שעה (41 מ' / שנייה) $q = 1.05$ ק"מ/מ"ר.

בחישוב עומס רוח אופייני על גג בצורת קשת, מקדם צורה נאות "C" המבטא את השפעת הצורה הגיאומטרית של המבנה על גודל עומסי הרוח הפועלים עליו (3) יהיה כמו בא בתקן האמריקאי.

תכן היסודות

תכן היסודות ייעשה בהתאם לת"י 466 ות"י 940 ובהתאם לנתונים שבדו"ח הקרקע של האתר. התכן יבטיח שהשקיעה הכוללת והשקיעות ההבדליות לא יגרעו מחוזקו של המבנה ומשמישותו של בית הצמיחה ושל כל מערכותיו המתוכננות.

דגש מיוחד יושם על תכן היסודות להשפעת כוחות שליפה ו/או כוחות אופקיים הנגרמים מפעולות הרוח על הבנין והמועברים ליסודות על ידי העמודים ו/או חיזוקי הרוח האלכסוניים. תכן היסוד לשליפה ייעשה לכח התכן.

עומק היסוד - עומק היסוד מפני הקרקע הסופיים יקבע על בסיס בדיקות הקרקע והנחיות יועץ הקרקע.

מזחלות

מידות חתך המזחילה ייקבעו בהתאם לדרישות ניקוז גגות.

רוחב פנים המזחילה לא יהיה קטן מ- 140 מ"מ על מנת לאפשר מעבר מתקיני הכיסוי לאורך הגג.

שיפוע - שיפוע המזחילה יקבע בהתאם לדרישות ניקוז גגות, אך לא יהיה קטן מ- 5.0.

תחתית המזחילה תהיה מושפעת כלפי המרכז בשיפוע. יש להסדיר הרחקת מי גשמים מהגג למרחק שלא יפחת מ- 2.0 מ' מהבנין.

חתך המזחלה יהיה לפחות 1% משטח הגג אותו הוא מנקז.

הגנת המבנה מפני שיתוך (קורוזיה)

הגנת הרכיבים והמחברים נגד שיתוך תעשה על ידי צביעה ו/או ציפוי באבץ. המזחילות והמשפכים שבקצותיהן יבוצעו מפח מגולוון.

התוכניות והמפרטים יכילו הנחיות מפורטות על ביצוע ההגנה, פיקוח ואמצעי בדיקה, ביצוע תיקונים באזורים שבהם ההגנה ניזוקה בזמן ההרכבה ופסילת רכיבים שאינם מתאימים. דגש מיוחד יושם על הגנת הרכיבים שיהיו במגע עם קרקע. הנחיות על בדיקה תקופתית של מצב מיוגון המבנה לשיתוך, תיקונים ותחזוקה ימסרו ליזם כחלק ממסמכי חוזה.

מפרט טכני מיוחד

הגליון יבוצע לאחר גמר עבודות החיתוך, הקידוחים והריתוך. עובי גליון מינימאלי נדרש כ- 80 מיקרון. פני השטח של הפרופילים, האגדים והמרזבים, לאחר הגליון, יהיו נקיים מסיגים, אבק, ושאריות מאמבט הגליון. חומר שפניו אינם חלקים ונקיים יפסל להרכבה.

במידה ויבוצעו ריתוכים באתר על חלקים מגולוונים יעשה הדבר באישור המפקח בלבד. אישור המפקח, הם ינוקו ויטופלו בגליון קר מתוצרת "טמבור".

016 כללי:

בעת יצור האגדים יש להכין קדחים לחיבור מיסבים, צירים, מנועי מאווררים, מסגרות, מסך תרמי, חלון צד, וצנרת החמם הכל מתואם עם המתכננים ושאר קבלני המשנה של הפרויקט.

חיבור הפרופילים וחלקי החממה, יבוצע באמצעות ברגים מגולוונים לפי תוכנית עבודה שיעמיד יצרן החממה לרשות הקבלן המבצע בעת ההרכבה באתר.

אין להשתמש בריתוכים לאחר גמר הגליון ללא אישור המפקח. כל בורג יותקן עם טבעת תחתונה והבטחת טבעת קפיץ על האום הנועל. חיבור פרופילים אורכיים ורוחביים וכן חיזוקי רוח והדליה יעשה באמצעות ברגים בלבד עם אמצעי קישור זוויתיים מגולוונים ותמיכות נגדיות.

החממה תכלול מרזבים מגולוונים, ירידות בצינור PVC בקוטר 110 מ"מ לניקוז המרזבים.

יותקנו מרשי גג כנדרש לכיסוי זכוכית מחוסמת בעובי 4.0 מ"מ וכן פרופילי חבור מאלומיניום כולל אטמי גומי שחור עם תוסף סיליקון ו-UV למניעת התייבשות האטם. מרישים לתמיכת חומר הכיסוי בקירות מחיצות וגגות יהיו מגולבנים בחם.

כיסוי גג החממה, הקירות החיצוניים, ומחיצות פנים מעל לקיר הבטון יבוצע בלוחות זכוכית מחוסמת שקופה מעבר אור 91%. הזכוכית מחוסמת.

מחיצות פנים בין החדרים והמסדרון יהיו מזכוכית מחוסמת עובי מינימאלי 4.0 מ"מ.

קצב דעיכת מעבירות האור של הלוח לא תעלה על 10% במשך 10 שנים.

במיקרים מיוחדים בהם יאושר כיסוי פוליקרבונט, חומרי כיסוי קשיחים מסוג פוליקרבונט גלי או כפול דופן יעמדו בתקנים הבאים:

Specific gravity	DIN 53479
Optical	
Light transmission	ASTM D1003
Refractive	DIN 53491
Mechanical	
Strength (yield)	ASTM D638
Strength (break)	ASTM D638
Elongation (yield)	DIN 53455
Elongation (break)	DIN 53455
Tensile Modulus	ASTM D638
Thermal	ASTM C237-87
Quality Assurance	ISO 9002

בהעדר תקנים ישראליים בנושא מרכיבי החממה ישמשו תקנים הולנדים כדלקמן:

Construction requirement	NEN 3859 & NPR3860
Storm security recommendations	BI-91-097
Thermal galvanising	NEN 1275
Zinc on steel wires	NEN 915
Zinc on sheet plates	ISO 4998
Shearadising of bolts and nuts	NEN 5253
Electrolytic galvanising	NEN 22081
Stainless steel	NEN - EU 88

מפרט טכני מיוחד

Aluminium according to T.G.B.	NEN 3854
Profiles of rubber	NEN 5656
PVC pipes	NEN 2670, 7016, 7017, 7029, 7045, 7046
Glass & light transmission glass	NEN 3256, 2675

במפגש כיסוי גג וקיר גמלון תבוצע סגירה בפרופיל פח מכופף פינה אשר יאושר ע"פ פרט שיוגש ע"י הקבלן.

מידות כל הכיסויים יבוצעו בהתאם למפרט הטכני והוראות ההרכבה של יצרן הלוחות. מחיר הכיסוי יכלול את כל ההלבשות, הברגים הטבעות, ופרופילי החיבור הסטנדרטיים של היצרן, אטמי גלים. לא תשולם כל תוספת לאביזרים.

לפני יצור החממה, יידרש תאום מלא בין יצרן חומר הכיסוי ליצרן החממה על מנת להבטיח התחברות מושלמת ותאימות מלאה בין החלקים השונים. תכניות עבודה מתואמות, יוגשו לאישור המתכנן לפני ביצוע.

בנקודת המגע בין חיבור הכיסוי אל המריש בגג ובקירות יש להדביק רצועת הפרדה מ-PVC לבן במידות 40X30X3 מ"מ על מנת לאפשר הגבהת הלוח מעל פני המריש וקו זרימה בלתי מופרע למי קונדנס.

כמו כן תכלול החממה את המרכיבים הבאים:

- א. קישורי רוח לקירות והגג.
 - ב. עמודי ביניים בחזית גמלון ומרזב.
 - ג. מרזבים מפח מגולוון. העובי המינימאלי של פחי המרזבים יהיה 2.0 מ"מ. פריסת פחי המרזבים לא תפחת מכ- 400 מ"מ. מרזבי קירות יסתיימו בדופן אנכית לחיבור לוחות הכיסוי וחפיפה ויחפפו את קיר המבנה.
 - ד. אוגני חבור אגדי החממה אל קיר הבטון ועמודי ביניים.
 - ה. ברגי חבור מגולוונים בקטרים שונים, כנדרש להרכבת החממה כולל דסקיות, טבעות קפיץ, אומים, מחברים מגולוונים לפרופילי החממה, הכל כנדרש.
 - ו. מריש מסך תרמי על קירות מרזב להתקנה בגובה 3.50 מ' מפני רצפה. מידות המריש 3.0/50/80 מ"מ, או לחילופין פרופיל מרובע סגור RHS 50/50/2.5 מ"מ. פרופיל המסך יתחבר אל החממה באמצעות מערכת רתום באמצעות פרופילי זווית וחבקים. אין לבצע חיבורים בריתוך.
 - ז. חלון צד הכולל צינור מניע מרכזי בקוטר של 1" מגולוון, פסי שיניים, מנוע גיר מסבים.
 - ח. תושבות נושאות לצנרת מי השקיה, צנרת מי ערפול, יחידות טיפול אוויר בחדרים, תמיכות לסלי רשת אינסטלציה חשמלית מנורות הארכת יום ומנורות לתאורה פוטוסינטיטית.
 - ט. מסגרת עיגון לכל מאוורר בהתאם לקוטר המאוורר, סה"כ כ- 4 מסגרות כמוראה בתכניות, כולל הלבשות פח זווית מגולוון וצבוע חיצוני במידות 40X40X1 מ"מ, המוצמד אל לוח הכיסוי ויוצר אטימה מלאה.
 - י. שלד החממה הבסיסי, יהיה מושלם מבחינת מרכיביו כמפורט ויכלול את כל הפריטים כנדרש להשלמת עבודת ההקמה של החממה והתאמתה לחומר הכיסוי והוילונות.
- חבור מסגרת המאוורר אל שלד החממה יהיה קשיח ויכלול תמיכות המסגרת בשני מרישים רוחביים המתחברים אל עמודי חזית קיר מרזב, הכל כנדרש לייצוב וקיבוע המאוורר.

מפרט טכני מיוחד

מסגרת המאורר תוגן ותיוצב בהיקפה על ידי פרופיל זזית מגולוון וצבוע בגוון לפי בחירת המזמין ובחיתך 60/40 מ"מ להבטחת סגירה ואטימת המסגרת כולל יציקת פוליאוריתן במרווח וצביעת הבידוד בצבע אקרילי לבן.

017 צביעה והגנה בפני קורוזיה:

1. כל עבודות הצביעה והגנה בפני קורוזיה יבוצעו בהתאם לסעיף 15075, ופרק 11 "עבודות צביעה" של המפרט הכללי.
2. כל מרכיבי המתקן יהיו מצופים ומוגנים בפני קורוזיה. מרכיבי הציוד יהיו עשויים מחומרים בלתי מחלידים, וכל חלקי הברזל יהיו מצופים בשתי שכבות של צבע אפוקסי קלוי בתנור.
3. כל צביעה אנטי קורוזיבית תיעשה לפני קביעת האלמנטים במקום. יש להמתין לזמן ייבוש של 24 שעות בין שכבות הצבע.
4. כל הברגים, אומים, דסקיות (שייבות), ברגי פטנט, מסמרות ושאר אמצעי קביעה, יהיו עשויים מחומר בלתי מחליד, או יהיו מצופים בקדמיום.
5. כל חלקי הקונסטרוקציה, המשמשים לחיזוק ולמתיחה של צנרת, ציוד, מפוחי נחשון וכד', יעברו גלוון לאחר הייצור.

צביעת קונסטרוקציות פלדה, וצנרת פלדה:

הכנת השטח: ניקוי והורדת חלודה במברשת פלדה.
ניקוי בסולבנט להורדת כל השומנים.

- צביעה: יסוד - "מיניום" סינתטי.
- 2 שכבות, עובי 30 מיקרון כ"א (שכבה אחת בתוספת 3% משחת כול – כול שחור – לשינוי הגוון).
- עליון: "סופרלק".
- 1 שכבה, עובי 40 מיקרון לצינורות מבודדים או גלויים בתוך הבניין.
- 2 שכבות, עובי 30 מיקרון לצינורות מחוץ לבניין.
- סה"כ עובי הצבע – 100 מיקרון לפחות.

צביעת אלמנטים חיצוניים:

כל האלמנטים שמחוץ לבניין ואלמנטים אחרים לפי דרישה, יהיו עשויים מברזל מגולוון וצבועים במערכת "טמגלס" מתוצרת "טמבור", לפי הפירוט כדלהלן:

1. בדיקת האלמנט על ידי המפקח וקבלת אישור להתחלת הצביעה.
2. ניקוי השטח מאבק, לכלוך וכל גוף זר אחר. במידה ויש לכלוך שומני, יש לנקותו במדלל 4-100 וחפוס קל על ידי בד שמיר מס' 80, להורדת הברק.
3. צביעת שכתב יסוד אפוקסי דו רכיבי אפוגל (עפ"י המלצת טמבור) בעובי של 40-50 מיקרון כ"א.
4. 2 שכבות צבע עליון מסוג "טמגלס" בעובי 40-50 מיקרון כל שכבה. ה"טמגלס" היינו צבע פוליאוריתן דו רכיבי.
5. הצביעה הנ"ל תבוצע בהתאם להוראות היצרן ("טמבור") ובאישור האדריכל.

הערה: לא תשולם תוספת למחיר המוצע, אם תידרש צביעתו בשני גוונים שונים.

כל ציוד מיזוג האוויר והאביזרים יצבעו על פי מפרט הצבע להלן:

מפרט טכני מיוחד

כיסויים (פנלים) ליחידות מיזוג אוויר, יחידות אוורור, תאי מפוח, כיסויי יחידות מפוח נחשון וכ"י יצבעו בקלייה בתנור. מערכת הצבע תהיה אקרילית פוליאוריתנית אוטודור, ההכנה לצבע תכלול ניקוי משומנים ואבק ע"י ממיס מתאים. צביעה וקלייה אוטומטים, תיושם שכבה בת 40 מיקרון מסוג דור 180 לפח מגולוון.

כל יתר הציוד והאביזרים יצבעו במערכת אפוקסי על פי מפרט הצבע להלן:

הערות:

גוון שכבת הצבע הסופי תקבע ע"י אדריכל המבנה או המזמין.

הצביעה תבוצע ב-AIRLESS.

תיקוני צבע יבוצעו לאחר ניקוי וליטוש האזור הפגוע עד למתכת, ויישום מחדש של הצבע המקורי.

החומר לצביעה	הכנה	שכבה ראשונה (יסוד)	המתנה בין שכבות	שכבה שנייה
פחים מגולוונים	ניקוי משומנים ואבק ע"י מדלל 4- 100 שיוף קל לחספוס פני השטח.	אפיטמרין אוניסיל ZN בשכבה בעובי 30 מיקרון. מדלל 4- 100	24 שעות	אפוקסי עליון 4-EA אפור כחול – בעובי 50 מיקרון. מדלל 4-100
פחים ופרופילים שחורים	ניקוי חול לדרגה AS 2.5 עפ"י התקן השבדי	אפיטמרין אוניסיל ZN בשכבה בעובי 45 מיקרון. מדלל 4- 100	24 שעות	אפוקסי עליון 4-EA אפור כחול – בעובי 50 מיקרון. מדלל 4-100

018 תנאים להכנת העבודה:

א. הקבלן מתחייב למסור תוך 14 יום ממועד קבלת ההזמנה, נתונים על גודל, החממה, טיב חומרים, עובי גלון בחם, חישובים סטטיים וחישובי יציבות של השלד בכפוף לדרישות התקן הישראלי המחודש לחממות 1176, תצרוכת הזרם באמפר של כל מנוע, סוג המנוע (חד פאזי או תלת פאזי), גודל היסודות, משקל המתקנים ותכונות אחרות. כמו כן עליו להמציא תוכניות מפורטות חתכים ופרטים, תכונות הפרופילים, סוגי החיבור בין האלמנטים בקונסטרוקציה, פרטים טכניים וחומר נלווה על הציוד שהינו מספק לפי דרישות המתכנן (חומר מסך, ווילונות, כבלים, גלגילות, מסבים, מוטות הנעה, מנועי גיר, רשתות חרקים, חלונות גג, חומרי הכיסוי פירטי סגירה.

על הקבלן לספק תכניות עבודה מפורטות לחממה, לפרטי ההתחברות אל קירות ועמודי המבנה, לבדיקה ותאום מול מתכנן השלד למכרז מטעם האוניברסיטה.

על הקבלן לספק את פרטי החיבור בין שלד החממה ליסודות. עליו להכין את כל הקידוחים בשלד החממה לחיבורי תושבות מסך תרמי, חלונות גג, פרופילי מחיצות וקירות, מסגרות מאווררים, תושבות לתליית יחידות טיפול אוויר, תושבות לצנרת הכל בכפוף לתכניות.

ב. הקבלן יאפשר לנציג המזמין לבקר ולבדוק את החומרים ורמת הבצוע בשלבי העבודה השונים במפעל המזמין, בדיקת המשלוחים וטיב הגלון. על הקבלן לתקן או להחליף חלקים אשר נמצאו בלתי מתאימים לרמה מקצועית מקובלת לפי דרישות המתכנן וההשגחה והפקוח מטעם המזמין, בכל הקשור בייצור, אספקה והרכבה של החממה והמערכות על כל חלקיה. ההחלטה לגבי דחייה או קבלה של המתואר לעיל תהיה בידי המתכנן והפקוח והחלטות תחייבנה את הצדדים.

מפרט טכני מיוחד

ג. על הקבלן למנות ממפקח עבודה מטעמו לאתר, אשר ישמש כאחראי לבצוע העבודה ויתאם בין הגורמים הקשורים בבצוע הפרויקט. נציג הקבלן יצור את הקשר עם המתכנן ומנהלי הפרויקט והפיקוח מטעם המזמין, מיד לאחר קבלת ההזמנה.

019 תנאי ביצוע:

א. העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות והמפרט, מושלמות מכל הבחינות. אין לבצע כל שינוי ללא אישור מוקדם של המתכנן. במידה ושינוי כלשהו יבוצע, ללא אישור יהיה על הקבלן לשנותו על חשבונו הוא ובמסגרת לוח הזמנים שנקבע בהסכם עמו.

ב. העבודה תבוצע בהתאם לתקנות משרד העבודה, מכבי אש, חברת החשמל וכל יתר הרשויות המוסמכות במדינת ישראל. כמו כן בהתאם לתקן הישראלי והמפרט של הוועדה הבינמשרדית העדכנית ביותר ואשר פורסמה בסמוך למועד הוצאת המפרט ומבחן הצעות זה.

ג. על הקבלן לעמוד בלוח זמנים שיקבע עם המזמין, העבודה תבוצע במהירות האפשרית וברציפות ובהתאם לדרישות בא כוח המזמין. הקבלן יחזיק באתר באופן קבוע צוות עובדים מנוסה עם מנהלי עבודה מקצועיים ומנוסים בהקמת חממות עם כיסוי קשיח אשר יפקחו בקביעות על התקנת החממות ומערכותיהן.

ד. הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחי מעבר לצינורות ושרוולים דרך קורות ורצפות. כמו כן יכין פתחי ניקוז למי השקיה, תושבות וקדחים בשלד החממה לחיבור המערכות במיוחד מסך תרמי, תלית צנרת הובלת מים חמים ראשית, צנרת השקיה, תושבות לסלי רשת להובלת כבלי החשמל, וכו'. הקבלן יתאם עבודה זו עם הקבלן הראשי במידה וזוהי קיים באתר, על מנת לבצע העבודה במועד המתאים. במידה ואין הקבלן דואג לכל אשר פורט לעיל, יבצע הקבלן את עבודת החציבה והסתות הדרושה בתאום עם הקבלן הראשי ומהנדסי הבניין. כל ההוצאות הכרוכות בכך יחולו על הקבלן.

כל ברגיי ההרכבה והחיבור של החממה יהיו ברגים עוברים מגולוונים. כל בורג יסופק עם טבעת קפיץ להבטחה, וטבעת שטוחה להגדלת שטח ההידוק ואום הידוק. במקומות בהם קיים חשש לפתיחת הברגים יש להשתמש באום נגדית לשיפור ההבטחה. אין להשתמש בברגים שאינם מגולוונים. כמו כן אין להשתמש ביריות.

ה. כל חלקי החממה יהיו מחוברים בברגים כאשר כל הקידוחים הוכנו בקונסטרוקציה ובפרופילים השונים לפני הגליון בחם.

כל חלקי פלדה מתכתיים, שאינם מגולוונים כגון תושבות פלדה למשאבות, מנועי גיר ומסך, מנועי מאווררים ומסחררים ינוקו על ידי מברשת פלדה להסרת חלודה. החלקים יצבעו בשכבת צבע יסוד, שכבת צינורומט ושתי שכבות צבע סופי טמבור. במקומות בהם קיים נדרש גליון יבוצע גליון בקר מסוג זינגא".

ו. לא יבוצע כל חלק, של החממה, כיסויים, ווילונות, מסכים, מערכות נעה או ציוד אחר ללא אישור המתכנן והפקוח. האישור יינתן לאחר שהקבלן יגיש תוכניות עבודה מפורטות קטלוגים ודוגמאות של הציוד והחומרים שבכוונתו לספק, עקומות הפעלה וכל חומר עזר נוסף.

020 אחריות ושירות לאחר תקופת הבדק:

- א. הקבלן יהיה אחראי לתקופה של **36 חודשים מיום קבלת החממה והמערכות שסיפק והתקין על ידי המתכנן והמוזמין** לאחר תקופת הבדק הקבועה בהסכם. האחריות תחול על כל העבודה והחומרים שסופקו על ידו. במשך תקופה זו עליו להיענות לקריאת המזמין בתוך פרק זמן סביר אשר יסוכם עם מזמין העבודה, להחליף או לתקן את כל הדרוש תיקון, ללא כל תשלום נוסף במשך תקופה זו. בדיקת הציוד כמוזכר לא תשחרר את הקבלן מאחריות זו. כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך התקופה המתוארת לעיל את כל השירותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של החממה והמערכות שסופקו על ידו.
- ב. הקבלן יהיה אחראי לעבודתו עד סיומה ומסירתה הסופית ועליו יהיה להחליף כל חלק אשר יינזק או יאבד, בלי תוספת מחיר.
- ג. הקבלן ימציא את כל האישורים הקשורים בנושאי הבטיחות והגנה נגד אש באתר ההקמה כולל גידור האתר בעת ההקמה, הצבת שלט הכולל את שם הפרויקט והיום, שם הקבלן, שמות המתכננים והפקוח.
- על הקבלן להסב תשומת לב המתכנן על כל פריט שאינו עומד בדרישות הנ"ל.
- ד. הקבלן יבדוק התאמת החומר ממנו עשוי הציוד לתנאי קורוזיה של הסביבה, לרבות איכות המים להשקיה וערפול הצורך בריכוך וכו'. במקרה של ספק עליו להעיר תשומת לבו של המתכנן.

021 תנאים אחרים:

- א. בגמר העבודה, על הקבלן לנקות את השטח מהפסולת והשיירים הנובעים מעבודתו.
- ב. על הקבלן לבצע את כל סידורי הבטיחות ויהיה אחראי בפני המוזמין עבור כל התביעות לנזק כספי או גופני אשר יגרם תוך או בתחום עבודתו ידי אנשיו או ציודו.
- ג. על הקבלן לתאם את מהלך עבודתו עם כל הגורמים המתכננים והקבלנים האחרים הקשורים בפרויקט ו/או במערכת.
- ד. על הקבלן להגיש בסוף עבודתו ולאחר קבלת המתקן על ידי המתכנן תיק מסודר הכולל תרשימים, ושרטוטים מפורטים ומעודכנים של החממה והמערכות שביצע AS לפי הגדרות פורמט האוניברסיטה MADE.
- בנוסף יכלול התיק מערכת קטלוגים או דפים מתוך קטלוגים בעבור כל ציוד ואביזרי המערכת שסופקו מבתי חרושת מאושרים. הקבלן יספק מערכת הוראות אחזקה שבועית, חודשית, שנתית שתחובר על ידו ותודפס באופן ברור ובסדר נאה. הסבר מפורט והנחיות על המערכות הפעלתן ותחזוקתן יינתן באחריות הקבלן, לאיש האחזקה של המוזמין או ישירות למוזמין עצמו.
- ה. הקבלן חייב במשך עבודתו ובמהלך תקופת האחריות, לערוך בדיקות שונות על חשבונו כגון:
- בדיקות כוון מנועים ומפסקי גבול בולונות ובמסך תרמי.
- איכות חיבורים, והידוק ברגיי החבור של החממה.
- כוון דלתות ואטימותן.
- תקינות פעולת מסך תרמי, מתיחות מיתרים, כוון המובילים ומנועי המסך.
- מתיחות רצועות במאווררי יניקה, ככל שההנעה אינה ישירה, תקינות תריס אויר אל חוזר.

מפרט טכני מיוחד

- ו. הקבלן יתקין ללא תוספת מחיר, שלוט מאיר עיניים על לוח חרוט בשפה העברית ובאופן ברור על כל מנוע או מכשיר אחר.
- ז. על הקבלן לסייע בידי קבלני משנה אחרים בחממה לבצע עבודתם ללא הפרעות לרבות עזרה בחיבור ותלית ציוד.

022 מערכות האקלים:

מערכת בקרת האקלים בחממה מבוצעת על ידי קבלן החממה. חיבורים פתחים תמיכות וחיזוקים למערכות בקרת האקלים, יבוצעו על ידי קבלן החממה בתאום עם קבלן מיזוג האוויר.

023 מערכת אוורור:

שיטת אוורור כל חדר בחממה תהייה מבוססת על אוורור מאולץ באמצעות מאוורר יניקה צירי כמתואר בטבלת הציוד. לחץ במסדרון יהיה שלילי ברמה של כ- 10-15 פסקל. המאווררים בקוטר כמתואר בטבלאות הציוד.

מודגש בזאת כי המאווררים יסופקו ויותקנו על ידי קבלן החממה. המאוורר יונע ישירות. המנוע תלת פאזי סגור 400 וולט, 1,420 סב"ד. רמת הבידוד IP54.

לפני המאוורר יותקן תריס אויר אל חוזר עם להבי אלומיניום או פלסטיק מוגן UVA, המחברים ביניהם. פתיחת התריס על ידי לחץ האוויר.

מסגרת בית המאוורר תיוצב באמצעות תמיכות פלדה מתאימות אל עמודי החממה ופרופילי פח מגולוון וצבוע בעובי 1.0 מ"מ אשר ישמשו כהלבושות סגירה ואיטום בין מסגרת המאוורר לחיפוי החממה.

באחריות קבלן החממה לבצע הלבשות אלו לאחר התקנת המאווררים גם במידה והמזמין יחליט להזמין את המאווררים מספק אחר שלא במסגרת חוזה זה.

המאווררים יוגנו ברשת חרקים 50 מש המותקנת על צד היניקה של המאוורר באמצעות מסגרת פלדה מגולוונת במידות התואמות את מידות המאוורר.

על קיר חזית מרזב מזרחי, יותקן מאוורר יניקה מתוצרת "זיאל אבג" או רוזנברג" כמתואר בתוכניות ובטבלאות הציוד. המאווררים יסופקו יחד עם מסגרת רשת חרקים ותריס אל חוזר אורגינאלי של ספק המאוורר. בחלק האחורי של המאוורר תותקן רשת מגן. המאוורר יוזן ממקור מתח חיוני ויופעל במצב של הפסקת חשמל כאשר מיזוג האוויר מופסק.

עוצמת הרעש של המאווררים לא תעלה על 61dBA במרחק של 1 מטר מהמאוורר בשדה פתוח.

מפרט טכני מיוחד

024

מסד תרמי:

הקבלן יספק ויתקין 3 מערכות מסכים תרמים וצל לחממה. תנועת המסך (פריסה/איסוף) תהייה מקו אגד אל אגד במהלך של כ- 0.4 מ'.

גובה התקנת המסך מפני רצפת החממה כ - 3.50 מטר. לכל שני חדרים מסך עם הנעה עצמאית.

המסך על מרכיביו יהיה מתוצרת "לודוויג סוונסון" בלבד.

מערכת המסך תכלול מנוע גיר מתוצרת "RIDDER" או "VOLMATIC" או אוטומציה בחקלאות עין הבשור, בהספק של 0.37KW, עם מומנט של 350 Nm, ומהירות סבוב של 12 סב ל"ד ביציאה מהגיר. המנוע תלת פאזי 400 וולט, 50Hz, עם דרגת בדוד IP-54. המנוע יכלול מערכת מפסקי גבול פנימית הניתנת לכוון בהתאם למהלך המסך.

הפעלת המסך, פרישה או איסוף בהתאם לפקוד ממערכת הבקרה לפי קריטריונים של עוצמת הארה רצויה והטמפרטורה. מנוע המסך יהיה ניתן להפעלה באמצעות ארכובת יד במקרה של הפסקת חשמל.

מנוע המסך יתחבר אל שלד החממה באמצעות בסיס פלדה מפרופילים מגולוונים כולל מערכת ייצוב וחיזוק אשר תבטיח קיבוע המנוע לשלד החממה ללא כל תזוזות.

גלגלי המסב של צינור ההנעה, יתחברו אל פרופיל אורכי נושא לכל אורך החממה, מתחת לקו המנוע הגיר. הפרופיל הנושא יהיה מסוג מרובע חלול מגולוון דוגמת RHS50/50/2.5.

חיבור הפרופיל אל עמודי החממה הראשים, יעשה בחבקים בברגים עוברים. קדחים למעבר הברגים יבוצעו בעמודים מראש לפני הגליון. המרחק בין בתי המסב לא יעלה על 4-4.5 מטר כתלות במפתח עמודי האגד.

