



בית הספר לאדריכלות
ע"ש עזריאלי בקמפוס האוניברסיטה
אוניברסיטת תל-אביב



עבודות שלד , מערכות בשלד ושירותי קבלן

ראשי

מפרט טכני מיוחד

יולי 2023

תוכן העניינים

2	פרק 01 – עבודות עפר	
9	פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר	
32	פרק 03 – עבודות בטון טרום ובטון טרום דרוך	
37	פרק 04 – עבודות בניה	
40	פרק 05 – עבודות איטום	
67	פרק 06 – עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה	
71	פרק 07 – מתקני תברואה	
76	פרק 08 – מתקני חשמל	
87	פרק 13 – עבודות בטון דרוך	
91	פרק 19 – מסגרות חרש וסיכוך	
102	פרק 23 – עבודות כלונסאות דיפון	
107	נספחים למפרט הטכני	
108	נספח 1. דוח קרקע ומפרטים	
146	נספח 2. פרט קידוח החדרה	
148	נספח 3. בניה ירוקה	
154	נספח 4. דוח אקוסטי	
206	נספח 5. דוח תרמי	
252	נספח 6. פרט חיבור קיר ציפוי לקיר דיפון	
253	רשימת התוכניות	

פרק 01 – עבודות עפר

- 01.01 כללי**
- א. כל העבודות תבוצענה לפי מפרט טכני כללי - פרק 01 לעבודות עפר - של הועדה הבין משרדית המיוחדת של משרד השיכון - מע"צ, משרד הבטחון (ההוצאה לאור) אם לא סומן אחרת במפרט וכתב כמויות זה.
- ב. הקבלן יחפור עפ"י תוכניות החפירה ולפי השיפועים המותרים לפי התקנים והתקנות וכל חריגה מהם תהיה על אחריותו בלבד.

- 01.02 סילוק פסולת, עקירת יסודות ופינוי מפגעים**
- על הקבלן לסלק כל פסולת, אבנים והפרעות לרבות עקירת יסודות, קירות ואלמנטי בטון ומבנים תת קרקעיים קיימים המצויים בשטח העבודה, גדמי ושורשי עצים וצמחייה. סילוק הפסולת ומפגעים אחרים אל מקום שפך מאושר על ידי הרשויות ייחשב ככלול במחירי היחידה של הקבלן והוא לא יהיה זכאי לכל תשלום נוסף.

- 01.03 כללי**
- א. על הקבלן למסור את השטח במפלסים שהם עד ± 5 ס"מ במוצע ממפלסי החפירה הסופיים הנדרשים.
- ב. הקבלן יחפור בכל סוגי אדמה בהתאם לקרקע שבמקום החפירה. החפירה בשטח תבוצע בכלים מכניים המתאימים לסוג הקרקע שבאתר ו/או בעבודות ידיים, כולל עבודות גישוש לפי דרישות המפקח.
- ג. תיאור חתך הקרקע נמצא בדוח יועץ הקרקע.
- ד. הקבלן יבצע את כל התמיכות הדרושות בעת ביצוע החפירה לפי הוראות המהנדס ו/או לפי צרכי הבטיחות ומחירי היחידה ייחשבו ככוללים את כל ההוצאות הקשורות לתמיכות הנ"ל.
- ה. את החומר החפור יוביל הקבלן אל מחוץ לשטח המגרש. החומר יסולק מהאתר למקום שפך מאושר, וימסור את תעודות הקליטה למפקח.
- ו. עבודה זאת כלולה במחירי היחידה.

- 01.04 תיאור העבודה**
- א. חלק זה במכרז מתייחס לעבודות החפירה הנדרשות במגרש במהלך ביצוע החפירה הכללית למרתפים התת קרקעיים של הפרויקט. תוך כדי החפירה יידרש לבצע עבודות תימוך, כלונסאות דיפון.
- ב. עבודות החפירה יחלו יבוצעו תוך כדי ביצוע כלונסאות הדיפון בהיקף המגרש ותוך כדי שמירה על שיפועי חפירה מתאימים, ויושלמו רק לאחר התקנת מערכת התמיכות לקירות הדיפון היכן שיידרש.

- ג. סקירה אודות המגרש, מצבו, טופוגרפיה ומצב קיים במגרשים שכנים, ראה פרק מוקדמות למכרז כולו.
- ד. כנספחים לפרק זה מצורף חתך קרקע ותרשים ובו מיקום קידוחי הניסיון שבוצעו באתר.

01.05 עבודות החפירה עצמה כוללת:

- א. עבודת סימון ומדידה לצרכי הקבלן ולפי דרישת המפקח.
- ב. חפירה ו/או חציבה כולל עבודה מתחת לתמיכות, עבודה בשטחים מוגבלים קטנים, בשטחים צרים וכו', וכולל חפירת כל פסולת לסוגיה ו/או הריסות ו/או גרוטאות ו/או כל חומר אחר אם יימצאו במקומות המיועדים לחפירה לרבות עקירת יסודות.
- ג. חפירות גישוש לגילוי יסודות הבניינים הסמוכים ותשתיות תת קרקעיות לפי הנחיות המפקח.
- ד. הקצאת מקום ובניית רמפת גישה לבור החפירה בהתאם לצרכיו ובשיפועים מתאימים לנוחותו של הקבלן.
- ה. סילוק החומר החפור וכל חומרי הפסולת למקום שפך מאושר.
- ו. בכל מקום בו נאמר במפרט "חפירה" הכוונה היא לעבודה המתוארת בסעיף ב' לעיל.
- ז. מילוי בטון בין כלונסאות הדיפון כולל רשת זיון תוך כדי תהליך החפירה (במקומות בהם נדרשת פעולה זו).
- ח. סיתות וניקוי כלונסאות הדיפון עד קבלת פני בטון נקי ללא שיירי עפר.
- ט. סיתות כלונסאות הדיפון ע"פ הנדרש.

01.06 סימון ומדידות

- א. על הקבלן לבקר ולבדוק את התוכנית, את הרשת ואת הגבהים המסומנים בתוכנית.
- ב. בכל מקרה של טעות או סתירה יודיע מיד למפקח. לא תתקבל שום תביעה מצד הקבלן על סמך טענותיו שלא הרגיש בסטיות הנ"ל.
- ג. לא פנה הקבלן למפקח, או לא מלא את הוראותיו, יישא בכל האחריות הכספית עבור כל ההוצאות האפשריות.
- ד. מפת המדידה שנעשתה ע"י מודד המזמין תשמש כבסיס לחישוב הכמויות. הקבלן לא יתחיל בסימון ואיזון או ביצוע כל עבודה מהעבודות המפורטות בחוזה אלא לאחר קבלת נקודות מדידה מהמפקח.
- ה. הקבלן יקבל נקודות קבע ראשיות שעל פיהן יצטרך למדוד ולסמן את גבולות החפירה.
- ו. הקבלן יאבטח את כל נקודות הקבע.
- ז. הסימון, ההתוויות והאיזון יעשו ע"י מודד מוסמך של הקבלן.
- ח. במהלך העבודה יבצע הקבלן חידושי סימון ואיזון לפי הצורך.

- ט. המודד של הקבלן, מכשירים וצוות מדידה יעמדו לרשותו של המפקח לצורך בדיקה או כל דבר אחר הנדרש על ידו. הקבלן חייב לקבל את אשור המזמין למודד המוסמך המוצע על ידו.
- י. מפת האתר לאחר הביצוע תיעשה ע"י מודד מוסמך על חשבון הקבלן, המודד יבחר ע"י המזמין.
- יא. המפה תהיה בק.מ. 1:250. הקבלן יבצע את התיקונים הנדרשים על בסיס המפה הנ"ל ועל בסיס דרישת המפקח.
- יב. לאחר ביצוע התיקונים ע"י הקבלן, מדידתם ואישורם תהיה המפה חלק ממסמכי החשבון הסופי.
- יג. כל עבודות המדידה המוטלות על הקבלן ייעשו על חשבונו ולא ישולמו בנפרד.

01.07 קידוחי בדיקה - SPT

- טרם תחילת עבודות הביסוס, יבוצעו קידוחי דריל כולל בדיקת SPT בתחתית הבור לבחינת איכות הקרקע באתר.
- הקידוחים יבוצעו ע"פ פרוגרמה שתוכן ע"י יועץ הקרקע ולא פחות מקידוח אחד בקוטר 3" כל 8/8 מ' לעומק 5 מ'.

01.08 חומרים חפורים

- א. הקבלן ישיג את האשורים המתאימים מכל הרשויות המוסמכות לשפיכת החומרים החפורים באתרים בהם מותר לשפוך אותם. האחריות לכך מוטלת על הקבלן ורק עליו.
- ב. המזמין רשאי להורות לקבלן להשאיר כמות מסוימת של אדמה חפורה במתחם הפרויקט לצרכיו. האדמה החפורה שיוחלט על השארתה תחפר משכבה מתאימה בהתאם להנחיות יועץ הקרקע. האדמה תמוין ותוערם במתחם העבודות לפי הנחיות המפקח.

01.09 תשתיות, כבלים, צנורות וכיו"ב

- א. האחריות לגלוי תשתיות למיניהן, כבלים, צנורות וכיו"ב העלולים להיפגע במהלך העבודה, מוטלת על הקבלן לבדו. המזמין ישתדל לספק לקבלן תכניות בהן מסומנים כבלים, צנורות, שוחות וכיו"ב, אך למרות זאת האחריות לשמירה על שלמותם תחול על הקבלן.
- ב. השלמת מידע ביחס לכך ישיג הקבלן מהרשויות המוסמכות לרבות העיריה, בזק, חברת חשמל וכד'. כל עיכוב או הוצאה נוספת שתגרם עקב האמור לעיל לא ישמשו בידי הקבלן כעילה לתביעה או כעילה להארכת מועד הבצוע.

01.10 שלבי ביצוע ומעבר בביצוע משלב אחד לשני

- החפירה תעשה בשלבים בהתאם לתכנון ובשיפועים המדויקים המתוכננים. כל שלב של העבודות יהיה טעון אישור המפקח בכתב לפני התחלת ביצועו של השלב הבא.

הדבר יעשה על טפסים מיוחדים שימציא המפקח לצורך זה. רק עם מילוי הטופס ואישור המפקח על גמר שלב מסוים יהיה רשאי הקבלן לעבור לשלב השני.

שלבי העבודה יהיו כדלהלן:

- א. ביצוע שלוט וגידור.
 - ב. הריסת המבנים הקיימים במתחם (אם קיימים).
 - ג. קבלת נקודות קבע מהמודד של המזמין.
 - ד. סימון מפורט, בדיקת גבהים, סימון נקודות קבע נוספות, אבטחת נקודות קבע נוספות, אבטחת נקודות הקבע, התקנת נקודות שנעקרו מקומן (כל העבודה ע"י הקבלן).
 - ה. בצוע עבודות ניקוז זמניים.
 - ו. בצוע דיפון- כולל קורת הראש.
 - ז. חפירת השטח בשלבים לפי תכניות החפירה והדיפון.
 - ח. בדיקה ומדידה סופית של השטח ע"י המודד המוסמך כמתואר לעיל יהווה תנאי בל יעבור לאשור חשבון סופי.
- מתן אשורים חלקיים ע"י המפקח לא ישחרר את הקבלן מאחריותו המלאה בהתאם לחוזה, עם תום תקופת האחריות.
- מתן אישורים חלקיים לא יתפרש כקבלת אותו חלק מהעבודה שהושלם.

01.11 דיוק וסטיות

- א. העבודה וחלקיה יבוצעו בכפיפות לסטיות המותרות במפרט הכללי, ואולם לא תותר סטיה של יותר מ- $5 \pm$ ס"מ במפלס החפירה בשטח.
- ב. אם יבצע הקבלן חפירה לעומק גדול יותר מהנאמר לעיל, יהיה רשאי המפקח להפחית מחשבון הקבלן את הסכום הנדרש בכדי לבצע מילוי בכל השטח החפור מעבר לנדרש (כולל ע"י יציקות בטון ואו ע"י מלוי מבוקר), וזאת לפי שיקול דעתו הבלעדי של המפקח.
- ג. הקבלן יעבוד עם ציוד מדידה מתאים שיאושר ע"י המפקח ויהיה לשימוש כל זמן שהקבלן בשטח.

01.12 סידורי ניקוז

- א. במשך כל תקופת העבודה על כל שלביה וחלקיה יהיה הקבלן חייב לדאוג לניקוז מידי של כל שטחי החפירה וכן של כל השטחים המתנקזים אל שטח העבודה, כך שתובטח המשך עבודה רצופה ואי שקיעת הציוד ההנדסי בתוך הבוץ בעונת החורף.
- ב. הבטחת סידורי הניקוז הזמניים לרבות פתיחת תעלות רחבות תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבון הקבלן ובהתאם להנחיות והוראות המפקח.
- ג. הקבלן יגיש למפקח לאישור תכנית הכנה לחורף אשר תכלול תכנון אמצעי ניקוז מהשטח ומהחפירה למרתף התת-קרקעי, כולל פירוט סוגי המכונות והכלים כעתודה לשאיבה (משאבות, צנרת וכדומה).

- ד. למען הסר ספק לא תשולם לקבלן כל תוספת מחיר עבור שאיבת מי גשמים, ניקוזם והגנה על מבנים מפני הגשמים.
- ה. באם יצטברו מים בחפירה עקב גשמים, שיטפונות או מקורות אחרים, יהיה על הקבלן לסלקם על חשבונו באמצעים יעילים ומהירים ביותר לפי הוראות המפקח. במידת הצורך, על הקבלן יהיה לבצע תעלות ושיפועים לניקוז זמני של מי גשם או מים מצנרת. לא תשולם כל תוספת כספית או אחרת בגין הוראות סעיף זה.
- ו. אם יגרם נזק עקב אי ביצועו של הניקוז יתקן הקבלן את הנזק על חשבונו.

01.13 גבולות החפירה

- א. גבולות החפירה מסומנים בתכניות.
- ב. גבולות החפירה המסומנים בתכניות הם אלו שבתחתיתה ועל הקבלן להקפיד שאכן הוא חופר לפי גבולות אלו.
- ג. במקרה של חפירה עמוקה יותר מהמפלס הנדרש או ערעור הקרקע מתחת למפלס זה יידרש מלוי מדורג ומהודק לפי הנחיות שינתנו ע"י יועץ הקרקע אשר יתאים להנחת רצפת הבטון.

01.14 יציבות

- א. בנוסף למתואר במפרט הכללי לעבודות עפר יוחזק הקבלן כאחראי ליציבות כל העבודות המתבצעות על ידו. במקרה של צורך בתמיכות או בפיגומים יבצע הקבלן את הנ"ל במומחיות ובמקצועיות תוך שימת לב לנושא הבטיחות.
- ב. הקבלן יהיה אחראי לכל מפולת שארעה בשטח בין אם נתמכה הקרקע לפני המפולת בין אם לא נתמכה. הקבלן יהיה אחראי גם לנזקים העקיפים שינבעו כתוצאה מהמפולת ויתקנם בהקדם.

01.15 חפירה מיותרת

- א. בכל מקרה שהקבלן יעמיק לחפור למפלס הנקוב ו/או יחרוג מגבולות התוכנית ימלא הקבלן את עודף החפירה באחת משני האלטרנטיבות כדלהלן הכל לפי שיקול דעתו הבלעדית של המפקח.
- מילוי עודף החפירה יהיה לפי אחת משני האלטרנטיבות:
- (1) מילוי בבטון מאושר ע"י המפקח.
- (2) מילוי בחול מאושר ע"י המפקח בשכבות של 20 ס"מ עם הרטבה והידוק במכבש ויברציוני לצפיפות של לפחות 98% לפי מודיפייד א.א.ש.הו. ולפחות לארבעה מעברים של כלי מהדק.
- ב. עבודה זאת תיעשה כולה על חשבון הקבלן.

- 01.16 **מילוי מרווחים בין הכלונסאות בבטון**
- א. במידה ותוך כדי תהליך החפירה יתגלה שקיים מרווח גדול בין הכלונסאות ותהיה "נזילת" חול בין הכלונסאות לכוון פנים המגרש, יהיה על הקבלן לבצע (היכן שנדרש בלבד) יציקה ומילוי של בטון במרווחים בין כלונסאות הבטון בכדי למנוע התמוטטות של הקרקע בגב כלונסאות הדיפון. היציקה תבוצע עם תבנית פנימית בלבד ולאחר התקנת רשת ברזל.
- ב. עבודה זו כלולה במחירי היחידה של החפירה ולא תשולם עליה כל תוספת.

- 01.17 **רמפת ירידה**
- א. בשלבים הראשונים של החפירה יצור הקבלן רמפת ירידה לשטח ההולך ונחפר. מיקומה של הרמפה יתואם עם המפקח. הקבלן ידאג לאשר את נקודת הכניסה והיציאה של המשאיות והציוד אל האתר וממנו.
- ב. הרמפה אשר מיועדת לנוחיות הקבלן בלבד, תתוכנן ותבוצע על ידו והוא יהיה האחראי עליה מכל הבחינות ובפרט מבחינה בטיחותית.
- ג. יתכן שבמהלך העבודות יהיה על הקבלן להעביר את הרמפה ממקומה על-מנת לאפשר את ביצוע העוגנים.
- ד. בגמר ביצוע עבודות הדיפון והחפירה יפנה הקבלן את הרמפה.
- ה. פינוי הרמפה יהיה בהתאם למחירי היחידה לחפירה, גם אם זה יתבצע בשלב מאוחר יותר.