המערכת תכלול את כל אביזרי החבור והתפיסה הנדרשים להשלמת המערכת, לרבות:

- א. בתי מסב, גלגלי מסב, מחברים, ברגים, אומים, דסקיות והבטחות.
- ב. מותחנים, מחברים, כווסים, מהדקים, עכבישים, חוטי ניילון עליונים ותחתונים, כבלי פלדה בקוטר 4 מ"מ, נעלי כבל ומנעולי תפיסה מגולוונים לעיגון חוטי הניילון אל המרישים.
- ג. צנרת הנעה לכבלים, מפלדה מגולוונת בקוטר 2", עובי דופן 3.2 מ"מ המחוברת אל מנוע המסך באמצעות מצמדי חבור. בחיבור בין שני קטעי צינור הנעה למסך יש להתקין פין גזירה מנחשת.
- ד. מרישים מגולוונים על קיר חזית גמלון, בגובה של כ- 50.3 מ' מפני הקרקע ובמידות 2.5/40/80 לחיבור חוטי התמיכה התחתונים והעליונים של המסך.
- ה. צינורות אלומיניום בקטרים של 16.19 מ"מ, הכל כנדרש לפעולה חלקה ורציפה של המערכת.

המסך יהיה מוצר מוגמר עשוי משילוב פוליאסטר ורצועות רדיד אלומיניום כדוגמת "LUDVIG SVENSSON" הולנד, דגם LSU-15, או שווה ערך מותאם לרמת הצללה של 50% ו- 20% חסכון באנרגיה.

בעת התקנת המסך יקפיד הקבלן על הרכבת המערכת ברמת דיוק מרבית לצורך השגת תנועה חלקה ואטימות. כמו כן יבדוק הקבלן מקבילות וניצבות קירות החממה והשלד ויוודא כי המערכת שירכיב לא תהייה מושפעת מסטיות קימות במסגרת החממה והקירות.

לאחר התקנת המסך, יבצע הקבלן סגירה בין קצות המסך לקירות החממה להשגת חפיפה עילית, סגירת המרווח אל הקירות והשגת אטימה על מנת למנוע הסתננות אויר חם לכוון הגג והמרזבים.

מפרט טכני מיוחד

גימור שולי המסך, יבטיח שוליים נופלים באורך כ - 30 ס"מ אנכיים כולל סיומת קצה המסך בתפירה והתקנת משקולות מתיחה מעופרת כדוגמת ווילונות ביתיים כ - 150 גר' למ"א. קצה החוט התמיכה הקיצוני של המסך יהיה במרווח מינימאלי של 10-15 ס"מ מחלקו הפנימי של עמוד האגד.

025 מזרון לח:

הקבלן יספק, ירכיב ויפעיל מערכת של מזרון לח הפועל בשיטת הקירור האדיאבטי. המזרון, יהיה מוצר מוגמר מתוצר "מונטרס" שבדיה או שווה ערך. גובה המזרון 1500 מ"מ. עובי המזרון 100 מ"מ.

המערכת תפעל ביעילות צנון מרבית של 85% ומפל לחץ סטטי מותר בשיעור של 2.0 מ"מ עומד. אורך המזרון, בהתאם לתכנית לאורך קיר חזית מרזב של החממה.

המזרון יסופק עם כל המערכת ההרטבה קומפלט אשר תכלול בין השאר:

א. מרזב עליון ותחתון, מפלבים 304, בעובי 0.60 מ"מ, כולל צנרת איסוף תחתונה בקוטר של 110 מ"מ הכוללת 2 התחברויות אל מרזב האסוף התחתון מותקן בשיפוע של כ- 1/2" לפחות.

ב. צנרת ניקוז והחזרת עודפים אל מיכל אגירה מטיפוס דולב בנפח של 500 ליטר.

ג. מרזב חלוקה מפח פלבים 304 כולל צינור פנימי.

ד. מעגל צנרת אספקת מים המתחברים אל משאבת המים, כולל מסנן מים 80 מ"מ, ברזים כדוריים דוגמת "שגיב", אביזרי T זוויות, מעברים ואל חוזר. כמו כן קו עוקף למקרה של תקלה במשאבה.

ה. מיכל אגירה מטיפוס דולב בנפח של כ- 500 ליטר המיכל יסופק עם ברז מצוף בקוטר 1" הכולל מצוף לשמירת מפלס המים במיכל, כמו כן, ברז ריקון בקוטר של 1", פתח עליון מתברג בקוטר 40 ס"מ לפחות, ומצוף חשמלי להפסקת פעולת משאבת המים במקרה של חוסר מים במיכל (הגנת מפלס).

ו. משאבת סחרור דוגמת "גרונדפוס", לספיקה של לא פחות מ- 400 ליטר למטר אורך מזרון בהפרש לחצים של 20 מטר עומד. מנוע המשאבה תלת פאזי, מוגן מים דרגת אטימות IP54.

ז. המזרון יותקן בצורה אשר תבטיח סגירה מוחלטת בין המרזבים לבין חיפוי החממה, כך שימנע מעבר והסתננות אויר שלא דרך המזרון.

ח. המזרון יוגן בוילון, הכולל מערכת גלגול אוטומטית באמצעות מנוע גיר כמתואר.

ט. מיכל האיסוף והמשאבה יוצבו על משטח בטון יצוק, כמוראה בתכנית.

י. המשאבה תוצב על בסיס פלדה כולל גומיות מחורצות למניעת רעידות וכיסוי הגנה עליון כנגד חדירת מים וגשם על המנוע.

יא. על קבלן החממה לספק את כל התושבות ואביזרי החבור והרתום של המרזבים והמזרון אל גוף החממה כולל ביצוע כל הסגירות. אספקה זו תחול על ספק החממה גם במידה והמזמין יחליט על רכישת המזרון והציוד אצל ספק אחר ובאחריותו לוודא סגירה ואטימות המזרון אל קיר הגמלון לאחר שהמסך הורכב על ידי קבלן המשנה.

026 מערכת מיזוג אוויר מרכזית אינוורטר:

מערכת מיזוג האוויר תהיה מבוססת מזגנים מיני מרכזיים ומזגנים עיליים מסוג VRF, הפועלת בשיטת הקרר המשתנה, לכל מעבה יחידת מזגן פנימית כמוראה בתוכניות.

מפרט טכני מיוחד

היחידות יהיו מוצר חרושתי מושלם של מפעל מוכר ובעל ניסיון ליצור ציוד מיזוג אוויר. היחידה תהייה בעלת תו תקן והסמכה של מכון התקנים הישראלי ISO-9001-2002 מאושרת על ידי היועץ.

היחידה מטיפוס **VRF**, או **VRV**, לקירור או חמום HEAT PUMP, הפועלת עם קרר ירוק ידידותי לסביבה מסוג **R-410A**.

הדירוג האנרגטי של היחידה יתאים לדירוג A עם, ספרת הספק הגבוה מכ- 20.3 בתנאי עבודה נומינליים של המערכת לפי קטלוג היצרן.

בחירת תפוקת הקירור של יחידות האיוו הפנימיות תהייה מבוססת על טמפרטורת אוויר חוזר של 24.5°C .

על הקבלן להבטיח כי שטח החלפת החום במעבה יתאים לסילוק כל החום הנקלט במעבה בהפרש טמפרטורות של כ- 12.0°C (20.0°F).

מחיר היחידה וההתקנה יהיה קומפלט ויכלול את כל המרכיבים אשר יפורטו להלן.

1. יחידת המעבה תכלול מדחס הרמטי מסוג אינוורטר.
יחידת המעבה תותקן מושלמת, מבחינת מרכיביה כשהיא מוכנה להפעלה בחזית הצפונית של החממה.
יחידת העיבוי תוצב על בסיס בטון, על גבי בולמי רעידות מטיפוס שוקולד.
רמת הרעש של יחידת העיבוי לא תעלה על 58dBA במרחק של 3 מטר מהמעבה בשדה פתוח.
2. יחידה פנימית מטיפוס אופקי מתועל, תוצב בחלל הממוזג הכל כמוראה בתוכניות.
יחידות עיליות דקורטיביות להתקנה על קיר.
3. יחידות אופקיות תהיינה תלויות במוטות הברגה מגולבנים בקוטר 1/4" עם גומיות שיכוך זעזועים.
4. **תנאי טמפרטורה:**

היחידה תיבחר לתנאי העבודה הבאים:

חוץ קיץ:	35.0°C המעבה יפעל עד לטמפרטורה של 45°C .
חוץ חורף:	8.0°C
טמפ' אוויר חוזר:	$24.5.0^{\circ}\text{C}$
טמפרטורת איוו:	4.0°C

5. המערכת תהייה מושלמת מכל הבחינות ותכלול צנרת גז מבודדת, אשר מתוכננת על ידי ספק היחידה בתוכנת היצרן עם פירוט מרכיבי צנרת, אורכים, קטרים, אביזרים ומפצלים הכל במטרה להבטיח עבודה רצופה ותקינה של הציוד לאורך שנים וללא דליפות גז.

יותקנו כל האביזרים הנדרשים לרבות מפצלים חרושתיים אורגניליים של היצרן, בין המדחס לסוללת הקירור והמעבה.

בגמר ההתקנה ולאחר שטיפת צנרת בחנקן יבוצע מילוי קרר **R-410A**.

הבקרה תכלול את כל ההגנות על המדחסים ומפוחים לרבות:

מפרט טכני מיוחד

- הגנת לחץ גבוה ונמוך לחץ שמן דיפרנציאלי עם השחייה. מערכת לשמירת לחץ ראש בתנאי עבודת חורף. מפריד שמן ואל חוזר.
6. לוח חשמל מושלם, מפסק ראשי, מבטיחים, מתנעים, נורות סימון, הגנות למדחס השחייה, לרבות מערכת בקרה ופקוד.
7. סוללת העיבוי תהייה מצופה בהגנת "בלייגולד" מקורית ממפעל היצרן או שווה ערך.
8. היחידה תתאים לרשת חשמל תלת פאזית 400 וולט 50 הרץ.
9. הפעלת כל יחידה באמצעות חיבור עם מתאם תקשורת קול מסטר או דומה באמצעות מערכת הבקרה המרכזית ולוח הפעלה (תרמוסטט קירי) אורגינאלי של היצרן עם תכנות לכל יחידת מיזוג פנימית, שעון שבת לתוכנית הפעלה וכיבוי יומית שבועית.
10. לכל יחידת מזגן פנימית לוח הפעלה עצמאי, חוטי.
- מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל כולל מחברים וקופסאות הסתעפות ופקוד לצנרת הגז, צנרת גז מבודדת כנדרש, כבלי חשמל ופקוד רב גידי לחיבור בין יחידת המעבה למאייד, מפסק בטחון חיצוני מוגן מים, התחברות לניקוז באמצעות סיפון אורגינאלי של היצרן, מילוי גז ושמן, לאחר וואקום, חיבור גמיש בין היחידה לתעלות.

027 צנרת גז לקירור :

- א. צנרת הגז, תבוצע מצינורות נחושת דרג "L" מאיכות משובחת מותאמים לקירור ועמידים בתנאי לחצי העבודה של קרר מסוג R-410A. הצנרת תסופק על ידי יצרן מאושר.
- ב. הצנרת תהייה נקייה היטב בחלקה הפנימי ותהייה אטומה בשני קצותיה על מנת למנוע חדירת אבק ורטיבות. הצניורות יהיו מרותכים בהלחמת כסף, או שווה ערך מאושר תוך כדי הזרמת גז מגן בתהליך מבוקר, חנקן יבש בתוך הצנרת במהלך ביצוע ההלחמות. הצנרת תבוצע בכפוף להנחיות יצרן יחידות מיזוג האוויר ובכפוף לתוכנית צנרת כולל כל האביזרים אשר תסופק על ידי ספק היחידות בתוכנה ממוחשבת של היצרן.
- ג. **טיב הביצוע של הצנרת וההלחמות יבוקר על ידי חתוך הצנרת, במקומות אותם יבחר המהנדס, במטרה לבדוק את טיב וניקיון ההלחמות גם לאחר מילוי גז.** צינורות הנחושת יהיו קשיחים ללחץ עד 800 PSI ליחידות מיזוג אוויר המבוצעות כולל חיבורים ואביזרי נחושת חרושתיים.
- כל אביזרי הצנרת, קשתות, הסתעפויות, הצרויות וכו' יהיו מסוג פיטינגים מחושלים ביצור חרושתי אורגינאלי.
- מסנן/מיבש וכן מראה זרימה ומראה רטיבות הגז, יותקנו במקום נוח להסתכלות וגישה נוחה.
- ד. צנרת הגז תותקן כשהיא מושלמת בין יחידת העיבוי ויחידת האידוד באורך כנדרש ובקוטר המותאם למרחק בין המעבה למאייד ולמפלי הלחץ המותרים.
- ה. בחירת קוטר הצנרת, מהלכי הצנרת, מיקום הסתעפויות, מיקום התקנת אביזרי פקוד אורגינלים של היצרן, כמויות גז לטעינה במערכת, תעשה על ידי היצרן, בתוכנה חישובית אורגינלית של ספק יחידות האינורטר.

מפרט טכני מיוחד

- ו. על הקבלן להבטיח החזרת שמן למדחס בכל תנאי הפעולה של המערכת במצב קירור ובמצב חמום.
- ז. צנרת קו יניקה, תבודד בשרוולי גומי ספוגי "ארמופלקס" בעובי של 1/2". צנרת גז חם יבודדו בשרוולים זהים בעובי של 1/2" רק כאשר הם מותקנים באזור ממוזג ו/או במקומות המאפשרים מגע יד אדם.
- כל צנרת** הגז המותקנת מחוץ למבנה תהיה עטופה בשתי שכבות של משחת סילפס עם בד מלמלה, להגנת בידוד הצנרת. בנוסף תהייה מונחת בתעלת פח מגולבנת בעובי מינימאלי של 1.0 מ"מ כמוראה בתוכניות, בחתך המתאים כולל מכסה ובסיסים להצבה על הגג מבלי לפגוע באיטום הגג.
- ח. חיזוקי צנרת יותקנו במרחקים אשר לא יעלו על 60 ס"מ. החיזוקים יהיו עשויים מחבקים מגולוונים עם ריפוד גומי רך בעובי מינימאלי של 4.0 מ"מ.
- ט. חבקים ובנדים - חבקים על גבי בדוד, יצוידו באוכפי מגן של פח מגולוון, למניעת שקיעה ו/או חיתוך הבידוד על ידי החבק.
- י. לאחר ההתקנה תיבדק הצנרת בלחץ של 600PSIG באמצעות גז חנקן יבש. לאחר בדיקת הלחץ, יש לבצע הורקה לוואקום באמצעות משאבת וואקום תקנית עד לרמת וואקום של 200 מיקרון. יש להשאיר את המערכת בוואקום למשך 24 שעות, ללא ירידת לחץ מורגשת. מילוי הגז יעשה לאחר שהמפקח אישר בכתב את הבדיקה.
- יא. מדידת הוואקום תתבצע באמצעות מודד וואקום אלקטרוני מתאים כדוגמת תוצרת "רובינאיר" או שווה ערך. לא תאושר מדידת וואקום בשעוני לחץ רגילים מכנים.
- יב. ספק ציוד מיזוג האוויר מסוג אינוורטר יגיש תוכניות מהלכי צנרת רשימת קטרים ואביזרים על בסיס תוכנת חישוב המצויה בידיו של יצרן היחידה ויתאם מהלכי הצנרת האופקיים והאנכיים עם קבלן מיזוג האוויר בשטח.

אופני מדידה ומחירים

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל.

028 כתב הכמויות:

- א. הפרויקט מוגש בשיטת תכנון ביצוע כך שעל הקבלן לבצע חישוב מדויק של הכמויות בהתאם לדגם החממה והציוד שיציע למזמין. על הקבלן לבצע תכנון מפורט של החממה והמערכות בהתאם לקווים המנחים ודרישות המפרט הטכני המיוחד והתכניות. מחיר הפרויקט כולו על כל מרכיביו הינו קומפלט ופאושלי. כתב הכמויות משמש להנחייה בלבד.
- ב. כל סעיף בכתב הכמויות מתייחס לתכנון אספקה התקנה ואחריות כמתואר במפרט הטכני, לסטנדרטים קיימים ולתוכניות.
- ג. כתב הכמויות כולל: תכנון, יצור ואספקה, הפעלה, וויסות, שרות, ואחריות, אלא אם צוין אחרת.
- ד. רשימת הכמויות המופיעה בכתב הכמויות הינה רשימה מנחה ואינה סופית לצורך הזמנת החממה והציוד.

029 לוח זמנים:

המציע יפרט במכתב נלווה את לוחות הזמנים לביצוע החממה על מרכיביה כמפורט בתכולת העבודה של המפרט. טבלת הפעילויות תפורט בתכנת MS PROJECT עם פירוט תאריכי הביצוע והשלבים.

030 לוחות חשמל ואינסטלציה - תנאים כלליים :

1. תנאי ביצוע

העבודה תבוצע בהתאם לתוכניות והמפרט, מושלמות מכל הבחינות. אין לבצע שינוי כלשהו ללא אישור מוקדם של המזמין. העבודה תבוצע בהתאם לתקנות משרד העבודה, מכבי האש, חברת החשמל וכל יתר הרשויות המוסמכות, כמו כן בהתאם לתקן הישראלי 61493 והמפרט הוועדה הבינמשרדית העדכנית ביותר, ואשר פורסמה בסמוך למועד הוצאת הבקשה. מערכת החשמל והפיקוד תענה על דרישות חוק החשמל.

החיבור ללוחות מיוזג אוויר יתבצע על ידי קבלן מיוזג האוויר וכלול במחירי **היחידה של עבודת החשמל**. הזנת כל יתר הרכיבים המותקנים ע"י קבלן מיוזג האוויר מלוחות מיוזג האוויר כלולה במחיר עבודת החשמל גם אם לא פורטה בנפרד.

הקבלן יכין וירכיב את כל השרוולים או ידאג לפתחי מעבר לתעלות חשמל דרך הקירות או התקרות. כל ברגי ההרכבה והחיבור למבנה יבוצעו על ידי ברגים עוברים מגולוונים או ברגי פיליפס. אין להשתמש ביריות. הקבלן יגיש לאישור המזמין את תוכניות החשמל לביצוע של המתקן/לוח החשמל כולל תוכניות מראה לוח עם כל החתכים הדרושים, תוכנית חד-קווית, תוכנית פיקוד ומחלקי הכבלים ותעלות. כל התוכניות יהיו על גיליון A3 לפחות ויועברו גם בקובץ PDF. **רק לאחר אישור המזמין והמתכנן יוכל הקבלן להתחיל בעבודתו. כל העבודות תעשנה בכפוף למפרט לעבודות החשמל במסמך זה.**

אביזרים וחומרים :

עבור פריטים, ציוד ומערכות שאינם ציוד סטנדרטי (או שלא נקבעו מראש יצרן ודגם) יגיש הקבלן לאישור דוגמאות מתאימות ו/או פרטי הציוד כולל שם יצרן ודגם.

יש לקבל אישור המזמין/מפקח לכל סוגי הציוד שיסופק על ידי הקבלן.

כל ציוד החשמל יהיה מתוצרת שניידר או איתון.

הכבלים יהיו מונחים בתוך סולם מוביל כבלים מתעלת פח מחורץ מגולוון, כולל כל התמיכות, החיזוקים ואמצעי חיבור, דוגמת תוצרת "נידקס" גרמניה - יבואן הנדסה אלקטרו מכנית, או "נקרמן" גרמניה - יבואן אינטר אלקטריק, או "TOLARTOIS" צרפת - יבואן אטקה הכל כלול במחיר הסולם. תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה.

כל הכבלים יהיו מסוג N2XY-FR1 בעלי מוליכי נחושת עם בידוד עמיד בטמפרטורה של 90°C מאושרים ע"י יועץ החשמל של הפרויקט.

למנועים המופעלים באמצעות ווסתי מהירות VFD, יותקנו כבלים מסוככים בחתכים ובסיכוך לפי הוראת יצרן הווסת מהירות.

צינורות ומובילים וכבלים :

ירוק - מערכת חשמל
כחול - מחשוב
לבן - תקשורת
בקרת אנרגיה צהוב

לפי ת"י 61386 – צינורות (מובלים) פלסטיים למתקני חשמל ותקשורת להתקנה בבניינים.

אינסטלציה חשמלית לרגשי טמפרטורה, מתמרי לחץ, מפסקי פיקוד וכו' תעשה באמצעות כבלים מסוככים בצבע סגול בלבד עם כיתוב **אוניברסיטת תל אביב - חממה דרומית** 4x6005, גמיש תוצרת חברת "טלדור".

מפרט טכני מיוחד

אינסטלציה חשמלית לחיווי בקרה בין לוחות חשמל ובקרה תעשה באמצעות כבלים מסוככים בצבע סגול בלבד עם כיתוב אוניברסיטת תל אביב - חממה דרומית 12x6005, גמיש תוצרת חברת טלדור. (כל גיד בצבע שונה).

כבלי הסיכוך יהיו מוארקים בצד הלוח בלבד.

כבל תקשורת לרשת תקשורת TCP/IP בצבע סגול בלבד, 8 גידים סיכוך מיילר נפרד לכל זוג, סיכוך של רשת כללי.
הגידים Teldor 4X2X24 FTP, Cat E5, 23AWG, 600MHz (Giga-Dor).

סולמות מובילים לכבלים יהיו מתעלת פח מחורץ מגולוון, כולל כל התמיכות, החיזוקים ואמצעי חיבור, דוגמת תוצרת "נידקס" גרמניה - יבואן הנדסה אלקטרו מכנית, או "נקרמן" גרמניה - יבואן אינטר אלקטריק, או "TOLARTOIS" צרפת - יבואן אקטה הכל כלול במחיר הסולם.
תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה.

2. מפרט עבודות חיבורים, הארקות והפעלות:

- 2.1 כל המחירים רואים אותם ככוללים את החיבור החשמלי, המכאני במידת הצורך, הפעלה וכיוון סיבוב. כוון כולל:
 - 2.1.1 כוון יתרת זרם, הגנות מרחק, בדיקה וביקורת של נתיכים, גודל, תחום ורגישות.
 - 2.1.2 חיבור להזנות חשמל להארקות וכולל התקנת שלטים נאותים וברורים על כבלים, מפסקים חיבורי קיר וכו'.
- 2.2 **כל הכבלים והחוטים הגמישים בכל קוטר, כוח ו/או פיקוד יסתיימו בנעלי כבל או סופיות מחוברים על ידי לחיצה במכשיר מיוחד. לא יאושר חיבור גידים שלא באמצעות סופיות או נעלי כבל.**
- 2.3 כל הכבלים ישולטו בשני הקצוות על ידי סימניות ויכללו את מספר הכבל וכן כינוי הלוח ממנו מוזן. כאשר אורך הכבל מעל 50 מ' יותקן שילוט נוסף באמצע הדרך.
- 2.4 כל הכבלים יסודרו בתעלות כשהם ישרים לכל אורכם ולא מפותלים זה בזה.
- 2.5 חיזוק כבלים יעשה במרחקים קצובים של 50 ס"מ על ידי חבקים פלסטיים.
- 2.6 כל הכבלים מעל 16 ממ"ר ומעלה יחוזקו באופן נפרד.
- 2.7 כל הכבלים יחוזקו בחבקים פלסטיים בכניסה וביציאה מלוח החשמל. התחברות לתוך לוחות החשמל תהיה באמצעות חיבורי PG או תעלת PVC אטומה.
- 2.8 חיבור מנועים יבוצע באמצעות כבל בתוך צינור גמיש, צינור משוריין או צינור שרשורי מחומר בלתי מחליד. כניסות למנועים יהיו מלמטה באמצעות חיבור אנטיגרין.
- 2.9 אורך החיבור לא יעלה על 50 ס"מ. בכל מקרה של חיבור אורך יותר יש לבקש אישור מראש על ידי המזמין.
- 2.10 בכל מקרה תחובר הארקה על ידי גיד נחושת מבודד בחתך 16 ממ"ר באמצעות בורג הארקה מיוחד. החיבור להדקי היציאה של המנוע ולהארקה יבוצעו בחתך מעל 6 ממ"ר באמצעות נעלי כבל בלחיצה. מחיר נעלי הכבל כלול במחיר החיבור.

מפרט טכני מיוחד

- 2.11 חיבור מנוע מבחינה חשמלית כולל חיבור להארקה חיצונית.
- 2.12 במחיר החיבור רואים ככלול הפעלה ראשונית לבדיקת כוון הסיבוב ותיקונו במידת הצורך.
- 2.13 כל ההארקות ופס השוואת פוטנציאלים יעשו בהתאם לתקנות. כל המרכיבים החשמליים חייבים בחיבור הארקה, ויחוברו להארקה באמצעות גיד נוסף.
- 2.14 **במחיר מ"א של תעלות רשת וסולמות כבלים, כלול מוליך הארקה בחתך של 25 מ"מ לכל אורכם ואת כל אביזרי החיבור והחיזוק בין חוט הארקה והסולמות.**
- 2.15 כל הכבלים יהיו מסוג N2XY-FR1 בעלי מוליכי נחושת עם בידוד עמיד בטמפרטורה של 90°C מאושרים ע"י יועץ החשמל של הפרויקט. למנועים המופעלים באמצעות ווסתי מהירות VSD, יותקנו כבלים מסוככים בחתכים ובסיכוך לפי הוראת יצרן הווסת מהירות.
- 3. התקנת לוחות חשמל :**
- 3.1 כל חיבורי הכבלים והצינורות יעשו רק בהתאם לתוכניות וכל הכניסות ללוח יעשו רק מלמטה או מלמעלה, כאשר הכבלים מהודקים ללוח ומסומנים באופן ברור.
- 3.2 במחיר התקנת הלוח רואים ככולל את ביצוע העבודות הבאות :
- א. הובלה, הצבה או תליית הלוח בהתאם לנדרש, כולל כל אביזרי התליה והעיון הנדרשים.
- ב. זיהוי חיבור וחיזוק הכבלים וחיבורם כולל כל חומרי העזר שידרשו.
- ג. סימון הכבלים, וחיבור הגידים למהדקי הלוח.
- 4. מפרט טכני לוחות חשמל :**
- 4.1 הקבלן יכין תוכניות מפורטות של הלוחות כולל חלוקה פנימית, פרטי חזית, מידות המכשירים כולל תוצרתם, מיקום פסי צבירה במידה ויש תעלות וחוטרים. הנ"ל לאישור המתכנן ומדור חשמל של האוניברסיטה.
- 4.2 עם מסירת הלוחות יספק הקבלן תוכניות AS-MADE ויסמן מספרי מעגלים, מספרי מהדקים ומספרי מגעים.
- 4.3 התוכניות הסופיות כוללות תוכנית מבנה ומיקום אביזרים, תוכניות חשמל חד-קוויות ופיקוד.
- 4.4 הלוחות יבנו בהתאם לתקני הלוחות אשר פורסמו בקובץ התקנות הממשלתיות, תקן ישראלי 61493, תקן ישראלי 108, והמפרט הטכני הכללי 08 בהוצאת משרד הביטחון. מערכת פסי הצבירה יהיו בהתאם לתקנים IEC-157, IEC-158, IEC-159. Tip test.
- 4.5 כל ציוד המיתוג יהיה מתוצרת שניידר או איטון. המזמין ראשי לפסול או לא לאשר ציוד אחר או כל הצעה אחרת.
- 4.6 חיבור מוליכים מעל 10 מ"מ יעשה באמצעות נעלי כבל לחיצה. חיווט הלוח יעשה באמצעות חוט שזור כולל שרוול סופית בקצה החוט וסימניה דוגמת "וורדמולר" או "פיניקס".
- 4.7 חיבור מפסקים מעל 60 אמפר יבוצע באמצעות פסי נחושת מבודדים גמישים.

מפרט טכני מיוחד

- 4.8 הלוח יצויד בסרגלי מהדקים מתאימים לשטח החתך של הכבלים עם תוויות סימון פלסטיות.
- 4.9 כל הכבלים יחוברו בלוח לפסי מהדקים. סיכוכים של כבלי פיקוד והבקרה יחוברו לפס הארקה נפרד בצד הלוח בלבד.
- 4.10 לא תאושר התחברות ישירה של כבלים אל הציוד בלוח, אלא רק באישור מפורש של המזמין.
- 4.11 אין להתחיל בהרכבה וחיווט הלוח אלא לאחר קבלת אישור בכתב מאת המזמין, על המבנה והציוד המותקן בו.
- 4.12 גודל תעלת החיווט יקבע כך שיהיה מקום לכמות כפולה של חוטים מהכמות המותקנת.
- 4.13 יש לדאוג לרזרבה כללית של 20% בפסי מהדקים, נפח בתעלות חיווט, פסי ההרכבה של הציוד והדלתות.
- 4.14 נעילת הדלתות תעשה באמצעות סגרים בצורת ידית, המותקנת באופן קבוע, ללא צורך בשימוש במפתחות מיוחדים לפתיחת המנעולים. במקום שנדרשת נעילת הדלתות, יסופקו מנעולים מתוצרת תמח"ש מסטר מס' 1, או ריטל מסטר 2534E.

5. ציוד ללוחות :

- 5.1 תכנון הלוח מותנה בהגדרות של יועץ החשמל בפרויקט. הקבלן יבצע חישוב ממוחשב עם תוכנת יצרן הציוד לסלקטיביות וקאורדינציה מלאה ללוח ביחס ללוח ראשי של המבנה, וזאת בהתאם להנחיות יועץ החשמל בפרויקט. בכל פרויקט יוגדר פרטנית בסעיף 15.08.006 זרם קצר אותו דורש יועץ החשמל בפרויקט.
- 5.2 שנאי פיקוד יהיו ביחס השנאה 230/24V דוגמת "גרשון קליין" או "שנאי חולדה".
- 5.3 שנאי זרם יהיו בהספק 10VA אפוקסי יצוק ולזרם משני 0.5A-0. השנאים יהיו בעלי $N < 5$. דרגת דיוק CLASS 1, רמת בידוד 1000V.
- 5.4 מכשירי מדידה יהיו מיועדים להתקנה על פנל, ויהיו מדגם Elnet- LT או SATEC בתקשורת כאמור בפרק 15.8 בכתב הכמויות.
- 5.5 כל המאמתיים יהיו תוצרת "מרלן-ז'רן" לזרם קצר של 15 ק"א לפחות. (ראה הערה 5.1 לעיל).
- 5.6 מפסקים יהיו מסוג פקט ומיועד להתקנה על פנל. למפסק תהיה ידית הפעלה.
- 5.7 נורות הסימון יהיו מטיפוס LED בלבד למתח של 24V או 230V .
- 5.8 מהדקי פיקוד יהיו דוגמת "וורדמולר" (4 ממ"ר) לפחות. צבע החיווט והמהדקים לפי הפירוט הבא :

מפרט טכני מיוחד

טבלת צבעים

מתח		צבע חוט	צבע מהדק
230V	[פאזה]	חום	אפור/חום
230V	[אפס]	כחול	אפור/חום
24vac	[פאזה]	אדום	אדום
24Vac	[אפס]	שחור	שחור
24Vdc	[+]	סגול	אדום
24Vdc	[-]	לבן	שחור
Input		אפור	ירוק
Output		כתום	כתום

5.9 ציוד המיתוג הינו הכתוב בהתאם למערך התחזוקה של מלון אסטרל. התוצרת היא "מרלן ג'רן" או "אלן ברדלי" או "שניידר".

משיקולים של שמירת אחידות הציוד במפעל, המזמין שומר לעצמו את הזכות לא לאשר ציוד שווה ערך מהמופיע בנספח ציוד מאושר של המזמין.

5.10 לוחות החשמל בתוך המבנה באטימות של IP32 דוגמת "ריטל" TS-8 או "תמח"ש" כולל תא נפרד להתקנת בקרי Dמלון אסטרל, פסי מהדקים לכניסות ויציאות, התקנת הבקרים לפי תוכנית ספק מערכת הבקרה חיווטם בלוח ובפסי המהדקים, הרצת הלוחות עם הבקרים במפעל היצרן עד לקבלת מערכת מושלמת.
לוחות חשמל להצבה מחוץ למבנה יהיו באטימות של IP54 לפחות, כולל גגון ומפסק תאורה פנימי. נורות סימון ומפסקים יותקנו בחלק הפנימי של הדלת ע"ג פנל כפול, ללא תוספת מחיר.
בעבודות שיידרש ע"י היועץ אטימות מיוחדת IP54 > לוח החשמל יהיה עם תוספת של דלת כפולה.

5.11 פרוט כל המרכיבים להלן כולל אספקתם, הרכבתם, חיבורם החשמלי והמכאני וכל חומרי העזר הדרושים להשלמת הלוח.

5.12 במחיר מרכיבי הלוח כלול עריכת תוכניות ביצוע, הגשתם לאישור וקבלת אישור. אין לבצע ללא אישור.

5.13 הגדרות סוג, דגם ותוצרת ציוד המיתוג הינם הכתבה של המזמין והדגמים מפורטים במפרט. לאישור דגמים שונים מאלו.

5.14 יצרן הלוח יהיה בעל אישור מכון התקנים, לתקן ישראלי 1419 חלק 1 "לוחות פיקוד ובקרה למתח נמוך: "לוחות שנבדקו בבדיקות טיפוס ובדיקות טיפוס חלקיות" וכמו כן אישור ISO-9002.

עפ"י תכולת התקן על יצרן הלוח לפרט את הנושאים הבאים:

- א. דרגות מידור
- ב. הוראות הרכבה למתקין, ע"מ לשמור על אטימות מוצהרת
- ג. אמצעים להיווצרות מי עיבוי בהתקנות חיצוניות
- ד. פירוט מקום שמור כולל פסי צבירה
- ה. תיעוד שיטת הרכבת הציוד בשטח
- ו. עמידות בשדה אלקטרו מגנטי לפי ICE61439
- ז. תוכנית חלוקת פסי צבירה 4 קוטביים, להקטנת השדות המגנטיים
- ח. נתונים: דו"ח בדיקת שגרה לפי התקן, תוכניות עדות, נתונים חשמליים, ואישור שהלוח הותקן לפי התקן
- ט. הצהרות: הצהרה לשיטת יצור הלוח, חתימה וחותמת של היצרן, הבודק והמאשר

מפרט טכני מיוחד

- 5.15 מתנעים יכללו מגעים ראשיים ושני מגעי עזר לפחות. מתח סלילי ההפעלה יהיה 230V 50HZ. הציוד יתאים לדרגת שימוש AC3, אלא אם צוין אחרת.
- 5.16 ממסרי פיקוד יהיו מטיפוס נשלף 24V דוגמת "איזומי", כולל LED לסימון פעולה, כולל נועל פעולה ידני.
- 5.17 שילוט הלוח יבוצע מסנדוויץ' פלסטי חרוט ויחוזק ללוח על ידי פינים פלסטיים.
- 5.18 מפסקי זרם יהיו מדגם חצי סיבוב בלבד, חצי אוטומטים תלת קוטביים עם הגנה מגנטית ותרמית ו-2 זוגות מגעי עזר.
- 5.19 ספקים מיוצבים 230/24VDC מתוצרת "נמיק למבדא" סידרת DPP בלבד, לזרם מינימלי של 1.6 אמפר לפחות.

6. תכנון הלוח :

- 6.1 תכנון הלוח ומערכת הפיקוד יכילו מגעים יבשים להפסקת פעולת מיזוג האוויר ומערכות האקלים בחממה במקרה של שריפה או קבלת חיווי מרכזת גילוי אש.
- 6.2 מתח ההפעלה מרכזת גילוי אש 24VAC.
- 6.3 כל מעגלי המתח נמוך (24V) יוגנו באמצעות מאמ"ת דו-קוטבי, מותאם לזרם הנצרך.
- 6.4 לוח חשמל יכלול רזרבה של 20% כולל רזרבה במהדקים פנויים מכל הסוגים : מתח, בקרה וכו'.
- 6.5 בכל לוח תתבצע הכנה לחיבור הלוח אל מערכת בקרה ממוחשבת. יבוצעו מפסקי פקוד בוררים מופסק, יד, אוטו, (בקר).
- 6.6 בכל לוח יט"א, או משאבות יותקן שקע שרות 1x16A.
- 6.7 הגנת יתרת זרם של מפוח פינוי עשן עם אפשרות לנעילה באמצעות מנעול חיצוני.
- 6.8 פיקוד מנוע גיר או מאוורר או משאבה יהיה לפי הפירוט הבא :
א. במצב בקרה : VFD או חשמלי ישיר
ב. במצב ידני : חשמלי ישיר.

7. לוח חשמל ראשי לחממה :

- 7.1 לוח חשמל לחממה , יבוצעו על ידי קבלן הפרויקט, אלא באם צוין אחרת וניתנה לכך הוראה בכתב על ידי המזמין.
- 7.2 הזנת חשמל ראשית עד לכניסה אל לוח ראשי, כולל שרוול לכבלי פקוד לוח הפעלה מרחוק, יבוצעו על ידי המזמין.
- 7.3 בלוחות מעל A 63 יותקן בקר EInet-LT למדידת מתחים, זרמים, הספקים וחוסר פאזה, וזאת במקום כל אביזרי מדידה האנלוגיים, לחצנים ונורות סימון.
- 7.4 בלוח החשמל יהיה תא נפרד להתקנת בקרים I/O DDC 32-64. לא יאושרו לוחות עם תא משותף לכוח ולבקרה.

מפרט טכני מיוחד

- 7.5 הלוח יכלול את כל החווט והחיבורים של הבקרים יחידות הקצה, בוררי פקוד יד אוטו בקר, פסי מהדקים שילוט חיווט וסימוניות לכל כבל.
- 7.6 רמת הבטיחות תהייה מרבית כולל הגנות בפני התחשמלות. כמו כן יענה הלוח על דרישות תקן ישראלי 1001 בכל הנוגע לשרפות.
- 7.8 הלוח יתוכנן בתאום מלא עם הדרישות להפעלת המאווררים, משאבת מזרון לח, מנועי מסכים תרמיים, מנועי ווילונות, משאבת החום, יחידות מיזוג האוויר, תאורה, הדלקה וכיבוי ידני של המערכת. כל הפונקציות בלוח יופעלו בצורה ידנית או אוטומטית. יש להבטיח כי לא תחסר מערכת הפעלה לציוד שנרכש או מתוכנן לעתיד.
- 7.9 באחריות הקבלן לבצע בדיקת בודק מוסמך לפי רשימת בודקים המורשים ע"י האוניברסיטה בלבד. ללוחות החשמל ולהציג למזמין אישור הפעלה עם אפס ליקויים. לא תשולם תוספת בגין הבדיקות והאישורים.

7.10 שינויים לאחר בדיקת בודק מוסמך:

כל שינוי במערכת פיקוד ו/או במערך הכוח בכל אחד מלוחות החשמל, ושנעשו לאחר בדיקת הבודק מוסמך, באחריות הקבלן לבצע בדיקת בודק מוסמך חוזרת, כולל קבלת אישור מיועץ החשמל בפרויקט. לא תשולם תוספת בגין הבדיקות והאישורים הנוספים.

7.11 לוח חשמל יספק הזנת כח ופקוד לציוד החממה בהתאם לפרוט שלהלן

- ✓ הזנה למאווררים.
- ✓ הזנה למשאבת מים מזרון לח.
- ✓ הזנה לשלושה מנועי מסכים תרמיים.
- ✓ הזנה למנוע גיר וילון מזרון לח.
- ✓ הזנה לשש יחידות מיזוג אוויר מיני מרכזיות בחדרים B,C,D.
- ✓ הזנה למשאבת חום לחמום בחורף בחדרים A,E.
- ✓ הזנה לגופי תאורה, מפסקים שקעי כוח.
- ✓ הזנה לשני לוחות משנה.

הלוח יכלול:

- א. מפסק ראשי
- ב. בקר אלנט למדידת מתח זרם הספק וכופל הספק בתקשורת.
- ג. נורות סימון, פאזות ופעולה תקלה לציוד.
- ד. לחצן בדיקות נורות.
- ה. נורות סימון למצב מפוח פועל, מופסק, פתוח סגור, תקלה כללית.
- ו. בוררי פקוד יד - 0 - אוטו.
- ז. אמצעי סימון ושלוט חרוט במכונה מחובר בניטים והדבקה.
- ח. תא נפרד לבקרי DDC.
- ט. שנאי פקוד וספק מיוצב.
- י. שקע שרות תלת פאזי וחד פאזי בדופן הלוח.
- יא. פסי מהדקים לחיבור הארקה ראשית, אפס ראשי, 24Vac, 24Vdc, Common AC, Common DC.
- יב. בורר פקוד מקומי ומרחוק לכל אביזר בחממה.
- יג. מקום לציוד שמור בלוח כ- 20%.

מפרט טכני מיוחד

- יד. לוח החשמל יחובר אל הארקה המבנה.
טו. מנועי גיר למסכים ווילונות יהיו בעלי מגען כפול לפתיחה וסגירה והפוך כוון הסבוב באמצעות בקרת מגעי גבול במנוע.
טז. רגשי טמפרטורה אקטיביים יחוברו ישירות (ללא מהדקים) למתמרים בתא הבקרה ובכבלי פיקוד מסוככים.

7.12 תנאי תכנון ללוחות לפי תקן 61493. להלן פירוט תנאי תכנון ללוחות חשמל לפי התקן החדש :

מס'	תיאור	לוח בתוך מבנה	לוח מחוץ למבנה	הערות
1	אטימות למים ואבק	IP32	IP54	ICE60529
2	זרם קצר Icw	< 15KA	< 15KA	ותמיד לפי הנחיית יועץ חשמל
3	עמידות לקורוזיה	A	B	Indoor 50% @ 25°C Outdoor 90% @ 40°C
4	דרגת הולם IK	05	07	ICE62262
5	EMC Environment	B	B	
6	מקדם העמסה RDF (לפי מס' מעגלים)			
	2-3	0.9	0.9	
	4-5	0.8	0.8	
	6-9	0.7	0.7	
	מעל 10	0.6	0.6	

7.13 נספחים לתקן 61419 (בעמוד הבא) **אופני מדידה ומחירים** :
מחיר הלוח "קומפלט" והוא כולל את כל הנאמר במפרט זה.

7.14 כיורים

מידות מינימליות של הכיורים הם עומק 40 ס"מ אורך 40 ס"מ ורוחב 80 ס"מ.
הכיורים יבוצעו מנירוסטה ועם משטח עבודה מנירוסטה משני צידי הכיור.
בתוך הכיור יש לבצע רשת לסינון של לכלוך וקרקע למניעת סתימות תכופות.

נספח א' - הגשת תוכניות לאישור

א-1 יצרן הלוח (המרכיב) יגיש לאישור המהנדס היועץ את הנתונים הבאים :

- דיאגרמה חד קווית.
- תוכניות מעגלי משנה, פיקוד וכיו"ב.
- מבט חזית הלוח עם דלתות.
- תוכנית העמדה על הרצפה.
- מבט מלמעלה.
- תוכנית מהדקים.
- שילוט.
- רשימת ציוד כולל מספר קטלוגי ודגם יצרן, נתונים טכניים.
- סימון חוטים.
- כניסת כבלים.

א-2 מידע שיש לצרף עם התוכניות :

- כושר עמידה בזרם קצר I_{cc} או I_{cw}.
- מתח עבודה ותדירות.
- מתח אימפולס U_{imp} (מתח הלם).
- מתח בידוד U_i.
- זרם נומינלי של כל אביזר.
- דרגות ההגנה IP/IK.
- מידות.
- משקל.
- דרגת המידור.
- חתכי כבלים המתחברים ללוח.
- RDF - מקדם העמסה.
- דרגת הזיהום.
- ציון אם הלוח מיועד להרכבה פנימית או חיצונית.
- תנאי שירות מיוחדים, אם יש צורך.

א-3 נתונים נוספים שיש להגיש לאישור :

- חיבורי מערכות סינון של פסי צבירה ללוח.
- אופן החיבור בין התאים אם הם מסופקים בחלקים לצורך שינוע.
- תעודת הסמכה בתוקף שנתן היצרן המקורי ליצרן-המרכיב.

נספח ב' - נוסח הצהרת יצרן-מרכיב (מפעל הלוחות)

אנו החתומים מטה

שם היצרן _____

מצהירים בזאת, על אחריותנו לכך שלוחות החשמל:

שם ודגם הסיסטם: _____

אשר סופקו בפרויקט: _____

מספר העבודה: _____

יוצרו לפי התקנים הישראליים ת"י 1-61493 ולפי התקן הבינ"ל IEC 62208

המסמך נכתב ב (מקום): _____

תאריך: _____

תפקיד החותם: _____

שם החותם: _____

מורשה חתימה מטעם החברה

חתימה: _____

מפרט טכני מיוחד

נספח ג' - שילוט וסימון

על כל לוח יותקן שלט שיכלול פרטים אלה:

שם היצרן-מרכיב: _____
דגם הסיסטם: _____
לוח מספר: _____
מוזן מ: _____
סוג הזרם: _____
מתח עבודה של המעגלים הראשיים: _____
דרגת הגנה IP _____
זרם נומינלי: _____
זרם קצר I_{cw} _____

8. אינסטלציה חשמלית:

כבלי פיקוד תוצרת "טלדור" 4x22g עם סיבוכ עטוף דגם 6005 בצבע סגול בלבד:

מס'	תיאור
1	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 4x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: אוניברסיטת תל אביב - חממה דרומית
2	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 8x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: אוניברסיטת תל אביב - חממה דרומית
3	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 12x0.5 גמיש, דגם 6005, כל גיד בצבע שונה, עם כיתוב: אוניברסיטת תל אביב - חממה דרומית
4	כבל מסוכך, מעטפת בצבע סגול 4x2x0.5, (4 זוג) קשיח, כל זוג גידים בצבע שונה, עם כיתוב: אוניברסיטת תל אביב - חממה דרומית כחול + כחול לבן, ירוק + ירוק לבן, כתום + כתום לבן, חום + חום לבן

כבל לתקשורת TCP/IP:

הגידים Teldor 4X2X24 FTP, Cat E5, 23AWG ל- 600MHz (Giga-Dor).

קופסאות להסתעפות ומעבר צנרת יהיו מחומר פלסטי. עד 4 צינורות - קופסא בקוטר 70 מ"מ. מעבר לזאת קופסה במידות 10X10 ס"מ.
שטח חתך החוטים לא יקטן מ- 5.0 מ"מ"ר פרט לכבלי פקוד לרגשים.

כל חומר מתכתי אשר עלול להחליד יטופל בצבע יסוד וצבע סופי.

הכבלים יהיו מונחים בתוך סולם מוביל כבלים מתעלת פח מחורץ מגולוון, כולל כל התמיכות, החיזוקים ואמצעי חיבור, דוגמת תוצרת "נידקס" גרמניה - יבואן הנדסה

מפרט טכני מיוחד

אלקטרו מכנית, או "נקרמן" גרמניה - יבואן אינטר אלקטריק, או "TOLARTOIS" צרפת - יבואן אטקה הכל כלול במחיר הסולם. תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה.

תעלות שיותקנו מחוץ למבנה תהיינה אטומות עם מכסה. בהתקנה אופקית יונחו הכבלים בצורה מסודרת עם מרווחים ובהתקנה אנכית יחוזקו הכבלים בסרטי ניילון שחור כאשר קוטר הכבלים קטן מ- 20 מ"מ.

כבלים בהתקנה אנכית יחוזקו באמצעות חיזוקים מגולוונים דגם "אטקה".

- א. כל האביזרים יהיו מסוג משוריין ומוגן מים אלא אם צוין אחרת.
- ב. כל המרכיבים במערכת חייבים בהארקה. ההתנגדות להארקה בהתאם לנדרש על ידי חוק החשמל.
- ג. כל מנוע ומרכיב פקוד יחובר להארקה באמצעות הכבל המזין.
- ד. היציאות לכל הציוד החשמלי, יכילו קשתות ומעברים כנדרש. כניסות למנועים מסוג אנטיגורן כולל אטימה במרק אפוקסי RTV.
- ה. לכל מנוע, יש להתקין מפסק בטחון אטום למים והוא כלול במחיר עבודות האינסטלציה של פרק 8 בכתב הכמויות.
- ו. כל הארקות היסוד ופס השוואת הפוטנציאלים יעשו בהתאם לקובץ התקנות, "הארקות יסוד מס' 3854 מים 30.5.78. ובהתאם לתכניות יועץ החשמל. בכל מקרה יחייב הפרסום האחרון במועד הסמוך ביותר לבצוע המתקן.
- ז. עם השלמת מתקן מיזוג האוויר הקבלן יעביר את מתקן מיזוג האוויר בדיקה על ידי מהנדס בודק מוסמך ובעל רישיון בודק בתוקף. תוצאות הבדיקה יצורפו לתיק המסירה.
- ח. **עלות הבודק על חשבון קבלן מיזוג האוויר.**

אופני מדידה ומחירים

כולל את כל הנאמר לעיל.

יחידת המידה - יח' או קומפלט.

פרק 07 – מתקני תברואה

1. כללי:

1.1 תיאור תמציתי של העבודה.

- 1.1.1 אספקה והתקנה של צנרת ואביזרים בהתאם לתוכניות.
- 1.1.2 ביצוע כל העבודות הדרושות להבטחת פעולה תקינה של כל מרכיבי המערכות.
- 1.1.3 הנתונים, הכמויות וסוגי הציוד המפורטים להלן, הינם מסגרת בלבד, אינם סופיים ואינם מחייבים את המזמין או מתכנן המערכת.
- 1.1.4 את העבודה יש לבצע בהתאם למפרט זה, לתוכניות וכתב הכמויות אשר יצורפו לכלל מסמכי החוזה וכן בהתאם להוראות יצרני המערכות.

1.2 מפרטים

העבודה תבוצע בהתאם למפרטים העדכניים כדלהלן:

- 1.2.1 המפרט הכללי של הבין משרדית – פרק 07 – מתקני תברואה.
- 1.2.2 המפרט הכללי של הבין משרדית – פרק 34 – מערכות גילוי וכיבוי אש.
- 1.2.3 המפרט הכללי של הבין משרדית – פרק 57 – קווי מים, ביוב ותיעול.
- 1.2.4 הל"ת – הוראות למתקני תברואה.
- 1.2.5 ת"י – 1205 – מערכות שרברבות ובדיקתן.
- 1.2.6 ת"י 1928 – מערכות כיבוי אש במים: בקרה, בדיקה ותחזוקה.
- 1.2.7 כל התקנים הישראליים העדכניים החלים על הציוד והחומר הנדרש.

1.3 תכניות להגשת הצעות

תכניות להגשת הצעות, כפי שהוצאו, כוללות תרשימים תיאור המערכת ופרטים אופייניים ואינן מראות בהכרח את כל פרטי העבודה. במידת הצורך יוצאו תכניות נוספות ע"י המתכנן, עם התקדמות העבודה בצורת "תכניות משלימות" למטרות הסברה בלבד.

1.4 ניקיון

על הקבלן לשמור על אזור עבודתו נקי ומסודר במהלך ביצוע העבודות. לקראת מסירת המערכות, עליו לנקות את המקום שבו עבד ואת המערכות וכל זה כתנאי לקבלת העבודה.

1.5 הזמנת פיקוח חיצוני

על הקבלן לתאם ולהזמין ביקורת של מעבדה מסומכת עבור בדיקת ביצוע התקנת המערכות וקבלת אישור על תקינות האביזרים, החומרים והעבודה. מילוי תנאי זה מהווה חלק מתנאי קבלת העבודה. למען הסר ספק – התשלום עבור הבדיקות של המעבדה המוסמכת יהיה על חשבון הקבלן.

1.6 תאום עם גורמים אחרים

לפני תחילת ביצוע העבודה, על הקבלן לתאם את עבודתו עם כל הגורם רלוונטי וכן כל גורם אשר הקבלן חייב עפ"י דין ו/או המפקח הורה לו על תאום זה. כל ההוצאות הקשורות בהוצאת הרישיונות ותאום, הפיננסי בזמן הביצוע והוצאות נלוות הנדרשות עקב תנאי הרישיונות ותאומים יהיו על חשבון הקבלן והם כלולות בחישוב עלות הסעיפים השונים שבכתב הכמויות, ולא ישולם עבורן בנפרד. על הקבלן לתאם מראש עם המפקח וגורם רלוונטי את מועדי ביצוע.

1.7 הרחקת האדמה המיותרת ופסולת

כל עודפי האדמה החפורה, האדמה לא מתאימה למילוי, "פסולת", ושאריות חומרים יסולקו ע"י הקבלן ועל חשבונו אל מחוץ למגרש לאתר מורשה לקליטת פסולת, ללא

מפרט טכני מיוחד

תלות במרחק ההובלה. לעניין זה רואים את הפסולת כרכוש הקבלן, אלא אם דרש המפקח במפורש כי חלקים מסוימים ממנה (או כולה) יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו.

1.8 הצטלבות עם צינורות ומתקנים תת-קרקעיים ועבודה בסמוך להם

על הקבלן מוטלת החובה לקבל ברשויות הנוגעות בדבר, לפני התחלת העבודה, את כל האינפורמציה הדרושה בקשר למיקום מתקנים תת-קרקעיים (מים, חשמל, טלפון, ביוב, תיעול וכו') ולדאוג להזמנת מפקח מטעם הרשות המוסמכת, שיהי הנוכח במקום במשך כל זמן בצוע העבודה סמוך למתקן תת-קרקעי, או בהצטלבות עמו. לא תבוצע כל עבודה סמוך למתקן תת-קרקעי, ללא נוכחות מפקח כנ"ל. (התשלום בעד המפקח הנ"ל יהיה על חשבון הקבלן).

בכל מקרה של עבודה סמוך למתקן תת-קרקעי, או הצטלבות אתו, יבצע הקבלן חפירות גשוש בידיים לגלוי המתקן, הקבלן יעבוד בידיים בלבד עד למרחק של שני מטר מכל צד של המתקן, ידפן את החפירה בדיפון מיוחד, ויתמוד את המתקן תת-הקרקעי בהתאם להוראות המפקח מטעם הרשות הנוגעת. נוכחות המפקח מטעם הרשות המוסמכת אינה משחררת את הקבלן מאחריות לכל הנזקים הישירים והעקיפים שיגרמו עקב פגיעה במתקן תת-קרקעי. לא ישולם בנפרד עבור הטיפול והתאום עם הרשויות והגורמים השונים וכן עבור נקיטת האמצעים הנדרשים להבטחת המתקנים תת-קרקעיים לרבות חפירה בידיים, גישושים, דיפון ותמיכות.

1.9 אמצעי זהירות

הקבלן אחראי לבטיחות העבודה והעובדים, ובנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחת קווי צינורות, הובלת חומרים, הפעלת ציוד כבד וכו'.

הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודה ויקפיד על קיום כל החוקים, התקנות והוראות העירוניות וממשלתיות בעניינים אלו.

מיד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר, חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, ליישר את הערימות והעפר, ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מהעבודה. הקבלן יהיה אחראי יחיד לכל נזק שיגרם לרכוש או לחיי אדם ובעלי חיים עקב אי נקיטת אמצעי זהירות כנדרש, והמזמין לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו.

1.10 הדרכה ותעודות

על הקבלן לעבור הדרכת בטיחות בעבודה בטרם כניסתו לעבודה. על הקבלן להיות מוסמך להרכבת מערכות ביוב/ניקוז/מים מחומרים הנדרשים במפרט ובכתב הכמויות ולהיות בעל תעודת הסמכה מאת נציגו המורשה של יצרן הצנרת והאביזרים.

1.11 תכניות שיכין הקבלן

הקבלן יספק תוכניות "לאחר ביצוע" עבור כל העבודות שבוצעו. התוכנית תכלול תוואי צנרת, רומי צנרת, I.L, קוטר, סוג הזורם, ברזי ניתוק וכדומה. כל התוכניות "לאחר ביצוע" ימסרו על גבי CD + שתי העתקות נייר למזמין. כל התוכניות יימסרו בשני פורמטים – DWG,PDF. מחיר ה AS MADE – כלול במחירי כתב הכמויות ולא ישולם בנפרד. תכניות AS-MADE יימסרו בסוף העבודה.

2. מפרט טכני

2.1 הוראות כלליות

2.1.1 על הקבלן להקפיד על אחסון נאות של כל סוגי צנרת באתר בצורה שלא יפגעו באופן פיזי ולא יחדור לכלוך לתוך הצנרת. צינור פגום לא יורשה להתקנה.

מפרט טכני מיוחד

- 2.1.2 למניעת חדירת בטון בתוך הצנרת בזמן היציקה ולכלוך במשך הבנייה על הקבלן לסתום קצוות כל סוגי צנרת מדי יום אחרי גמר העבודה
- 2.1.3 על הקבלן להקפיד על התקנת נקודות ההתפשטות לכל סוגי הצינורות בהתאם למקדם ההתפשטות של חומר הצינור. הדבר מחייב גם לצינורות מורכבים בחריצים וגם בהרכבה חופשית.
- 2.1.4 אין לחצוב חורים או חריצים ביציקות בטון ובלוחות דרוכים (לוח"דים) מבלי לקבל את אישור הקונסטרוקטור, יצרן הלוח"דים והמפקח. הקבלן יהיה אחראי על סימון חריצים ופתחים הדרושים לביצוע עבודות אינסטלציה. אין לקדוח חורים בקונסטרוקציות הפלדה. קידוח ו/או חצוב בקירות, תקרות ורצפות המבנה לצורך העברת צנרת ייעשה בזירות רבה ליצירת נזק מינימאלי למבנה.
- 2.1.5 כל מעברת צנרת דרך קירות, תקרות, רצפות וכו', יותקנו שרולים. השרולים יהיו בקוטר הפנימי הגדול לפחות ב-15 מ"מ מהקוטר החיצוני של הצינור העובר בשרול, על מנת לאפשר העברת הצינורות ובידודם באופן חופשי. שרולים להעברת צינורות דרך רצפות יובלטו מפני הרצפה הסופיים ב-1 ס"מ על מנת למנוע חדירת מים.
- השרולים חייבים לבלוט משני הצדדים של מחיצה או קיר מטויחים 2 ס"מ מכל צד.
- לשרולים העוברים בגג תהיה הגנה נוספת למניעת חדירת גשם דרך השרול, בהתאם לפרטים המסומנים בתוכניות ו/או לפי דרישות תקנים ומפרטים ישראליים.
- 2.1.6 במקרה של מעבר צנרת דרך רצפות, תקרות, קירות חיצוניות ומחיצות יהיה הקבלן אחראי לאטימה מלאה של פתח המעבר נגד רטיבות, התפשטות האש ולאטימה אקוסטית מושלמת. המרווח סביב הצנרת ימולא ע"י הזרקת חומר מוקצף או צמר סלעים, או חומר איטום על בסיס צמנט, או חומרי איטום גמישים המתנפחים או צווארונים (קולרים) מתנפחים לצינורות דליקים או חבקים מתאימים או כל חומר שהוא שיגרום לאטימה מושלמת ויהיה מאושר ע"י שירותי הכבאות.
- 2.1.7 תמיכות צנרת תהיינה חרושתיות מגולוונות כדוגמת "יוניסטרט", "רוקו" או "מופרו". התמיכות יבוצעו עבור צינורות בודדים ועבור קבוצות של צינורות, בהתאם לתוואי הצנרת. התמיכות יחוזקו לאלמנט קונסטרוקטיבי במבנה ויהיו מתאימות לעומס הצנרת. במקומות בהם נדרשים קונסולים לתמיכת מספר צינורות יגיש הקבלן לאישור המפקח הקונסול כולל משקל הצינורות, מרחקים בין הצינורות וסוגי המתלים.
- 2.1.8 הצנרת תותקן בצורה גמישה ותחובר באופן שלא תעביר רעש ורעידות למבנה.
- 2.1.9 הקבלן יודא שכל הציוד המסופק ו/או מותקן על ידיו במסגרת חוזה זה לא יגרום לרעש ולרעידות לא סבירים בחדר המכונות, במבנה ובסביבתו. כמו כן ינקוט הקבלן באמצעים הדרושים על מנת למנוע מעבר רעש ורעידות מחלקי הציוד המרעישים אל הסביבה מחוץ לחדרי המכונות.
- 2.1.10 במקומות בהם עוברת צנרת בחלל תקרות כפולות, העבודה תבוצע תוך תאום מלא עם מערכות אחרות במבנה (מיזוג אוויר, חשמל וכד').
- 2.1.11 הרכבת צנרת גלויה ואביזרים תבוצע כך שלכל צינור ואביזר תהיה גישה נוחה לצרכי תיקונים או החלפה מבלי לפרק צינורות ו/או אביזרים אחרים של המתקנים וגם לא צינורות ואביזרים של מערכות אחרות.
- 2.1.12 כל הבדיקות תבוצענה, לרבות בדיקת לחץ, בדיקת רציפות, בדיקה קבלה של המתכנן, בדיקה של מעבדה מוסמכת וכד', לפני כיסוי הצינורות.
- במקרה ותתגלנה נזילות או ליקוי בידוד, יתקן הקבלן את המקומות הפגומים והקווים יבדקו שנית.
- 2.1.13 כל האביזרים, המגופים, השסתומים והציוד לסוגיו יצוידו בסימון או שילוט מתאים על גבי שלטי פלסטיק לפי קביעת המפקח. סימון זה יופיע בתוכניות

מפרט טכני מיוחד

- העדות כאמור בפרק סעיף לעיל.
- 2.1.14 הצנרת תותקן בתוואי הנדרש בתכנית. מפאת קנה המידה הקטן מתוארים הקווים בדרך כלל באופן סכמתי ולא מסומנים כל אביזרי הצנרת הדרושים.
- 2.1.15 הקבלן יהיה אחראי כלפי המזמין למערכות אינסטלציה מושלמות.