- 01.18 **אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים**
- 01.18.1 מחירי הסעיפים ברשימת הכמויות הם מחירים שלמים וכוללים את תנאי המוקדמות, המפרטים והתוכניות, חומרים ועבודה, הרכבה, שימוש בציוד, עבודות וחומרי העזר הדרושים לביצוע העבודה ואשר אינם רשומים במפורש, הספקה והובלה, כל סוגי המסים (פרט למע"מ) בטיחות, הוצאות ישירות ועקיפות, הוצאות הנראות והבלתי נראות מראש, רווח וכו' שתידרשנה למילוי תנאי החוזה והשלמת העבודות לשביעות רצונו המלאה של המזמין. המזמין לא מתחייב כי כל העבודות הרשומות בכתב הכמויות יבוצעו בשלמותן. שינוי או ביטול סעיפים בודדים לא יוכל לשמש עילה לבקשת תוספת אם כי כל מחיר ומחיר יחייב בלי קשר למחירי יחידה אחרים, ולסה"כ ערך החוזה.

- 01.18.2 ניקוי כלונסאות הדיפון מעפר וגופים זרים אחרים ושטיפתם במים לא יימדד. כמו כן, לא ימדדו ולא ישולם עבור סילוק פסולת החציבה לאחר סיתות הכלונסאות, עבור חתוך, כפוף ויישור ברזלים הבולטים מהכלונסאות וניקויים.

- 01.18.3 מודגש במיוחד כי עבודות הניקוז הנדרשות והטיפול בשטח בעת ביצוע עבודות החפירה והמילוי יכללו במחירי היחידה ולא תשולם עבורן כל תוספת.

- 01.18.4 עבודות העפר כוללות סילוק הפסולת בכל סוגיה הנמצאת בשטח המגרש הכוללת בין השאר יסודות, גדרות, תאים, קווי ביוב וכל דבר שעלול הקבלן להתקל בזמן החפירה.
- 01.18.5 הקבלן חייב להוביל ולסלק כל חומרי החפירות והפסולת מכל סוגיה הנמצאת בשטח המגרש לכל מרחק בהתאם להוראות הרשות המקומית, וזאת על חשבונו ובלי כל תשלום נוסף.
- 01.18.6 מילוי המרווחים בין הכלונסאות בבטון כולל רשת זיון כלולה במחירי היחידה של עבודות העפר ולא תשולם כל תוספת בגין ביצועה.
- 01.18.7 המדידה תהיה בהתייחס לתכנית המודד הקיימת שהוכנה ע"י מודד המזמין, ולפי מפלס תחתית החפירה התיאורטי כפי שמסומן בתכניות החפירה.
המדידה תהיה נטו בהתאם לפרטים ולמידות החפירה בתוכניות.
- 01.18.8 כל הבדיקות מכל הסוגים הנדרשים על פי התקנים, המפרטים ודרישות מהנדס הביסוס לגבי טיב המילוי באזורים השונים וכן לקביעת צפיפות ההידוק אינם נמדדים בנפרד וכלולים במחירי היחידות השונות.

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר**02.01 כללי**

02.01.01 בנוסף למפורט להלן, כפוף ביצוע עבודות הבטון היצוק באתר לדרישות המפרט הכללי – פרק 02 ו/או כל פרק רלוונטי אחר, וכן תקנים ישראליים עדכניים.

02.01.02 פני כל אלמנטי הבטון, יהיו בגמר חלק ונקי מוכן לצבע.

02.01.03 אין להתיר הפסקות יציקה בלתי מבוקרות ו/או נקבוביות יתר ו/או סגרגציה ו/או תקוני סגרגציה ו/או זליגה בין תבניות ו/או כל פגם אחר בפני הבטון החלק.

02.02 תיאור שלד המבנה

02.02.01 מערכת השלד:

- א. ביסוס המבנה יהיה על רפסודה שתבוצע ע"ג מצעים בהתאם להנחיות יועץ הביסוס, ומערכת איטום והגנה בהתאם להנחיות יועץ האיטום.
 - ב. מפלסי היסודות יהיו בהתאם לנדרש בתוכניות ויונמכו באזור פירי המעליות וכד'.
 - ג. תקרות המרתפים יהיו תקרות מקשיות לרבות תקרות דרוכות באתר בעוביים שונים, במפלסים ובשיפועים משתנים ע"פ גיאומטריית המבנה ונשענות ע"ג קורות יצוקות באתר. באזורים מסוימים ישולבו תקרות דרוכות באתר.
 - ד. חלק מקירות המרתפים ההיקפיים יוצקו כנגד קירות הדיפון פרט חיבור מצ"ב כנספח 6, היסודות העוברים לקירות ההיקפיים יהיו אקצנטריים בהתאם לפרטים המופיעים בתוכניות.
 - ה. המבנה העילי יבוצע עם מערכת של תקרות מקשיות לרבות תקרות מקשיות דרוכות באתר / תקרות לוח"דים, קורות, קירות ועמודים יצוקים באתר. בתקרות יבוצעו הנמכות ו/או הגבהות כמסומן בתוכניות.
 - ו. גגות המבנה, המרפסות, רצפת קומת הקרקע, הרמפות, אזורי הפיתוח וכד' יבוצעו בשיפועים כמפורט בתוכניות.
 - ז. כל אלמנטי הבטון במבנה יבוצעו בגמר בטון חלק, נקי ומוכן לצבע.
 - ח. יתכן ושלבי ביצוע השלד יחייבו השארת חלק מהתמיכות למשך זמן ארוך מהמקובל על-מנת ליצור קורות גבוהות, השלמת החתך בקורות, השלמת אלמנטים התולים אליהם אלמנטים מקומות נמוכות וכד'.
- פרוט חלקי של האלמנטים הנחוצים בתמיכות מיוחדות יתואר בתוכניות העבודה.

02.03 תיאור טכני לביצוע אלמנטי השלד השונים בפרויקט

02.03.01 רפסודה :

- א. יציקת היסודות תבוצע כנגד דפנות החפירה המקומית של בורות היסודות כמפורט בפרק 01 ו/או טפסות. הבטון ביסודות יהיה ב- 40 או ב- 50 עם שקיעה "6 כמפורט בתוכניות.
- ב. עומק החדירה הסופי לקרקע הטבעית יקבע ע"י יועץ הקרקע במקום ולא יקטן מחצי מעובי היסוד.
- ג. במידה ובוצעה חפירת יתר יבוצע מילוי ע"י בטון ב- 30 ו/או CLSM ע"פ הנחיות המהנדס.
- ד. יציקת היסודות תבוצע בבת אחת לכל גובהם ושטחם ללא הפסקת יציקה. ביסודות העוברים תותר הפסקת יציקה בניצב לאורך היסוד במקומות שיאושרו מראש ע"י המהנדס.
- ה. הבטון ביסודות יותאם ליציקות רבות נפח.
- ו. תכנון הבטון ברפסודה יבוצע על ידי טכנולוג מטעם המזמין אשר ילווה גם את היציקה באתר. התכנון יקח בחשבון את תנאי האתר, שלביות היציקה וקצב אספקת הבטון ויבטיח את קצב התחזקות הבטון ושמירה על חום ההידרציה כנדרש.

02.03.02 מאגר מים :

- א. הרצפה והקירות יוצקו ביציקה אחת ולא תורשה הפסקת היציקה. יציקת הרצפה כוללת עיבוד ווטה לאורך היקף הרצפה (כ-20/20 עד 30/30 ס"מ) ושיפועים בפני הרצפה לכוון נקודת הניקוז (לא תותר יצירת השיפועים ע"י מדה בטון).
- ב. התבניות תעשינה בצורה שלא יהיו ביניהן מוטות מתיחה או חוטי קשירה, אלא חיזוקים נפרדים לתבנית הפנימית וחיזוקים נפרדים לתבנית החיצונית. כל אביזרי המסגרות יונחו בתבניות לפני היציקה לפי תכניות מהנדס האינסטלציה. התבניות הפנימיות תפורקנה לאחר 48 שעות. המאגר ימולא במים למשך שלושה שבועות. התבניות החיצוניות תפורקנה 7 ימים לאחר היציקה.
- ג. סוג הבטון ב- 40, או ע"פ הנחיות המתכנן. לקבלת עבידות וצפיפות הבטון יש להשתמש במוסף על פלסטי. ניתן להשתמש לדוגמא ב"סופרפלסטיסיזר" ממין "מפחית מים גבוה" (25%) כמוגדר בת"י 896, בשיעור של 1.5% ממשקל הצמנט כדוגמת "סיקמנט" של סיקה בתוספת ערב אטימה מסוג 25WR לקבלת בטון משופר ואטום.
- ד. כיסוי הבטון על פלדת הזיון ראה סעיף 02.05 להלן.

02.03.03 קירות ציפוי לכלונסאות :

- א. קירות הציפוי לכלונסאות הדיפון יבוצעו בעוביים המפורטים בתוכניות.
- ב. הקירות יבוצעו ביציקה עם תבנית פנימית (כלפי פנים המרתף) ומשמים כקירות נושאים בבנין.

- ג. שיטת ביצוע הקירות יהיה כדלקמן :
- ניקוי הרווחים בין הכלונסאות מעפר. הניקוי יבוצע על ידי התזת מים בלחץ על הכלונסאות ושטיפת כל החול מהם. יתכן שימוש בסילון מים - חול לקבלת פני בטון נקיים לחלוטין.
 - סגירת הרווחים בין הכלונסאות ע"י התזת בטון "שוט-קריט" בעובי כ- 2-5 ס"מ לקבלת רצף בטון בחזית הקיר כתשתית לביצוע האיטום. במידה והמרווחים בין הכלונסאות גדולים מ- 15 ס"מ יש לבצע את התזת הבטון ע"ג רשת לולים שתגשר על הרווחים.
 - קדיחת חורים בכלונסאות בקוטר 16 מ"מ ובעומק 15 ס"מ והחדרת עוגנים מברזל מצולע בקוטר 14 מ"מ לתוך החורים, כל 30 ס"מ, או בהתאם למסומן בתכניות.
 - העוגנים יבלטו מפני הכלונס כ- 10 ס"מ עם כיפוף וו באורך של כ- 10 ס"מ.
 - לפני החדרת מוט הזיון הקדח ינוקה תוך שימוש במברשת מתאימה ולחץ אויר משיירי אבק (אין להשתמש במים לצורך זה), יש למלא את הקדח בדבק אפוקסי מסוג POWERS AC50PRO ספק חברת אדיט או ש"ע מאושר ע"י המהנדס בלבד!. לאחר מילוי הקדח בדבק אפוקסי כנדרש יוחדר מוט הזיון.
 - ביצוע איטום על הקיר לפי המפרט לרבות הגנה על הקוצים.
 - סידור הרשתות של הקיר וקשירתם לעוגנים הבולטים מהכלונסאות.
 - יציקת הקיר מבטון ב- 30 עם ערב להגברת צפיפות הבטון דוגמת 25WR. הקיר והטרפזים בין הכלונסאות יהיו יצוקים ביחד. עיגון התבנית לכלונסאות יתוכנן ויבוצע ע"י הקבלן לפי הלחץ שיופעל עליה מהבטון הרטוב.

02.03.04 קירות בטון ועמודים :

המשטחים החיצוניים של הקירות והעמודים יעובדו בטפסות מלבידים ו/או תבניות פלדה, בגמר חלק נקי ומישורי כמפורט במפרט הכללי, ובפרק זה.

02.03.05 קורות בטון יצוקות באתר :

- א. קורות הבטון יבוצעו בחתכים שונים כמפורט בתוכניות. יציקת הקורות תבוצע בשלבים בהתאם לשיטת הביצוע.
- ב. קורות קשר וקורות היצוקות הקרקע יבוצעו ע"ג מצע של בטון רזה ואיטום לפי יועץ האיטום. דפנות הקורות יופרדו מהקרקע ע"י לוחות צמנטבורד ו/או פוליגל.
- ג. בכל מקרה בו יציקת הקורות תבוצע בשלבים יש לתמוך את הקורה עד להתחזקות הבטון בתחום השלמת היציקה. אין לשחרר ו/או לדלל תמיכות מתחת לקורות לפני הגעת הבטון לחוזקו המלא.
- ד. יש להקפיד על קיטום פינות בשפות הקורה ע"י משולשים במידות 1.5/1.5 ו/או 2/2 ס"מ.

02.03.06 תקרות מקשיות :

- א. תקרות הבטון עשויות מטבלות בטון מקשיות מבטון ב-40, היצוקות על גבי תבניות פלדה או עץ מסוג טגו.
- ב. התקרות יוצקו במפלסים כמסומן בתכניות העבודה. במידה והקבלן ירצה לבצע הפסקות יציקה שאינן מסומנות בתוכניות, יהיה עליו לקבל לכך את אישור המפקח והמהנדס המתכנן.
- ג. במקרה זה עלות כל התוספות הנדרשות להבטחת המשכיות האלמנט, כפי שיידרש על ידי המפקח, תהיה על חשבון הקבלן (כולל הזיון). עיבוד הנמכות והגבהות בתקרות יהיה כלול במחירי התקרות.
- ד. ציפוף הבטון ייעשה ע"י מחט מרטטת (ויברטור). גמר הבטון יהיה ע"י החלקה סופית ידנית עם יישור לפי סרגל באורך 5.0 מ' בשני כיוונים ובאמצעות "הליקופטר" ללא תוספת צמנט.

02.03.07 תקרות טרומיות מפלטות בטון דרוך :

- א. פלטות הבטון הדרוך הינן לוח"דים (לוחות חלולות דרוכים) כמוגדר בת"י 466, חלק 5 עם יציקת טופינג על גבן.
- ב. הפלטות יענו על המפורט בפרק 03 להלן ויציקת הטופינג תעשה לפי המפורט בפרק זה.
- ג. סדר ביצוע קורות יצוקות באתר מפורט בסעיף 02.03.06 לעיל.
- ד. הנחת הפלטות הטרומיות ע"י חלק הקורה התמוך תבוצע כמוגדר בפרק 03.
- ה. בזמן יציקת חלק הקורה בעובי הפלטות יש לודא כניסת בטון לחללים שבפלטות. מול כל עמוד תהיה רצועת בטון בעובי הפלטות, רצועה זו תתופסן עם תבנית תחתונה בלבד. ניתן לקשור את התבנית כלפי מעלה אל מוט ברזל אשר יוצב בניצב לכיוון הפלטות ובכך לחסוך רגלי תמיכה.
- ו. סתימת מרווחי הלוח"דים בדייס בטרים יציקת טופינג ולאחר מכן יציקת טופינג על כל השטח והחלקתו.

02.03.08 שכבת טופינג :

- א. לפני ביצוע שכבת הטופינג יש להרטיב היטב את פני המשטח היצוק.
- ב. החלקת שכבת הטופינג תעשה ע"י "הליקופטר" בהתאם למפורט בסעיף 02.16 להלן.
- ג. במידה וידרש ע"י המהנדס, מחיר שכבת הטופינג כולל גם ניסור תפרי דמה במשבצות של כ- 3.5/3.5 מ'.
- ד. שכבת הטופינג תוחזק תחת אשפרה בלחות מתאימה למשך שבוע לפחות מגמר היציקה (ראה סעיף אשפרה להלן) או תקבל טיפול על ידי CURING-COMPOUND.
- ה. יציקת הטופינג תעשה לאחר הנחת הפלטות ברציפות ולא יבוצעו אלמנטים מבטון ע"ג התקרה ללא יציקת הטופינג.

- ו. עובי הטופינג המצויין בתכניות הוא עובי מינימלי. במידה ולפלטות הטרומיות יש קמבר עליון/תחתון, יש להתייחס לעובי הטופינג הנדרש כעובי מינימלי. כל הבטון העודף לאורך הפלטות כנדרש לקבלת עובי מינימלי בנקודה הקריטית כלול במחיר במחיר הטופינג ולא ישולם.
- ז. תערובת הבטון בטופינג תהיה בהרכב כזה שימנע סדיקה בתוספת ויכלול סיבי פוליפרופילן תוצרת PROPEX באורך 6 מ"מ בכמות של 900 ג"ר/מ"ק להקטנת הסדיקה.
- ח. יש להשתמש לצורך כך בצמנט CEM II A-M 42.5 בעל חום הידרציה נמוך וכן להקפיד על יחס מים/צמנט נמוך. שיפור עבידות הבטון יהיה תוך שימוש במוסף סופרפלסטיסייזר וכן במוסף מעכב התקשרות, הנ"ל כפוף ליעוץ והנחיות של טכנולוג בטון ע"ח הקבלן ובאחריותו.

02.03.09 מהלכי מדרגות ומשטחים משופעים :

- א. מהלכי המדרגות יבוצעו בתבניות פלדה. כשהמשולשים יצוקים ביחד עם המשטח. פני המשטח, התחתית והצד יתקבלו חלקים מוכנים לצבע.
- ב. בחדרי המדרגות בקומות החניון הגמר הנדרש למדרגות מכל צדדיהם, לרבות פני המדרגה העליונים יהיו בגמר בטון חלק ומוכן לצבע.