2.2 צנרת פלדה למערכות מים:

- 2.2.1 צינורות פלדה למערכות מי צריכה וכיבוי אש קונבנציונאלי יהיו מגולוונים ללא תפר SCH40. צינורות בקוטר עד 2" (כולל 2") יהיו מחוברים בהברגה, צינורות בקוטר 3" ומעלה יהיו מחוברים בריתוך או על ידי מחברים מהירים "קוויקאפ" (Quikcou).
2.2.2 צינורות פלדה למערכות כיבוי אש אוטומטי במים (מתזים) יהיו מגולוונים או שחורים (עפ"י המצויין בתוכנית) ללא תפר SCH10 מחוברים ע"י מחברים מהירים "קוויקאפ" (Quikcou).
2.2.3 צינורות תת-קרקעיים יהיו עם עטיפה חיצונית פלסטית חרושית תוצרת "אברות" טיפוס "APC" או ש"ע מאושר.
2.2.4 צינורות על-קרקעיים יהיו עם צביעה חרושית.

2.3 צנרת PE-100 למערכות מים:

- 2.3.1 צינורות מסוג PE-100 SDR-11 דרג 16 או ש"ע מאושר.
- 2.3.2 אביזרים יהיו מאותו מין וסוג כמו הצינורות עצמם, הם יהיו חרושתיים, לא יורשה לייצר ספחים ואביזרים באתר.
- 2.3.3 הנחת הצינורות תתבצע לפי מפרט היצרן "הוראות התקנה תת קרקעית של צנרת PE-100" ותחת פיקוח שרות השדה של היצרן.

2.4 צנרת SP למערכת מי צריכה:

- 2.4.1 צינורות פוליאתילן מצולב מחוזק באלומיניום בהתאם לתקן ישראלי מס' 2242.
- 2.4.2 הצנרת תסופק בצבעים שונים לצורך זיהוי וסימון: כתום – לאספקת מים חמים, כחול – לאספקת מים קרים, שחור – להתקנות גלויות.
- 2.4.3 צינורות מפוליאתילן מצולב מחוזקים באלומיניום יהיו מחוברים ע"י אביזרי לחיצה בעלי שריון לחיצה, מורכבים בעזרת מכשיר לחיצה מיוחד. אין להשתמש בסוגים שונים של אביזרים, למעט התקנות גלויות כגון חיבור מד מים וחיבור לדוד מים חמים. אביזרי קצה וחיבורים דרושים יהיו חרושתיים מאותו מין וסוג הצינורות עצמם. לא יורשה לייצר אביזרים וספחים באתר למעט זוויות. הזוויות בצינור ניתנות לבצע בעזרת קפיץ פנימי השומר על קוטר הצינור בזמן הכיפוף. רדיוס הכיפוף המינימאלי המותר היינו 5 פעמים קוטר הצינור.
- 2.4.4 התקנת המערכת תעשה לפי הוראות ההתקנה המפורטת של היצרן ותחת פיקוח שרות השדה של היצרן. בגמר העבודה על הקבלן לצרף תעודת אחריות היצרן.

2.5 אביזרי צנרת – הוראות כלליות:

- 2.5.1 אביזרי צנרת יותקנו בצורה שתאפשר פירוק חלקי או מלא כנדרש של האביזר ללא גרימת הפרעה לרשתות, לצורך טיפול, החלפת חלקים ו/או החלפה מלאה של האביזר. למטרה זו ושמשו בהתאם למקרה, רקורדים קוניים כבדים, טבעות נחושת, חצאי רקורדים, אוגנים ואוגנים נגדים, ספחים מאוגנים וכו'.
- 2.5.2 לאטימה בין אוגנים יש להשתמש אך ורק באטם אחד אשר יהיה בצורת טבעת שקוטרה הפנימי זהה לקוטר הצינורות והקוטר החיצוני מגיע עד לברגים.

מפרט טכני מיוחד

- 2.5.3 כל האביזרים חייבים להיות מאושרים ע"י מכון התקנים.
2.5.4 כל אביזרי הצנרת עבור מערכות כיבוי אש אוטומטיות במים (מתזים) יהיו מאושרים U.L/F.M בלבד.

2.6 מגופים כדוריים:

מגופי ניתוק עד קוטר 2" (כולל) יהיו בעלי תקן ישראלי 5452 ותקן 1144, מגופים מטיפוס "כדורי" עם כדור פליז מצופה כרום ניקול, אטמי טפלון, עם מעבר מלא וידית מתכת ארוכה. אחרי כל מגוף לכיוון זרימה יורכב "רקורד" קוני מפלדה חרוט. הרקורד אינו מפורט בנפרד ומחירו יכלול בסעיף המגוף שבכתב הכמויות.

2.7 מגופי פרפר:

מגופי ניתוק/פתיחה מקוטר 3" ומעלה (אלא אם צוין אחרת) יהיו מטיפוס "פרפר" עם גלגל הפעלה ותמסורת מחוברים ע"י אוגנים ואוגנים נגדיים (כלול במחיר). גוף עשוי ברזל יציקה, ציר נירוסטה 304, מדף מצופה רילסן, תושבת מגומי ניטרלי (אלא אם מצוין אחרת בכתב הכמויות). המגופים יהיו מתאימים ללחץ עבודה של 16 אטמ".

2.8 מגופי שער (טריז):

מגופי ניתוק/פתיחה מקוטר 3" ומעלה (אלא אם צוין אחרת) יהיו מטיפוס "טריז" מחוברים ע"י אוגנים עם אוגנים נגדיים (כלול במחיר). מגוף עשוי מיציקת ברזל עם גלגל הפעלה, גוף מצופה אמייל, טריז מצופה גומי סינתטי. המגופים יהיו מתאימים ללחץ עבודה של 16 אטמ".

2.9 מסננים אלכסוניים:

מסננים יהיו מטיפוס "אלכסוני" עם רשת נירוסטה גוף עשוי פליז או יציקת ברזל או ברונזה כמצוין בכתב הכמויות. בקוטר 1.5" ומעלה מצוידים בברז ניקוי כדורי וצינור ניקוז עד מחסום הרצפה.

2.10 שסתום אל חוזר:

שסתום אל חוזר עד קוטר 2" (כולל) יהיה מטיפוס מוחזר קפיץ, גוף מפליז. שסתום אל חוזר במערכות מדידה יהיו מסוג UFR תוצרת "שגיב". שסתום אל חוזר מקוטר 3" ומעלה יהיה טיפוס דו כנפי, גוף ברזל יציקה מצופה אמייל, דסקיות וקפיץ מנירוסטה, תושבות רכות. אל חוזרים המתוקנים אחרי משאבות יהיו מטיפוס "שקט".

2.11 שסתום אל חוזר כפול:

שסתום אל חוזר כפול מורכב משני אל חוזרים טעוני קפיץ בלתי תלויים, קפיצים עשויים פלבי"ם וגוף מיציקה ספרודיאלית. השסתום מסוג התואם את דרישות משרד הבריאות. השסתום מצופה אפוקסי עמיד נגד קורוזיה ומתאים ללחץ העבודה עד 12 בר. על הקבלן לקבל אישור מבודק מוסמך להתקנתו.

2.12 משחררי אוויר:

משחררי אוויר למערכת מים הקרים יהיו מפליז עם ברז ניתוק כדורי לפניו.

2.13 עמדת כיבוי אש:

עמדת כיבוי אש תקנית, מותקנת בתוך ארון מים בנוי לפי אדריכלות ו/או בתוך ארון מפח צבועי במידות 120/80/30 ס"מ עם מדף פנימי ודלת עם מנגנון נעילה מחוזקים לקירות או אלמנטים מפלדה. כל ארגז יכלול את אלמנטים הבאים:
א. ברז שריפה בקוטר 2" עם מצמד חיבור מהיר "שטורץ".
ב. גלגלון באורך 30 מ" עם מזנק ריסוס סילון ומגוף כדורי "1", הכל מתאים לת"י

2206.

- ג. 2 זרנוקים באורך 15 מ' עם מחבר "שטורץ".
- ד. מזנק ריסוס סילוני "1".
- ה. מטף כיבוי אבקה 6 ק"ג.

2.14 צנרת ביוב HDPE

- 2.14.1 צינורות שופכין, דלוחין, ניקוז מזגנים, ניקוז מי גשם עוברים באופן גלוי ו/או סמוי במקומות מצוינים בתכנית או לפי דרישות המפקח יהיו צינורות מפוליאאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE), מחוברים בריתוך, תוצרת "גיברטי" או תוצרת מאושרת אחרת לרבות כל הספחים, אביזרים, אביזרי התפשטות, מופות חשמליות מאותה תוצרת. צינורות, ספחים ואביזרים מפוליאאתילן בצפיפות גבוהה – HDPE יהיו בעלי תו השגחה של מכון התקנים הישראלי ולפי מפמ"כ 349 חלק 1.
- 2.14.2 התקנת המערכת תעשה לפי מפמ"כ 349 חלק 2, ובכפוף להוראות ההתקנה המפורטות של היצרן ותחת פיקוח שרות השדה של היצרן.
- 2.14.3 כל צינורות אופקיים ו/או צינורות אנכיים מרעשים יהיו מצינורות HDPE מסוג "שקט" ויעטפו ע"י בידוד אקוסטי מאושר ע"י יועץ אקוסטי.

2.15 צנרת ביוב PVC

- 2.15.1 צנרת PVC מיועדת להעברת מי שפכים בגריטציה בלבד מחוץ לבניין.
- 2.15.2 הצנרת תהיה בקוטר 160 מ"מ SN-8 בעל דופן מלא.
- 2.15.3 הצנרת תסופק עם טבעת אטימה. טבעות אטימה יתאימו לצינורות ויעמדו בדרישות ת"י 1117 על חלקיו.
- 2.15.4 הצנרת תצויד במחבר שקוע אינטגרלי. אטימת המחבר תעשה על ידי טבעת גומי בין הצנרת ובין מגרעת השקוע.
- 2.15.5 הצנרת תהיה מסומנת בסימון בר קיימא על פי דרישות התקנים המתאימים להם, כולל סימון תו תקן ישראלי.

2.16 אביזרי ביקורת לביוב:

- 2.16.1 כל הצינורות יצוידו באביזרי ביקורת במקומות המצוינים בתכנית ו/או המתבקשים מכללי המקצוע.
- 2.16.2 בכל שינוי כיוון זרימה בצנרת יותקנו אביזרי ביקורת.
- 2.16.3 בקולטן יותקנו אביזרי ביקורת לפחות כל שתי קומות ובבסיס הקולטן.
- 2.16.4 אין להתקין עין ביקורת באפיק הזרימה. יש להפנות את עין הביקורת לצד המאפשר גישה.

2.17 מאספים, מחסומי רצפה, מחסומי תופי, מאספים:

- 2.17.1 כל מחסומי רצפה, מחסומי תופי, מאספים וכו' (אלא אם צוין אחרת) יהיו מ-PP תוצרת חרושתית עם מאריך ומכסה.
- 2.17.2 מחסום רצפה יכוסה ברשת המתחברת למחסום. מחסום תופי ומאספים יכוסו במכסה פליז מתברגים בתוך מסגרת מרובעת עם שתי טבעות איטום. המכסים ייקבעו במישור הריצוף.

2.18 כלים סניטריים וארמטורות:

- 2.18.1 כל הכלים הסניטריים, הסוללות והארמטורות יורכבו בהתאם להוראות ההרכבה היצרנים.
- 2.18.2 על הקבלן לברר דגם, תוצרת וצורך ברכישה של כלים סניטריים וארמטורות לפני סגירת החוזה.

מפרט טכני מיוחד

2.19 תאי ביקורת לביו:

- 2.19.1 התאים יהיו מחוליות וגליליות ותקרות טרומיות. החוליות תהיינה בהתאם לדרישות ת"י 658 בעלות שקע-תקע עם סתימת חריצים מפנים ומבחוץ אחרי הרכבתם בטיט צמנט נקי. חוליות בטון טרומיות יחוברו בינם לבין עצמם בעזרת אטמי "איטופלסט" או ש"ע מאושר על ידי המהנדס או המפקח.
- 2.19.2 שוחות הביוב תהיינה עם תקרה טרומית מבטון ומכסה ברזל בטון (ב.ב) לפי ת"י 489.
- תותקן תקרה לעומס בינוני ומכסה "B-125" בגינות, מדרכות ושבילים. תותקן תקרה לעומס כבד ומכסה "D-400" בכבישים, חניות ובמקומות המסומנים בתוכניות.
- 2.19.3 בשוחות שקוטרן 80 ס"מ, 100 ס"מ או 125 ס"מ יותקן מכסה בקוטר 60 ס"מ. בשוחות שקוטרן 60 ס"מ יותקן מכסה בקוטר 50 ס"מ.
- 2.19.4 עיבודים בתחתיות תאי ביקורת יהיו חרושתיים, יצוקים מבטון במפעל חרושת כדוגמה "וולפמן" פרט לשוחות "יבשות".
- 2.19.5 כל הפתחים עבור חיבורי צנרת ביוב לתא ביקורת יעשו במפעל לפי הזמנה מוקדמת.
- על הפתחים יותקנו אטמים מסוג "איטוביב".
- לא יתקבלו חציבות פתחים בשטח בתוך חוליות טרומיות.
- 2.19.6 תאים שעומקם עולה על 1.25 מ', יותקנו שלבי ירידה מברזל. השלבים יותקנו בשתי עמודות אנכיות לסירוגין, המרווחים האנכיים בין השלבים, בכל אחד משתי העמודות, לא יגדלו מ- 50 ס"מ. השלבים יהיו חרושתיים – מיוצרים יחד עם החוליות.
- 2.19.7 בתאים בהם הפרש גובה כניסת צנרת ביוב לתא ביקורת לבין יציאתה עולה על חצי מקוטר השוחה, יותקן מפל חיצוני לפי מפרט סטנדרטי.
- 2.19.8 באזור גיטון יהיו התאים בגובה 10 ס"מ מעל פני הקרקע הסופיים, או לפי הנחיות אדריכל הפיתוח או המפקח.
- 2.19.9 תאים במשטח אספלט יבוצעו עם תקרה 20 ס"מ מתחת האספלט כאשר רק הפקק ומסגרת המתכת שלו יהיו בגובה פני האספלט.
- תאים במשטח גרנוליט יהיו כנ"ל אך עם חומר זהה למשטח, יצוק בתוך הפקק.
- 2.19.10 תאים במשטח מרוצף יבוצעו עם תקרה 20 ס"מ מתחת המשטח עם מכסה עליון עשוי מיציקת ברזל הכוללת מסגרת מרובעת 60X60 ס"מ ופקק מרובע עם מכסה להנחת אבני הריצוף בתוכו. המכסה כדוגמת דגם "כרמל 66" תוצרת וולפמן.

2.20 צינורות מי גשם:

- 2.20.1 צינורות מי גשם בתוך העמודים יהיו צינורות פוליאתילן בצפיפות גבוהה (HDPE), מחוברים בריתוך, תוצרת "גיבריס" או תוצרת מאושרת אחרת לרבות כל הספחים, אביזרים, מופות חשמליות מאותה תוצרת. צינורות, ספחים ואביזרים מפוליאתילן בצפיפות גבוהה – HDPE יהיו בעלי תו השגחה של מכון התקנים הישראלי ולפי מפמ"כ 349 חלק 1.
- 2.20.2 במקומות המצוינים בתכניות תחובר הגשמה באמצעות נקז גשמים אל תא הבקרה הקרוב ביותר של התיעול או לקידוח חלחול. נקז הגשמים ייעשה מחומר הזהה לחומר שממנו עשויה הגשמה.
- 2.20.3 קולטי מי גשם על הגג יהיו מטיפוס מתועש כדוגמה תוצרת "דלמר" או ש"ע מאושר ע"י מהנדס/מפקח.
- 2.20.4 כל קולט מי גשמים, וכן נקז הגג והגשמה, יותקנו כך שתובטח אטימות מוחלטת.
- 2.20.5 לגשמה יהיו פתחי ניקוי, כמפורט להלן:

מפרט טכני מיוחד

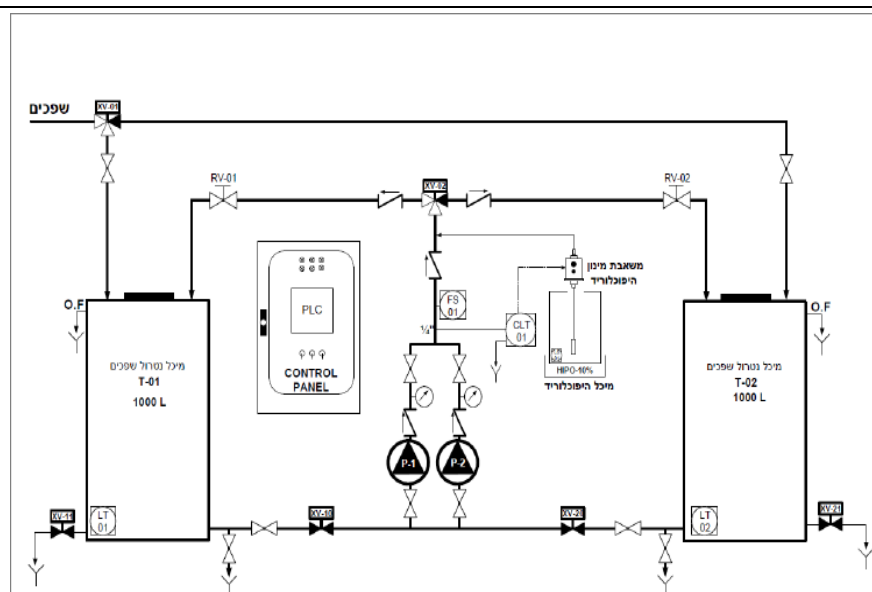
לכל גשמה יהיה פתח ומכסה בקרה בחלק העליון ובכל שינוי כיוון שלה.
לפתח האמור תהיה גישה לצרכי ניקוי של הגשמה.
במידה ומרחק בין שני פתחים גדול מ- 15 מ', יותקן פתח נוסף עם גישה אליו
שתאפשר ניקוי הגשמה.
2.20.6 כל הצינורות יצוידו באביזרי ביקורת במקומות המצוינים בתכניות ו/או
המתבקשים מכללי המקצוע.

2.21 מתקן הכלרה:

- 2.22 המערכות המוצעות מיועדת לניטרול שפכי מעבדה.
ניטרול שפכי מטבח נעשה ע"י הכלרת השפכים המגיעים ממעבדה.
תפקידה של המערכת לקלוט, לנטרל ולפנות לניקוז את מי המעבדה המגיעים
אליה המערכות כוללות את כל הרכיבים ליצור מים מנוטרלים.
2.23 המערכות המוצעות מיועדת לניטרול שפכי מעבדה.
2.24 מבנה המערכת ומרכיביה:
מעמד עשוי פולפרופילן.
מיכל קליטת שפכים.
מיכל נטרול שפכים.
מאצרה מתאימה.
משדרי מפלס.
זוג משאבות סחרור והעברה.
משאבת מינון היפוכלורית.
בקר כלור.
לוח פיקוד הכולל בקרת PLC.
ברזים מפוקדים וידניים PVC.
צנרת עשויה PVC.
פעולת המערכת אוטומטית לחלוטין ומבוקרת ע"י גששי כלור, זרימה ומפלס.
קיימות זוג משאבות סחרור המתחלפות לסירוגין או בזמן תקלה.
קו הסחרור מצוייד ברגש זרימה, וזאת על מנת להגן על משאבות הסחרור מפני
עבודה ללא מים.
בקר המערכת יפקד ויבקר על כלל פעולת המערכת.
יש לספק אוויר מכשירים דחוס עם מסנן ווסת לחץ, 8 בר לכל הפחות.

תפ"מ כללי למערכת:

- שפכי מעבדה מוזרמים למערכת.
- תחילה ברו הפניית שפכים ממעבדה (XV-01) ימלא את מיכל T-01.
- המיכלים מצוידים במשדרי גובה על מנת להוראות על מפלס השפכים במיכלים.
- בתום מילוי מיכל T-01 יפתח ברו XV-10 ויחל תהליך של ניטרול השפכים בו.
- הניטרול מבוצע ע"י מינון היפוכלורית לשפכים שבמיכל.
- מינון היפוכלורית מבוקר ע"י בקר כלור הדוגם ריכוז כלור על קו הסחרור.
- משאבת סחרור מסחררת את השפכים על מיכל.
- עם הגעת ריכוז הכלור במיכל לריכוז הנדרש יפתח ברו הפנייה לביוב XV-11 ויסגר ברו XV-10.
- במקביל לתחילתו של תהליך ניטרול השפכים שבמיכל T-01, יפתח ברו הפניית שפכי מעבדה (XV-01) והשפכים יחלו למלא את המיכל T-02.
- בתום מילוי של מיכל T-02 בשפכים, יחל עליו תהליך של ניטרול השפכים. בדומה לתהליך הניטרול שעבר מיכל T-01, תוך שברו הפניית הסחרור (XV-02) ישנה את כיוון הסחרור, כך שהסחרור יבוצע כעת על מיכל T-02 ויפתח ברו XV-20.
- בתום תהליך ניטרול שפכים במיכל T-02 יפתח ברו הפנייה לביוב XV-21 אשר יזרים את השפכים המנוטרלים אל הניקוז.
- בנוסף, בתום תהליך ניטרול שפכים במיכל T-02, ישנה את כיוונו ברו הפניית הסחרור XV-02.
- עם תחילתו של תהליך ניטרול השפכים במיכל T-02, ישנה את כיוונו ברו הפניית שפכי מעבדה XV-01, ותהליך המילוי של מיכל T-01 יחל מחדש, תוך שהסייקל המתואר חוזר על עצמו כל עוד המערכת בעבודה.



מפרט טכני מיוחד

2.25 מתקני שאיבה לביוב/ניקוז:

- 2.25.1 במקום המצוין בתכנית יותקן בור שאיבה לביוב/ניקוז.
מידות הבור, סוג המשאבות, מערך אביזרים, לוח חשמל ופיקוד יהיו לפי פירוט להלן ובהתאם לתכניות והנחיות היצרן למשאבות ולוחות.
- 2.25.2 שאבות ביוב יהיה מסוג טבולות מחומר ברזל יציקה, ציר מנירוסטה עם מעבר כדור חופשי של 65 מ"מ.
מאיץ המשאבה יהיה מסוג VORTEX מברזל יציקה.
המשאבה תותקן על מסילת הרמה תוצרת חרושתית ותצויד בחיבורים גמישים מהירים.
המשאבה תסופק קומפלט עם שרשרת הרמה וכבל חשמלי הרמטי באורכים מתאימים לפי עומק הבור.
- 2.25.3 פיקוד המשאבה יהיה באמצעות צפי פיקוד מד מפלס הידרוסטטי טבול + בקר נשלף ואשר יפקדו על ארבע מפלסי גובה. בנוסף יורכבו שני מצופים מכניים למקרה תקלה בלוח החשמל אשר יפקדו על שני מפלסים, כמפורט להלן.

מפלט	משאבת ביוב/ניקוז	מצופי פיקוד
מפלט הדממה	40 ס"מ מתחתית או לפי תכנית	מד מפלס הידרוסטטי טבול
מפלט התנעה 1	90 ס"מ מתחתית או לפי תכנית	מד מפלס הידרוסטטי טבול
מפלט אזעקה	120 ס"מ מתחתית או לפי תכנית	מד מפלס הידרוסטטי טבול + מכני

2.25.4 לוחות חשמל ייבנו בהתאם לתקנים לבנייה לוחות חשמל ומפרט הטכני הכללי 08 בהוצאות משרד הביטחון הועדה הבין משרדית בהוצאתו האחרונה.

2.25.5 לוחות חשמל יורכבו בתוך ארון פח בעובי דופן מינימום של 2 מ"מ ויוכללו מרכיבים הבאים:

- נורות סימון תקלה (אדום) / פעולה (ירוק).
- בקר סדר פאזות שמאפשר זיהוי פאזה הפוכה וחוסר פאזה.
- נורות תקלה מתח (התראה מבקר סדר פאזות).
- נורות סימון פזות עם לחצן בדיקה.
- מתנעים כוכב משולש (מעל 4 כ"ס, למנועים מתחת ל-4 כ"ס הנעה ישירה לקו).
- הגנות טרמיות ומגנטיות למשאבה.
- חיישן אולטראסוני ומערכת 2 מצופי פיקוד.
- בקר אלקטרוני.
- צג גובה לבקר המפלט.
- פעמון אזעקה 220 וולט עם עם לחצני בדיקה והשתקה.
- בורר הפעלה יד – 0 – אוטומט לכל משאבה.
- מחליף ידני למשאבה תורנית.
- מפסק ראשי עם מבטיחים.
- אמפרמטר לכל משאבה.
- ממסר 220 + לחצן איפוס (reset) + נורית אדומה לסימון משאבה תורנית.
- החלפה תורנית.
- שקע שרות בתוך הלוח.
- מגעים יבשים לחיבור מערכת בקרה מכניים בעתיד.

על הקבלן לקבל אישור על תכנית לביצוע לוחות החשמל מיועץ החשמל.
2.26 צנרת סניקה תהיה צנרת פלדה שחורה בעובי 5/32" מחוברת בריתוך עם ציפוי פנימי במלט אלומינה וצביעה חיצונית כמתואר לעיל. צינורות עוברים באדמה יקבלו ציפוי

חיצוני חרושתי פלסטי כדוגמה טיפוס APC.

3. מחירים ואופני המדידה

4. עבודות עפר.

- 4.1 על הקבלן לבדוק לפני תחילת העבודה את תוואי וסוג הקווים תת-קרקעיים, לסמן אותם ולהימנע מגרימת נזק לקווים אשר כבר הונחו בשטח.
- 4.2 על הקבלן לבצע את עבודות החפירה בתיאום מלא עם המפקח בשטח.
- 4.3 אישור חפירה ע"י כלים מכאניים אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה לאי גרימת נזק לקווים אלה.
- 4.4 לאחר גמר עבודות העפר, עודפי העפר יסולקו לאתר מאושר ומוסכם בתאום עם המפקח.
- 4.5 תיקון כבישי אספלט יעשו בהתאם לשכבות האספלט הקיימות על גבי מילוי מהודק. המילוי יעשה בשכבות שעוביין לא יעלה על 20 ס"מ לאחר ההידוק תוך ההרטבה ויישור הנדרש.
- ההידוק יבוצע ע"י מעבר כלים מכאניים, לכל רוחב התעלה על להידוק של 98% לפי "MOD. AASHTO".
- 4.6 מילוי חוזר יבוצע בשלושה שלבים:
 - א. עד 20 ס"מ מעל גב הצינור המילוי יהיה ע"י חול דיונות ללא אבנים, רגבי עפר קשים או חומרים אורגאניים.
 - ב. ארבע שכבות של מצע סוג א' בלבד (עובי כל שכבה לא יעלה על 20 ס"מ) כולל הידוק תוך ההרטבה ויישור הנדרש. ההידוק יבוצע ע"י מעבר כלים מכאניים, לכל רוחב התעלה על להידוק של 98% לפי "MOD. AASHTO".
 - ג. השלמת אספלט.
- 4.7 הקבלן לא ישאיר תעלות פתוחות. במידה ונדרש להשאיר תעלות פתוחות על הקבלן לנהוג בכל כללי הבטיחות בעבודה ובכלל זה לגדר את התעלה ולתלות שילוט אזהרה.
- 4.8 **ביקורת עבודה.**
 - 4.8.1 המתכנן רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי ופירוק של עבודה אשר לא בוצעה בהתאם לתכניתו או הוראותיו, והקבלן יהיה חייב לבצע הוראות המתכנן תוך תקופה שתקבע על ידו, וכל ההוצאות תהיינה על חשבונו.
 - 4.8.2 המתכנן יהיה רשאי לפסול כל חומר או כלי עבודה הנראים לו כבלתי מתאימים וכמו כן יהיה רשאי לדרוש בחינת כל חומר נוסף לבדיקות הקבועות בתקנים הישראליים.
 - 4.8.3 הקבלן יזמין את נציגי מעבדה מאושרת בלבד לביקורות על העבודה עם סיום כל שלב. תיקון הליקויים יבוצע תוך התקופה שתיקבע ע"י המתכנן, וכל ההוצאות תהיינה על חשבון הקבלן. תשלום למעבדה מאושרת לבדיקת הביצוע יהיה על חשבון הקבלן.

פרק 12 - עבודות אלומיניום

12.01 **כללי:**
כל עבודות האלומיניום בחממה הכוללות דלתות וחלונות יבוצעו בהתאם לרשימות האלומיניום על כל המפורט בהם לרבות סוגי הפרופילים.

12.02 **פרופילים צבועים:**
הצביעה תעשה בתהליכים מבוקרים הכוללים הכנת פני השטח לצביעה לרבות פסיבציה. פעולות הייבוש יעשו בתנורים מתאימים, בטמפרטורה ובמשך זמן שלא יפגעו בפרופיל ובציפוי.
הצביעה בצבע סיליקון פוליאסטר עם אחריות של 15 שנה עובי שכבת הצבע יהיה 40 מקרון לפחות. הצביעה בגוון מקטלוג RAL, לפי בחירת האדריכל.

12.03 **מידות אלמנטי האלומיניום:**
המידות הרשומות בתכניות הן מידות פתח האוויר ברוחב מבנה לבניה, ובגובה מפני האדן ועד לתחתית חגורה עליונה. על הקבלן למדוד ולהתאים הביצוע למצב הקיים בשטח. במקרה של סתירה בין התכניות למצב בשטח יש לקבל את אישור המפקח.

12.04 **תקנים:**
עבודות מסגרות אלומיניום יעמדו ברמת הדרישות הגבוהה ביותר הנדרשת במפרט או בתקנים המפורטים מטה או בדרישות תקני DIN. במקרה של סתירה בין הדרישות הנ"ל, יעמדו העבודות ברמת הדרישות הגבוהה יותר.

ת"י 1068 - חלונות אלומיניום.

ת"י 1099 - זיגוג חלונות ודלתות בבניינים.

ת"י 938 - לוחות זכוכית שטוחים ושקופים לשימוש בבניינים.

ת"י 414 - עומסים אופייניים בבניינים: עומס הרוח.

ת"י 325 - ציפויים אנודיים של אלומיניום.

ת"י 1145 - בידוד טרמי למבנים.

12.05 **תכנון:**

א. כללי
התכנון המפורט של חלקי מסגרות האלומיניום לרבות כל הפרטים והתיאורים הטכניים יוכנו על ידי היצרן על יסוד התכניות והדרישות במפרט, המצורפים לחוזה, ויוגשו לאישור האדריכל, מתכנן החממה, והמפקח.
האדריכל ומתכנן החממה רשאים לשנות ולהשלים את הדרישות כל עוד לא אושרו סופית תכניות הקבלן.

הקבלן רשאי להציע שינויים בדרישות המפרט ולהשלים את הדרישות במסגרת התיאור הטכני שיוכן על ידו, אך דרישות המפרט מחייבות את הקבלן כדרישות מינימום כל עוד לא אושרו שינויים במפרט.
הקבלן אחראי לטיב התכנון, הקבלן מתחייב לבצע את התכנון ע"י מהנדסים ו/או מומחים בעלי ניסיון בתכנון עבודות אלומיניום.

הקבלן אחראי לכל נזק או הפסד שייגרמו עקב תכנון לקוי.

המפקח רשאי לדרוש מהקבלן להגיש חוות דעת של מכון בדיקות מוסמך להתאמת היחידות למטרתם, עמידותם בדרישות החוזה, חוות דעת על שיטת העבודה, טיב חומרים וטיב התכנון.

הקבלן אינו רשאי להתחיל בייצור או בהרכבה, אלא לאחר שאושרה חוות הדעת הנ"ל ע"י המפקח.
אישור התכניות, התיאורים, החומרים ושיטות העבודה ע"י המפקח לא יהיה בו כדי לגרוע במאומה מאחריותו של הקבלן לטיב העבודה, לטעות, אי התאמה וכד'.

מפרט טכני מיוחד

ב. נוהלי תכנון
התכנון המפורט שיוכן ע"י הקבלן יכלול תאום פרטי התכנון וביצוע עם המפקח והאדריכל. הקבלן יגיש את התכניות לאישור האדריכל ויסייע לאדריכל בביקורת התכניות.
האדריכל יאשר את התכניות או ידרוש שינויים והשלמות או שיבטלם או שידרוש תכנון מחדש, התכניות הסופיות המאושרות בחתימת הקבלן והמזמין יהיו חלק מהחוזה בין הצדדים.

ג. תכניות ומסמכים
התכנון יכלול את כל הנדרש לצורך בדיקת כל הפרטים והתאמתם לדרישות ותאום ביניהם לעבודות סמוכות המבוצעות על ידי קבלני משנה אחרים, בין היתר יכלול התכנון:

- תיאור טכני של העבודות לפי התיאור הנדרש ביחס לכל פריט.
- מפרט טכני מפורט ומשלים למפרט זה.
- תכנית סכמטיות של כל פריט.
- תיאור פרטים מיוחדים.
- חישובים סטטיים של היחידות ומבנה עזר לתמיכתם במידת הצורך.
- תכניות עבודה בקני"מ 1:1 לכל פריט לרבות חתכים, חזיתות, פריסות ופרטים.
- הפרטים יכללו: מידות ומשקל הפרופילים, הסרגלים, פרטי ואביזרי החיבור, האיטום, אביזרי הפרזול וכו'.
- פרטי החממה בקני"מ 1:1 הסמוכים לכל פריט כמו בטון, ציפויים וכד' ופרטי ההתחברות ליחידות האלומיניום כולל פרטי הכנות למערכת אחזקה וניקיון.
- פרוספקטים והוראות היצרן.
- דוגמאות של החומרים, הפרופילים, הסרגלים, האטמים, הפרזול ושאר האביזרים והגימור.
- תיאור שיטת ההרכבה וסדר ההרכבה של היחידות בפתחים.
- כל חומר טכני הדרוש לתיאור כל פריט ופעולתו.
- רשימת התקנים בהם יעמדו חומרי האיטום והציפוי.
- כל התכניות והמסמכים יוגשו ע"י הקבלן למפקח ב- 4 עותקים ולאחר אישורם, יוגשו 4 עותקים נוספים (בסה"כ 8 עותקים מאושרים).
- הקבלן מסכים כי כל המסמכים אשר יסופקו על ידו יישארו בבעלות הבלעדית של המזמין, אשר יהא רשאי להשתמש בהם לכל מטרה שהיא קשורה בביצוע העבודות.
- כל התכניות והפרטים יתייחסו לפרטי הקצה והחיבור לסביבתם, לאיטום על מנת לקבל מערכת מושלמת אטימה של קירות החזיתות.

12.06 **דגמים (אב-טיפוס):**

לאחר האישור העקרוני של התכנון המפורט כאמור לעיל, יבצע הקבלן, לפי הזמנה בכתב של המפקח ובהתאם לתכניות ולמפרטים המאושרים, דגמים של חלק מהיחידות כפי

מפרט טכני מיוחד

שיקבע המפקח. כל דגם יכלול את המלבן הסמוי ואמצעי החיבור למבנה ואת היחידה קומפלט וחיבורה למלבן הסמוי או למבנה, איטום כל הפריטים בינם לבין עצמם ואיטום היחידה עצמה. כל דגם יכלול את כל הפרזול, הגימור, הזיגוג וכל שאר העבודות הכלולות במחיר היחידה.

הקבלן יבצע בדיקות במפעל ובמעבדה מאושרת ויגיש למפקח תעודה על הבדיקות שנעשו כנדרש בתקנים וכן כל בדיקה אחרת אשר תידרש על ידי המפקח. אם יתגלה הצורך במהלך הבדיקות לתכנן ולבצע שינויים ו/או שיפורים, אשר לדעת המפקח, יש לבצעם כתנאי להמשך הבדיקות ו/או לאישור כל דגם, יבצע הקבלן את השינויים השיפורים הנדרשים מיד לאחר דרישות המפקח ותוך תיאום מלא עמו ועם האדריכל ויעדכן במקביל את תכניות העבודה. הקבלן ירכיב כל דגם במבנה במקום שיקבע על ידי המפקח ויפרקו ויסלקו במועד ולמקום שיקבע המפקח. הדגמים יישארו רכוש המזמין והוא רשאי להשתמש בהם כרצונו.

בדיקת הדגמים אינה תחליף לבדיקות בקרת איכות, שתבוצענה לפי דרישות המפקח במהלך הייצור וההרכבה (כדוגמת בדיקות התזזה, אילגון, עובי שכבות צבע וכד').

12.07 פיגור בהספקת התכניות ובביצוע הדגם:

אם נגרם עיכוב בהתקדמות ביצוע התכנון ו/או ביצוע של כל דגם ו/או בהשלמת קבלת האישורים והבדיקות באשמת הקבלן ו/או עקב אי התאמת התכנון והדגמים או חלק מהם לדרישות החוזה, ישא הקבלן באחריות המלאה והבלעדית לעיכוב כנ"ל ולהוצאות הנובעות מאותו עיכוב בין במישרין ובין בעקיפין וזאת מבלי לגרוע ביתר זכויות המפקח והמזמין בהתאם לחוזה.

12.08 אישור:

אישור המפקח לתכניות ולדגמים אינו משחרר את הקבלן מאחריותו המלאה והבלעדית לטיב המוצר, או לתוצאות ושגיאות, לטעויות, לאי התאמות ולקיומם העלולים להתגלות במועד מאוחר יותר. היחידות והמוצרים שישופקו על ידי הקבלן יהיו זהים לדגמים שנבדקו ואושרו, לרבות בפרטי המבנה ורמת הביצוע.

12.09 התאמת המסגרות לתכניות:

כל עבודות אלומיניום יבוצעו בדיוק לפי התכניות והמפרטים ודוגמאות שאושרו. יציע הקבלן לספק מוצרים שהמבנה שלהם שונה מן המתוכנן, יהיה עליו להגיש תחילה תכנית מפורטת של השינוי המוצע ולקבל אישור המפקח, וזאת לפני ביצוע דוגמאות ואישור התכניות והמפרטים.

12.10 אספקה והובלה:

אספקת המוצרים לאתר תבוצע במועדים שיקבעו בהתאם עם המפקח, בהתחשב בהתקדמות ביצוע הפרויקט ואפשרויות האחסון באתר, עד לאספקת המוצרים לתאר אחראי הקבלן לאחסון המוצרים מחוץ לאתר.

מסגרות האלומיניום תסופק לאתר כשכל הפרופילים, הפתחים וכו' מחוברים לפריט שלם. כל מוצר, או חומר שיימצא פגום, או לקוי, יוחלף או יתוקן ע"י הקבלן בדרך שלא תגלה את ביצוע ההחלפה או התיקון ולא תשנה את חזות המוצר. פריטים, שלא ניתן לדעת המפקח להובילם בשלמותם מפאת גודלם, יסופקו לאתר בחלקים, או הקבלן מתחייב מראש להכין מתקנים מתאימים להרכבה נאותה באתר. כל מוצרי האלומיניום יובלו אל האתר מוגנים ועטופים בעטיפה פלסטית, ואמצעים מתאימים לשיטת ההובלה, שיוצעו על ידי הקבלן ויאושרו על ידי המפקח.

12.11 אחזקה ומסירה:

בעת סיום ביצוע העבודות ימסור הקבלן למזמין לצרכי אחזקה שוטפת של מסגרות האלומיניום את החומר הבא:

- תכניות כל העבודות כפי שבוצעו ב- 2 העתקים.
- הוראות אחזקה מונעת, ושיטת החלפת יחידות או מוצרים ביחידות.

מפרט טכני מיוחד

- 10 ק"ג צבע מכל גוון.
 - מוצרי פרזול ואביזרים רזרביים בכמות של 3% מסה"כ הכמויות שסופקו.
 - אטמים מכל הסוגים בכמות של 3% מסה"כ הכמויות שסופקו.
- החומרים הנ"ל ישמשו את המזמין לצרכי אחזקה מונעת ותיקון נזקים שנגרמו שלא באשמת הקבלן ואינם כלולים במסגרת עבודות האחזקה לפי החוזה.
- הקבלן חייב להציג בפני המזמין פתרון לניקוי החלונות ולקבל אישורו ולבצע את כל ההכנות הנדרשות לרבות משטחי עבודה, אלמנטי קשירה ומעבר ותליה מפלדה מגולבנת, הכל כלול במחירי הקבלן.
- 12.12 ייצור וגימור :**
במקרה ומחברים את הפינות בברגים, או מסמרות, יהיו הם כך שלא ייראו בחזית ומסוג פלדה לא חלידה, פרופילי האגפים יחברו ב"גרונג" 45 מעלות.
בכל מקרה החיבור יעשה בעזרת אביזרי פינה מאלומיניום או מזמק אשר יוכנס למלבן ולאגף כשהם טבולים בחומר איטום כגון : אפוקסי.
יש לדאוג שמבנה אלמנטי האלומיניום יאפשר ניקוז מים החודרים בעת הגשמים, כדי למנוע הצטברות מים, חול ולכלוך, בפרופיל התחתון עליו להיות עם שיפוע כלפי חוץ ועם חורי ניקוז מתאימים.
- 12.13 כושר התפקוד לבדיקתו :**
1. הדרישה לחדירת רוח, חדירת מים והעמסה מכנית, תהיה בהתאם לרמת 2 במפרט הכללי.
 2. תערך בדיקת שדה לטיב האיטום כמפורט לכל חלון מורכב.
- 12.14 משקופים סמויים – פרופילים :**
ביצוע המשקופים הסמויים ובדיקתם תהיה כמפורט בסעיף 12062 של המפרט הכללי.
- המשקוף הסמוי יבוצע מופח פלדה בעובי 1 מ"מ לפחות. הפח יהיה מגולבן או מצופה אבץ בטבילה חמה.
ציפוי שייפגם כתוצאה מריתוכים יתוקן בצביעה למניעת חלודה - באמצעות צבע עשיר באבץ.
המשקוף הסמוי יעוגן בפתח על ידי עוגני פלדה 25X2 מ"מ אשר יבוטנו בקיר בעזרת טיט עשיר בצמנט. במרחק בין העוגנים לא יעלה על 50 ס"מ.
- הרכבת המשקופים הסמויים תבוצע לפני ביצוע עבודות הגמר - טיח וחיפוי קירות. המשקופים הסמויים יורכבו בהתאם לתכניות ויהיו מותאמים היטב בפתח - וללא כל עיוותים.
- בתום הרכבת החלון, לא יהיה שום חלק של המשקוף הסמוי חשוף לעין.
בפתחים ארוכים יותר מ- 2 מ' המתוכננים לקליטת יותר משני חלונות צמודים יבצע הקבלן מלבן סמוי המחולק לשדות באמצעות פרופילי מתכת אנכיים.
החלונות יורכבו בתוך השדות שנוצרו.
- חלל המשקוף הסמוי ימולא בבטון לכל אורכו.
- יש להקפיד כי המשקוף העיוור של החלונות ישב מעל שן בולטת למניעת חדירת רטיבות.

מפרט טכני מיוחד

12.15 זיגוג:

הזיגוג יהיה בהתאם לרמה של המפרט הכללי, פרט למצויין אחרת ברשימת האלומיניום. כן תתאים הזכוכית לת"י 938.

12.16 פרזול ואביזרים:

1. כל אלמנטי הפרזול השונים מפורטים ברשימות האלומיניום. בכל מצב, הפרזול יתאים לסוג החלון הנדרש ברשימות. במידה ולא יצוין אחרת בתכניות הפרזול יהיה מצופה בכל צדדיו הגלויים בציפוי אלקטרווליטי של כרום או ניקל בהתאם לנדרש בת"י 258.
2. ידיות סגרים ומנעולים, יחוברו לפרופילי החלון אך ורק בעזרת ברגים. לא יורזה שימוש במסמרות לצורך זה. הקבלן יגיש לאישור המפקח והאדריכל את כל מרכיבי הפרזול והאביזרים.
3. פרופילי השילוב באגפי הדלתות יהיו עם בליטות שילוב מאלומיניום אשר בתוך אחת מהן תורכב מברשת שעירה.

12.17 אופני מדידה מיוחדים:

העבודה כוללת את כל האמור במפרט מיוחד זה.
עבור שינוי של עד 5% במידות הפחת של האלמנט לא יהיה כל שינוי במחיר היחידה.
כל החיבורים בין אלמנטי אלומיניום וברזל ו/או בטון יבודדו על ידי הקבלן ועל חשבונו לפי הוראות המפקח.

מפרט טכני מיוחד

פרק 35 - מערכת בקרת מבנה

35.01 כללי:

מתקני בקרת האקלים בחממה הדרומית, יהיו מחוברים אל מערכת בקרה מרכזית ממוחשבת מסוג DDC.

מערכת הבקרה תהיה מדגם המאושר על ידי המזמין יועץ החממה ויועץ החשמל של הפרויקט ובכפוף למפרט המיוחד של אוניברסיטת תל אביב ו למפרט זה.

מערכת הבקרה תבקר, תשלט ותנתר את פעולת מערכות בקרת האקלים בכפוף להגדרות שלהן

מערכת הבקרה תגוש בשיטת תכנון ביצוע, על ידי יצרן וספק מערכות בקרת מבנה. על קבלני המערכות לדאוג להתאמת לוחות החשמל שיספקו לקליטה וחווט כל הבקרים בתוך לוחות החשמל של המערכות השונות בחממה, כך שניתן יהיה לקבל בקרה מלאה של המערכות וחיבורם אל יחידות הקצה.

מפרט זה מהווה ניסוח של כתב דרישות ואפיונים להספקה והתקנה של מערכת בקרה ממוחשבת, חיבורה אל לוחות החשמל והפעלתה.

המערכת תבצע איסוף נתונים ממערכות מדידת הספק, השלת עומסים חשמליים בהתאם לחלוקת מעגלים חיוניים ובלתי חיוניים, רגשי טמפרטורת אוויר, טמפרטורת מים, לחץ אוויר ולחץ מים, לחות יחסית, ספיקת מים, הספקים חשמליים, לחצי אוויר וטמפרטורת טל במערכת אספקת אוויר דחוס וחנקן, וכן ריכוז תקלות ותיעוד מלא של כל הפעילויות וערכי המערכת הנמדדים, תקלות, חיווי תקלות ביצוע טרנדים הכל קומפלט.

עבודת הקבלן כוללת את הנושאים הבאים:

א. הספקה והתקנה של בקרים. מספר הבקרים הנדרש יקבע על ידי הקבלן ובתנאי שיענה על רשימת הדרישות לכמות כניסות ויציאות I/O כפי שיתואר, לרבות כרטיסי כניסה דיסקרטיים ואנלוגיים, כרטיסי יציאה, תקשורת, רגשים שונים, תכנת בקרה והפעלה של הבקרים. הכל מותקן ומתואם בתוך לוחות החשמל של מערכות בקרת האקלים, כפי שיתוכנן על ידי קבלן מיזוג האוויר.

ב. תוכנת בקרה ובניית מסכים על שרת המזמין או יחידת מחשוב מרכזית אחרת כפי שיוסכם עם מחלקת IT של המזמין.

ג. הספקה והתקנה של רגשים למדידת טמפרטורת מים (רגש טבול), טמפרטורת אוויר, מתמרי לחץ אוויר, מתמרי לחץ מים, רגשי לחות, כמתואר במפרט, כולל כבלים מסוככים, בין הבקרים למערכת הרגשים.

ד. חבר וחווט הבקרים (כניסות ויציאות) החשמל של ציוד בקרת האקלים והתאורה בחממה כולל מקום שמור להרחבת הבקר ותוספת כרטיסים בשיעור של כ- 25%

ה. הגשת תוכניות מפורטות לאשור המתכנן והמזמין אשר כוללות דיאגרמות בקרה, סכמות לוגיות, תוכנית מבנה המסכים, תוכניות חשמל ופקוד לביצוע בלוחות החשמל של המתקן הכל קומפלט. חווט הבקרים וחווט נקודות I/O יבוצעו בהתאם לתוכניות החשמל שיכין קבלן החממה ודרישות יועץ החשמל של הפרויקט. מחיר חווט הבקרים בלוחות חשמל מיזוג האוויר כלול במחיר הלוחות.

ו. ביצוע הפעלת המערכת הרצתה, איסוף נתונים והצגתם לאישור היועץ והמזמין, הדרכה, תמיכה טכנית לתקופה של 24 חודשים ללא תשלום נוסף.

המערכת תתוכנן כך שכל בקר יתפקד באופן עצמאי וימשיך להפעיל את המערכות אותן נועד לבקר ללא תלות במערכות המחשב, כאשר המחשב אינו פועל. זאת כדי להבטיח

[EK1] עם הערות: יש להגדיר כי המערכת תממשק למערכות האוניברסיטאיות כך שיוכלו לראות את הבקרה גם מהנדסי האוניברסיטה החוקרים.

מפרט טכני מיוחד

אמינות מרבית בתפעול המערכות במפעל. טעינת הבקרים וביצוע שינויים בתכנה ובפרמטרים יומיים על בסיס אלגוריתמים או טבלאות יחוס בזמן אמיתי תהיה דרך המחשב. כמו כן אגירת הנתונים בבקר וכן במחשב. בהתאם יידרש לחלק את התכנה הדרושה להפעלת הבקר וזו הדרושה להפעלת המחשב ואסוף הנתונים.

על הקבלן להביא בחשבון כי בעתיד חלק מפעילות פתוח תכנת הבקרה ואסוף הנתונים, תבוצע על ידי המזמין ולכן נדרשת גישה ישירה לתכנת הבקרה ותכנת הניהול ואיסוף הנתונים שיספק הקבלן כולל קבלת כל הגיבויים הנדרשים.

הצעת המחיר של הקבלן תכלול את מחירי האספקה, ההתקנה וההרצה של הבקרים, פרוט סוג כרטיסי I/O, מספר כניסות ויציאות אנלוגיים ודיסקרטיים לכל יחידת קצה או כרטיס, אמצעי מדידה אנלוגיים מדידים שונים הנחוצים לבצוע הפעולות שיפורטו בהמשך, ציוד היקפי, מערכת גיבוי לבקר ולמחשב, הגנה בפני ברקים, עלות התכנה, אחריות לתקופה של 36 חודשים על טיב המוצר, ושרות לרבות חלקים, בקרים וכל חלקי המערכת הבקרה.

אופני מדידה ומחירים :

הצעת המחיר של הקבלן תכלול את :

- מחירי האספקה, ההתקנה, חיווט הבקרים ונקודות I/O בלוחות חשמל של החממה, או בתוך לוחות נפרדים המקושרים ומחווטים אל לוחות החממה.
 - ביצוע כל ההתאמות הנדרשות בלוחות חשמל מערכות חשמל, גיבוי, גילוי וכיבוי, בקרת אקלים לרבות, אביזרים וחיווט בלוחות.
 - הרצת הבקרים, פרוט סוג כרטיסי I/O, מספר כניסות ויציאות אנלוגיים ודיסקרטיים לכל יחידת קצה או כרטיס.
 - כתיבת תוכנת הבקרה ותוכנת HMI בכפוף למספר המסכים המתואר בכתב הכמויות.
 - פרוטוקולי תקשורת Modbus RTU, BacNet, בין בקר יחידות מיזוג האוויר ומשאבת החום, הבקרים ומערכת HMI ציוד היקפי, מערכת גיבוי לבקר ולמחשב, מערכות הגנה בפני ברקים, רישיונות לתכנות, אחריות ושרות.
- מוסכם בין המזמין לקבלן כי שינויים בתוכנה יעשו על חשבון הקבלן במהלך השנה הראשונה עד למסגרת של כ- 25 שעות תכנות, למעט מיקרים שבהם יהיה צורך בכתיבה מחודשת של התכנה כתוצאה משינויים עקרוניים עליהם החליט המזמין. במקרה זה תסוכם מראש במעמד חתימת ההסכם עלות כתיבת השינויים על בסיס אשר יוסכם בין שני הצדדים.

הצעת המחיר באשר למפרט תהיה סופית ותכלול את כל הדרוש להפעלה מושלמת של הבקר, אמצעי המדידה, המחשב והציוד ההיקפי מבחינת חומרה ותוכנה בכפוף לאפיונים שבמפרט.

אספקה והתקנה של אמצעי מדידה אנלוגיים תתבצע ע"י קבלן המיזוג/מערכות ובשיתוף עם קבלן הבקרה :

טמפרטורת אויר ;
טמפרטורת מים ;
לחות יחסית ;
לחץ מים ;
ריכוז CO2 בחללים
מד קרינה PAR
מד קרינה גלובאלי
PH
מדי EC

מדידים שונים הנחוצים לבצוע הפעולות שיפורטו בהמשך.
כבלי תקשורת מסוככים בין הבקרים אל יחידות הקצה.

יחידת המדידה קומפלט :

מחיר היחידה כולל את כל הנאמר לעיל.

35.02 תיאור המערכת:

בהתאם לאופיין הפרויקט.
במערכת משולבים המרכיבים הבאים:

- א. סלילי הפעלה - המפוקדים על ידי כרטיסי I/O של כל בקר.
- ב. חיישנים - למעקב אחר תנאי סביבה אקלימיים ומעקב אחר פעילות הציד.
- ג. יחידות קצה ממוחשבות, כל יחידה לאסוף נתונים כולל זיכרון פנימי לאגירת נתונים. אל יחידות הקצה יתחברו החיישנים.
- ד. רשת תקשורת בין יחידות הקצה אל מחשב הבקרה תסופק על ידי המזמין.

בפרויקט זה ניתן להבחין בשתי רמות פעילות:

- א. רמה מקומית - (נמוכה).
- ב. רמה עליונה.

35.03 רמה מקומית:

תהייה מורכבת מיחידות קצה (בקרים) בחיבור TCP/IP עם אפליקציה מובנית לגלישה מקומית באמצעות דפדפן בתצורת HTTP/HTTPS.
בנוסף, וכחלק בלתי נפרד מאספקת הבקרים, באחריות הקבלן וספק התוכנה להכין טבלת אקסל המכילה את כל כתובות הרשת של הבקרים, ואת כל נתוני התקשורת של החיבורים לקריאת פרוטוקולים, כולל פירוט מלא של: User Name, Password, Domain, על מנת לאפשר צפייה ושליטה ברמה מקומית בכל בקר.

קונפיגורציות הבקר תתאים לכמות הכניסות והיציאות המוגדרות בטבלאות שלהלן.
הבקר יפעל באופן עצמאי במקרה של התנתקות מהמחשב. לכל בקר זיכרון פנימי

סה"כ מספר בקרים נדרש במערכת יתוכנן על ידי הקבלן בכמות למספר הכניסות והיציאות ורזרבת הנקודות הנדרשת בהתאם לצרכי הפרויקט בכפוף לרשימת לוחות החשמל המתוכננים שיתוכננו על ידי הקבלן ותוספת לוחות על ידי אחרים.

הקבלן רשאי להציע קונפיגורציות אחרות לאחר שבדק הדרישות והצרכים ובתנאי שהצעתו עונה על הדרישות למספר I/O כפי שיפורט בטבלאות.

ידרשו כ- 92 כניסות ויציאות.

לכל בקר יתקשרו חישנים מסוגים שונים וכן מתגי הפעלה למערכת הבקרה. הבקרים יותקנו בתוך לוחות חשמל מיוזג אוויר בתא נפרד כמתואר, והן בלוחות החשמל הקומתיים של קבלן החשמל בפרויקט. במידות הלוח נלקח בחשבון מקום שמור להתקנת הבקרים וציוד נלווה נדרש. לא תשולם כל תוספת מחיר להגדלת הלוח כאשר מוצעים בקרים חלופיים ובעבור חוות נוסף.

הבקר יכלול זיכרון פנימי לאחסון נתונים, ותכנית הפעלת חירום למקרה של ניתוק תקשורת או תקלה ברמה המקומית.

35.04 רמה עליונה:

במערכת העליונה תתרכז כל האינטרמציה מכלל הבקרים שברמה המקומית. המחשב יעבוד מול הרמה הנמוכה בתקשורת דו כיוונית. קבלת אינטרמציה ונתונים מהבקרים, אגירתם הזנת מערכת האלגוריתמים לבקרה לצורך קבלת עדכונים ועדכון ערכי הסף בבקרים. ברמה זו יופקו דוחות התרעות ואזהרות מידיים.

מפרט טכני מיוחד

35.05 רשימת הדרישות מהבקרים והמחשב:

הפעלת מאווררים, מנועי מסך תרמי, מנועי וילון, משאבת חום משאבת מזרון לח, תאורה, תעשה באמצעות הבקרים והמחשב. המטלות בין שתי המערכות תתחלקנה למערך בקרה ופקוד על מערכות בקרת האקלים באמצעות הבקרים ומערכת מחשב שבה יותקנו כל אלגוריתמים להתקשרות עם הבקרים, טעינת נתונים יומית, איסוף והצגת מידע שוטף למפעיל ברמה של ערכים מקומיים, טבלאות וגרפים.