02.04 הבטון

02.04.01 סוג הבטון ב- 30, ב-40, ב-50 וב-60.

פירוט סוג הבטון באלמנטים השונים מצויין בתוכניות.
סוג הבטון בחגורות ב- 20. בטון רזה ובטון הגנה יהיו בחוזק ב-15.

02.04.02 הרכב הבטון יתאים למבנה בסביבה מסוג 2-4 בהתאמה לפי טבלה 6.3 בתי"י 466/1, תקן 118 החדש ותקן 1923.

הצמנט בבטון יהיה או "CEM 2" או "CEM 1" או "CEM 1R".
תכולת הצמנט המינימאלית תהיה 270 ק"ג/מ"ק לא כולל שימוש במקדם K לפי ת"י 118.
יחס אפקטיבי מקסימלי של המים-צמנט יהיה 0.6.

02.04.03 תכנון מפורט של התערובות הבטון יבוצע ע"י טכנולוג מומחה מטעם הקבלן, בהתייחס לתנאי האתר ולאופי היציקות לרבות לאלמנטים רבי נפת. תכן התערובות יוצג למהנדס.

02.04.04 תנאי הבקרה הנדרשים לגבי כל סוגי הבטונים בכל חלקי המבנה יהיו תנאי בקרה טובים.

02.04.05 דרישות ותנאים כלליים :

- א. סעיפי כתב הכמויות מתייחסים ליציקת כל הבטונים ללא הבדל במיקומם במפלסים, בגבהים וכיו"ב.

- ב. מחירי הבטונים בעמודים, בקירות ובקורות יכללו ביצוע בגבהים שונים ובמידות שונות, וכמו כן עמודים וקירות הבטון אשר גובהם יותר מאשר מפלס מתוכנן אחד.
- ג. מקצועות כל הבטונים יקטמו במשולשים שיושמו בתוך התבניות או בפינות חדות או בפינות מעוגלות כפי שיקבע האדריכל הכלל כלול במחירי הבטונים וללא תשלום נוסף.
- ד. כל הבטונים יוצקו בתבניות פח חדשות ללא עיוותים, תבניות מצופות לוחות טגו ו/או לבידי טגו חדשים.

02.05 כיסוי בטון על ברזל

- 02.05.01 כיסוי הבטון בסעיף זה מתייחס לעובי הבטון עד הברזל הקרוב ביותר לפני הבטון.
- 02.05.02 העוביים המזעריים של שכבת הבטון על הברזל יהיו בכפוף לטבלה 6.14 בת"י 466/1 וכמפורט להלן:
- א. 3.5/3 ס"מ בכל רכיבי הבטון הנמצאים מחוץ למבנה, עובי הכיסוי המירבי יקבע בהתאם לחוזק הבטון בהתאמה ב-40 / ב-30.
- ב. 3 ס"מ בכל רכיבי הבטון הנמצאים בתוך המבנה ופניהם חשופים.
- ג. 2.5 ס"מ ברכיבי בטון הנמצאים בתוך המבנה ומעל פניהם כיסוי נוסף כלשהו (לדוגמא ריצוף של תקרות).
- ד. 5/4 ס"מ בכל רכיבי הבטון הנמצאים במגע עם האדמה ובמאגר המים.
- 02.05.03 במידה והוגדרו עוביי כיסוי בטון בתוכנית יועץ הקונסטרוקציה ו/או יועץ האיטום, הם יהיו הקובעים והמבוצעים.
- 02.05.04 יצירת הכיסוי הנדרש תהיה תוך שימוש באביזרי פלסטיק קשיח ו/או בטון בלבד. באלמנטים אופקיים כמו קורות, תקרות ורצפות יחויב הקבלן להשתמש באביזרים רציפים דוגמת סרגלי תמיכה מסוג DOMASLAB-U תוצרת חברת דומא או ש"ע.
- שומרי המרחק לכל סוגי היציקות, קירות ו/או תקרות וקורות טעונים אישור מוקדם של המתכנן ושל המפקח לגבי החומר, הכמות והצורה.

02.06 דיוק בביצוע

- 02.06.01 על מנת להבטיח דיוק מקסימלי בעבודות השונות, יש להשתמש בשירותיו של מודד מוסמך בכל עבודות הסימון השונות כולל העמדת קירות, עמודים ותקרות.
- 02.06.02 כל קומה תסומן במדוייק - ע"י המודד מטעם הקבלן ולא יגררו סטיות מקומה לקומה. המדידות יכללו לפחות את מרכזי העמודים+קצה תקרות לפי תכנון +מיקום הקירות.

02.06.03 הקבלן יגיש לאישור את אופן מערך המדידות לצורך מעקב על דיוק והתאמת הביצוע וכן על אנכיות הבנין. מודגש כי מערכת המעקב תהיה קבועה למשך כל זמן הקמת המגדל. דוח מעקב ומדידה יוגש בגמר הקמת כל קומה.

02.07 סיבולות TOLERANCES

02.07.01 דרגת הסיבולת הנדרשת, אם לא יצויין אחרת, באחד ממסמכי החוזה, תהיה לפי טבלה 1 בת"י 789 (חלק 1).

02.07.02 דרגת הסיבולת הנדרשת לאלמנטי הבטון החשוף לרבות רצפות בגמר בטון תהיה לפי טבלה 2 בת"י 789 (חלק 1).

02.07.03 דרגת הסיבולת הנדרשת ליצור והרכבת האלמנטים הטרומיים, אם לא יצויין אחרת, באחד ממסמכי החוזה, תהיה לפי טבלה 72 וטבלה 74 בהתאמה בת"י 466 (חלק 4).

02.07.04 הסטייה המותרת, אם לא נדרש להלן אחרת, תהיה מחצית ערך הסיבולת, כמפורט לעיל (לפלוס או מינוס).

02.07.05 לא תורשה צבירת סטיות.

02.07.06 בכל מקום שיתגלו סטיות גדולות מאלה שהוגדרו לעיל, יהיה על הקבלן לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון, כולל הריסת המבנים שנוצקו ויציקתם מחדש.

02.07.07 מבלי לפגוע באמור לעיל מודגשת בזאת במיוחד חשיבות למיקום וגיאוטרית המבנה הגלית וכן לאנכיות המגדל לרבות פיר המעליות. היציקה תהא ללא "בטנים" ובדיוק של 15 מ"מ לכל גובה הפיר. הקבלן מתחייב בזאת לבצע מדידת אנכיות ומיקום הקירות בכל קומה וקומה באמצעות מודד מוסמך כולל הגשת דוחות מעקב שוטפים למפקח. כמו כן אחראי הקבלן שלא יוצר פיתול בגיאוטרית המבנה ומיקום הפינות לא יחרוג מהמיקום המתוכנן ביותר מ- 10 מ"מ מהאנך ומהתכנית לכל גובה הפיר.

02.07.08 על הקבלן להגיש תוכנית בה יפרט את שיטת ואופן בדיקות הדיוק והאנכיות כתנאי לתחילת העבודה.

02.07.09 על הקבלן לנהל יומן מדידות אשר ימצא באתר, היומן ימולא ויחתם ע"י מודד מוסמך אשר ימצא באתר והוא יאשר את אנכיות האלמנטים השונים, מיקומם, המפלסים בכל קומה וקומה ויחסם לסטיות כמתואר לעיל.

על הקבלן לבדוק את קצוות התקרות והסטיות בין מפלס למפלס בקו האופקי והאנכי בקירות מחופים ולתקן את הסטיות בכל מפלס בטרם תחל העבודה של המפלס הבא. התיקון לפי הנחיות המתכנן ע"ח הקבלן.

02.08 הכנות ליציקה

02.08.01 על הקבלן להודיע למהנדס ולפיקוח בכתב על מועדי היציקה המוצעים על ידו, לפחות 72 שעות לפני מועד היציקה המתוכנן ולקבל אישור מהנדס הביצוע מטעם הקבלן בכתב לאותו מועד. נוהל ביצוע ואישור יציקות יוכן על טופס מיוחד שימסר לקבלן ע"י המזמין.

02.08.02 כתנאי לביצוע היציקה על קבלן להחזיק בשטח ציוד גיבוי (חדש ובמצב תקין) לכל ציוד העבודה הדרוש ליציקת הבטון: הליקופטרים, מרטטים, פטישי גומי, מגפיים, כפפות, כובעי מגן, משקפי מגן וכו'.

02.08.03 בכל מקרה, רק לאחר אישור בכתב של המהנדס האחראי לביצוע יודיע הקבלן למהנדס ולמפקח כי היציקה מוכנה.

02.09 הפסקות יציקה

02.09.01 אין הקבלן רשאי להפסיק יציקות אלא באותם מקומות לפי אישור מיוחד בכתב של המהנדס. השיטה, הצורה ואמצעי הביצוע של הפסקות היציקה חייבים באישור המהנדס. הקבלן יגיש למהנדס 3 שבועות מראש ובכתב את בקשתו להפסקות יציקה, כולל תכנון מפורט של שיטת הביצוע. המהנדס יקבע אם הוא מוכן לקבל את תכנון הפסקות היציקה כמוצע ע"י הקבלן, ואם לא יהיה מוכן, יבצע הקבלן את הפסקות היציקה והפרטים הנילווים להפסקות אלו על פי קביעת המהנדס.

02.09.02 לא תוכרנה כל תביעות של הקבלן בגין חיובו לבצע את הפסקת היציקה בהתאם להנחיות המהנדס, גם אם הן נוגדות את סדר ושיטת עבודתו של הקבלן. הקבלן יבצע הפסקות יציקה כתוצאה מאילוצים שונים במקומות שידרשו ע"י המהנדס גם אם הן חורגות מההפסקות המתוכננות מראש, וזאת ללא כל תוספת תשלום. בכל הפסקת יציקה יבוצעו שקעים בבטון לפני ההפסקה, ויוצאו קוצים לחיבור המשך היציקה. מומלץ לקבלן (אלא אם נדרש הקבלן לכך באחד ממסמכי החוזה או בתוכניות העבודה) להשתמש באביזרים מוכנים המורכבים בתבנית והמכילים בתוכם גם את השקע וגם את הברזל להמשך העבודה ע"ע שקע גרמני "HBT". בנוסף לאמור במפרט הכללי ינוקה הזיון באיזור ההתחברות עד לקבלת מוטות פלדה נקיים מכל שיירי בטון ומי צמנט.

02.09.03 בהפסקות יציקה אופקיות או אנכיות יש לבצע בנוסף לאמור במפרט, מריחת פריימר לשיפור הדבקות בין בטון חדש לבטון ישן (כלול במחירי היחידה).

02.09.04 יציקת חתכי קורות בשלב אחד או במספר שלבים כלולים במחיר הסעיפים השונים ולא תעשה מדידה נפרדת למרות האמור במפרט הבין משרדי.

02.10 בטונים חלקים - מוכנים לגמר צבע

- 02.10.01 כל הבטונים יהיו בגמר מוכן לצבע כמפורט להלן. מחיר עבודה זו כלול במחירי היחידה.
- 02.10.02 הטפסות יבוצעו בהתאם לדרישות התקן הישראלי מס' 904.
- 02.10.03 התבניות תהיינה מטפסות פלדה מטיב מעולה כשהן חלקות ומושלמות או מטפסות עץ טגו כפולות עשויות שתי שכבות דיקטים, הכל מושלם כמפורט במפרט הכללי ובהתאם להוראות האדריכל והמהנדס. התבניות עשויות כך שתבטחנה קבלת משטחי בטון נקיים וחלקים לגמרי, ללא פגמים כלשהם. בליטות בטון לאורך תפרי השקה של הדיקטים (לבידים), ילוטשו באבן קרבונדום עד לקבלת פני בטון חלקים למשעי ללא שנותרו סימנים ומוכנים לצבע.
- ניקיון תבניות הפח יעשה תוך שימוש במרית (שפכטל) ולא ע"י מכות פטיש למניעת יצירת עיוותים בתבניות הפח.
- 02.10.04 במידה ופני הבטון, הטקסטורה וגוון הבטון לא יהיו לשביעות רצונם של המהנדס/ האדריכל/ המפקח/או המזמין, ידרש הקבלן לבצע על חשבונו את כל התיקונים, הכל לפי דרישתם וללא כל תשלום נוסף, לרבות בצוע שפכטלים עד קבלת גמר חלק וישר לשביעות רצונו של המהנדס/ האדריכל/או המזמין.
- 02.10.05 מנת המים בבטון צריכה להיות נמוכה במיוחד על מנת להגן על הזיון בפני קורוזיה.
- 02.10.06 הקבלן יקפיד במיוחד על נקיון האגרטים ועל התאמתם לעמידות בפני סולפטים ומים קורוזיביים.
- 02.10.07 אין להשתמש בחוטי קשירה או בלוחות עץ לקביעת הרווחים בין לוחות הטפסים או לקשירתם. למניעת השימוש בחוטי קשירה יש להשתמש בשיטה מאושרת על ידי האדריכל לפיה ניתן לחבר ולקשור את הטפסים באמצעות מוטות מתיחה מיוחדים לשימוש בבטונים גלויים וחלקים. החורים הזעירים בתוך המבנה הנגרמים כתוצאה מהשימוש במוטות אלה, יסתמו לאחר פירוק הטפסים בטיט מיוחד בשיטה מאושרת ע"י המהנדס וללא תוספת תשלום.
- 02.10.08 אין לרטט את הבטון היצוק לאחר הפסקת היציקה, על מנת למנוע התרחבות בתבניות.
- 02.10.09 יש לראות בכל אלמנט מבטון חלק שטח מוגמר אשר יש להגן עליו מכל פגיעה, באמצעים מתאימים ומאושרים ע"י המפקח כגון: דיקטים, בד יוטה, מגיני פינות וכד'.
- 02.10.10 בכל מקרה, במקומות בהם לא מוגדר במפורש בתוכנית אדריכלית כי מתוכנן ציפוי כגון: טיח, תקרה אקוסטית, חיפוי אבן וכד', יחשב הבטון כבטון בגמר מוכן לצבע, הנ"ל מתייחס לפני עמודים, קירות, קורות, תחתית תקרות וכדומה.

02.11 חורים, חריצים, שרוולים, אלמנטים מבוטנים וכו'

02.11.01 לפני יציקת הבטונים יהיה על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדויק של כל החורים, הפתחים, החריצים, השרוולים כדי שיוכל לבצעם מראש. על ביצוע עבודות אלו לא ישולם בנפרד והן כלולות במחירי הבטונים.
לא תורשה חציבה בבטון ללא תאום פרטני עם המהנדס וקבלת אישורו בכתב.

02.11.02 לצורך הברורים יהיה על הקבלן לבדוק גם את תוכניות האדריכלות והמערכות ולברר עם המהנדס וכל המתכננים וקבלני המשנה למערכות הנמצאים באתר - את כל ההכנות הנדרשות להם ובין היתר גם לבדוק את התאמת תוכניות הבנין לתוכניות מערכות התברואה, החשמל, המעליות, מיזוג אויר וכו'.
מודגש בזאת שאין זה מן ההכרח שכל הסידורים וההכנות יופיעו בתכניות הקונסטרוקציה או האדריכלות ויש לבדוק גם את תוכניות המערכות של המתכננים והקבלנים.

02.11.03 על הקבלן לקבל את אישור המהנדס בכתב לביצוע פתחים ו/או מעברים שאינם מפורטים בתוכניות הקונסטרוקציה.

02.11.04 לפני יציקת הבטונים יכין הקבלן תוכנית לרבות פריסות וחתכים המכילים את כל החורים, שרוולים, חריצים, שקעים וכו' כדי שיוכל להכין מראש, ויברר עם קבלני המערכות האלקטרו מכניות וכל שאר הנוגעים בדבר את כל הפרטים הקשורים בעבודתם כדי להכין עבורם כל הנדרש.

02.11.05 כל חור, מעבר ופתח אשר לא בוצע ע"י הקבלן מכל סיבה שהוא, יבוצע על ידו לאחר היציקה ע"י קידוח או ניסור בתאום עם המהנדס. כל ההוצאות הכרוכות בכך תהיינה ע"ח הקבלן.

02.12 פירוק תבניות ותמיכות מיוחדות

02.12.01 כל התמיכות והפגומים הזמניים שיוזכרו להלן או המוזכרים בסעיפי המפרט, כמו גם התמיכות והפגומים הנחוצים ליציקות הרגילות, יתוכננו ויבוצעו על ידי הקבלן. הנחיות אלו הן בנוסף לאמור במפרט הכללי בפרק 02 תת פרק 0206.
הקבלן, באמצעות מהנדס מטעמו, יתכנן את התמיכות והפגומים בהתאם לעומסים הפועלים או שעלולים לפעול עליהם בזמן בצוע השלד, בהתייחס לגובה שלהם ומערכת הביסוס עליה הם נשענים ועל פי כל כללי התקן וחוקי הבטיחות בעבודה ויגיש את תוכניות האלו לבדיקת המתכנן טרם הביצוע. למען הסר ספק, האחריות הבלעדית לטיב, לחוזק וליציבות התמיכות והפגומים הזמניים, גם אם המערכת אושרה ע"י המהנדס, וכן לשמירת שלמות רכיבי השלד עליהם עומדים הפגומים והתמיכות, תחול על הקבלן בלבד.