35.06 יחידת הקצה (הבקר או remote I/O):

כל בקר יוצב בלוח החשמל כמסומן בתכנית. כל בקר ישרת אזור בהתאם למתואר במפרט. הבקר יפעיל מערכת כניסות ויציאות אנלוגיות ודיגיטליות, קליטה ואגירת נתונים בזיכרון הבקר וניתוב פקודות הבקרה וההפעלות.

כל בקר יהיה מוגן כנגד פגיעות ברקים. במידה ונדרשת מערכת נפרדת מזו הקיימת בבקר יתקין הקבלן מערכת הגנה בפני ברקים בלוח החשמל ומחירה יהיה כלול במחיר הבקרים. לא תשולם כל תוספת בעבור מערכת נפרדת להגנה בפני ברקים. במקרה של ניתוק הקשר עם המחשב יופעלו הבקרים לפי תכנית חירום הקבועה בתוכם. אגירת האינפורמציה מהחיישנים תמשך עד לניצול מלא של קיבולת זיכרון הבקר.

עם זיהוי מצב תקלה בבקר ו/או נפילת תקשורת תופעל אזעקה.

המערכת תהיה ניתנת להרחבה עד לתוספת של כ- 20% נקודות I/O עבור פונקציות נוספות אשר יצטרפו למערכת הבקרה בעתיד.

בכל בקר יש לכלול את הבאים:

- א. ערוצי כניסה אנלוגיים למדידת מתחים, זרמים והתנגדויות.
- ב. כניסות דיסקרטיות למניית פולסים.
- ג. ערוצי כניסה ויציאה דיגיטאליים ON/OFF.
- ד. זיכרון פנימי לאגירת נתונים.
- ה. זיכרון לאחסון תכנית חירום.
- ו. זיכרון פנימי לאגירה זמנית של נתונים.
- ז. יחידת CPU להפעלת כניסות ויציאות, לניהול התקשורת בין הבקרים למחשב והפעלת תכניות החירום.
- ח. תקשורת TCP/IP.
- ט. ספקי כוח שונים בהתאם לקונפיגורציה הבקר.
- י. בסיסי הרחבה למודולים כניסה ויציאה וכניסה אנלוגית.

כניסות אנלוגיות:

הכניסות האנלוגיות יהיו מסוג המאפשר חיבור ומדידה ישירים וליניאריים של כל החיישנים המקובלים במדידות מטאורולוגיות, ומצב עבודה של מערכת הבקרה. כל זאת ללא צורך במתמרים ומתאמים נפרדים. הכניסות האנלוגיות יתאימו למדידת טמפרטורת אוויר, טמפרטורת מים, לחץ מים, ספיקת מים אנלוגית, לחץ אוויר, באמצעות מערכות מדידה מקובלות.

הבקר יכלול ערוצי כניסה המתאימים לקריאת יחידות קצה מסוג מניית פולסים (סגירת מגע יבש כגון ממוני מים, מדי זרימה, ושאר סוגי המתמרים האנלוגיים).

ערוצי כניסה ויציאה דיסקרטיים אפשרו קבלת חיווי ממתגים מגנטיים לגבי מצב פעולה של כל ציוד מיזוג האוויר, פעולת הפעלה, אישור הפעלה ותקלה של מנוע מפוח.

מצב מנוע מאוורר עבודה תקלה

מצב מנוע מסך תרמי פרוס אסוף בכל חדר עבודה תקלה

מצב וילון מזרון לח פתוח סגור

מצב משאבת מים מזרון לח עבודה תקלה

מצב עבודת משאבת חום עבודה תקלה

טמפרטורת מים חמים אספקה וחוזר

מצב עבודת משאבות מים חמים לחדרים

מפרט טכני מיוחד

מצב עבודת מזגן אוויר עבודה תקלה

ככלל הבקרים יתאימו לטיפול במדידות מהסוגים הבאים:

מדידת מתח בתחום 0-10Volt.
מדידת זרמים בתחום 0 - 20mA סטנדרט אירופאי 4-20mA (סטנדרט אמריקאי).
מדידת התנגדות.
תחומי מדידה ורזולוציה:

אופי ותחומי המדידה של כל ערוץ יקבעו באמצעות התכנה. רזולוציה נדרשת לכניסה אנלוגית 10 ביט (BIT) לפחות לכל התחום על מנת להבטיח רמת דיוק של כ- 0.1% 0.2% מתחום הקריאה - FULL SCALE של כל ערוץ אנלוגי.

יציאות וכניסות דיסקרטיים:

היציאות והדיגיטליות יאפשרו לבצע את הפעולות הבאות:

א. סגירה ופתיחה מגע יבש עמיד למתח הרשת לצורך מיתוג מערכת סלילי הפעלה חיצוניים כגון, מאווררים, מנוע מפוח, מנוע משאבה, גוף חמום, ברזי פקוד לחמום וקירור, מפסקי זרימה מד לחץ הפרשי, רגשי טמפרטורה ושאר ציוד בלוח המחייב הפעלה מבוקרת באמצעות סליל (ריליי).
אופציות התכנות והחומרה יאפשרו לקבל מערוצי הכניסה האנלוגיים והדיגיטליים ערכים ממוצעים, ערכים מיינמאליים ומכסימליים, איתור נפילות או עליות, תיקוני סטיות, GAIN, ו-OFF-SET לכל ערוץ. תהיה קימת האפשרות לבחירת ערוץ המדידה, תחום המדידה לכל ערוץ, מהירות הסריקה לערוץ, והגדרת אופי ערוץ המדידה. את כל המפורט לעיל ניתן יהיה לבצע ישירות מהבקר או ממסך הקמת המערכת במחשב.

ב. כניסות ויציאות אנלוגיות יתאימו לתחום זרמים 4-20mA, או 0-10V.

עמידות הבקר לתנאי סביבה:

כל חלקי הבקר יהיו עמידים מבחינת אורך החיים ודיוק העבודה והקריאה בתחום טמפרטורה של 70°C ולחות יחסית של 90%. כל ערוצי הכניסה והיציאה של הבקר יהיו מבודדים בפני חדירת מתח זר ומוגנים בפני פגיעת ברקים או שינויי מתח.

הבקרים יותקנו בתוך מבנה לוח החשמל בתא נפרד וסוגר שיועד לכך בתכנון מתקן החשמל. כל כבלי המדידה יהיו מחוטים בתוך תעלות בלוח, כשהם מחוברים אל ערוצי הכניסה והיציאה. קצה כל כבל יתחבר אל פס מהדקים אשר ימוקם בחלקו התחתון של לוח הבקר. כל כבל יהיה מסומן בשתי קצותיו כולל שלוט חרוט בצמוד לרגש. כל בקר ימוספר בהתאם לתכנית החשמל והבקרה.

35.07 רגשים ומתמרים:

מדידת טמפרטורה תבצע באמצעות חיישנים למדידת טמפרטורה 4-20mA או 0-10VDC. הרגשים מתוצרת Conlab או Elcon רגשים למדידת טמפרטורה מים יהיו מרגש נפרד PT-100 בראש תעשייתי, עם כיס בקוטר 1/2", ומתמר 4-20mA שיותקן בתא הבקרה של לוח החשמל. אורך רגש מינימאלי – 100 מ"מ.

לחות יחסית באמצעות רגש לחות דוגמת "Rotronic" 4-20mA מפסק לחץ דיפרנציאלי תוצרת "Dwyer" או "Beck" או "Huba".
מדי הספק אנלוגיים תוצרת "יישומי בקרה" דגם ElNet -LT/GR, או HR135-SATEC.

מד לחץ דיפרנציאלי אנלוגי – Beck, Huba, Siemens, "Dwyer",
רגשי לחץ – "Nova Fima", "Thermokon GMGH",

רגש CO₂ – "סימנס", "AIR SENCE – DCS", "AenseAir"

מפרט טכני מיוחד

35.08 כבלים ומוליכים :

ראה פרק 35.14.

35.09 תכנת בקרה ותקשורת בין מחשב לבקרים :

תכנת הבקרה שישפך הקבלן, תתאים במלואה לעבודה עם מחשב בקונפיגורציה שתוארה. התכנה מסוג המאושר על ידי המזמין, מותאם לפרוטוקולים שבידי המזמין.

התכנה תאפשר קליטת אינפורמציה מכל יחידות הבקרים, ביצוע טרנספורמציות חישוביות בנתונים שיתקבלו מה, הפרדה בין נתונים המיועדים לאגירה ובין נתוני הבקרה, קבלת אינפורמציה נוספת מן המקלדת או דרך רשת התקשורת. פקודות הביצוע אל הבקרים יועברו ממחשב הבקרה על בסיס שימוש באלגוריתם הבקרה שיכתוב הקבלן.

תכנת הבקרה תאפשר אגירת נתונים, ומצבים בחלל המבוקר, מצב פעולת כל מזגן אוויר משאבה, משאבת חום, מאוורר יניקה, מנוע גיר, הפקת דוחות גרפיים והסטורים על ציר הזמן.

המערכת תכלול אפשרות לקבלת קבצי נתונים בפורמט "EXCEL".

תפקידים הנדרשים ממערכת מחשב הבקרה :

א. טעינה שעתית, יומית, תקופתית של הבקרים בנתונים וערכים הנדרשים לתפעול מערכות המפעל בהתאם לאלגוריתם הבקרה. במסגרת זו אפשרות לתכנות הבקרים ממחשב הבקרה.

ב. תצוגה של מסכים שונים החל מתפריט ראשי ועד ירידה לרמה של מערכות מיזוג האוויר.

תקלות יוצגו בצורת טבלאות, תצוגת מצב אמיתי של התנאים בכל אזור מבוקר בחשואה לתנאים רצויים, מצבי הפעלה של המתקנים.

כל התצוגות תהיינה גרפיות כלומר הצגה גרפית של מהערכותיו, שימוש בצבעים שונים לתיאור מצב הפעלה, הפסקה, שימוש בתמונות ממערכת מולטימדיה, אנימציה ובנוסף תצוגת נתונים וערכים בטבלאות.

ג. הצגת נתונים מצטברים הקשורים בתפעול מערכת בקרת האקלים הכוללת :

- טמפרטורת כל חדר בחממה.
- טמפרטורת חמים בכניסה לחדרי הגידול.
- טמפרטורת אוויר בחללים, תיאור כל ערוץ מדידה.
- מצב עבודת משאבות.
- זמן פעולת מנוע מאוורר.
- מצב עבודת יחידת מזגן קירור חמום אוורור עבודה תקלה.
- שעות עבודת כל מרכיב במערכות.
- טבלת תקלות – תיאור התקלה, שעת האירוע, תוקן.

תצוגת כל יחידה על גבי שרטוט גרפי של הקומה בתכנת אוטוקד 2020 או 2021, כולל אפשרות להתמקדות על כל יחידה (ZOOM) ובדיקת פרמטרים לגבי מצב עבודת כל יחידה. הערכים אשר יוכנסו למחשב (נקודות סף) יוגדרו עם גבולות, על מנת למנוע טעות של המפעיל בעת שינוי פרמטרים והכנסת ערכים בלתי הגיוניים.

תצוגת ערכי הטמפרטורה והלחות היחסית בחלל על המסך תהייה במעלות צלסיוס עם סימון מספר רגש הטמפרטורה והלחות ומיקומו בחלל.

תצוגת המסכים תופיע במבנה של תפריט ראשי ממנו ניתן יהיה לעבור אל מסכי משנה המתייחסים אל הנעשה בכל מערכת, סקירת טמפרטורה ולחצים, תצוגת ערכים סטטיים ודינאמיים, מצבי התפעול של ציוד קירור.

מפרט טכני מיוחד

35.10 מערך ההתרעות:

כל ההתרעות על חריגות והודעה על תקלות, יועברו בהשתיי זמן תוך רישום מהות התקלה ושעת האירוע במסך התקלות והחריגים ובמדפסת. בנוסף תקלה תתפרץ אל המסך הראשי.
שליחת SMS/מייל- אפשרות לקביעת רשימת התרעות אשר ישלחו ב SMS/מייל, ניהול רשימת נמענים
ערך התקלות והחריגים יכלול את הבאים (אך לא מוגבל):
א. טמפרטורת מים חמים גבוהה או נמוכה.
ג. חוסר פאזה וחוסר מתח (הפסקת חשמל). תתקבל אזעקה קולית. חיווי מגנרטור חירום.
ד. תקלה בבקרה (בקר מושבת).
ה. תקלת מנוע מאוורר חוסר זרימת אוויר.
ו. תקלה במשאבות מים מזרון לח, ומים חמים
ז. התרעת טמפרטורת אוויר גבוהה או נמוכה לכל חלל.

35.11 תכנת הבקרה ואיסוף הנתונים:

פרק זה בה להגדיר את רשימת הדרישות ומבנה תכנת הבקרה ואיסוף הנתונים שיספק הקבלן, את נוהלי קבלת המערכת, הגדרת ערכי הסף להפעלת המערכות, תכנת ההדגמה והסימולציה שיציג הקבלן למזמין וצידוד המדידה והחיישנים.
התכנה תפעיל את מערכת הבקרה, לאסוף נתונים, אגירתם, הפקת דוחות, והעמדת אינפורמציה לרשות המשתמש.

ניתן להבחין בתכנה הנדרשת במספר חלקים:

- א. תכנית בקרה להפעלות מערכת בקרת האקלים בכל אזור לפי אופי המערכות.
 - ב. תכנית בקרה בחרום, להפעלת המתקנים בעת ניתוק תקשורת עם מחשב הבקרה. הפעלות יום והפעלות לילה.
 - ג. טיפול בנתונים: אגירה, הפקת דוחות ואזעקות והכנת קבצים של נתוני טמפרטורה בכל חדר גידול.
- חלק מהמטלות הנכללות בכל סעיף יתחלק בין יחידות הקצה (הבקרים) לבין המחשב. יש להבטיח כי התכנה על כל חלקיה תהייה ניתנת לשינוי בקלות, כל פרמטר יהיה זמין לשינוי, לקשירה ולטרנספורמציה.

דוחות:

דוחות יופקו על ידי המחשב והם יופקו באמצעות תכנת HMI של הספק במהדורות האחרונה פועלת תחת חלונות 10. תצוגה בטבלאות ובגרפים כלהלן:

- א. זמן פעולת כל מכשיר במשך היום, מקררי המים, משאבות, משאבת מרטיב קיטור, יחידות טיפול אוויר, מפוחים וכל ציוד אחר שהמזמין ימצא לנכון לחבר אל המערכת.
- ב. הצגת נתוני טמפרטורת מים חמים אספקה וחוזר, טמפרטורת אוויר. בכל חדר בחממה.

35.12 מסכי תצוגה וניהול:

מסכי תצוגה יתקבלו על מחשב הבקרה של המערכת ויאפשרו קבלת המסכים הבאים:

- א. מסך תפריט ראשי.
ב. מסך הקמת המערכת - הכנסת ערכי סף SET-POINT, לקביעת נתוני הפעלת מערכת הבקרה לכל:

מאווררי יניקה
יחידות מיזוג אוויר לכל חדר בנפרד
משאבת מים חמים
מזרון לח ומצב משאבת סחרור מים
מסך תרמי בכל חדר
ווילון מזרון לח

- ג. מסך תצוגה גרפי של התנאים, סטאטוס מערכות פועלות ומערכות מושבתות. סימון מערכת פועלת בצבע ירוק. מערכת מושבתת בצבע אדום.
בכל תא חלון תצוגה של טמפרטורת אוויר, לחות אוויר והפרש לחץ - ערך מדוד בזמן אמיתי וערך רצוי.

- ה. מסך הצגת נתונים ON-LINE בדרך גראפית, ערך מדוד כנגד ציר זמן לגבי 4 נתונים למסך. כל נתון יופיע בצבע אחר. לגבי כל מסך אפשרות להעלות ערך סט פוינט לטמפרטורה וכל פרמטר בקרה אפשרות לשנות הרזולוציה של הצירים, אפשרות להעלות נתונים היסטוריים בתחום שעות של אותו יום על ידי הגדרת תאריך ותחום שעות, או תחום ימים מתאריך עד תאריך.
סה"כ כמות מסכים להכנה כמפורט בכתב הכמויות.
המסכים יאושרו אצל יועץ מיזוג האוויר והחשמל של הפרויקט, ומנהל הפרויקט

- ז. הנתונים יאגרו בפרקי זמן שיקבעו על ידי המפעיל. והסיכומים שנמדדו על גבי כוון קשיח המצוי במחשב.

35.13 רשימת I/O לבקרים:

סה"כ מספר כניסות ויציאות נדרשות למערכת הבקרה כמתואר בטבלאות כולל נקודות שמורות ונקודות אשר לא תוארו בטבלאות, כ- **92**

בהתאם למספר הכניסות הכולל, רשאי להציע את קונפיגורציות הבקרים האופטימאלית לפרויקט, לאחר שבדק הדרישות והצרכים ובתנאי שהצעתו עונה על הדרישות למספר I/O כפי שיפורט בטבלאות.

מפרט טכני מיוחד

טבלה מס' 1 - רשימת כניסות ויציאות נדרשות לבקרת אקלים I/O 92

הפונקציה	כניסות דיסקי DI	יציאות דיסקי DO	כניסות אנלוגיות AI	יציאות אנלוגיות AO
מאוורר צירי יניקה לחממה	12	6		
משאבת מים מזרון לח	2	1		
משאבת מים חמים	6	3		
מנוע גיר מסך תרמי	3	6		
מסך פרוס		3		
מסך תרמי אסוף		3		
משאבת חום	2	2	2	
רגש טמפרטורת חלל חדרים			12	
רגש לחות חלל חדרים			6	
רגש טמפרטורת מים חמים אספקה 4-20mA			3	
רגש טמפרטורת מים חמים חוזרים 4-20mA			3	
מד קרינה גלובאלי K&Z			1	
מד קרינה PAR			3	
סה"כ כולל שמור	28	30	32	

35.14 רשת תקשורת TCP/IP:

חיבור הבקרים יעשה באמצעות רשת תקשורת מסוג TCP/IP מותאמת לקצה העברת נתונים של 1000MHz. פריסת הכבלים, חיבור נקודות התקשורת, שקעי תקשורת וחיבור הפתילים יבוצעו ע"י קבלן מאושר.

הרשת תכלול מתגים של 8 או 16, 32 מוצאים, מותקנים בתוך ארון תקשורת 6U עם דלת זכוכית.

בתוך הלוח יותקנו פנל מחברים RJ45 עם 16 מוצאים של 3M, פנל שערות, ומתג מתוצרת Planet או שו"ע מאושר.

35.15 מחשב ומדפסת לבקרה:

תצורת המחשב/שרת לפי דרישות ספק הבקרים ואנשי המחשבים של המזמין.

35.16 כבלים ומוליכים:

כל הכבלים יהיו מסוככים עמידים בתנאי חוץ ובקרינת שמש ובעלי אורך חיים של 10 שנים לפחות. הכבלים יישאו תו תקן. הקשר בין החיילים לבקרים יהיה באמצעות חוטים מוליכים מסוככים. כל הכבלים יהיו מונחים בתוך תעלות פח מגולוון עם מכסה ויהיו היו מרוחקים מסלי כבלי החשמל בכ- 50 ס"מ כמוראה בתכניות. קצה הכבל של החישן בסמוך לבקר יסתיים בתקע אשר יאפשר החלפה מהירה של החישן בעת הצורך וחבור מהיר. מאידך בלוח החשמל יוכנו פסי שקעים מסומנים להתחברות אל התקעים. הקצוות של כל מוליך יסומנו סימון מקצועי וקבוע, בכניסה לבקר ולחישן. הסימון והחבורים יהיו אחידים ועקבים.

35.16.1 דרישות בסיסיות לחווט ופקוד:

- החווט של המערכת (למעט בתוך לוחות החשמל) יבוצע באמצעות כבלים. כל כבל ילך מנקודה מוגדרת אחת לשנייה - לא יהיו קופסאות חיבור והסתעפות באמצע הקו. החווט בין לוח הבקרה ללוחות ההשתלבות ואביזרי המדידה והפיקוד יהיה במתח 24 וולט בלבד. רגשי טמפי PT-100 יחוברו ישירות לרכיב ללא מהדקי חיבור בדרך.
- כבלי התקשורת יותקנו בתעלות כבלים מתכתיות נפרדות.

מפרט טכני מיוחד

- כל חווט לכניסות וליציאות דיסקרטיות וכן ליציאות אנלוגיות ייעשה באמצעות כבלים רב גידים ממוספרים, מוליכים שזורים מנחושת בחתך של 0.75 מ"ר לגיד.
- חווט לאותות כניסה אנלוגיים יבוצע בכבלים מפותים בזוגות ומסוככים בחתך מינימאלי של 0.75 מ"מ. כל מוליכי הסיכוך יחוברו לפס משותף מאורק בלוח הבקרה.
- כבל דוד העובר על קירות מבנים יוגן בצינור מטיפוס מרירון. בתוואי שבו עוברים שני כבלים ומעלה תותקן תעלה מתאימה.
- כבל היוצא מתעלה יותקן בתוך צינור מרירון. הקטע הסופי של החיבור לאביזר יהיה מצינור מתכת שרשורי (מצופה פלסטיק) כולל סופיות אנטיגורן. סוג הכבל יהיה תואם לדרישות יצרן הציוד.

35.16.2 סימון ושילוט:

- כבלים, צנרת - על ידי דסקיות אלומיניום כל 20 מטר ובסמוך לנקודות החיבור.
- גידים - על ידי טבעות סימון מתאימות בכל נקודת חיבור. עד 6 סימניות לגיד.
- שילוט - על ידי שלטי סנדוויץ' מותקנים על גבי ברגים או ניטים.
- ממסרים, צרכנים ומפסקי פיקוד.
- רגשים ומכשור.
- אופן הסימון יקבע על ידי המפקח. שיטות ודוגמת חומרי הסימון - השילוט יועבר למפקח לאישור לפני תחילת הביצוע.

35.16.3 חיבור, חיווט והתקנה של נקודת בקרה:

חיווט, חיבור והתקנה של נקודות יכללו את כל החומרים והעבודה כולל:

- חיווט מושלם כולל מובילים וכבלים בין נקודת הבקרה (כגון: שסתום ממונע, מגע, משדר ספיקה) מצד אחד וללוח הבקרה מצד שני.
- חיבור נקודת הבקרה, סימון ושילוט, בדיקות בכיולים בהתאם למפרט.

35.16.4 חיווט והתקנת כבלי תקשורת:

- מחיר החיווט יכלול אספקה והתקנה - חומר ועבודה כולל כל המתאמים הדרושים לרבות אלו אשר לא נכללו בסעיפים אחרים.
- כבלי התקשורת יותקנו המובילים מסוג תעלות פח נפרדות במידות 65X85 מ"מ שיסופקו ויוותקנו על ידי הקבלן.
- כבילת תקשורת דרישות מינימום: תוצרת טלדור בצבע סגול/אפור גידים, סיכוך מיילר נפרד לכל זוג, וסיכוך של רשת כללי. הגידים Cat , 23AWG , 6A Teldor 4X2X24 FTP ל- 1000MHz (Giga-Dor).
- לא יעשה שימוש בתוואים הקיימים אלא באישור המפקח.
- על הקבלן לנקוט בכל הצעדים הדרושים למניעת הפרעות בגין רעשים, מתחי יתר וכו', עד להבאת המערכת למצב של "אפס תקלות".

35.16.5 חיבור והתקנת רגשים, רכיבים ומכשור:

הקבלן יתקין את הציוד בהתאם לדרישות ההתקנה של היצרנים. עבודות ההתקנה תכלולנה:

- התקנת הציוד לרבות כל חומרי העזר הנדרשים, חומרי מילוי לפוקטים, אטמים, אוגנים, וכו'.
- עבודות ברזל, ריתוך צינורות ואוגנים וביצוע חיזוקים, תמיכות, קשירות לפי הצורך, מבוצעת לפי סטנדרט המתקן.
- ביצוע כל החיבורים החשמליים כולל כל חיבורי הארקה.
- תאום עם המזמין לגבי שעות ההתקנה, הפסקת יחידות רקון צנרת וכו'.

מפרט טכני מיוחד

- 35.16.6 בדיקות וכיולים :
הקבלן יבצע כיולים ובדיקת הציוד לרבות :
- בדיקת איפוס כיול המכשור בהתאם לצורך.
- בדיקת תקינות פעולת חוגי הבקרה.
- בדיקת אותות היציאה מהמכשור והברזים המפוקדים.
- 35.16.7 לוח בקרה :
לוח בקרה יהיה ארון סגור ממתכת כולל חווט, זיווד וכל ציוד העוזר הדרוש לתפקוד מושלם של הבקרה וכרטיסי ה-I/O כמפורט להלן :
מבנה הלוח :
- לוח הבקרה יורכב מתא מתכת בסטנדרטי.
- דלת שקופה או אטומה על פי אישור המפקח.
- כניסת כבלים מלמטה למעלה.
- התא יתוכנן כך שניתן יהיה להתקין בתוכו את מספר הבקרים האזור כנדרש על פי התכנון.
ציוד עזר :
התא יכלול את כל ציוד העזר הדרוש, לרבות :
ספקי כוח ושנאים להזנת ציוד הבקרה, שני שקעי שרות, נורות סימון, מהדקים, מאמטים ונתיכים.
הקבלן ידאג שטמפרטורת הלוח תהיה נמוכה מהטמפרטורה המרבית המותרת לפי הוראות יצרן הציוד ויגיש תוכניות חשמל של התא לאישור המפקח לפני ביצוע.
סימון ושילוט :
כל חוט יסומן על ידי שרולים ב - 2 קצותיו עד 6 תוויות בכל צד ובהתאם למופיע בתוכניות.
התקנת לוח בקרה :
התקנת לוח הבקרה במסגרת התקנת לוח החשמל ותכלול את כל העבודות הנדרשות לצורך התקנה והפעלה מושלמים.
- 35.17 התחברות למחשב :**
המחשב יהיה קשור לרשת תקשורת פנימית TCP/IP הקיימת אצל המזמין, אשר תאפשר קליטה והעברה של אינפורמציה לכל חלק מן הרשת המקומית ולכל מחשב שיקושר אליה בעתיד.
הקבלן יתקין תכנת מחולל יישומים ומסכים HMI או שווה ערך מאושר במהדורתה האחרונה הפועלת בסביבת חלונות 10 על מנת לאפשר למשתמש לבנות לעצמו טבלאות עבודה שימושיות בהתאם לצרכי המערכת. בנוסף תהייה האפשרות להשתמש במחשב כתכנת לבקר, דהיינו אפשרות לשנות את תכנת הבקרים מלוח המקשים של המחשב מבלי להזדקק "לתכנת" כולל תצוגה גרפית של דיאגרמת הבקרה על מסך המחשב, ערכי כיול ופקודות.
המחשב יצויד במערכת מולטימדיה ותצוגת תמונות מצב של מערך הבקרה על ידי צילומים אמתיים של הציוד ויכולת הצבעה על היט"א או הציוד הנדרש לטיפול ובקרה בזמן אמת. כמו כן יצויד המחשב בכרטיס קול לקבלת הנחיות מהתכנה לגבי מצבי עבודה, תקלות, הסבר והנחיה בהפעלת המערכת ותיאורה.
תקשורת מהמחשב אל הבקרים (יחידות הקצה) תהייה באמצעות פרוטוקול TCP/IP. תהייה קימת האפשרות לתקשורת אל מערכת מחשבים נוספת המחוברים ברשת.
באחריות הקבלן לספק את כל המתאמים והפרוטוקולים הנדרשים להתחברות בין מערכת HMI, הבקרים, ומקררי המים.
המתאמים יותאמו לפרוטוקולי תקשורת Modbus ו/או BACnet, הכל מותאם לעבודה ברשת תקשורת מסוג TCP/IP עם הקצאת כתובת קבועה לכל מתאם.

מפרט טכני מיוחד

האינפורמציה הנאספת תיאגר אחת ל-10 דקות על קובץ מתאים. בכל מקרה התכנה תאפשר שינוי תדירות איסוף הנתונים והעדכונים באמצעות פרמטר זמן במחשב הבקרה.

35.18 מסירת העבודה למזמין:

הקבלן יודיע בעל פה ובכתב ושבוע ימים מראש למזמין ולמפקח מטעמו על מועד מסירת מערכת הבקרה והמחשב. זאת לאחר שסיים התקנת החומרה והתכנה במערכת חיבר ובדק עבודת החיישנים לרבות כיוולם.

כיוול הרגשים יעשה על ידי ספק הרגשים במעבדת הספק ובשטח לאחר שהרגשים חוברו והמערכת הופעלה. על הקבלן להגיש את טבלת הכיוולים של כל הציווד כשהיא מאושרת על ידי מעבדה מאושרת כדוגמת מעבדת קבוץ הזורע, או ש"ע.

מסירת המערכת למזמין תהייה בשלמותה לאחר שהקבלן הריץ את תכנת הבקרה והמחשב במפעלו וביצע סימולציה של המערכת במפעלו בנוכחות נציג המזמין אשר יאשר התקנת התכנה אצל המזמין.

בעת מסירת המערכת למזמין תיערך בקורת של כל המערכות שסיפק הקבלן בנוכחות הקבלן המזמין והמפקח. קבלת מערכת הבקרה והתכנה מותנים בפעולה תקינה של כל המערכות שסיפק הקבלן במשך חודש עבודה רצוף ולאחר בדיקת כל התדפיסים ומבנה המסכים בכפוף לאפיון תכנת הבקרה וההדגמה שנתבקש הקבלן לבנות במסגרת מפרט זה.

נוהל מסירת מערכת הבקרה יהיה תואם וחופף את נוהל מסירת כל המערכות בחממה לרבות מערכת מיזוג האוויר השלמה ורואים את מערכת הבקרה השלמה כחלק בלתי נפרד ממערכת מיזוג האוויר ומערכת החשמל.

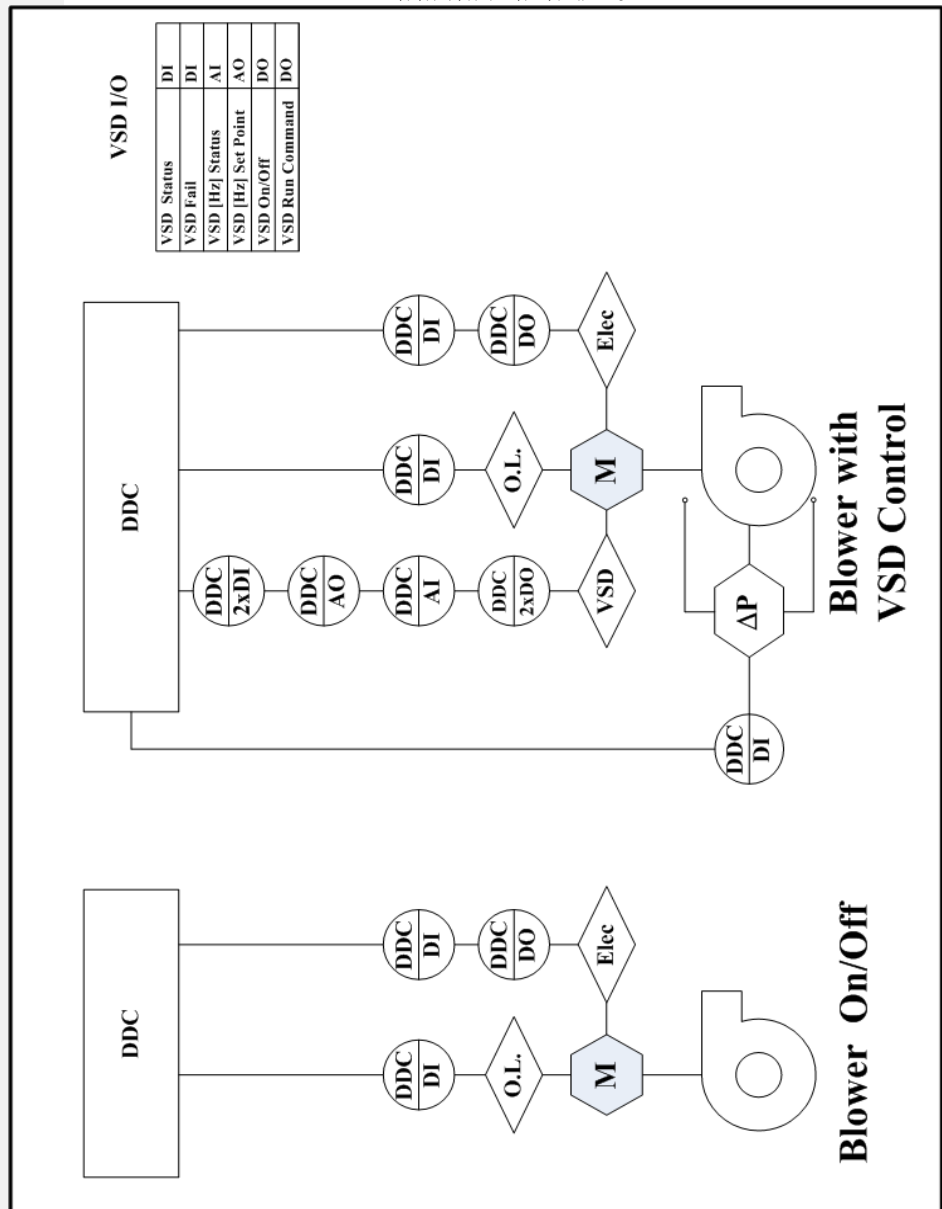
קבלת המערכת ואישורה מותנים בקיום המפורט בפרק זה, עבודה תקינה של מערכת הבקרה כמפורט, מסירת כל הספרות, הקטלוגים, ספרי ההפעלה, טבלאות I/O, כמבוצע בפועל, רשימת I/O מבוצע בפועל לעומת כמות שבכתב הכמויות, תכניות חשמל ובקרה, AS-MADE, מסירת CD עם תכנה שפותחה במסגרת הפרויקט מסירת SOURCES, גיבויים וכל התייעוד הנדרש להפעלת המערכת.

במקביל יעביר הקבלן במפעלו, קורס השתלמות לצוות האחזקה של המזמין על מערכת הבקרה והציווד שסיפק למזמין במסגרת כולל של 8 שעות במפעל היצרן ואצל המזמין. לאחר מכן יספק הדרכה צמודה אצל המזמין לצוות האחזקה וטכנאי המערכת על מנת להכשירם בקליטת הציווד החדש.

במעמד מסירת המערכת יקבל המזמין ספרות מקצועית, תכנת גיבוי, תוכניות אשר עומדות לרשות הקבלן וכן עדכוני תכנה במסגרת השנה הראשונה.

מפרט טכני מיוחד

סכימת חיבור מפוח אוורור



מפרט טכני מיוחד

טבלאות I/O:
בקר מס' XX – מבנה – YYYYYY

IP:

CPU File:

xxxxxxxx

מס'	סוג	תיאור	מס'	סוג	תיאור	TB1/3
1	A.I.		1	D.O.		TB-3
2	D.I.		2	A.O.		TB-1
3			3			
4			4			
5			5			
6			6			
7			7			
8			8			
9			9			
10			10			
11			11			
12			12			
13			13			
14			14			
15			15			
16			16			



פרק 40 – עבודות פיתוח (ג'ולי לוי-יפעת גל)

כללי:

העבודה כוללת עבודות פיתוח: ריצופים, מבנים יבילים, עבודות עפר ועוד כמפורט במפרט זה ובכתב הכמויות המצורף.

טיב החומרים - כל האביזרים, הצינורות והחומרים יהיו חדשים, תקינים ועומדים בתקן האחרון של מכון התקנים. למצרים שאין תקן תהיה ההחלטה לאשר שימוש בהם, בידי המפקח בלבד.

הסעיפים המופיעים בכתב הכמויות כוללים את כל מרכיבי הביצוע, גם אם לא תוארו במלואם, כולל אספקה, הובלה, חומרים, פינוי פסולת, כל העבודות המלאות וכו', אלא אם כן תוארו אחרת. הסעיפים מתייחסים לעבודה כשהיא מושלמת ונקייה לאחר פינוי כל הפסולת וקבלת האישורים המתאימים.

על הקבלן לבצע על חשבונו דוגמא לכל הפרטים שעליו לבצע. כל הדוגמאות לכל הפרטים יהיו מוכנים תוך חודש ימים מתחילת העבודות. טרום ביצוע הדוגמאות יש לאשר את חומר הגלם אצל האדריכלית והמפקח.

על הקבלן לאשר כל פריט מוזמן, טרום הזמנה, אצל האדריכלית והמפקח. אין להשלים הזמנות ועבודות לפני קבלת אישור המתכננת על הדוגמא. לא תאושר עבודה אשר תתבצע שלא לפי הדוגמא המאושרת.

א. הנחיות כלליות:

- יש לראות את ההנחיות הכלליות כהשלמה לכתב הכמויות ולתוכניות העבודה על כן אין זה מן ההכרח שכל העבודה המתוארת בתוכניות ובכתב הכמויות תמצא את ביטוייה הנוסף במפרט מיוחד.
- לתשומת לב: העבודה המתוכננת תתבצע בשטח רגיש מאד. בשטח תשתיות קיימות ובעיקר צמחיה נדירה לשימור. הקבלן יבצע עבודה זהירה מאד ובליזוי צמוד של צוות הגן. העבודה תתבצע בכלים המתאימים ו/או בידיים, לפי הנדרש ולפי בחירתו.
- הקבלן אחראי לכל נזק שיגרם, ובאם יגרם, יתוקן על חשבונו במידה ולא נקט בכל האמצעים הנדרשים.
- על הקבלן לבצע על חשבונו דוגמא לכל הפרטים שעליו לבצע. לא תאושר עבודה, אשר תתבצע שלא לפי הדוגמא המאושרת. על הקבלן לקבל אישור המתכננת והמפקח עבור כל חומר גלם לפני הזמנה ועבור כל דוגמא לפריטי עבודות הפיתוח לפני התקנתם באתר.
- בכל מקום שצויין שם יצרן או מוצר, ניתן לספק מוצר שווה ערך, זהה בטיבו, בצורתו ובתכונותיו, בתנאי שיאושר בכתב ע"י המפקח והמתכנן.
- על הקבלן לבצע על חשבונו, כל המדידות הדרושות לביצוע מושלם של העבודות והסימונים בהתאם לסעיף 003 של המפרט הכללי. על כל אי התאמה, על הקבלן להודיע מיד למפקח.
- המחירים כוללים עבודה וחומרים חדשים וכל הנדרש בחוזה בתוכניות, במפרטים ובכתבי הכמויות אלא אם צויין במפורש אחרת.
- המזמין שומר לעצמו הזכות לבטל חלק מהסעיפים ו/או להקטיןם/להגדילם, מבלי שתהיה לקבלן עילה לדרוש הגדלת מחירי היחידות של החוזה.
- המפקח רשאי להורות על ביצוע בדיקת מעבדה מוסמכת ובדיקות קרקע על חשבון הקבלן, לפי ראות עיניו, במידה ולא צויין אחרת. על הקבלן לקחת בחשבון הוצאה זו בזמן הגשת הצעתו.
- אספקת חומרי תשתית ובניה בהתאם לפרקים 51 ו-55 של המפרט לעבודות בניה בהוצאת הועדה הבינמשרדית.
- כל אבני הריצוף והמדרגות יהיו בעל מקדם התנגדות להחלקה של 0.5 לפחות ברטוב.
- אופני מדידה:

אם לא צויין במפורש אחרת, מחירי היחידות כוללים:

אספקת כל הפריטים, כל העבודות וכל החומרים הדרושים לביצוע מושלם ולשביעות רצון

מפרט טכני מיוחד

- של המפקח.
13. ע.עפר : העבודות בשטח תעשינה רק בתיאום עם המפקח וצוות הגן ולאחר שקיבל אישור לתחום החפירה. העבודה כוללת פינוי זהיר של פריטים קיימים כדוגמת אבני תיחום, עירום בצד והחזרה למקום במצב מותאם. מחיר הפינויים כלול במחירי היחידה. כל חפירה ליד שורשי צמחים חייבת לקבל אישור מקדים ותיאום אופן החפירה וטיפול בשורשים לפני ביצוע. על הקבלן להתריע על כל פגיעה שתיתכן.
14. תוואי וגבהי השבילים והערוגות מסומנים בפירוט תכניות, אך מאופי השטח, כל תוואי יבדק פעם נוספת בשטח. על הקבלן לקחת בחשבון כי יבוצעו התאמות בשטח בהתאם להנחיות האדריכלית וצוות הגן.
15. תכניות AS MADE :
אחרי ביצוע עבודות הפיתוח ולפני הגשת החשבון על הקבלן להכין תכניות AS MADE משורטטות באוטוקאד לפי 'מפרט שכבות למערכות מידע גיאוגרפיות' של משהב"ש. התכניות יוגשו על דיסקט + 2 העתקות של כל תכנית. הגשת התוכניות תהיה תנאי הכרחי להגשת החשבון.

פרק 51 – עבודות סלילה ותנועה (פטר ליבוביץ)

40.1 - עבודות ריצוף ואבני שפה

אבני שפה מבטון טרום כולל יסוד וגב מבטון

המחיר כולל את החפירה, יסוד מבטון, גב מבטון, אספקה והנחת אבני השפה מכל הסוגים. כמו כן כולל המחיר הנחת אבני שפה בקוים שבורים, מעוגלים בקשתות והנחת אבן שפה מונמכת. בקטעים מעוגלים יותקנו אבני שפה באורך $1/2 - 1/4$ מטר המיוצרות במפעל. במקומות נדרשים יבוצע ניסור אבני שפה להתאמה. לא תאושר שבירת אבני שפה בפטיש. בקשתות ובפינות ידרש שימוש באבני שפה חרושתיות מותאמות לקשת או זווית, הכלולות במחיר. התשלום לפי אורך במ"א בהתאם למסומן בתוכניות.

51.1 עבודות הכנה ופירוק

העבודה תבוצע בהתאם למפורט במפרט הכללי המעדכן במרץ 2014.

חישוף, ניקוי פסולת והורדת צמחיה

על הקבלן לבצע הורדת צמחיה גם אם לא יבוצע חישוף כמפורט במפרט הכללי, כולל ריסוס בחומר קוטל עשבים לפי דרישות המפקח. החישוף יבוצע בכבישים ובמגרשים. שכבת החישוף תהיה בעובי 20 ס"מ או יותר לפי דרישות המתכנן והמפקח. החישוף יבוצע אך ורק באותם מקומות שיאושרו מראש ע"י המפקח בכתב. אדמת החרסית (שתחושף) הנמצאת בין מרבצי הסלע ותמצא ראויה לשימוש, תאחסן לפיתוח נופי לפי הוראות אדריכל הנוף והמפקח. העבודה כוללת את סילוק כל החומר שיפסל למקום שפיכה מאושר. התשלום יהיה לפי מ"ר.

ריסוס שטחים בחומר קוטל עשבים

העבודה תבוצע בהתאם להנחיות המפרט הכללי. התשלום יהיה לפי מ"ר.

פירוק אספלט בכבישים ומדרכות

העבודה מתייחסת לפירוק שכבות אספלט והמבנה הקיים בכבישים ובמדרכות בהתאם להערות המפקח בשטח כולל סילוק החומר החפור מהשטח למקום שיאושר ע"י המפקח והרשות המקומית לרבות העברת אישור הטמנה למזמין/פיקוח. התשלום יהיה לפי מ"ר.

פירוק אבני שפה

סעיף זה מתייחס לאבני שפה ואבני גן, מכל סוג שהוא. העבודה כוללת פירוק אבני שפה מכל סוג ואבני גן וסילוק כל החומר למקום שיאושר ע"י המפקח והרשות המקומית. התשלום יהיה לפי מ"א.

פירוק קירות/מסלעות

העבודה תבוצע בהתאם למפורט במפרט הכללי, סעיף זה מתייחס לפירוק והריסת קיר גדר מבטון ו/או אבן ו/או בלוקים בכל עובי שהוא. העבודה תבוצע בזהירות מבלי לפגוע במבנים ו/או מתקנים אחרים ו/או בחלקים של הקיר שאינם להריסה. העבודה כוללת סילוק הפסולת למקום שיאושר ע"י המפקח והרשות המקומית, לכל מרחק שיידרש. לא תשולם תוספת מחיר על הובלת הפסולת. התשלום יהיה לפי מ"א מדוד לפני הפירוק.

מפרט טכני מיוחד

התאמת גובה תאים שונים

העבודה כוללת התאמת גובה מכסים של תאים שונים כגון מים, ביוב, טלפון, וכ"ל לגובה פני האספלט או הריצוף בכבישים ו/או במדרכות. העבודה כוללת פירוק התקרה הקיימת, שבירת הבטון, יציקת טבעת בטון והרכבת המכסה בגובה חדש, וכל הכלים, החומרים והעבודות הדרושות לביצוע מושלם של העבודה. התשלום יהיה לפי יחידות.

51.2 עבודות עפר

העבודה תבוצע בהתאם למפורט בפרק 51.04 של המפרט הכללי המעדכן במרץ 2014.

חפירה בכל סוג קרקע כולל הובלה למילוי

העבודה כוללת העברת החומר הראוי לשימוש לאזורי המילוי בתחום הפרויקט, פיזורו והידוקו בשכבות לפי הגבהים בתכניות, הכול כמפורט במפרט הכללי. חומר המילוי בשטחים סלולים יהיה ממיטב החומר החפור בהתאם למפורט במפרט הכללי פרק 51.04.

הקביעה לגבי אישור חומר חפור/חצוב למילוי תהיה באופן בלעדי בידי המפקח והמתכנן. החומר החפור יפוזר באזור המילוי בשכבות של 20 ס"מ בהידוק מבוקר בהתאם להנחיות פרק 51.04 במפרט הכללי והגעה לצפיפות הנדרשת. המחיר כולל חפירה וחציבה (כולל שימוש בחומרי נפץ ועבודת ידיים), עיצוב מדויק של המדרונות והתעלות (כמפורט בתוכניות), מיון וגריסה של החומר החצוב/חפור, הובלה לשטחי מילוי (כולל אחסון ביניים אם ידרש) ופיזור בשכבות כמפורט לעיל, וכן כל עבודות הלוואי והעזר הדרושות עפ"י המפרט והתכניות, לשביעות רצון המפקח. לא ישולם בנפרד עבור חפירה בעבודות ידיים בשטחים מוגבלים. התשלום עבור עבודות החפירה יהיה לפי מ"ק.

יישור והידוק מלא של שתי (צורת דרך)

הידוק השתי והידוק הקרקע מתחת המילוי תעשה בדרגות הידוק בכפוף לפרק 51.04 במפרט הכללי. המדידה לתשלום תהיה לפי מ"ר.

51.3 מצעים ותשתיות

מצע לכבישים ומדרכות

העבודה כוללת אספקה, פיזור והידוק שכבת מצע סוג א' מחומר מחצבה, הידוק בשכבות בעובי עד 20 ס"מ, על פני הכבישים ומדרכות בהתאם למפורט בפרק 51.05 במפרט הכללי המעדכן במרץ 2014. התשלום יהיה לפי מ"ק.

51.9 שונות – עבודות צביעה ושלילוט

עבודות יבוצעו כמפורט בפרק 51.17 במפרט הכללי, המעדכן ביולי 2011.

אספקה והתקנת של עמוד ללא תמרור

העמודים יוצבו בתחום המדרכות בהתאם למסומן בתכניות ו/או לפי הוראות המפקח. העמודים ואופן הצבתם יענו לדרישות פרק 51.17 במפרט הכללי. העבודה כוללת אספקת העמודים וכל אביזרי החיבור, הובלתם, והצבתם במקומם הסופי, חפירת היסודות ושלילוק עודפי העפר, יציקת בטון ליסודות, הקמת העמודים בבסיס הבטון, וכן כל העבודה, החומרים והציוד הדרושים לביצוע מושלם של העבודה. התשלום יהיה לפי יחידות.

מפרט טכני מיוחד

אספקה והתקנה של תמרור ללא עמוד

התמרורים יוצבו בתחום המדרכות בהתאם למסומן בתכנית ו/או לפי הוראות המפקח.
התמרורים ואופן הצבתם יענו לדרישות פרק 51.17 במפרט הכללי.
העבודה כוללת אספקת התמרורים וכל אביזרי החיבור, הובלתם והצבתם במקומם הסופי, חיבור
התמרור אל העמוד וכן כל העבודה, החומרים והציוד הדרושים לביצוע מושלם של העבודה.
התשלום יהיה לפי יחידות.

52 עבודות אספלט

עבודות אספלט יבוצעו כמפורט בפרק 51.12 במפרט הכללי, המעדכן במרץ 2014.

מסמך ה' - רשימת התוכניות (המהווה חלק בלתי נפרד ממפרט זה)

אדריכלות

מס"ד	מספר תכנית	שם תכנית
1	01/010-235-20	תכנית העמדה
2	01/020-235-20	תכניות בניה – קירות ועמודים
3	01/030-235-20	תכניות בניה – שיפוע רצפה וניקוזים
4	01/040-235-20	תכניות בניה – חיפויים וקירוי החממה
5	01/050-235-20	חתכים
6	01/060-235-20	חזיתות
7	01/070-235-20	מערכת בקרת אקלים
8	01/080-235-20	תכנית הצבת ציוד בחממה
9	01/090-235-20	תכנית חשמל תקשורת וסלמות

חשמל

מס"ד	מספר תכנית	שם תכנית
1	UN-065-E01	תרשים לוח חשמל חממה דרומית

אינסטלציה

מס"ד	מספר תכנית	שם תכנית
1	1504-0	פרטים, סכמות, חתכים
2	1504-1	קומת קרקע - מערכות מים, ביוב וניקוז

פיתוח

מס"ד	מספר תכנית	שם תכנית
1	4-A	תכנית פיתוח, חתכים ופרישת קירות
2	11	חוברת פרטי פיתוח

תנועה

מס"ד	מספר תכנית	שם תכנית
1	1084-01	הסדרי תנועה

בטיחות

מס"ד	מספר תכנית	שם תכנית
1		תכנית בטיחות דו"ח בטיחות

וכן תוכניות אחרות אשר תתווספנה (במידה ותתווספנה) לצורך הסברה ו/או השלמה ו/או לרגל שינויים אשר המפקח רשאי להורות על ביצועם בתוקף סמכותו.

על הקבלן לודא שיש לו סט מלא של כל המסמכים והתכניות.

מסמך ו' - דו"ח קרקע
(המהווה חלק בלתי נפרד ממפרט זה)
כל האמור בדו"ח הקרקע כלול במחירי היחידה שבכתב
הכמויות ולא ימדד בניפרד

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

22/12/2021

תיק: 13989

הגן הבוטני - תל אביב
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח ראשוני

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>
1-14	1. דו"ח קרקע
15-16	2. תיאור קידוחי ניסיון + תוצאות בדיקות החדרה תקנית
17-18	3. מיקום קידוחי ניסיון
19	4. מפרט לביצוע דיפון
נספח	5. דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות

תפוצה:

1. שם המזמין – אוניברסיטת ת"א
2. קונסטרוקטור- מהנדס נחום ברר

haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL
tel 03- 5756517 fax 03-5757694 מקס
עמוד 1 מתוך 19

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

סימוכין: 65212-21
תיק: 13989

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטריט

הגן הבוטני- תל אביב
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח ראשוני

1. נתונים כלליים

א. איתור

האתר נמצא בחזית הדרום-מזרחית והצפון מזרחית של מתחם הגן הבוטני (ממזרח כביש איילון וממערב רח' קלוזנר) בתל אביב (גוש 6627 חלקות 371 ו-375). פני השטח בחממה הצפונית ברום של כ-26.5+25.5 אבסולוטי, ואילו בחממה הדרומית יורד מכ-30+ (בדרום) לכ-26.5+ (בצפון) אבסולוטי. בגבול המערבי של החממה הצפונית קיים מבנה שכן.

ב. תכנית בדיקות הקרקע

- (1) דו"ח זה מתבסס על 4 קידוחי ניסיון לעומק של כ-12 מ' שבוצעו בחודש דצמבר 2021 ע"י הקבלן באבו קידוחים. מתוך הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלותי. בזמן הקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית לקביעת חוזק השכבות.
- (2) קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי. אי לכך יתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל למתואר להלן. בכל מקרה של אי התאמה על המפקח לדווח למהנדס הביסוס ויתכנו התאמות בהמלצות הביסוס המפורטות בהמשך, **כולל אפשרות של תוספת עלויות לביצוע הביסוס.**
- (3) תיאור קידוחי הניסיון מיועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון התאמת כלים ושיטות עבודה לצורך הביצוע או להעריך "שווי" כלכלי או עלות הפיננסי של הקרקע הנחפרת. אם הקבלן מעוניין לקבל נתונים אלו עליו לבצע סקר קרקע משלים בעצמו.
- (4) היסודות הראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וישלימו המידע הדרוש. יש ליידע על תחילת מועד הביצוע בהתראה של 48 שעות.
- (5) אישור סופי לביסוס החממה הצפונית הינו בכפוף להעברת תוכנית אדריכלות עבורה.

haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL
tel 03- 5756517 fax 03-5757694
עמוד 2 מתוך 19

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER
Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

ג. תאור המבנה

בחזית הדרום-מזרחית והצפון מזרחית של מתחם הגן הבוטני מתוכנן להקים חממות (אחת בכל מקום) חד קומתית (ללא כל חפירה). הבניה תהיה מקונסטרוקציה קלה. העומסים הצפויים במבנה הינם בתחום 10-30 טון.

ד. מהות שירות ייעוץ לביסוס

1. הייעוץ לביסוס נועד לספק נתונים למתכנן לתכנון הנדסי של היסודות ולאפשר למפקח באתר זיהוי שכבת הביסוס אליה היסודות יחדרו.

2. שירותינו ההנדסיים לא נועדו :

א. לאפשר לקבלנים בחירה של ציוד ושיטות לביצוע היסודות.

ב. להיות תחליף לתכנון מפורט של ניקוז עילי של האתר ומערכת ניקוז תת קרקעית של מרתפים ע"י מתכנני ניקוז ואינסטלציה.

ג. להיות תחליף לתכנון מפורט של מערכת איטום ע"י יועץ איטום.

3. ההנחיות לתכנון לביסוס (כמפורט בדו"ח) תקפות למבנה שתואר לעיל. שינויים כגון תוספת מרתף ו/או ביטול, שינויים של מעל 0.5 מ' במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת משמעותית של קומות עליונות - מחייבים התייחסות מחודשת של יועץ הקרקע.

4. מטבען של הנחיות המבוססות על בדיקה כללית של האתר שייכתנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמומין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.

5. שני יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת לצורך קביעת העומק הסופי של הביסוס והדרכת המפקח הצמוד. יש לידע על תחילת ביצוע בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות. (יש לרשום על תוכנית הביסוס).

בס"ד

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

6. קיום פיקוח צמוד באתר וקבלת דו"ח בכתב של המפקח הצמוד באתר הם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותו המקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו"ח ולאשר יציאת כל יסוד בנפרד.
7. דו"ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו ובתנאי ששולמה התמורה בגינו. כל שינוי במתאר הבניה או בפני הקרקע מחייב עדכון משרדנו ובהתאם יינתנו הנחיות עדכניות.
8. אישור סופי לביסוס החממה הצפונית הינו בכפוף להעברת תוכניות אדריכלות עבודה.

2. חתך הקרקע

חתך הקרקע שבקידוח הניסיון מורכב מהשכבות דלהלן:

- (1) מילוי (חול וצרורות) – שכבה זו נמצאה מפני השטח ועד לעומק כ-0.5-1 מ'.
(2) חילופי שכבות של חול כורכרי וחול עם דקים – שכבה זו נמצאה מתחת למילוי ועד לעומק של כ-5.5-6 מ' בחממה הצפונית, ואילו בחממה הדרומית עד 11-12 מ'. השכבה מורכבת מכ-15%-2 דקים, אך גם תתכן היתקלות בעדשות כורכר קשות אקראיות (עד כדי "אבן כורכר").
- (3) חרסית בינונית עד רזה – שכבה זו נמצאה בחממה הצפונית בלבד מעומק 5.5-7 מ' ועד לעומק של כ-11 מ'.
- (4) חול חרסיתי – שכבה זו נמצאה מעומק של כ-11 מ' ועד לסוף הקידוחים.
- (5) מים – לא נמצאו בקידוחים, אך תתכן הופעת "מים שעונים" ע"ג שכבת החרסית בתקופת החורף.

haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

tel 03- 5756517 fax 03-5757694

מקס עמוד 4 מתוך 19

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER
Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטריט

3. מסקנות והמלצות

- א. אישור סופי לביסוס החממה הצפונית הינו בכפוף להעברת תוכניות אדריכלות עבודה.
- ב. ניתן לבסס המבנים באחת מהחלופות הבאות:
- (1) באמצעות כלונסאות קודחים ויצוקים באתר, כאשר בחממה הדרומית הקידוחים יהיו לעומק של כ-8 מ' ואילו בחממה הצפונית כ-12 מ'.
- (2) פלטות ויסודות עוברים על קרקע טבעית. עומק הפלטות יהיה כ-1.5-1 מ' מתחת לרצפה.
- ג. הבחירה בין החלופות תעשה על בסיס השוואה כלכלית (כולל מהירויות ונוחות הביצוע). בחלופת ביסוס בכלונסאות, ניתן יהיה לבצע לאחר ביצוע המילוי הנדרש בחממה הדרומית.
- ד. יתכן ובחזית המערבית של החממה הדרומית ניתן יהיה לבצע חפירה פתוחה לפי שיפוע של 1 מ' אנכי ל-1.5 מ' אופקי, אך על המתכנן והקבלן לוודא יכולת ביצוע חפירה פתוחה ואי פגיעה בפיתוח הקיים. במידה ולא ניתן לבצע חפירה פתוחה, יידרש ביצוע קיר דיפון מכלונסאות.
- ה. יש סיכוי טוב לביצוע קידוחי הדיפון והביסוס בשיטה הרגילה, אך הנ"ל יובהר סופית כפוף לניסיון קידוח, יתכן ויידרש ביצוע כלונסאות בנטונייט עקב חתך החולי או/ו עקב התקלות "במים כלואים" (בהתאם, המלצתנו הינה לקדוח בתקופת הקיץ). עקב שכבת הכורכר, על הקודח להצטייד במכונה חזקה עם מקדחי "וידיה".
- ו. על פי נתונים ראשוניים שהועברו יתכן כי בחממה הדרומית תידרש חפירה (ואולי תימוך) בגובה של כ-2 מ'.
- ז. סוג הקרקע באתר על פי התקן: D.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לבניין מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

4. ביסוס באמצעות כלונסאות רגילים (מבנה ובריכה)

א. עקב העומק לשכבת החול יש לבסס המבנה באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. עקב שכבת הכורכר, על הקודח להצטייד במכונה חזקה עם מקדחי "ידיה".

ב. עומק הכלונסאות המינימלי בחממה הדרומית הקידוחים יהיו לעומק של כ-8 מ' ואילו בחממה הצפונית כ-12 מ'. העומק המינימלי יימדד מתחתית הקורות (הערה זו תירשם בתוכנית).