02.12.02 בנוסף לתמיכות ולפגומים הנחוצים ליציקות הרגילות של רכיבי השלד, נדרש הקבלן לתכנן ולבצע פיגומים ותמיכות שישאו חלקי מבנה שאינם מתוכננים לשאת את עצמם עד אשר יחוברו לחלקי מבנה יציבים או כאלו שהעומס עליהם בזמן הבניה גדול מאשר הם מתוכננים

לשאת. העומס הרגיל שתקרות הבניין מסוגלות לשאת כשהן הגיעו למלוא חוזקן מפורט בתוכניות.

02.12.03 במקרה של יציקת קורות או תקרות שמשקלן גדול מהעומס הנ"ל, על גבי תקרות קיימות, יש לתמוך את התקרות הקיימות במפלסים נמוכים יותר בפיגומים שישאו את המשקלים העודפים מעל אלו שהן מסוגלות לשאת, ולעיתים עד למפלס רצפת קומת המרתף התחתון.

02.12.04 הקבלן ירתק תבניות בקורות בטון, אשר היציקה בהן תעשה בשני שלבים, עד להתחזקות הבטון לחוזקו המלא ו/או למועד המצוין בתכניות.

02.12.05 הקבלן רשאי להכניס ערבים בבטון להתקשות מהירה של הבטון בתנאי שהבטון לא יאבד את חוזקו, וכן לבצע אשפיה מתאימה בכדי לזרז את התקשות הבטון לא תשולם כל תוספת מחיר בגין השימוש בערבים כנ"ל. הקבלן יהיה רשאי להשתמש בסוג בטון בעל חוזק גבוה מהנדרש בתוכנית העבודה על מנת לפרק את הטפסות מוקדם יותר, עד הגיע הבטון הנ"ל לחוזק הנדרש ע"פ התקן.

02.12.06 יתכן צורך בתמיכה של תקרות לפרק זמן ארוך יותר עד להתחזקות תקנית של שתי תקרות נוספות מעל המפלס שנוצק. הקבלן יקח זאת בחשבון בתכנון את כמות התמיכות ואופן שלבי הביצוע. הכול עפ"י ההנחיות בתכניות הקונסטרוקציה ו/או הנחיות שיינתנו באתר ו/או טלפונית תוך כדי התקדמות העבודה. לא תינתן תוספת מחיר בגין זאת.

02.12.07 יתכן ידרשו אלמנטים מיוחדים נוספים אשר תידרש עבורם תמיכה ארוכה מהמקובל, לא תוכר כל תביעה מצד הקבלן בגין אי פרוט האלמנטים במפרט זה.

02.13 אשפיה

02.13.01 בנוסף לאמור במפרט הכללי פרק 02, תת-פרק 0205 על הקבלן לבצע אשפיה מתאימה לתנאים כמפורט להלן:

- א. יש לפרוס יריעות אשפיה יעודיות ו/או ארג גיאוטכני בשתי שכבות ספוג במים ולהחזיק את משטח הבטון במצב רטוב באופן רצוף למשך 4 ימים.
- ב. אשפרת העמודים תעשה על ידי עטיפתם בארג גיאוטכני עד לראש העמוד אשר תישמר רטובה באופן רצוף במשך 4 ימים.

02.13.02 הקבלן יעסיק פועל מיוחד שיהיה אחראי לבקרה ולביצוע עבודות האשפיה. אין לבצע הרטבה לא רציפה הגורמת ליבוש והרטבה לסרוגין הפוגעים בבטון וגורמים לסדיקה.

02.13.03 מובהר כי המפקח ראשי להורות על המשך אשפיה למשך 24 ו/או 48 שעות נוספות ללא תוספת תשלום כלשהיא.

02.14 צפיפות הבטון וערב כנגד רטיבות

02.14.01 ביציקת כל האלמנטים הבאים לרבות קירות חוץ המבנה יש להקפיד על צפיפות הבטון ואטימותו כנגד חדירת רטיבות. אטימות הבטון תבדק באמצעות התזה על קירות, או יצירת בריכה למשך 72 שעות, ומעקב אחרי נזילות לפני ביצוע עבודות הבידוד והאיטום.

02.14.02 בכל מקרה של חדירת מים, יהיה על הקבלן להבטיח את אטימות האלמנט ולתקן על חשבונו את המקום הטעון תיקון ו/או לטייח את המקום ב"ZYPEX" או ב-"VANDEX". הקבלן יוסיף על חשבונו ערבים מתאימים להבטחת אטימות הבטון. עם זאת אין תוספת ערב כמפורט לעיל פותרת את הקבלן מאחריות מלאה ובלעדית לאטימות המבנה. הערבים לא יכלו כלורידים התוקפים את ברזל הזיון.

02.15 עיבוד פני הבטון

02.15.01 פני התקררות, הרצפות והמעקות יעובדו בשיפועים בהתאם לתכניות.

02.15.02 הבטונים בשטחים המוחלקים במידת הצורך, יהיו עם עפר (אפר) פחם להורדת החום, הכל ע"פ יעוץ של טכנולוג בטון מוסמך.

02.16 החלקת פני הבטון בתקררות וברצפות השונות

02.16.01 כללי:

- א. פני הבטון ברחבי המבנה ובכל מקום אשר יורה המפקח יוחלקו כמתואר בסעיף זה, אלא אם נכתב אחרת באחד ממסמכי החוזה (לרבות בפרק 50 שבמפרט הכללי).
- ב. דיוק הפילוס יהיה 3 מ"מ לגבי הגבהים והמפלסים הנדרשים.
- ג. בכל השטחים המוחלקים, פני הבטון יעובדו בדיוק עד 3 מ"מ לאורך סרגל של 3 מ' (לא מצטבר).

02.16.02 פילוס, הידוק והחלקה ראשונית:

- א. עם גמר הריטוט יעשה פילוס והידוק פני הבטון בעזרת סרגל ויברציוני מתאים ממתכת.
- ב. לצורך קבלת משטח מפולס לפי שיפועים וגבהים בתוכניות, יכין הקבלן מבעוד מועד מערכת סרגלים המרוחקים אחד מהשני כ- 3 מטר ומפולסים במדויק.
- ג. הסרגלים יהיו מצינורות פלדה רבועים חלולים 30/30 מ"מ שיוצבו לתבנית עם רגליות ממתכת. סרגל היישור הויברציוני ינוע על הסרגלים האלה.
- ד. לאחר גמר הפילוס יבדק גובה פני הבטון. כל גומה תמולא בבטון נוסף ותרוטט וכל עודף בטון יוסר.
- ה. יש להכין תכנית AS MADE של פני הסרגלים לפני היציקה כל 3/3 מ' לבדיקת הדיוק.

02.16.03 החלקה סופית:

- א. על הקבלן לקחת בחשבון כי פעולת ההחלקה מצריכה זמן ונסיון וכי עליה להעשות על ידי צוות מאומן היטב, מספר שעות לאחר סיום היציקה.
- ב. לאחר ההחלקה, כמתואר לעיל, יש לדחות כל פעולה נוספת עד למועד בו יעלה הברק של המים המופרשים, מפני הבטון, אך בטרם הקשיחו במידה שלא ניתן לבצע את ההחלקה הסופית.
- ג. ההחלקה הסופית תעשה בעזרת מכונת ישור והחלקה מסתובבת ("הליקופטר") ע"י בעלי מקצוע שאומנותם בכך.
- ד. אין להתיז מים על פני הבטון לשיפור העבידות בזמן ההחלקה. מותר לפזר במקרה הצורך תערובת יבשה של צמנט וחול 1:1 (אין להשתמש בצמנט נקי למטרה זו).

02.16.04 לאחר גמר ההחלקה, כשהבטון עדיין לח יש לאפשר את פני הבטון על ידי הרטבה במים בלבד.

02.16.05 יש להכין תכנית AS MADE של פני התקרה בגמר היציקה וההחלקה כל 1.5/1.5 מ' לבדיקת הדיוק.

02.16.06 הקבלן יגן על רצפות מוחלקות מפני פגיעה כלשהיא באמצעים שיאושרו ע"י המפקח.

02.16.07 תיקונים שונים :

- א. במידה והרצפה/התקרה המוחלקת לא תתקבל חלקה וישרה כמתואר, יתקנה הקבלן על חשבונו על ידי קירצוף לעומק 5 ס"מ או מפלס הזיון העליון, הקטן מביניהם במקטעים גיאומטריים מרובעים ויציקת מדה והחלקה ב"הליקופטר".
- ב. ביצוע הליך תיקון מסוג זה טעון באישור מוקדם ובקבלת הנחיות מפורטות לביצוע מהמהנדס. במידה ואין אפשרות לשינויי גובה, יתקן הקבלן את המשטח על חשבונו על-פי פתרונות שיאושרו על ידי האדריכל והמהנדס לרבות פרוקה ויציקתה מחדש.

02.17 **פלדת הזיון**

02.17.01 מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה מצולעת בחוזק פ-500, וכמצויין בתוכניות. הפלדה תתאים לדרישות התקנים הישראליים העדכניים ללא כל סטיות שהן. מוטות הפלדה שיסופקו מכל סוג שהוא יסופקו ישרים בהחלט.

02.17.02 על הקבלן להקפיד במיוחד על מיקום מוטות הזיון המשמשים "קוצים" העולים מעל מפלס התקרות.

02.17.03 על הקבלן לקחת בחשבון כי המתכנן לא יספק רשימות ברזל בנפרד וכל הנושא של הכנת הרשימות הוא באחריותו ועל חשבונו של הקבלן.

02.17.04 יתכן ובמקומות מסויימים אורכי המוטות יהיו גדולים מ- 12 מ' עד 24 מ' ולא תשולם תוספת מיוחדת על כך. במידה ולא ניתן יהיה להשיג ברזל זיון באורך המפורט לעיל, יאושר השימוש בחיבורי מוטות הפלדה על ידי מחברים קונסטרוקטיביים מתאימים שיאושרו מראש על ידי המהנדס.

02.17.05 במידה ויהיה צורך בחיבור עם חפיפה של מוטות פלדה לזיון במקומות שונים מאלה המצויינים בתוכניות, יהיה המרחק בין שני חיבורים טעון אישור המהנדס ובאופן כללי ייעשו תמיד החיבורים לסירוגין.
חל אישור מוחלט לריתוך ברזל, הן לצורך חפיה והן לצורך הארכה.

02.17.06 לפני כל יציקה יש להקפיד שכל "הקוצים" של מוטות הזיון השייכים ליציקה הקודמת יהיו נקיים ממיץ בטון ומלכלוך אחר.

02.17.07 שומרי המרחק יהיו סטנדרטים מייצור חרושתי כגון אביזרים מפלסטיק וכמותם תהיה במרחק שיבטיח את כיסוי הבטון בכל השטח. אין להשתמש בשומרי מרחק מעץ.

02.17.08 על הקבלן להתארגן להזמנת הברזל לפי תוכניות הקונסטרוקציה שיוגדרו לביצוע. תוכניות המכרז הינן תוכניות תבניות והשלמת תכנון הזיון לכל אחד מרכיבי השלד יושלם לא יאוחר מחודש ימים לפני ביצוע בפועל של אותו רכיב. לא תוכר כל תביעה מצד הקבלן בגין הספקת תוכניות במועד זה.

02.18 זיון ברשתות פלדה

02.18.01 המוטות והרשת יתאימו לדרישות התקן הישראלי לרשתות פלדה מרותכות. המוטות יהיו משוכים מברזל מצולע או מברזל משוך במתיחה קרה.

02.18.02 מאחר וסידור הרשתות מותנה בשיטת ופרטי התבניות של הקבלן, מטיל המזמין על הקבלן את הכנת תכניות הרכבת ופרטי הרשתות ברצפות ובקירות, לפי ההוראות ונתונים שיתקבלו מאת המהנדס. התכניות יוגשו לאישור המתכנן לפני ביצוע.

02.19 בדיקת בטונים טריים

תערובות הבטון לפריטיהן תאושרנה במבדקת הבטונים אשר תבצע בדיקות טיב של הבטונים.

02.19.01 ביצוע הבטונים יעשה בתנאי בקרה טובים לפי ת"י מס' 118. אחריותו של הקבלן לתאם עם מבדקת הבטונים לקיחת מדגמים מהבטון הטרי בהודעה מראש של 24 שעות לפני מועד היציקה בפועל, ע"י וע"ח הקבלן, לרבות בדיקות חוזרות וכו'.

02.19.02 בכל מקרה של בטון שלא הגיע לחוזק הנדרש יפעל הקבלן בהתאם להנחיות המהנדס, הוצאת מדגמים של בטון קשוי מהמבנה טעונה באישור מוקדם של המהנדס. כל הנדרש לביצוע עקב מציאת בטון שלא הגיע לחוזק הנדרש יעשה על ידי הקבלן ועל חשבונו.

02.20 חיבור בטון חדש לבטון ישן

02.20.01 התחברות אלמנטי בטון חדשים לקיימים תעשה ע"י סיתותים לחיספוס של בטונים קיימים, סיתות השענות באלמנטים הקיימים וקידוח והחדרת קוצים בשימוש עם דבק אפוקסי.

02.20.02 במפגשי תקרה/קורה, קורה/עמוד והיכן שיצויין ע"י המהנדס יבוצע סיתות של שקע בעומק מיני של כ- 7 ס"מ לפי מידות האלמנטים המתחברים. סיתות זה יעשה בצורה מבוקרת תוך שמירה על הזיון הקיים.

02.20.03 בחיבור ועיבוי אלמנטים קיימים כדוגמת עמודים ויסודות יחוספסו פני השטח לעומק 6 מ"מ לפחות בהתאם למפורט בת"י 466 חלק 4. החיספוס יכלול ניקוי מושלם של פני השטח באזור החיבור משיירי טיח וכד'.

02.20.04 היכן שידרש יבוצע סיתות מבוקר לצורך גילוי הברזל הקיים בפרט ההתחברות.

02.20.05 מודגש כי כל ההתחברות לאלמנטים קיימים לא תשולם בנפרד ותהיה כלולה בסעיפים השונים שבכתב הכמויות לרבות קידוח והתחברות ע"י קוצי זיון עם דבק אפוקסי כמפורט במפרט זה ובהתאם למפורט בתכניות הקונסטרוקציה. פלדת קוצי הזיון תשולם בהתאם לסעיף הקיים שבכתב הכמויות.

02.21 חיבורים לבניה

בזמן הקמת השלד יותקנו קוצים בכל מקום בו קירות או מחיצות בנויים יתחברו אליו. הקוצים יהיו לפי הוראות סעיף 04.04 של המפרט הכללי לעבודות בניה.

02.22 טיפול בהפסקות יציקה באלמנטים תת-קרקעיים

בכל מקום של הפסקות יציקה אופקיות ו/או אנכיות, באלמנטים הבאים במגע עם הקרקע, יש לשים ולקבע בבטון עצרי מים מתנפחים מסוג המאושר ע"י המהנדס, הנ"ל כלול במחיר היחידה של האלמנטים השונים ולא ימדד בנפרד.

02.23 שימוש בבטונים מיוחדים

02.23.01 יש להשתמש בבטונים מיוחדים בשל צפיפות זיון או מניעת סדיקה תרמית כגון: בטון - מיקה (ללא פוליה), עם שקיעה "5", "6 במקומות בהם יש צפיפות זיון או בטון מיוחד למניעת סדיקה עשיר באפר פחם ועם מנת מים צמנט נמוכה תוך שימוש בסופרפלסטיסייזר ו/או אמצעים אחרים עפ"י שיקול דעתו של הקבלן ובייעוץ מוכח בכתב מטכנולוג בטון מאושר ע"י המהנדס.

02.23.02 שימוש בבטונים מיוחדים אלו כלול במחירי היחידה השונים ולא ישולם התאמת גודל האגרנט, סוג הבטון ואמצעי הויברציה המותנים בצפיפות הזיון.

02.24 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

02.24.01 תכולת המחירים

- מחירי הבטון כוללים בנוסף לאמור במפרט הכללי ובמפרט המיוחד גם את המפורט להלן:
- א. כל הפעולות המיוחדות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים, כולל עצרי מים מנפחים באלמנטים הבאים במגע עם הקרקע.
 - ב. חיבור בין אלמנטי בטון קיימים וחדשים לרבות חיספוס פני הבטונים הקיימים, גילוי ברזל קיים והתחברות לחדש, קידוח והחדרת קוצים עם אפוקסי וכל הנדרש לביצוע העבודה אלא אם מצויין אחרת בכתב הכמויות.
 - ג. ערבים ומוספים שונים להגברת אטימות בחלקי בטון הבאים במגע עם מים ובאזורי הפיתוח.
 - ד. סיבים לשיריון הבטון ולמניעת סדיקה כמופיע במפרט המיוחד.
 - ה. שקעים וחריצים בעמודים, בקירות ובתקרות לשם התחברויות, לרבות, הוצאת קוצים מעמודים, מקירות בטון ומרצפה עבור חגורות, קירות ועמודונים. אי הוצאת קוצים תחייב את הקבלן לקדוח קוצים על חשבונו.
 - ו. ניקוי קירות הכלונסאות, התזת הבטון בין הכלונסאות כתשתית לאיטום, קידוח והתקנת קוצים בקירות הציפוי לרבות הדבק האפוקסי. כמו כן הבטון בטרפזים שבין הכלונסאות כלולים במחיר ביצוע קירות הציפוי ולא ישולם עבורם בנפרד.
 - ז. יצירת פני בטון חלק מוכן לצבע בכל אלמנטי הבטון החשופים בבנין, לרבות קירות, קורות, עמודים ותקרות.
 - ח. עיבוד אלמנטי בטון בתואי קשתי, מעוגל, משופע בדרוגים ובשינוי מפלסים, אלא אם צויין במפורש אחרת בכתב הכמויות.
 - ט. יציקת תקרות רצפות, בשיפוע באם לא נרשם אחרת בסעיפים השונים שבכתב הכמויות.
 - י. החלקות פני רצפות, תקרות וגגות בעזרת הליקופטר לרבות ביצוע תפרי דמה/ניסור ושימוש בפרופילי תפר כדוגמאת "דיוקית", סתימתם והגנת פני הבטון תימדד בהתאם לשטח נטו של האזור בו תבוצע.
 - יא. חיבור בין שינני מדרגות ומשטחים מבטון שיבוצע ע"י שקע גרמני "HBT", לא ימדד ויהיה כלול במחיר המדרגות.
 - יב. תמיכות ופיגומים המיועדים לתמיכת השלד וחלקיו באופן זמני בעת ביצועו, לרבות התמיכות הזמניות לתקרות, לקירות, לקורות ולמסגרות, לרבות ביצוע יסודות עבור תמיכות אלו ותכנונם.
 - יג. הכנת רשימות ברזל לרבות הכנת תוכניות פריסת רשתות כנדרש.
 - יד. הגנה על פני הבטון בתקרות קורות ועמודים ככל שתידרש האמצעים שיאושרו ע"י המפקח.

טו. כל המחירים שבסעיפי כתב הכמויות בפרק 02 כוללים את כל האמור במפרט מיוחד זה. (פרק 02).

02.24.02 אופני מדידה :

בכל מקרה של סתירה בין האמור באופני המדידה שבסעיף זה לבין אופני המדידה שבמפרט הכללי יהיו כוחם של הסעיפים שלהלן הקובעים.

א. עמודים, קירות וקורות בטון ימדדו לפי נפחם בניכוי פתחים. מחירם כולל עיבוד צורת פתח, עיבוד פתחי מעברים, שקעים, תעלות וחריצים. כמו כן, עיבוד משקופים, ספים.

ב. שן הבולטת ממישור הקיר לנשיאת לוח"דים תימדד לפי נפח הקיר ותשולם ע"פ סעיף הקירות כמופיע בכ"כ.

ג. תקרות ימדדו לפי שטחן נטו. המחיר כולל יצירת שקעים בתקרה למעבר צנרת, ו/או חריצים והנמכות מקומיות. עיבוד שפות תקרות בצורות גיאומטריות שונות כלולים במחירי היחידה.

ד. בליטות אופקיות ואנכיות לא ימדדו בנפרד יהיו כלולים במחירים, אלא אם צויין במפורש אחרת בכתב הכמויות.

ה. קירות הציפוי לקיר הדיפון ימדדו לפי שטחם (חזית הקיר) בהבדלה בין עוביי הקירות התיאורטיים. המדידה תהיה לפי העובי המינימאלי המוגדר בתוכניות ללא התחשבות בסטיות הקימות במיקום הכלונסאות ובשינויי העובי עקב כך.

ו. ביצוע התחברויות בין קירות לבין עצמם ובין חלקי בטון אחרים, בצורות גאומטריות שונות, לא ימדדו בנפרד. כל ההוצאות הכרוכות בביצוע פרטי הפסקות יציקה (אשר יאושרו ע"י המהנדס), לרבות הכנסת עצר מים כימי מתנפח, לא ישולמו בנפרד ויהיו כלולות במחירי היחידה.

ז. השלמות יציקה בין לוח"דים ימדדו לפי נפחן בניקוי עובי הטופינג ויכללו את ברזל הזיון.

ח. מחירי הברזל לזיון הבטונים יהיו אחידים לכל הקטרים, אורכים, כיפופים וכיו"ב. לא תשולם כל תוספת עבור עיבוד כגון כיפופים, כיפוף לציפורים, חפיות שאינן משורטטות בתוכניות וכיו"ב. שומרי מרחק לא ימדדו בנפרד.

ט. לא תשולם תוספת עבור שימוש בברזל מצולע עד קוטר 36 מ"מ וכן בברזלים שאורכם עד 24 מ'.

י. ספסלים, ציפורים, חיזוקי ברזל שונים לצורך תמיכת ברזל לא ישולמו והם כלולים במחירי היחידה.

יא. חישובים של קורות ימדדו עד וכולל 5 ס"מ מקצה העמוד/קיר. בתחום הקורה/תקרה לא ימדדו חישובים של עמודים. ברזל ראשון בתקרה ימדד במרחק הנדרש בתוכנית מקצה קורה/קיר סמך.

- יב. חפיפות ברזל חלוקה ו"ברזל רץ" באלמנטים השונים לא ימדדו ולא ישולם בעבורן, כמפורט במפרט הבין משרדי.
- יג. רשת זיון תמדד לפי שטח נטו של פני הבטון החשוף בין קירות/קורות, ללא כל חפיות.
- יד. הברזל המוצג כקוצים בהפסקות יציקה – לא ימדד.
- טו. הנמכות ברמפה ימדדו כשטח מהרצפות ללא כל תוספת מחיר.

אחראי לביצוע השלד – השגחה מקצועית

על הקבלן יהיה למנות אחראי לביצוע השלד כמתחייב עפ"י כל דין וכמפורט להלן:

א. הקבלן יעסיק במשרה מלאה במשך ביצוע העבודה בקביעות ובמשך כל תקופת הביצוע לצורכי השגחה, תיאום ופיקוח על העבודה בעל כישורים נאותים, שהוא מהנדס אזרחי – מדור מבנים בפנקס מהנדסים ובעל רישיון בתוקף, ויודיע את שמו בכתב למפקח לא יאוחר מ-72 שעות מיום תחילת העבודות באתר, וזאת לשם קבלת אישור מהמפקח מראש ובכתב. ההודעה תעשה ע"י טופס "A" המצורף להלן.

ב. המהנדס כמוגדר בסעיף קטן א' לעיל, יהיה "אחראי לביצוע השלד" לפי חוק המהנדסים והאדריכלים התש"ח 1958, לפי חוק תכנון ובניה התשכ"ה 1965 ולפי תקנות תכנון ובניה התש"ל 1970.

ג. "אחראי לביצוע השלד", כמוגדר בסעיף קטן ב' לעיל, יבדוק אישית כל אלמנט השלד לפני ביצוע ו/או יציקתו ויאשר בחתימתו ביומן העבודה ע"ג טופס "B" מיוחד (שדוגמתו מצורפת בהמשך הסעיף), את התאמת האלמנט למתואר בתוכניות השלד והתאמתו לאמור ביתר מסמכי החוזה.

חתימה והאישור כאמור יהיו תנאי לאישור חשבונות החלקיים וחשבון הסופי של הקבלן.

ד. "אחראי לביצוע השלד" כמוגדר בסעיף "ב" לעיל יחתום בסיום עבודות השלד של המבנה ע"ג טופס "C" מיוחד וטופס 10 (המצורף בהמשך הסעיף), המאשר שכל אלמנטי שלד המבנה נבדקו על-ידו ובוצעו בדיוק בהתאם למוגדר בתכניות ו/או במפרטי השלד של המבנה. חתימה ואישור כאמור יהיה תנאי "בל יעבור" לאישור חשבון סופי של הקבלן. בנוסף הקבלן יחתום על בקשת ההיתר במהלך הפרוייקט.

ה. הקבלן יודיע את שמו של המהנדס בכתב למזמין, לא יאוחר מ-48 שעות לפני תחילת העבודות באתר. מנהל הפרוייקטים הנ"ל של הקבלן יעבוד בצמוד עם המפקח וימלא אחר הוראותיו.

ו. ברשות המזמין הזכות לדרוש מהקבלן החלפת המהנדס שלו תוך 48 שעות ממתן הודעה בכתב.

טופס "A" מינוי אחראי על ביצוע השלד

לכבוד

אני החתום מטה מר/גב _____ ת.ז. _____

הגרה/ברח' _____ מס' _____

בעיר _____

מצהיר/ה כדלקמן :

1. אני מהנדס/ת אזרחי/מהנדס בנין בעל/ת נסיון של _____ שנים בביצוע ו/או פיקוח צמוד על הקמת שלד של פרויקטים הנדסיים שונים.
2. אני בעל/ת רשיון מהנדס מס' _____ בהנדסה אזרחית מדור _____ הרשיון בתוקף עד _____ (מצורף העתק מרשיון בתוקף).
3. אני אהיה אחראי על ביצוע השלד של מבנה _____ בכל משך ביצוע השלד, הכל בהתאם לחוק מהנדסים והאדריכלים התש"ח 1958, ולפי חוק תכנון והבניה התשכ"ה 1965 והתקנות תכנון והבניה התש"ל 1970.
4. אני אבדוק אישית כל אלמנט של שלד במבנה הנ"ל לפני ביצוע ו/או יציקתו ויאשר בחתימתי ביומן העבודה ו/או בטופס אחר שיוגש לי על ידי המפקח, את התאמת כל אלמנט השלד למתואר בתוכניות השלד במפרטים וייתר מסמכי התכנון.

שם המהנדס _____

תאריך חתימה _____

חתימת המהנדס _____

הערה:

לטופס זה יצורף עותק מרשיון המהנדס שבתוקף.

טופס " B – אישור ביצוע אלמנט השלד ע"י אחראי על ביצוע השלד

שם/תואר הפרויקט _____
 שם מהנדס אחראי על ביצוע השלד _____
 שם המזמין _____
 שם ומיקום האלמנט הנבדק _____
 אני החתום מטה מר/גב' _____ ת.ז. _____
 מהנדס/ת אזרחית בעל/ת רשיון מהנדס בניין/אזרחי מס' _____
 בר תוקף עד _____ "אחראי על ביצוע השלד" בקשר לפרויקט הנ"ל
 מצהיר/ה שבדקתי אישית את (תיאור האלמנט הנדון) _____
 ומצאתי אותו מתאים למתואר בתוכניות ו/או מפרטי השלד של פרויקט הנ"ל.
 אני מתחייב שהאלמנט הנ"ל יבוצע בדיוקנות בהתאם למוגדר בתוכניות ו/או מפרטי השלד של הפרויקט.
 תאריך חתימה: _____
 חתימה/אחראי על ביצוע השלד: _____

הערה:

הטופס ייחתם ב-3 העתקים כאשר אחד העתקים יימסר לאחראי על תכנון השלד של הפרויקט.

חתימת וחותמת הקבלן: _____ תאריך: _____

**טופס "C" – אישור ע"י אחראי על ביצוע השלד שכל שלד המבנה בוצע בהתאם לתכניות השלד
(בסיום ביצוע השלד)**

שם/תואר הפרויקט _____
 שם מהנדס אחראי על ביצוע השלד _____
 שם המזמין _____
 שם ומיקום המבנה _____
 אני החתום מטה מר/גב' _____ ת.ז. _____
 מהנדס/ת אזרחית בעל/ת רשיון מהנדס בניין/אזרחי מס' _____
 בר תוקף עד _____ "אחראי על ביצוע השלד" בקשר לפרויקט הנ"ל
 מצהיר/ה שבדקתי אישית את כל אלמנטי השלד של המבנה ומצאתי אותם מתאימים למתואר בתוכניות
 ו/או מפרטי השלד של פרויקט הנ"ל.
 אני מצהיר שכל אלמנטי השלד של המבנה בוצעו בדיוקנות בהתאם למוגדר בתוכניות ו/או מפרטי השלד
 של הפרויקט.

תאריך חתימה: _____
 חתימה/אחראי על ביצוע השלד: _____

הערה:

הטופס ייחתם ב-3 העתקים כאשר אחד העתקים יימסר לאחראי על תכנון השלד של הפרויקט.

 חתימת וחותמת הקבלן: _____ תאריך: _____

טופס 10 – תקנה 2 (ו)

נספח א' 2 – תצהיר של אחראי לביצוע שלד הבנין בהתאם לחוק התכנון והבניה

אני החתום (ה) מטה		
	שם משפחה ופרטי	ת.ז.
		מס' רשיון מהנדס
הגר (ה) ב- _____		
	ישוב, רחוב או שכונה	מס', ת.ד.
אחראי לביצוע שלד הבנין הנבנה ב - _____		
	כתובת	גוש וחלקה
ועל פי היתר בניה מס' : _____		

מצהיר בזה כאמור :

- 1 אני אחראי לביצוע שלד הבניין הנזכר לעיל ואני מצהיר כי השלד בוצע על פי כל דין החל על ביצוע השלד, בכפוף להיתר הבניה ובהתאם להוראות העוסקות בשלד הבנין בחלק ה' בתוספת השניה בחוק התכנון והבניה, ובהתאם לתוכניות שערך מתכנן שלד הבניין וכמפורט להלן :
 - א. הקרקע נבדקה והביסוס בוצע על פי תכנונו של מתכנן השלד.
 - ב. השלד מבטון מזויין הוקם על פי הוראות הביצוע בתקן ישראלי, ת"י 466 על חלקיו, ועל פי תקן ישראלי, ת"י 904 לעניין טפסות (ת"י 1139 לעניין פיגומים).
 - ג. כל החומרים והמוצרים המרכיבים אל שלד הבניין מתאימים לדרישות התקנים המתאימים והם בהתאם להוראות חלק ה' בתוספת השנייה בחוק התכנון והבניה.
 - ד. כל בדיקות שלד הבניין ומרכיביו בוצעו על פי התקנים המתאימים ובהתאם להוראות התוספת השניה בחוק התכנון והבניה.
 - ה. תוצאות הבדיקות הועברו למתכנן השלד ובוצעו התיקונים הנדרשים על פי הנחיותיו.
 - ה. מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, לא ביצעתי כל תקרת צלעות בהתאם להוראות הביצוע בתקן ישראלי, ת"י 466 חלק 2.
- 2 הקמת השלד נעשתה בהתאם לשיטת הבניה והתואמת את הוראת כל דין, לרבות פרט 5.03 בתוספת השניה של חוק התכנון והבניה.
- 3 במקרה של תוספת לבניין קיים – ביצעתי את השלד באופן שיובטח כי הבניין יוכל לשאת את העומסים שעשויים להיות מופעלים עליו כתוצאה של התוספת לבניין.
- 4 שם המצהיר : _____
מס' רישוי בפנקס המהנדסים והאדריכלים : _____

ולראיה באנו על החתום

חתימת המצהיר

פרק 03 – עבודות בטון טרום ובטון טרום דרוך

03.01 כללי

03.01.01 העבודה בפרק זה מתייחסת לתכנון מפורט, ייצור, אספקה והרכבה של פלטות חלולות דרוכות שיבוצעו בהתאם למפרט הכללי לעבודות בטון דרוך, המפרט המיוחד להלן, התכניות ופרטיהן וכל ת"י רלוונטי.

03.02 לוחות דרוכים חלולים

03.02.01 כללי:

- א. סוג הבטון ב-50 לפחות, או בהתאם להנחיות המתכנן.
- ב. הפלטות יוכנו במפעל מאושר ע"י המהנדס לפי שיטת דריכת - קדם.
- ג. לפני הביצוע החרושת, הקבלן יגיש לאישור המהנדס תכנון מפורט של הפלטות מלווה חישוב סטטי המוכיח שנלקחו בחשבון העומסים כנדרש בתוכנית ובמפרט וכן תוכנית הרכבה בק"מ 1:100 עם סימוני הפלטות השונות. הפלטות יחושבו בהתאם לעומסים המפורטים בתוכניות.
- ד. הקבלן יתאם עם המהנדס פרטי השענה מוסכמים בין הפלטות והאלמנטים השונים הנושאים.
- ה. מודגש בזה שמידות פרטי השענה עשויות להשתנות - מבלי שהנ"ל ישפיע על המחירים.
- ו. הדרישה הינה לפני בטון בצד הנראה לעין של פלטות נקיים, חלקים, יפים עם קיטום פינות אחיד וחלק. תפרים אחידים. עבור הנ"ל לא משולמת תוספת לבטון גלוי.
- ז. מאחר ועל הפלטות הדרוכות נוצק "טופינג", על הפנים העליונים של הפלטות להיות מחוספסים על מנת להבטיח אחיזה טובה של השכבה הנ"ל. החספוס יהיה בגובה 6 מ"מ לפחות. כיוון החספוס: בניצב לאורך הפלטה.
- ח. קדיחת החורים עבור הצנרת תעשה אחרי יציקת טופינג, ולאחר מילוי התפרים.
- ט. פרישת הפלטות ומידותיהן יקחו בחשבון ויאפשרו את קידוח החורים, כגון בהשלמות יציקה או ברווחים בין צלעות הפלטה.
- י. ניתן לספק את התקרות עם פלטות טרומיות המיוצרות על ידי אחד היצרנים המפורטים להלן:
 - המפעל למבנים טרומיים ובטון דרוך - סולל בונה, חיפה.
 - "ספנקריט" ישראל.
 - "כלל בטון" בע"מ.
 - אשקריט.
- יא. בתכניות לא משורטטות גדלי הפלטות. על הקבלן לתכנן את התקרות לפי מידות של פלטות בהתאם למפעל המייצר ובאישור המהנדס, התכנון מחדש יחול עליו, ויציקת הקשחה או יציקת שפה, תשולמנה בדיוק לפי התכנון המקורי.