ג. בסבירות גבוהה קבלן המנוסה בקדיחה בחתך חולי והמצויד במקדחים סגורים יצליח לבצע העבודה בשיטה ה"רגילה". עם זאת יש להיערך לביצוע בשיטת הבנטוניט במקרה של אי יציבות הקידוחים בשיטה הרגילה (הערה זו תירשם בתוכנית).

ד. יש לבצע ניסוי קדיחה של שני קידוחים בקצות המגרש בקוטר 60 ס"מ לעומק 8 מ' (ממפלס תחתית קורות המרתף), שבועיים לפני תחילת הביצוע (לפני הזמנת כלובי הזיון) לוודא יכולת ביצוע בשיטה הרגילה. (יש לרשום על תוכנית הביסוס).

ה. להלן פרוט העומס המותר לפי הקוטר והעומק (אשר יימדדו מתחתית הקורות):

קוטר (ס"מ)	עומק (מטר)	עומס אנכי מותר (טון)	עומס אופקי מותר (טון)
40	8/12	עד 25	1.5
50	8/12	26-35	2.5

ו. ייתכנו שינויים של 1-3 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינויים בקוטר.

ז. במקרה של עומסים גבוהים מהנ"ל יש לבצע זוגות כלונסאות עם ראש משותף. המרווח בין הכלונסאות יהיה 50 ס"מ ועובר מצב זה יש להפחית ב-15% התסבולת עבור זוגות.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

- ח. עומס שליפה יתקבל ע"י 90% ממשקל הבטון בכלונסאות בתוספת חיכוך מותר של 1 טון/מ"ר (בהזנחת 2 מ' עליונים).
- ט. ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח הנדסי צמוד. המפקח באתר יוודא קיום הוראות המפרט בכלל ועומק הכלונסאות בפרט (כולל וידוא חדירה לחול נקי כנדרש) יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
- י. על המפקח באתר לוודא העדר מפולות ע"י בדיקת עומק הכלונסאות בתום הקדיחה ולפני היציקה.
- יא. רצ"ב מפרט לביצוע כלונסאות "רגילים".
- יב. יש לבצע בדיקות סוניות בכל הקידוחים טרם ביצוע עמודים וקורות.
- יג. חשש ליציבות דפנות הקידוח מחייב מעבר לביצוע הכלונסאות בבנטוניט תוך הגדלת הקוטר. ביצוע בשיטת הבנטוניט יעשה בהתאם להנחיות המפרט הבין-משרדי בפרק 23 ובפיקוח מעבדה חיצונית צמודה ויחייב הגדלת קוטר הכלונסאות.

haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL
tel 03- 5756517 fax 03-5757694
עמוד 7 מתוך 19

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

5. הנחיות לתכנון ולביצוע הכלונסאות (לכתוב על תכנית היסודות)

- א. המפקח באתר יוודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלסים) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר הראשון. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ- 5% מקוטר הכלונס המתוכנן. סטייה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
- ב. הבטון בכלונסאות יהיה ב- 30 בעל שקיעת קונוס של "6". דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון.
- ג. יציקת כל כלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה. היציקה תבוצע באמצעות משפך וצינור קשיח באורך 6 מ'.
- ד. הקבלן יביא בחשבון את הצורך בשימוש בצינור מגן עליון באורך 1-2 מ' (באזור מילוי קרקע לא יציבים).
- ה. הזיון יהיה מפלדה מצולעת בקוטר מינימלי של 16 מ"מ. שיעור הזיון המינימלי יהיה 5 פרומיל משטח החתך ביחס הפוך לקוטר. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 1 מ'. כלוב הזיון יתלה במרכז הקידוח. שומרי מרחק יותקנו על כלוב הזיון כמקובל. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12 ס"מ מקוטר הקידוח.
- ו. הפרש גובה בין בסיס כלונסאות סמוכים לא יעלה על 50% המרחק החופשי שבין הכלונסאות.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER
Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

ז. מהנדס הביסוס יאשר אישור עקרוני את תכנית היסודות לפני תחילת הביצוע.

ח. יש להודיע למהנדס הביסוס על תחילת הקידוח ולזמן אותו לבדיקת הכלונסאות הראשונים טרם יציקתם.

ט. הכלונסאות יבוצעו בפיקוח צמוד של בעל מקצוע מוסמך.

י. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה הסונית.

יא. חשש ליציבות דפנות הקידוח מחייב מעבר לביצוע הכלונסאות בבנטוניט תוך הגדלת הקוטר. ביצוע בשיטת הבנטוניט יעשה בהתאם להנחיות המפרט הבין-משרדי בפרק 2.3.

6. **ביסוס בפלטות ויסודות עוברים (יש לכתוב את ההערות הנוגעות לביצוע על תכנית היסודות)**

א. נתונים לתכנון

- (1) הפלטות יחושבו לפי מאמץ מגע של 1.75-2.25 ק"ג/סמ"ר (בדרוג הפוך לעומס). יסוד עובר יחושב לפי 1.75 ק"ג לסמ"ר.
- (2) המידות המינימליות לפלטות יהיו 80 x 80 ס"מ. רוחב יסוד עובר לא יפחת מ- 60 ס"מ.
- (3) לקבלת כוחות אופקיים יש להניח מקדם החלקה מותר של 0.3.
- (4) יסודות מועמסים אקסצנטרית יחושבו כך ששקול מאמצי המגע יורחק יותר מ- 50 ס"מ מקצה היסוד וכך שהמאמץ בקצה היסוד לא יעלה על 120% המאמץ המפורט לעיל.

haarava st.#1 givat shmuel OFFICE@ZELIO.CO.IL
tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694
עמוד 9 מתוך 19

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

בס"ד

ב. עומק הביסוס

- (1) עומק הפלטות המינימלי יבטיח כל הדרישות הבאות:
- עומק מינימלי של 1.2 מ' מפני רצפת ה-0.0±.
 - חדירה של 30 ס"מ לפחות בתוך בחול עם דקים וחול כורכרי.
- (2) יתכן הצורך בהעמקה של 0.5-1.0 מ' של היסודות (בכדי להבטיח חדירה לחול).

ג. ייעוץ בזמן ביצוע היסודות

- (1) מהנדס הביסוס יאשר את היסודות הראשונים טרם יציקתם.
- (2) תוכניות היסודות והחפירה יועברו למשרדנו לצורך עיון ובדיקת התאמתן לעקרונות המלצות הביסוס.
- (3) המפקח הצמוד באתר יוודא מילוי כל הוראות העומק בפרט ותוכנית היסודות בכלל.
- (4) במקרה של מציאת חומר אורגני או מלאכותי בחפירה הכללית או בחפירה ליסודות, יש לזמן את מהנדס הביסוס לביקורת.
- (5) הפרש גובה מותר בין יסוד עליון לפאת חפירה קרובה (או יסוד תחתון) לא יעלה על 40% המרחק החופשי ביניהם. הני"ל יחייב העמקת חלק מהיסודות באזור פיר המעלית.
- (6) חפירת 30 ס"מ האחרונים תעשה בעבודה ידנית. יציקת היסודות תעשה כנגד דופן החפירה.
- (7) פלטות בקרבה לקיר הדיפון (חממה דרומית) יבוצעו בשלבים כדי למנוע ערעור יציבות הקיר. בפלטות אלה יש למלא בבטון (ללא תבניות) שוחת היסוד עד לפני החפירה הכללית.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER
Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

7. תכנון וביצוע חפירה (חממה דרומית)

- א. ביצוע חפירה ללא תימוך אפשרי בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי.
בהעדר יכולת לביצוע חפירה ללא תימוך יש לתכנן ולבצע קיר המורכב מכלונסאות.
- ב. בתכנון החפירה יש להתחשב בחפירה כללית נוספת מתחת לרצפת ה-0.0 ± של כ-50 ס"מ.
- ג. שיטת התימוך:
- תימוך יבוצע באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. קורת קשר תחבר את ראשי הכלונסאות.
- ד. יש סיכוי טוב לביצוע קידוחי הדיפון בשיטה הרגילה, אך הנ"ל יובהר סופית כפוף לניסיון קידוח, יתכן ויידרש ביצוע כלונסאות בנטונייט עקב החתך החולי. עקב שכבת הכורכר הקשה, על הקודח להצטייד במכונה חזקה עם מקדחי "וידיה".
- ה. קיר קונסולי
1. המומנט המתקבל בחישוב גס יהיה $H0.18$ ביחידות של טון x מטר למ"א קיר כאשר H הינו גובה התמיכה בתוספת 0.5 מ' (עבור עומס נייד).
2. עומק החדירה של כלונס "קונסולי" מתחת למפלס החפירה יהיה שווה לגובה התמיכה הכללי בתוספת 1 מ'.
- ו. יש סיכוי טוב לביצוע קידוחי הדיפון בשיטה הרגילה, אך הנ"ל יובהר סופית כפוף לניסיון קידוח, יתכן ויידרש ביצוע כלונסאות בנטונייט עקב החתך החולי.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER
Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
ייעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

- ז. במידה וניתן יהיה לבצע חפירה חופשית, ניתן יהיה לתוך במצב סופי באמצעות קירות תמך ע"ג יסוד עובר **בהתאם להנחיות התכנון הבאות:**
- א. ראשית תבוצע חפירה לטובת סילוק מילוי וחדירה בקרקע טבעית.
- ב. לאחר ביצוע החפירה הנדרשת תוך חדירה לשתי הטבעית יש להדק את השתי הטבעית ע"י מכבש ידני.
- ג. במידה ויידרש (לאחר הידוק השתי) יש לבצע מילוי חוזר, המילוי יעשה מחומר נברר בשכבות של 20 ס"מ המהודקות ל-98% ממודיפייד, כאשר ב-20 ס"מ שתחת רגל הקיר יש לשם שכבת מצעים סוג א' מהודקת לצפיפות של 98% ממודיפייד.
- ד. מילוי בגב הקיר ולרוחב של 50 ס"מ לפחות יורכב מחומר גרנולרי המכיל עד 5% חומר דק עובר נפה 200. כל מילוי בגב הקיר יהודק בשכבות כאשר עד ל-2 מ' מרחק מהקיר ההידוק יעשה עם מכבש ויברציוני ידני.
- ה. יש לבצע תפרים כל 7-8 מ'.
- ו. תכנון מימדי הקיר יהיה שמרני. מקדם החלקה מותר 0.3, ומקדם לחץ עפר צידי 0.35.
- ז. חורי ניקוז בקוטר 3" יינתנו אחד לכל 3 מ"ר קיר. מיקום שורת החורים התחתונה תהיה בגובה 20 ס"מ מעל מפלס הקיר בקדמת הקיר.

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER
Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

8. רצפות, קורות (במקרה ויתוכננו)

- א. במקרה ויתוכננו רצפות מבטון הן יהיו רצפות "צפות" אשר יונחו על שכבת מצעים סוג א' בעובי 20 ס"מ מהודקות כנ"ל.
- ב. כל מילוי נוסף נדרש יעשה מחול מקומי (נקי מפסולת) מהודק בשכבות ל-96% ממודיפייד.
- ג. אם ישנם איזורים בהם נדרש לחבר הרצפה לקירות (כגון המקלט), הרצפה תחושב כ"תלויה" ללא צורך בארגזים.

9. ייעוץ בזמן ביצוע (יש לכתוב על תוכנית הביסוס)

- א. שני יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע העומק הסופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.
- ב. הזמנת משרדנו לייעוץ בזמן ביצוע (ביקור באתר) יעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.
- ג. קיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותינו המקצועית בפרויקט.
- ד. ביצוע העבודות יעשה לפי תקנים מחייבים: המפרט הבינמשרדי – הספר הכחול – פרקים 1, 23, 26, 40, 51; ת"י 413, ת"י 466 – חוקת הבטון, ת"י 940 – על כל חלקיהם. וכן כל תקן רשמי רלוונטי המקובל בענף הבניה.

haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694

עמוד 13 מתוך 19

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev

Geologist, Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטריט

10. פיתוח גיבון וניקוז (עקרונות למתכנן וליזם/משתמש בנכס)

א. תכנון הפיתוח ומערכת המים והביוב בקרבה למבנה יעשה בצורה שתמנע הרטבה של הקרקע הסמוכה למבנה ותאפשר ניקוז מהיר של המים ע"י ציירת שיפועים מתאימים המכוונים אל מחוץ למבנה והנועדים להבטיח הרחקה מהירה של המים. הנ"ל נועד למנוע סיכון לתקינות היסודות. (ראה תקן ישראלי לאחזקת מבנים ת"י 1525).

ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם 3 מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן המנועות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק 5 מ' לפחות מהמבנה).

ג. תכנון הניקוז ומערכת המים והביוב (כולל תכנון מפורט של ניקוז בהיקף למרתפים) יעשו ע"י מתכננים מנוסים וההנחיות דלעיל יובאו לידיעתם. על מתכנן הניקוז לבדוק ניקוז הכללי של האתר ביחס לסביבה.

ד. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות (במידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).

ה. אין לבצע כל חפירה הן בשלב הביצוע והן בעתיד למפלס הנמוך ממפלס פלטות יסוד. במקרה של ביסוס בכלונסאות אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ- 1 מ' בסמוך ליסודות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס המתכנן.

בכבוד רב,

אינג' זליו דיאמנדי

haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL

tel 03- 5756517 fax 03-5757694

עמוד 14 מתוך 19

ר' הערבה 1 גבעת שמואל

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

קודח : באבו

הגן הבוטני- אונ' ת"א תיאור קידוחי ניסיון

קידוח מס': 1 צפוני

SPT		עומק	צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות	סהכ					מ-	ע-
15-30-45					מילוי חול עם דקים	0.0	0.7
8-16-18	18	2			חול כורכרי	0.7	5.0
7-12-13	25	4		חום	חול עם דקים עד חול חרסיתי	5.0	5.4
8-12-14	26	6				5.4	
4-8-5	13	8		חום כהה	חרסית רזה עד חול חרסיתי		
6-9-10	19	10				11.0	
				חום כהה	חול חרסיתי	11.0	12.0
50 לא חדר		12			כורכר קשה לא חודר	12.0	12.7

קידוח מס': 2 חממה צפונית

SPT		עומק	צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות	סהכ					מ-	ע-
15-30-45					מילוי חול עם דקים	0.0	0.3
4-8-7	15	2				0.3	
12-17-18	35	4		חום בהיר	חול כורכרי		6.8
9-15-17	32	6				6.8	
6-10-10	20	8		שחור	חרסית בינונית עד רזה		
7-10-9	19	10				10.9	
8-15-16	31	12		חום כהה	חול חרסיתי עם סימני נוז	10.9	12.5

haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694 פקס

עמוד 15 מתוך 19

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטריין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

קידוח מס': 3 – חממה צפונית

SPT		עומק	צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות						מ-	עד-
15-30-45	סהכ						
8-15-10	25	2	חום בהיר		חול כורכרי	0.7	0.0
10-17-19	36	4				0.7	
6-9-11	20	6					
5-7-11	18	8					
8-12-15	27	10				11.0	
7-12-14	26	12	חום כהה	8-15	חול עם דקים	12.1	11.0
			חום אדמדם	30-35	חול חרסיתי	12.5	12.1

קידוח מס': 4 – חממה דרומית

SPT		עומק	צבע	אחוז דקים	תיאור השכבה	עומק במ'	
מס' חבטות	סהכ					מ-	עד-
15-30-45	סהכ				מילוי חול עם דקים	0.0	0.5
6-8-9	17	2	חום בהיר	5-10	חול כורכרי	5.4	0.5
7-9-10	19	4					
6-8-9	17	6	חום לבן	5-8	חול עם דקים	6.0	5.4
6-8-9	17	6	חום לבן	5-8	כורכר עם דקים	6.5	6.0
6-9-10	19	8	חום בהיר	8-10	חול נקי מעט כורכר	6.8	6.5
6-9-10	19	8	חום בהיר	8-10	חול נקי מעט כורכר	10.7	6.8
8-11-12	23	10	חום	5-10	חול עם דקים	11.1	10.7
8-11-12	23	10	חום	5-10	חול עם דקים	11.1	10.7
9-13-15	28	12	חום אדמדם	20-25	חול חרסיתי	12.5	11.1

haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

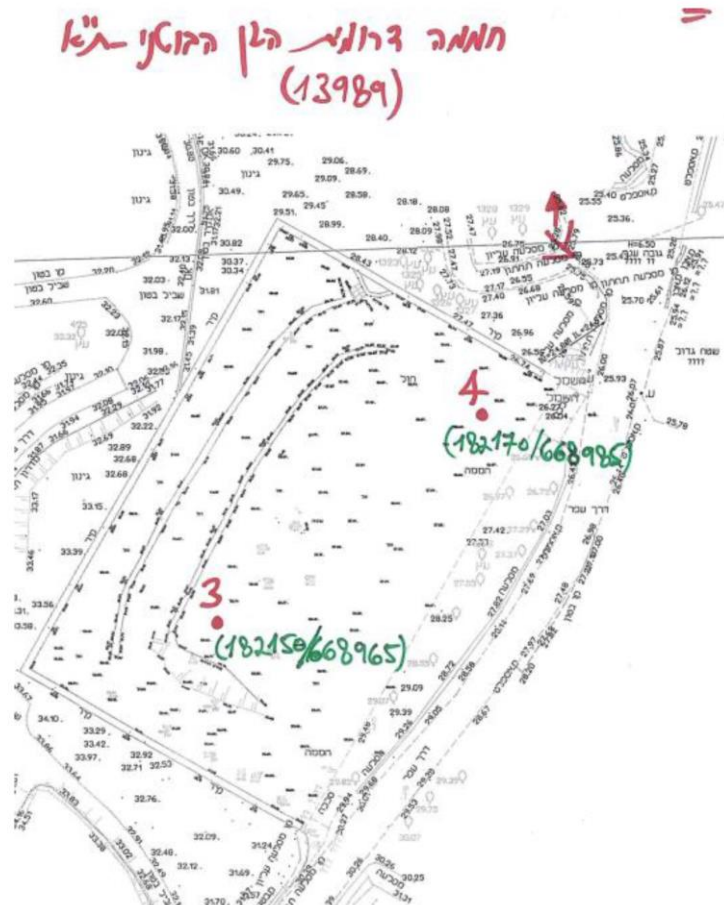
tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694 פקס

עמוד 16 מתוך 19

ZELIO DIAMANDI LTD
SOIL & FOUNDATION ENGINEER
Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד
זליו דיאמנדי בע"מ
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע
אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטריט

מיקום קידוחי הניסיון



haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

tel 03- 5756517 טל' fax 03-5757694 פקס

עמוד 17 מתוך 19

בס"ד

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev

Geologist, Katerin Birman Itzhak

Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב

קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)

אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית



haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

tel 03- 5756517 טל fax 03-5757694 פקס

עמוד 18 מתוך 19

ZELIO DIAMANDI LTD

SOIL & FOUNDATION ENGINEER

Eng. Aviya Zeev
Geologist, Katerin Birman Itzhak
Eng. Asaf Boot, Eng. Omri Shitrit

בס"ד

זליו דיאמנדי בע"מ

יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

אינג' אביה זאב
קטרין בירמן יצחק (גיאולוגית)
אינג' אסף בוט, אינג' עומרי שטרית

מפרט לביצוע כלונסאות דיפון (לכתוב על תוכנית הכלונסאות)

1. הקבלן (והמהנדס מטעמו) באתר יוודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלסים) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר הראשון. הקידוח המבוצע לא יסטה יותר מ-1% מהאנך, כן לא יסטה המרכז המבוצע מעל ל-3% קוטר הכלונס מהמרכז המתוכנן.
2. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל שקיעת קונוס של 6". דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון.
3. יציקת כל כלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה. היציקה תבוצע באמצעות משפך וצינור קשיח באורך הקידוח פחות 2 מ' (יתכן שימוש במשאבה עם צינור קשיח היורד לתוך קידוח כנ"ל).
4. קבלן הקידוחים יביא בחשבון האפשרות שיידרש שימוש בצינורות מגן עליון באורך 1-2 מ' (לפי הצורך).
5. הזיון יהיה מפלדה מצולעת בקוטר מינימלי של 12 מ"מ. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא תפחת מ-5 פרומיל משטח חתך הכלונס. בכלוב הזיון יותקנו שומרי מרווח ("ספייסרים") מתאימים. קשירת כלוב הזיון תאפשר הרמת הכלוב והצבתו ללא עיוותים. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 0.5 מ'. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12 ס"מ מקוטר הקידוחים.
6. קבלן הקידוחים יצטייד במכונת קידוח חזקה.
7. קוטר המקדח יהיה זהה לקוטר המפורט בתוכנית היסודות.
8. ביצוע הקידוחים יעשה בפיקוח הנדסי צמוד באתר, בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר יהיה נוכח בכל מהלך העבודה, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס על ממצאים בזמן ביצוע.
9. על המפקח להודיע ליועץ על כל אירוע חריג המתייחס להוראות המפרט וכן שינויים בחתך הקרקע המתגלה לעומת הנתונים שבדו"ח.
10. יש להקפיד כי כלונסאות הסמוכים עד שלוש פעמים קוטר יבוצעו בהפרש של 24 שעות.
11. חשש ליציבות דפנות יחייב ביצוע בשיטת הבנטוניט לפי פרק 23 של המפרט הבין-משרדי.
12. על הקבלן להביא בחשבון קשיים ומגבלות ביצוע הנובעים ממבנים (לרבות יסודות) ורכיבים מבניים במגרש ובהיקפו.

haarava st.#1 givat shmuel

OFFICE@ZELIO.CO.IL

רח' הערבה 1 גבעת שמואל

tel 03- 5756517 fax 03-5757694

עמוד 19 מתוך 19

דרישות התקן החדש לזיון בכלונסאות

ת"י 466 חלק 2 (2015)

31.2. כלונסאות

31.2.1. כללי

הכלונס מעביר כוחות לקרקע באמצעות חיכוך לאורך המעטפת שלו או באמצעות מגע עם הקרקע בתחתיתו, או באמצעות שילוב של שניהם. הכלונס יכול לשמש ככלונס בודד או כחלק מקבוצת כלונסאות. קבוצת כלונסאות תפעל ביחד באמצעות ראש קבוצת כלונסאות (ראו סעיף 31.2.3.1). תקן זה דן בכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר. כלונס קדוח יהיה יצוק מבטון מזוין שסיווג החוזק שלו אינו קטן מהסוג ב-30.

31.2.2. כלונס בודד

31.2.2.1. קביעת תסבולת הכלונס הבודד לכוח אנכי

התסבולת האופיינית של הכלונס, P_k , לקבלת עומס אנכי תיקבע לפי הנחיות יועץ הביטוח. העומס האופייני הפועל על הכלונס, N_k , לא יהיה גדול מתסבולתו האופיינית. היחס בין העומס האופייני N_k לבין כוח התכן N_d ייקבע לפי הנוסחות (31.1) ו-(31.2). כאשר התסבולת האופיינית P_k נקבעת בניסוי העמסה, יש לוודא שכוח התכן אינו גדול מתסבולת הקרקע במצב גבולי של חרס. בחישוב הכלונס לעמידה בעומס התכן N_d , כאשר הכלונס נוצק ללא שרוול מגן קבוע (permanent casing), יש לחביא בחשבון קוטר D קטן ב-5%, אך לא פחות מ-20 מ"מ ולא יותר מ-50 מ"מ, מקוטר הכלונס המתוכנן. במקרים אלה יש לחביא בחשבון ערכי חוזק קטנים בשיעור של 10% מחוזק התכן של הבטון בלחיצה, f_{cd} . כאשר פועל על הכלונס כוח מתיחה, יש להתבסס רק על רכיב החיכוך במעטפת הכלונס. כל כוח המתיחה יתקבל באמצעות זיון אורכי בלבד.

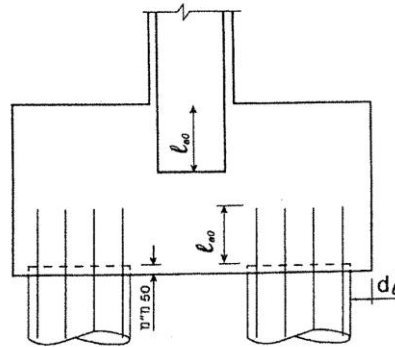
31.2.2.2. פרטי הזיון

סעיף זה אינו חל על כלונסאות בקוטר הקטן מ-35 ס"מ. מנת הזיון האורכי בכלונס לא תהיה קטנה מ-0.005 בכלונסאות ששטח חתכם אינו גדול מ-0.5 מ"ר, ולא תהיה קטנה מ-0.0025 בכלונסאות ששטח חתכם גדול מ-1.0 מ"ר. בכלונסאות ששטח חתכם הוא בין 0.5 מ"ר ל-1.0 מ"ר, כמות הזיון האורכי לא תהיה קטנה מ-2500 ממ"ר. קוטר הזיון האורכי לא יהיה קטן מ-16 מ"מ ולא יהיו בכלונס פחות מ-6 מוטות אנכיים. המרחק בין המוטות האנכיים בחיקף הכלונס לא יהיה גדול מ-200 מ"מ. הזיון הרוחבי יינתן בצורת סליל או בצורת חישוקים עגולים בודדים. קוטר הזיון הרוחבי לא יהיה קטן מ-8 מ"מ ולא מ-25% מקוטר הזיון האורכי. הפסיעה של הזיון הרוחבי לא תהיה גדולה מן הערך הגדול מבין אלה: 25% מקוטר הכלונס הנומינלי או 250 מ"מ. רצוי לסדר את מוטות הזיון האורכי בחיקף הכלונס באופן סימטרי ביחס לציר ובחלוקה שווה (סידור אקסי-סימטרי). בחלקו העליון של הכלונס תינתן כמות זיון רוחבי בפסיעה שאינה גדולה ממחצית הפסיעה שביתרת הכלונס. כמות הזיון תעמוד גם בדרישות המפורטות בתיי 440 חלק 1 בסעיף 3.7.3.6 - תכן מבנה הכלונס. זיון מצופף זה יינתן לאורך שאינו קטן מן הגדול מבין ערכים אלה: פעמיים קוטר הכלונס או 1500 מ"מ.

31.2.3 קבוצת כלונסאות

31.2.3.1 כללי

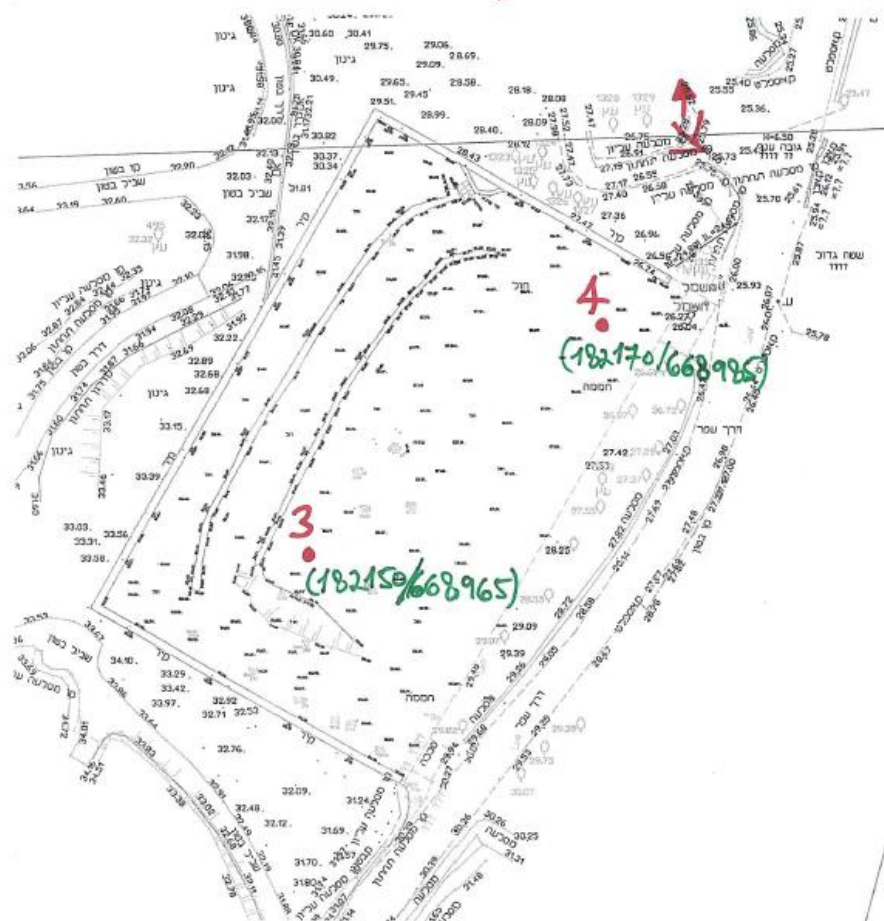
קבוצת כלונסאות (ציורים 31.9 ו-31.10) מהווה מערכת ביסוס שבה מועברים הכוחות מהמבנה אל הקרקע ולהיפך באמצעות ראש קבוצת הכלונסאות. ראש קבוצת כלונסאות הוא גוף קשיח העשוי מבטון מזוין מלא, ללא כל חללים, המחבר את כל הכלונסאות מתחתיו וגורם לשיתוף פעולה מלא ביניהם. שיתוף הפעולה מתבטא בכך שכוח צירי עם מומנט, המופעלים על ראש קבוצת הכלונסאות, מתקבלים בשיתוף על ידי כל הכלונסאות מתחתיו. כוח אופקי חיצוני מתקבל באמצעות הכלונסאות, כל כלונס בהתאם למיקומו היחסי, בשים לב לתופעת החצללה (shading).



ציור 31.9 – ראש קבוצת כלונסאות - הבטחת אורכי עיגון (המידה במילימטרים)

307

חממה צרמל - ה'תש"ח (13989)



2 קצוות של 12 ג' ל 6 ש"ס
2 מנצח מנצח של 3 ג' ל 3 ש"ס