03.02.02 דרישות ליצור פלטות טרומיות :

- א. חוזק הבטון לא יפחת מהחוזק המוגדר לגבי בטון ב-50 כנדרש.
- ב. פלדת הדריכה תעמוד בדרישות התקן הישראלי.

03.02.03 סיבולת היצור יהיו לפי ת"י 466 חלק 5.

03.02.04 סיבולת הרכבה :

- א. הסטיה מהמקום המתוכנן של הפלטות לא תעלה על 2 מ"מ.
- ב. הסטיה האנכית (התרוממות הפלטות) לא תעלה על 2 מ"מ.
- ג. הרכבת הפלטות תעשה כך שהמישקים יהיו בקוים ישרים ורצופים.

03.02.05 בדיקת פלטות טרומיות :

- א. בהתאם לת"י 252.
- ב. הקבלן לא יתחיל יציקת פלטות לפני אישור המהנדס שתוצאות הבדיקות תואמות לדרישות התכנון.
- ג. מודגש כי אישור המהנדס לחישובים הסטטיים אנו פותר את הקבלן מלהיות אחראי לתוצאות והמסקנות הנובעות מכישלון בניסוי ההעמסה.

03.02.06 דרישות הרכבה :

- א. על הקבלן להכין, ולהגיש לאישור המהנדס תכניות הרכבה. התכניות תהיינה בקני"מ 1:100 ויכללו את סידור הפלטות.
- ב. סידור הפלטות יתחשב בפתחים או חורים הנדרשים ברצפה.
- ג. מודגש במיוחד שהפלטות הטרומיות יורכבו על הקורות בצורה שלא יוצרו מאמצי פיתול שיסכנו את הקונסטרוקציה או שיגרמו לה דפורמציות מיותרות. במידת הצורך יש לשלב תמיכות מתאימות כדי למנוע פיתול כאמור, וזאת ללא תוספת מחיר.
- ד. הערמת לוחות על לוחות מורכבים לא תורשה.
- ה. העתקים של תכניות ההרכבה יועברו לאישור המהנדס תוך חודש ימים מיום חתימת החוזה. את חתימת המהנדס על תכניות ההרכבה יש לקבל כאישור על תכנון באופן כללי. יחד עם זאת, אין הדבר משחרר את הקבלן מתיקון ועדכון תכניות ו/או תהליכי עבודה אם יתגלה ליקוי לאחר מכן. הרשות בידי המהנדס לשנות את תהליך ההרכבה המוצע.

03.02.07 שונות :

- א. מופנית תשומת לב הקבלן במיוחד להוראות ביצוע המופיעות בת"י 466 חלק 5 לפלטות חלולות דרוכות והמתייחסות למילוי קצה הפלטות הדרוכות בבטון וחיבורי הזיון בין הפלטות לבין החגורות ההיקפיות וכד'. כל המפורט בענין שם, יהיה כלול במחירי היחידה.

- ב. בכל פלטה דרוכה יוטבע בברור תאריך יצורה. בכל תחום מוגדר תורכבה פלטות מסדרת יצור אחת מאותו גיל ומתהליך אשרה מאותו מועד, כך שלא יוצרו הפרשי גובה של תחתית הפלטות ובין הפלטות בגלל קימור לא אחיד או בגלל קימור יתר בגלל זמן ארוך מדי ממועד היצור ועד למועד ההרכבה ויציקת הטופינג. פלטות בעלות כפף יתר כלפי מעלה, העולה על 20 מ"מ במועד היציקה של הטופינג, יפסלו ויוחלפו על חשבון הקבלן בפלטות תקינות עם כפף יתר בגבולות המותר כמפורט לעיל.
- ג. בפלטות מסוימות יבוצעו חיתוכים שונים לצורך התאמתם לעמודים, קירות, קורות, פירים וכד'. כמו כן חלק מהפלטות יבוצעו עם חיתוך אלכסוני בקצותיהם להתאמתם לקירות/קורות נושאים/ות שכוונם אינו אורטוגוני - הכל עפ"י תוכניות הקונסטרוקציה. בחיתוך הפירים, יהיה באחריות הקבלן לבצע את כל חיתוכי הפלטות, באופן חופף בהיטל-על (וורטיקלי). הפתחים בפלטות שיהוו את מעברי הפירים לכל הגובה ובכל הקומות, יבוצעו ללא הזזות אופקיות כלשהן.
- ד. יש לוודא שבזמן יציקת הטופינג והקורות ההיקפיות יתמלאו החללים של הלוח"דים שבקצוות בבטון. אין לסתום את החללים הללו לפני היציקה.
- ה. הרכבת הפלטות הדרוכות תבוצע על מצע דייס צמנטי (1: 2) שימלא באופן רצוף את כל שטח ההשענה שבין הלוח"דים לאלמנטים הנושאים. לאחר גמר פילוס הלוח"דים ינוקו עודפי הדייס מפני הקורות ויעוצבו בקו הקורות.
- ו. על הקבלן לדאוג לקבלת פני לוח"דים בצד הנראה לעין (התחתון) חלקים ומלאים ויצוקים במפעל ע"ג תבניות פלדה נקיות וחלקות.

03.02.08 הגבלת הכפף כלפי מעלה ("קמבר") :

- א. בזמן הדריכה ולאחריה מתהווה כפף אלסטי כלפי מעלה. מידת הכפף תלויה בכוח הדריכה, בגיל הבטון בזמן שחרור כבלי או חוטי הדריכה (קובע את מודול האלסטיות של הבטון, ובמשך זמן האיחסון שלהן עד להרכבתן ויציקת הטופינג.
- ב. ככל שמועד שיחרור הכבלים או החוטים מאוחר יותר מבחינת גיל הבטון, מודול האלסטיות עולה ושיעור ה"קמבר" יורד. ככל שמתארך משך הזמן בין היצור של הפלטות לזמן ההרכבה, שיעור ה"קמבר" גדל (זחילת הבטון). מידת הקמבר המירבי, שתותר בכל סוגי הפלטות, לא תעלה על 15 מ"מ. מידה זו תמדד במרכז הפלטות הדרוכות בזמן הרכבתן.
- ג. כדי לעמוד בדרישה זו חובתו של הקבלן לתאם עם היצרן את מועדי היצור וההרכבה כדי להקטין את זמן האיחסון.

03.02.09 מילוי מישקים :

- א. מילוי מישקים יבוצע מיד לאחר הרכבת הפלטות. בתוך המישק בין פלטה לפלטה יש לבטן מוטות זיון לפי סימון החדש בתקן הישראלי, הברזל יתלה על גבי ברזלים שיונחו על גבי הפלטות.

- ב. מינימום ברזל בקוטר 10 מ"מ בכל צלע. המישקים יהיו נקיים וחופשיים מכל חומר זר ויורטבו לפני המילוי. מילוי המישקים יבוצע בנפרד מהטופינג. חומר המילוי הוא בטון ב-30 עם אגרגט דק (שומשום בלבד).
- ג. מילוי המישקים כלול במחיר הפלטות (כולל הברזל).

03.02.10 הצטברות מים בחללי הפלטות :

- א. ישנם מקרים שמים מצטברים בחלל הפלטות.
- ב. הקבלן יהיה אחראי לשחרור המים האלו ולתיקון פני הבטון לאחר ניקובו, הכל בטרם יחלו בביצוע עבודות הגמר בתקרות שמתחת כדי לא לגרום לנזקים של עבודות הפנים והגמר כתוצאה מהמים הכלואים.

03.02.11 עמידות נגד אש :

מרחקי הגדילים מתחתית האלמנט יהיו במרחק אשר יתאים לדרישות עמידות באש לפי חוק התכנון והבניה תקנה 7,43.00 ד', תיקון תשנ"ב, כמו-כן, יתאימו מרחקי הגדילים להגדרת ההתנגדות לאש של אלמנט מבטון טרום דרוך, ת"י 466 חלק 5, וכן תקן עמידות חומרים באש. בטרם הרכבה, יספק הקבלן תעודה של יצרן הפלטות לקצין כבאות ראשי וכן למהנדס ולמפקח, בדבר עמידות הפלטות בדרישות חוק התכנון והבניה והתקנים השונים. ההגנה נגד אש תהיה לשעתיים (120 דקות).

03.03 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

- 03.03.01 מחירי היחידה ללוחות החלולים הדרוכים כוללים בנוסף למתואר במפרט הכללי והמיוחד.
- א. תכנון הלוח"דים לעומסים והמפתחים הנדרשים לרבות חישובים סטטיים כנדרש. הכנת תוכניות הייצור, הרכבה, מפרטי הרכבה וייצור.
- ב. עבודות יצור ואשפורה, הובלה, אחסנה, הרכבה, תמיכות זמניות וחומרי עזר, לרבות דייס וסמכי ניאופרן להרכבה, שרוולים פתחים וחורים, אינסרטים למיניהם, שרוולים לנטרול הגדילים וכל העבודות וציוד העזר הדרוש לשם הדריכה, הכל לפי המפרט הנ"ל והמפרט הכללי לעבודות בטון טרום דרוך.
- ג. כל הבדיקות הדרושות, בקרת איכות והעמסות ניסיון כנדרש.
- ד. גמר מוחלק של תחתית הלוח"דים לרבות ניקוי החיבורים בין הלוחות.
- ה. אין הבדל במחירי הפלטות השונות בין אם הם אופקיות או משופעות.
- ו. חיתוך פלטות כנדרש כולל ניסור בשיפוע, ביצוע ניסור בחלק העליון של הפלטות באזור הסמכים ומילוי בבטון. קידוח חורים בפלטות עבור צנרת לפי תכניות היועצים אשר יעשה לאחר התקשות הטופינג ע"י מקדחת יהלום.
- ז. כל המחירים שבכתב הכמויות כוללים את כל האמור במפרט מיוחד זה.

03.03.02 אופני המדידה:

א. לוחות חלולים דרוכים ימדדו במ"ר, שטח נטו של הלוח"דים לפי עובי הפלטות וללא תלות בעומסים, בעמידות האש ובכמות וקוטר הגדילים.

פרק 04 – עבודות בניה**04.01 כללי**

04.01.01 העבודה תבוצע כולה לפי הוראות המפרט הכללי פרק 04, או כל חלק רלוונטי אחר בהתחשב בהוראות הנוספות דלהלן:

- א. כל חיבורי הקירות בינם לבין עצמם או לאלמנטים מבטון ומפלדה בהתאם למצויין במפרט הכללי, יש להבטיח חיבור הקירות לאלמנטי הבטון ע"י הוצאה בזמן היציקה של קוצים עבור "שטרבות" בטון, ביצוע חיבורים הנ"ל לרבות כל החומרים כולל במחירי בניה הנקובים בכתב הכמויות.
- ב. בלוקי בטון חלולים, יהיו מסוג א' לפי ת"י 5.
- ג. לא יותר השימוש בשברי בלוקים.
- ד. לא יותר שימוש בבלוקי בטון מונחים על צידם.
- ה. הטיט במישקים יהיה מלא (על כל שטח הבלוק).

04.01.02 בניה נקיה:

- א. הקבלן ישתמש בבלוקים סוג א' בלבד ללא חותמת.
- ב. יש לשמור אל פוגות אנכיות ואופקיות במידה אחידה כולל הקפדה על ניקיון.
- ג. עמודונים וחגורות יתוכננו בקצב סדיר ופניהם החיצוניים יהיו באיכות של בטון גלוי.

04.01.03 תכנון הקירות וחגורות אנכיות ואופקיות:

- א. הקבלן ימקם בקירות חגורות אופקיות ואנכיות לפי הנדרש בהנחיות המפרט הכללי וכן ת"י 1-1523.
- ב. האחריות לכמות החגורות, מידתן ופרוט הזיון בהן הינה על הקבלן, ויתוכנן ע"י מהנדס רשוי מטעמו ועל חשבונו ויועבר לאישור המתכנן.
- ג. תכנון הקירות יקח בחשבון את כל העומסים הצפויים לפעול על הקיר, לרבות עומסי רוח, לחצי אוויר בפירי יניקה וניפוח. בכל מקרה, העומס האופקי המינימאלי לתכנון הקירות יהיה 50 ק"ג/מ"ר.

04.01.04 חיבור קירות ומחיצות (חגורות אנכיות):

- א. חיבורי קירות ומחיצות בינם לבין עצמם, וכן פיאות חופשיות של קירות ומחיצות ובכלל זה מזוזות מצידו דלתות, יהיו כמפורט לגבי חיבור קירות ומחיצות לחלקי בטון, בסעיף 04.042 של המפרט הכללי לעבודות בנין.
- ב. אם לא נדרש בתכניות או ע"י המפקח אחרת יותקנו בכל חגורה אנכית המשמשת ליעוד כנ"ל, 4 ברזלים אנכיים בקוטר 10 מ"מ שיחוברו בחשוקים מברזל בקוטר 6 מ"מ כל 20 ס"מ.

04.01.05 איטום לקירות בניה (נדבך חוצץ רטיבות) :

- א. תחת כל קירות הבניה המונחים על מרצפי הבטון וכן בכל המקומות של מגע הקירות עם קירות חוץ יש ליצור פס מריחה של 2 שכבות דוגמת "טורוסיל" תוצרת חב' "כימאדיר" או שווה ערך מאושר.
- ב. כל העבודה הנ"ל תכלל במחיר הבניה ולא תשולם בנפרד.

04.02 **תאום הבניה עם קבלני משנה למערכות או קבלנים אחרים**

04.02.01 הבניה בחדרי מכוונות, פרוזדורים, וכו' תתחשב בהכנסת הציוד של המערכות המכניות כולן. לא תשולם כל תוספת לבנייה במקומות בהם הבניה עוכבה בגלל הכנסת הציוד של המערכות המכניות.

04.02.02 הבניה ליד שכטים למערכות המכניות תעשה רק מהצד בו לא מחוברות המערכות והשכטים ייבנו בשלמותם רק לאחר גמר העבודות של המערכות וביצוע הבדיקות למינהן וכל זאת בתיאום עם קבלני המערכות והמפקח. הבניה של השכטים תמדד עם כל עבודת הבניה ולא תשולם כל תוספת עבודה בעד ביצוע העבודה בשלבים.

04.02.03 כל ההפסקות בבניה יחייבו אישור המפקח, אולם לא תשולם כל תוספת למחיר עבודות הבניה בגין ההפסקות הנ"ל ולא עבור החזרה לבניה מחדש.

04.02.04 הבניה מסביב לשכטים, לוחות, חשמל, צנורות מעברים וכו', תבוצע בשלבים לפי התקדמות ותאום עם קבלני המערכות השונות, במקרה והצנורות יבוצעו לפני עבודות הבניה, תותאם הבניה לצנרת או הדקטים הקיימים תוך הקפדה על מילויי החריצים ובידוד מתאים. במקרה והצנורות ו/או הדקטים יבוצעו אחרי עבודות הבניה, יש להכין פתחים מתאימים לפי הגדלים שידרשו קבלני המערכות.

04.03 **הצבת וביטון משקופים**

הערה : סעיף זה אינו מתייחס למשקפים במחיצות קלות.

- א. בפתחים בתוך קירות, יוצב השקוף ע"י הכנסת קצה הקיר לתוך שקע המשקוף ומילוי הרווח הנשאר לכל הגובה בבטון.
- ב. הצבת המשקופים תעשה תוך כדי הקפדה על הגובה, כשהם מיושרים על חוט ואנך, תמוכים בפני סטיה מהאנך וממוקמים בתוך הקיר כך שבין פני המשקוף לפני הטיח ישאר רווח של לפחות 15 מ"מ, אם לא צוין אחרת.
- ג. יש להקפיד על מילוי שקע המשקוף בדייס בטון.
- ד. הצבת 2 משקופים או יותר בקיר אחד תהיה מיושרת בקו אחיד ללא בליטות או סטיות.

04.04 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

04.04.01 תכולת המחירים

- בנוסף לאמור במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, יכללו מחירי היחידה גם את העבודות הבאות:
- א. כל חיבורי הקירות ביניהם לבין עצמם או לאלמנטים מבטון ומפלדה, בהתאם למצויין במפרט הכללי, ייחשבו ככלולים במחירים (לרבות יציקות בטון, הוצאות קוצים, גמר בשנני קשר, מחברים מכאניים וכו').
 - ב. המחיר לבניה יהיה אחיד לכל המקומות ולכל הקומות במבנה, ללא התחשבות בגודל השטח הנבנה, לרבות בנית קירות/מחיצות לכל גובה שיידרש כמפורט בתכניות.
 - ג. חגורות ועמודונים ככל שיידרש יהיו חלק מקירות הבניה.
 - ד. המחיר כולל הצבת וביטון משקופים, וכן תיאום והשארית חורים ומעברים למערכות האלקטרומכאניות.
 - ה. מחיר עבודות הבניה כולל את כל החומרים, העבודה, הפיגומים, הציוד, ההובלה והשרותים הנדרשים להשלמת כל עבודות הבניה כמפורט במפרט הכללי.
 - ו. תכנון מפורט של הקירות בהתאם לגבהים והמפתחים הנדרשים ע"י מהנדס רשוי מטעם הקבלן, לרבות הכנת תוכניות בניה מפורטות.

04.04.02 אופני המדידה

- א. הקירות ימדדו לפי שטחם נטו בניקוי פתחים ומעברים הגדולים מ- 0.04 מ"ר, תוך הבדלה בסוגי הבלוקים והעוביים השונים.
- ב. חגורות ועמודונים ימדדו כחלק מהקיר ולא ישולם עבורם בנפרד.

פרק 05 – עבודות איטום

1. איטום תחתית רפסודות

ראה גיליונות WP-4410-01-01, WP-4410-01-02

על גבי תחתית החפירה או מצע מהודק בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור ויועץ הקרקע יש לבצע:

1.1. תשתית בטון לקבלת האיטום

על גבי תחתית החפירה יש לצקת שכבת בטון עם אגרגט שומשום לקבלת מערכת האיטום, בעובי של כ- 6 ס"מ.

יש להמתין לייבוש הבטון לפחות 24 שעות לפני תחילת עבודות האיטום.

שטח פני תשתית הבטון יהיו נקיים מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.

אין לאפשר בליטת אגרגטים מעל פני השטח או שקיעות חדות.

בהיקף קיר הדיפון כלונסאות - יגיע משטח הבטון עד לדופן קיר הכלונסאות וימלא את השטח בין הכלונסאות ליצירת משטח בטון רציף.

על גבי השטח האנכי של קיר הכלונסאות והקרקע בין הכלונסאות, בטווח גובה רצפת הבטון ועד לגובה של כ-30 ס"מ מעל לפני הרצפה - תבוצע שכבת החלקה ראשונית לביצוע מערכת האיטום בהתזה ביטומנית לחיבור הרצפה.

עובי השכבה כ- 5 ס"מ על גבי הכלונסאות ושטח הקרקע בין הכלונסאות.

1.2. איטום ביריעות HDPE שחורות נדבקות לבטון

על גבי תשתית הבטון יש לפרוס יריעת HDPE שחורה בגמר בד גאוטכני נדבכת לבטון מסוג "ANCHOR MM" או שוי"ע בעובי כולל של 1 מ"מ.

החפיפות בין היריעות יהיו של כ-10 ס"מ.

החיבור בין היריעות יבוצע בחפיפות באזורי החפיפה ללא הבד הגאוטכני לרוחב של כ-10 ס"מ.

החפיפות יבוצעו בעזרת הדבקת של סרט דו צדדי מסוג "SC-485" או שוי"ע ברוחב של 5 ס"מ.

במקומות בהם אזורי החפיפה משני צידי היריעה יהיו עם בד גאוטכני, עקב חיתוך היריעות, יש להניח מתחת לקו החיבור בין היריעות רצועה של סרט הדבקה חד צדדי מסוג "בוטיל

A316" או שוי"ע ברוחב של 15 ס"מ ויריעת ה HDPE תודבק לסרט משני הצדדים.

הנחיות כלליות לביצוע היריעות:

הקבלן המבצע בשטח את עבודות האיטום יהיה בעל ניסיון מוכח בפריסה והלחמת יריעות איטום מסוג HDPE ויאושר ע"י המפקח לפני ביצוע העבודה.

התשתית המיועדת לפריסת היריעות תהיה מהודקת, חלקה ונקייה מאבנים, רגבים, שורשים ועצמים העלולים לפגוע בשלמות היריעות. השטח המיועד לפריסה יאושר ע"י המפקח ביומן העבודה.

פריסה והלחמת יריעות HDPE תבוצע בהתאם לתנאי מזג אוויר כדלהלן :

לא תותר פריסה והלחמת יריעות בזמן גשם.

לא תיפרסנה יריעות בטמפי' העולה על 35°.

לא תיפרסנה יריעות בזמן סופות אבק וחול.

לא תיפרסנה יריעות בתנאי מזג אוויר קיצוניים.

פריסת היריעות באתר תבוצע עפ"י תכנית הפריסה. בזמן הפריסה יתחשב הקבלן בהתפשטות / התכווצות תרמית של היריעות וישאיר עודף יריעות בכדי למנוע מתיחת היריעות בשעות הקור. היריעות יפרסו תוך השארת עודף של כ- 5% למניעת היווצרות מתיחת יתר.

1.3 חיבור היריעות לאלמנטים שונים

בהיקף קירות הדיפון – בשלב הראשון תבוצע התזה ביטומנית דו קומפוננטית מסוג "פלקסיגום" או שו"ע ברצועה אופקית של 50 ס"מ על גבי הבטון הרזה ועל דופן קיר הדיפון עד לגובה של 30 ס"מ מעל מפלס פני רצפה, תוך כדי מילוי השטח בפינת החיבור האופקית לאנכית ברולקה עבה.

מערכת האיטום תיצור שכבה הומוגנית של 4 מ"מ לפחות.

יריעת האיטום של הרצפה תבוצע בחפיפה לאיטום הביטומני שבוצע על גבי הבטון הרזה ותקובע בסרגל אלומיניום מכופף במידות של 3 X 50 מ"מ. את קצה הסרגל יש למלא במסטיק ביטומני לאטימה.

1.4 שומרי מרחק להגנת האיטום

יש לפזר על גבי היריעה באופן זהיר, שומרי מרחק עשויים בלטות בטון או בלוקי בטון במידות של כ- 10X5X5 ס"מ. המרחק בין שומרי המרחק יהיה כ-1 מטר לכל כיוון. פריסת שומרי מרחק תתחיל במרחק כ-30 ס"מ מדפנות של קירות אנכיים וכדי תבוצע בזהירות רבה על מנת למנוע נזק לאיטום.

1.5 עצר מים מתנפח

בכל הפסקת יציקה, סביב צינורות וכד' יש להרכיב עצר מים מתנפח מסוג " HYDROSEAL P" או שו"ע במידות של 10 X 20 מ"מ.

העצר יודבק על גבי משחת הדבקה מסוג "QUELLFLEX" או שו"ע.

בהיקף קירות הכלונסאות יוצמדו 2 שורות של עצרים על פי הפרט.

1.6 יציקת רצפת בטון

יציקת רצפת הבטון כמתוכנן בתוכניות קונסטרוקציה.

2. איטום קיר דיפון כלונסאות הקפי

ראה גיליונות WP-4410-01-01, WP-4410-01-02, WP-4410-02-01

2.1 קורת ראש מעל לקיר הכלונסאות
 על גבי קיר דיפון הכלונסאות, בקצה העליון, תבוצע קורת בטון המקשרת מעל הכלונסאות בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור, עליה תבוצע יציקת רצפת קומת הקרקע.
מידות הקורה יהיו בהתאם לתכנון הקונסטרוקטור.
יציקת הקורה תהיה בתוספת ערב קריסטלי מסוג "VANDEX SUPER" או שו"ע.
כמות התוסף, סוג התערובת וכד' יקבעו על ידי הקונסטרוקטור ובהתאם להנחיות ספק החומר תוך כדי הקפדה על התנאים הדרושים.

2.2 הכנת השטח
 יש לבצע שטיפה של הכלונסאות ולהסיר שאריות קרקע, חומר לא מודבק היטב, לכלוך, אבק וכד'.
 במידה וקיימים אזורי סגרגציה בשטחי הכלונסאות, יש לסתת את כיסי הסגרגציה עד קבלת פני הבטון יציבים. יש למלא את כל האזורים הללו באמצעות תערובת מסוג "REPAIR" או שו"ע.
אין לבצע חציבות בקיר הכלונסאות בלי תאום פרטים עם יועץ האיטום.
 על שטח הכלונסאות והקרקע בניהם תבוצע שכבת טיט צמנטי ידני או התזת "שוטקריט", על גבי רשת לולים או רביץ במידת הצורך, הרשת תיתפס לשולי הכלונסאות לצורך תפיסת הקרקע בין הכלונסאות, עד לקבלת פני שטח חלקים ומוכנים לקבלת האיטום. עובי מינימאלי של שכבת ההחלקה יהיה כ-2 ס"מ.
 במידת הצורך ובהתאם לתוכניות הקונסטרוקציה, יש להכין קוצים בשטח הכלונסאות עבור הרשתות לתפיסת קיר הציפוי לפני ביצוע האיטום. המרחק בין הקוצים יהיה מינימום 60 ס"מ לכל כיוון בהתאם לתכנון הקונסטרוקטור.
 במידה ויוצאו קוצים מהכלונסאות לקשירת קיר הציפוי, יש להגן עליהם בעזרת צינוריות פלסטיק. הגנה זו תבוצע לפני תחילת עבודות האיטום בהתזה, כהגנה זמנית, כדי לא ללכלך את הקוצים הקונסטרוקטיביים באיטום הביטומני. חלק של הקוצים באורך כ-3 ס"מ הצמוד לדופן קיר הדיפון יהיה ללא עטיפה על מנת להשאיר מקום לסגירת מערכת האיטום מסביב לקוצים.

לפני ביצוע האיטום, יבצע הקבלן הוכחת יכולת על שטח של כ- 100 מ"ר בו ישתמש בחומרים ובשיטות העבודה המפורטים במפרט זה.
 חלקת ניסוי זו יכולה לשמש לצורך הסמכתו של קבלן חדש/מנוסה בעבודות איטום, ע"י היצרן (תחילת העבודה הסדירה של קבלן האיטום כפופה לקבלת הסמכה בכתב מיצרן חומרי האיטום).
 עפ"י שיקול דעתו הבלעדי של מנהל הפרויקט ניתן לוותר על כך כאשר הקבלן מנוסה בסוג עבודה זה, וביצע איטום עפ"י מפרט זה בהיקף של 15,000 מ"ר לפחות.

2.1 איטום מותז
פרימר:

ראשית, יש לבצע שכבת פריימר. הפריימר יבוצע ע"י אותו חומר ביטומני בשכבה בעובי מינימלי ביותר.

בשכבת פריימר זו, סוגרים את אספקת המים ומתיזים אמולסיה ביטומנית בלבד. השכבה צריכה "ללכלך" את פני השטח ולאזן דווקא לכסות באופן מושלם. שכבה זו, צריכה להתייבש תוך דקות ספורות. זמן ההמתנה יהיה בהתאם לתנאי מזג האוויר. יש להדגיש, שבזמן ביצוע הפריימר כשהחומר הביטומני הותז על הקיר, צבעו יהיה בצבע חום. מיד לאחר הקרישה, החומר הופך לצבע שחור ודביק. במצב זה, יש לעבור לשלב הבא. במידה והחומר יהיה חשוף זמן רב כך שיאבד את הדביקות, יהיה צורך לבצע שכבת פריימר נוספת.

שכבת האיטום :

על גבי הפריימר תבוצע שכבה של ביטומן מותז מסוג "פלקסיגום" או שו"ע עד לקבלת עובי שכבה של 5 מ"מ שכבה יבשה. יש להתחיל בביצוע ההתזה בחלק התחתון של הקיר. זאת על מנת למנוע ביצוע התזה על הקיר כאשר השטח התחתון רווי במים מהתזה שבחלק העליון. יש להתיז את כמות החומר הדרושה לעוביים המתוכננים. יש לקחת בחשבון שהעובי המותז בשכבה רטובה יצטמצם תוך כדי שחרור המים מהשכבה הביטומנית. ייבוש השכבה לצורך בדיקת עובייה יהיה לפחות 24 שעות. יש לוודא כי כל חלקי הבטון המיועדים לקבלת האיטום יהיו מכוסים בשכבה הביטומנית באופן רצוף. במידת הצורך, תבוצע חפיפה בין שלבים שונים לרוחב של 20 ס"מ. יש להקפיד לפני ביצוע כל שלב של איטום, להכין גם את רצועת השטח המיועדת לחפיפה שנעשתה בשלב קודם. רצועה זו תהיה נקייה מכל לכלוך והאיטום יהיה מושלם ללא כל פגם. מסביב לקוצים לקשירת רשתות קיר הציפוי, יש לבצע רולקה עבה בעזרת ההתזה הביטומנית. במידת הצורך לאחר הסרת הצינוריות להגנה, יש לבצע השלמת האיטום סביב הקוצים, באמצעות מריחות של חומר איטום ביטומני מסוג "אלסטומיקס" או שו"ע. אין להשאיר איטום חשוף יותר מ-7 ימים. במידת הצורך יש להגן על החלקים החשופים באופן זמני ע"י בד גאוטכני תלוי באופן חופשי ע"י הקיר.

בחלקו התחתון יבוצע האיטום בחפיפה לאיטום הביטומני בהתזה שבוצע בשלב הראשון בזמן איטום הרצפה ובולט מעל פני רצפת המרתף, בחפיפה של כ- 30 ס"מ.

בחלקו העליון יעלה האיטום עד קצה קירות הכלונס על גבי דופן הקורה המקשרת היצוקה.

בדיקות האיטום

2.2

בדיקת כמות החומר :

לפני תחילת עבודות האיטום בשטח מסוים יש למדוד את השטח המיועד לביצוע איטום. יש לחשב את כמות החומר הנדרשת לביצוע בשטח זה. יש לקחת בחשבון כי נדרש 1.75 ק"ג/מ"ר של החומר על מנת לקבל עובי שכבת איטום יבשה של 1 מ"מ. יש לוודא כי כל הכמות המחושבת של החומר נמצאת באתר לפני תחילת העבודה.

בדיקת עובי שכבת האיטום :

תבוצע ע"י קליבר (רצוי דיגיטלי), באמצעות דקירת שכבת האיטום והצמדת החלק הנע של הקליבר לפני השכבה.

בדיקת עובי שכבת האיטום תבוצע כ- 24 שעות לאחר ביצוע האיטום.

הבדיקה תבוצע ב- 5 מקומות במפלסים שונים לכל 100 מ"ר.

עובי ממוצע של שכבת האיטום יהיה לא פחות מהנדרש במפרט הטכני. במידה ועובי הממוצע יהיה פחות מהנדרש יבוצעו 5 בדיקות נוספות.

אם עובי הממוצע בשתי הסטים של הבדיקות יהיה פחות מהממוצע על הקבלן לבצע שכבת איטום נוספת בכל השטח בו בוצעו בדיקות עד קבלת העובי הנדרש.

אין לאשר חורים בשכבת האיטום.

2.3 עצר מים מתנפח

בכל הפסקת יציקה יש להרכיב עצר מים מתנפח מסוג "HYDROSEAL P" או שו"ע במידות

10X20 מ"מ. הרכבת העצר תבוצע על גבי מסטיק מסוג "QUELLFLEX" או שו"ע.

אין להרכיב עצר מים כאשר עובי קירות הבטון פחות מ-20 ס"מ.

2.4 יציקת קיר ציפוי פנימי

יציקת קיר ציפוי בטון בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור. הרכבת התבניות תבוצע ע"י תמיכה חד צדדית.

לא יבוצעו קוצים מקיר הכלונסאות המיועדים לתפיסת התבניות, העלולים לפגוע באיטום שבוצע בשטח קירות הדיפון.

אין לבצע את הקיר בשיטת בטון מותז.

2.5 השלמות האיטום ע"י הזרקות פוליאוריטן

במידה ולאחר יציקת הקיר הפנימי יתגלו חדירות מים דרך קירות המרתף יהיה צורך לבצע השלמות האיטום באמצעות הזרקות חומר פוליאוריטן מתנפח מסוג "SAFE FOAM" הידרו גראוט" או שו"ע.

הזרקות החומר תעשה דרך פיות מקומיות שיוחדרו לאזור הרטיבות, בצורה מבוקרת לאחר קבלת החלטת היועץ.

השלמות האיטום בהזרקות יבוצעו רק לאחר קבלת אישורו של המפקח ויועץ האיטום.

3. איטום פנימי בבורות ניקוז

ראה גיליון WP-4410-01-01

הערה: מערכת האיטום תבוצע בכל שטח הפנימי של הבור, רצפה, קירות ותקרה.

3.1 הכנת השטח

יש להכין את שטח הבור, ולדאוג שיהיה ללא אבק, לכלוך, שומן וכו'. כמו כן יש לגרד את כל החומר הלא מודבק (כמו: חול), לחתוך קוצים בעומק 2 ס"מ. יש לסתת את כיסי הסגרגציה ולמלא את כל החורים עד להחלקת השטח באמצעות תערובת "REPAIR" או שו"ע.

יש ללטש את פני הבטון של הקירות עד להורדת כרום צמנט העליון וקבלת פני השטח מחוספסים בצורה עדינה לעומק כ-0.5 מ"מ.

יש להכין חריץ למילוי בחומר אטימה מסביב לכל הצינורות החודרים דרך קירות הבור. לשם כך יש ללפף מסביב לצינור, במישור פני הדופן הפנימי של קיר הבור, רצועה של מוט ספוג פוליאתילן במידות של כ-2X2 ס"מ.

לאחר התקשות הבטון יש להוציא את הספוג ולנקות את החריץ מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.

יש להרטיב את פני הבטון לפני יישום מערכת האיטום.

3.2. רולקה

לאורך חיבורים בין שטחים אופקיים לשטחים אנכיים יש לבצע רולקה במידות 5X5 ס"מ באמצעות תערובת "בטון פיקס 185" או שו"ע. יש להמתין כ-48 שעות לייבוש הרולקה לפני תחילת עבודות האיטום.

3.3. איטום

על פני הבטון מוכנים לקבלת האיטום יש לבצע מערכת איטום על בסיס צמנט הידראולי מסוג "ביטומסיל גמיש" או שו"ע.

יישום המערכת יהיה בשלוש שכבות בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל שכבה, סה"כ 3 ק"ג/מ"ר. יש להשתמש בחומר איטום בשני גוונים, לבן ואפור. וזאת על מנת להבטיח כיסוי מושלם של השטח בשכבות האיטום המתוכננות. שכבת האיטום הראשונה תבוצע בגוון לבן.

מעל הסדקים ובמקומות בהם בוצע תיקון כיסי סגרגציה ופגמים אחרים בבטון יש לשלב בין שכבות האיטום רשת "אינטרגלס" או שו"ע במשקל 60 גר"מ/ר.

האיטום יכלול את כל שטח פנים הבורות, רצפה, קירות ותקרה.

3.4. איטום מעברי צינורות

יש למלא את החריצים שהוכנו מסביב לצינורות לצורך מילוי בחומר אטימה (ראה סעיף 4.1 לעיל), באמצעות מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA FLEX PRO 3" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע.

במקרה של מעבר צינורות "גבריט" יש למלא את החריץ במסטיק מסוג "COEDICHT" או שו"ע.

איטום מעבר צינור מצד החיצוני של קירות הבור יבוצע לפי הנחיות שבסעיף 5 לעיל.

4. איטום פנימי בבורות ביוב ומפריד שומן

ראה גיליון WP-4410-01-01

הערה: מערכת איטום תבוצע בכל שטח הפנימי של הבור, רצפה, קירות ותקרה

4.1. הכנת השטח

יש לנקות את כל שטחי הנ"ל מכל לכלוך, אבק, שומן, חומרים רופפים וכד'.

התשתית לקבלת האיטום תהיה חזקה ויציבה בעלת חוזק ללחיצה של $25 \text{ M/ m}^2\text{m}$ מינימום, החוזק לשליפה של הבטון יהיה $1.5 \text{ N/ m}^2\text{m}$ מינימום. גיל הבטון יהיה לפחות 28 יום ושיעור הלחות בבטון יהיה $\geq 4\%$ בזמן ביצוע שכבת היסוד.

על הבטון להיות נקי מקליפות מי צמנט, שאריות של חומרים שונים, אימפרגנציה מכל סוג שהוא, שמנים וכד'. יש לסתת ולהסיר לחלוטין אזורי כיסי סגרגציה קיימים בשטח הבטון עד לקבלת פני בטון יציבים, לחתוך חוטי קשירה וכד' עד לעומק של כ-2 ס"מ בתוך שטח הבטון. במידה ונמצא ברזל זיון חשוף יש לבצע חציבה באזור הברזל ולבצע שיקום על ידי מריחה של חומר מסוג "סיקדור 31" בעובי מינימלי של 8 מ"מ.

יש לבצע הכנת השטח על ידי חספוס והסרת פני הבטון העליונים באמצעים מכאניים. החספוס יעשה בעזרת מלטשת יהלום, ניקוי חול או מים עד לרמת חספוס של CPS4 על פי התקן האירופאי.

עבודת הכנת השטח הינה תנאי הכרחי להיקשרות הציפוי החדש לבטון.

מעברי צנרת

4.2

מעברי צינורות דרך שרוול -

השרוולים יהיו מפלדה מגולוונת בעלי "פלנג" מרותך במרכז עובי היציקה. השרוול יהיה בקוטר של כ-1" גדול מקוטר הצינור הרצוי לעבור דרכו.

בין השרוול לצינור יש להלביש אביזר אטימה מסוג "גולד סיל HSD SSG -P-PIPE BASIC universal SL" עם גומי טבעי מסוג "NBR".

אביזר האטימה יותאם לקוטר השרוול והצינור העובר דרכו.

צינורות יצוקים בבטון -

מסביב לצינורות השונים פלדה ו/או PVC היצוקים בתוך הבטון – יש להכין חריץ למילוי בחומר אטימה. המגרעת לקבלת האטימה תעשה על ידי ליפוף רצועה של מוט ספוג פוליאטילן במידות של כ-2X2 ס"מ, מסביב לצינור במישור פני המשטח.

לאחר התקשות הבטון יש להוציא את הספוג ולנקות את החריץ מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.

לאחר הסרת הספוג וניקוי החריץ שבוצע סביב הצינור במישור הבטון, יש למלא במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA FLEX 3 WF" או שו"ע.

בדיקת תשתית בטון לקבלת האיטום

4.3

בדיקת שליפה

4.3.1

תבוצע ב-5 מקומות שונים בהתאם להנחיות של הממונה על הפרויקט מטעם המזמין. הבדיקה תבוצע ע"י מכון התקנים או כל גוף אחר מוסמך או מאושר ע"י המתכנן. חוזק הבטון לשליפה יהיה לא פחות מ-1.5 מגפ"ס. במידה ולפחות באחד מהמקומות חוזק הבטון בלחיצה יהיה נמוך מהנדרש ביותר מ-20% יבוצע סט בדיקות נוסף.

אם יתקבלו תוצאות נמוכות מהנדרש יש לבצע ניקוי שטח חוזר עד להורדת שכבת בטון פגומה וקבלת משטח יציב.

לאחר מכן יש לחזור על הבדיקות.

4.3.2. בדיקת חוזק בלחיצה
 תבוצע ע"י מכשיר ייעודי "פטיש שמידט" ב-5 מקומות. הבדיקה תבוצע ע"י מכוון התקנים או כל גוף אחר מוסמך או מאושר ע"י המתכנן.
 חוזק הבטון בלחיצה יהיה לא פחות מ-20 מגפ"ס. במידה ולפחות באחד מהמקומות חוזק הבטון בלחיצה יהיה נמוך מהנדרש ביותר מ-20% יבוצע סט בדיקות נוסף.
 אם יתקבלו תוצאות נמוכות מהנדרש יש לבצע ניקוי שטח חוזר עד להורדת שכבת בטון פגומה וקבלת משטח יציב.
 לאחר מכן יש לחזור על הבדיקות.

4.4. רולקות
 במפגש של קיר רצפה, בין שני קירות אנכיים וכדי יש לבצע רולקה צמנטית באמצעות תערובת מסוג "בטון פיקס 185" או שו"ע במידות של 5 X 5 ס"מ.

4.5. טיח אפוקסי להחלקה
 במידה ובדיקות הבטון אינם מספקות והתשתית אינה ראויה לביצוע האיטום כנגדה, תבוצע שכבת החלקה באמצעות שפכטל אפוקסי מסוג "סיקה גארד 720" או שו"ע, (בכמות של כ- 4 ק"ג/מ"ר) עובי השכבה יהיה לא פחות מ- 2 מ"מ.

4.6. מערכת אפוקסית
4.6.1. פריימר אפוקסי
 על גבי שכבת ההחלקה יש לבצע 2 שכבות של פריימר אפוקסי דו רכיבי 100% מוצקים, מסוג "סיקפלור 156" או שו"ע בכמות של כ 300 ג"ר / מ"ר (עובי השכבה כ-200 מיקרון).

4.6.2. מערכת אפוקסית
 על גבי הפריימר, יש לבצע מריחה של 2-3 שכבות של מערכת אפוקסית דו רכיבית מסוג "סיקה גארד N63" או שו"ע. היישום יהיה שלוש שכבות של 320 ג"ר/מ"ר כל שכבה ובסה"כ 1 ק"ג/מ"ר.
 על גבי הרולקה בפינות יש להטביע רשת מסוג "BETENOL" או שו"ע עד לכיסוי מוחלט של הרשת.
 האיטום יכלול את כל השטח הפנימי של מאצרת השמן, שוחות ניקוז שמן, תעלות לניקוז שמן (רצפה קירות ותקרה בהתאם).

5. איטום רצפות כפולות מתחת למאגרי מים במרתף 1-

ראה גיליון WP-4410-01-01

5.1. שיפועים

על גבי רצפת הבטון יש לצקת בטון ב-20 בשיפועים. שיפוע מינימאלי יהיה 1.5%. עובי שכבת השיפועים המינימאלי יהיה 4 ס"מ. פני הבטון יהיו חלקים, נקיים, יציבים ויבשים לחלוטין לקראת קבלת האיטום.

5.2 מערכת ניקוז
שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שתתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER-דלביט" או שו"ע בעלי צווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום. דגם המרזב, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

5.3 רולקות
לקראת הקירות יש לבצע רולקות 5 X 5 ס"מ באמצעות תערובת מוכנה מסוג "בטון פיקס 185" או שו"ע.

5.4 הכנת השטח
יש לנקות את השטח מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'. יש לסתום את כל החורים וכיסי סגרגציה בעזרת תערובת מוכנה מסוג "בטון פיקס 185" או שו"ע.

5.5 פריימר
על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

5.6 שכבת ביטומן חם
על גבי הפריימר יש לבצע 2 מריחות ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).

5.7 יריעת חיזוק
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי. יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

5.8 יריעה ביטומנית לאטימה
על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת

כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

5.9. יריעת חיפוי עליונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוף ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק. יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

5.10. גמר האיטום
בחיבור לשטחים אנכיים יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-15 ס"מ מעל פני הגנת האיטום עם פס אלומיניום במידות של 3 X 50 מ"מ, ומכופף בחלקו העליון, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HIFLEX 250" או שו"ע על גבי פריימר "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע. המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקובע ע"י ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.

5.11. בד גאוטכני
על גבי שכבת האיטום יש לפרוס בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר.

5.12. בטון הגנה
יש לצקת שכבת בטון ב-20 להגנה בעובי 5 ס"מ. תערובת הבטון תהיה נוזלית למחצה עם אגרגט "שומשום", על מנת למנוע פגיעות באיטום בזמן היציקה. פני הבטון יהיו מוחלקים בסרגל לשני כוונים.

5.13. מילוי
ביצוע מילוי לפי תכנית קונסטרוקציה.

6. איטום פנימי במאגר מים במרתף 1-
ראה גיליון WP-4410-01-01
יציקת מאגרי המים יבוצע בתערובת בטון עם מוסף משפר אטימות על בסיס קריסטלי מסוג "WT200" או שו"ע.
סוג הבטון, תערובת, כמות המוסף והנחיות מדויקות יהיו בהתאם להוראות ספק החומר ובאישורו של הקונסטרוקטור, תוך כדי הקפדה על כל התנאים הדרושים.
איטום פנימי במאגר המים יבוצע בכל שטח הקירות, הרצפות והתקרות של המאגרים.

לפני תחילת עבודות האיטום יש לבצע בקטע של משטח הבטון לדוגמא, את כל עבודות הכנת השטח, החלקה ואיטום ע"מ לבדוק את כושר ההדבקות של שכבת האיטום לתשתית ובין השכבות ולאחר את כל הבעיות ביישום החומרים.

לאחר יישום קטעים לדוגמא וייבוש חומר האיטום תבוצע בדיקת שליפה בכל הדוגמאות ע"י בודק מוסמך.

כח הידבקות של שכבת האיטום על גבי תשתית או בין השכבות יהיה לא פחות מ-1.5 מגפ"ס. לפני התחלת עבודות האיטום יש להתקין בתוך המאגר מערכת אוורור מאולץ. על העובדים להשתמש בכל ציוד הגנה אישי הנדרש ולנקוט בכל אמצעי הבטיחות הנדרשים ע"י יצרן חומר האיטום ואחראי הבטיחות מטעם החברה.

6.1 עצר מים מתנפח

בכל הפסקת יציקה, סביב צינורות וכד' יש להרכיב עצר מים מתנפח מסוג " HYDROSEAL P" או שו"ע במידות של 20 X 10 מ"מ.

העצר יודבק על גבי משחת הדבקה מסוג "QUELLFLEX" או שו"ע.

סביב צינורות החודרים את הקירות תוצמד רצועה בגובה הצינור בתחום הקיר. יש להכין חריץ למילוי בחומר אטימה מסביב לכל הצינורות החודרים דרך קירות המאגר. לשם כך יש ללפף מסביב לצינור, במישור פני הדופן הפנימי של קיר הבור, רצועה של מוט ספוג פוליאטילן במידות של כ-2X2 ס"מ.

לאחר התקשות הבטון יש להוציא את הספוג ולנקות את החריץ מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.

6.2 איטום במעברי צינורות

סביב הצינורות המבוטנים או שרוולים שהוכנסו ביציקה, יש ללפף את עצר המים במרכז עובי היציקה.

בצינורות המבוטנים או סביב שרוולים שהוכנסו ביציקה - במפלס פני מישור הבטון, יש להכין חריץ למילוי בחומר אטימה מסביב לקוטר הצנור או השרוול. לשם כך יש ללפף מסביב לצינור, במישור פני הדופן הפנימי של קיר הבור, רצועה של מוט ספוג פוליאטילן במידות של כ-2X2 ס"מ.

לאחר התקשות הבטון יש להוציא את הספוג ולנקות את החריץ מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד'.

יש למלא את החלל שנוצר במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKAFLEX PRO 3WF" או שו"ע על גבי פריימר מסוג "SIKAWASP" או שו"ע.

איטום מעבר הצינור דרך השרוול - יבוצע באמצעות אביזר אטימה מסוג "P-PIPE BASIC" או שו"ע בעל טבעות פלדה ואטמי גומי שמתנפחים בעת הרכבת האביזר. יש להשתמש באביזרים ברוחב 40 מ"מ מתאימים ללחץ מים.

יש לתאם את האביזר הנדרש בין קוטר השרוול לקוטר הצינור על מנת להלביש את האביזר המתאים.

יש להלביש 2 אביזרי אטימה משני צידי השרוול – בהתאם לפרט.

איטום צינורות המבוטנים בקיר – יעשה על ידי עיבוי של שכבת האיטום סביב הצינור.

6.3 טיפול בסדקים
יש לחרוץ את הסדקים לכל אורכם בצורת משולש שעומקו יהיה כ-2 ס"מ. רוחב החרוץ יהיה לא פחות מ-2 ס"מ. יש לנקות את פנים החרוץ מכל לכלוך, אבק, חומרים רופפים וכד' ולמלא במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKAFLEX PRO 3WF" או שוי"ע על גבי פריימר מסוג "SIKA WASP" או שוי"ע.

6.4 סתימת חורי דיווידגים
סתימת חורי דיווידגים תבוצע ע"י הכנסת פקקים מתועשים מסוג KP-1 או KP-2 או שוי"ע לתוך החור הנותר לאחר הוצאת פקק הפלסטיק הקוני החיצוני. הפקק יוכנס פנימה כך שניתן יהיה לאטום את המגרעת החיצונית שנותרת. הרכבת הפקקים תבוצע בלחץ בשני צידי החורים. את המגרעת החיצונית שנותרת יש למלא (על ידי כיסוי הפקק) במסטיק פוליאוריטן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שוי"ע עד להחלקת השטח.

6.5 הכנת שטח
יש להכין את השטח לנקותו מאבק, לכלוך, אבנים וכד'. לחתוך את כל הקוצים הלא קונסטרוקטיביים היוצאים מדופן הקירות, חוטי קשירה וכד' בעומק של 2 ס"מ, לסתת חלקי בטון בולטים, "גראדים", אזורי סגרגציה וכד' עד לקבלת שטח בטון "בריא" ויציב. יש "לפתוח" את פני הבטון ולסלק את מיץ הצמנט ע"י התזת חול, J BLAST או אחר עד לקבלת פני בטון חזקים. יש להכין את שטח הבטון באמצעים מכניים, כך שהנקבוביות של הבטון יהיו פתוחים לקבלת שכבת האיטום. פני הבטון לאחר ביצוע ההכנה יתאימו לדרגת חספוס בין CSP-3/CSP-4. יש לסתום את כל החורים, חורי סגרגציה וכד' בתערובת של 1 צמנט, 3 חול ומים בתוספת "סיקה לטקס סופר" שוי"ע (מדולל במים 1:1). השטח יהיה נקי לחלוטין וחלק לקבלת האיטום.

חורי סגרגציה גדולים יש למלא בחומר על בסיס צמנטי מסוג "סיקה טופ 122" או שוי"ע. במקומות בהם יבוצע מעבר של צינורות לאחר יציקת הקירות, לאחר קדיחת החור והנחת הצינור יש להתקין במקום אביזר אטימה מסוג "P-pipe basic" או שוי"ע בעל מסגרת פלדה ואטמי גומי ועמידות בלחץ המים הנדרש במאגר. מידות האביזר ואטמי הגומי יהיו לפי קוטר הצינור. לאחר הרכבת הצינור יש לבצע הידוק האטמים והשלמות האיטום מסביב למעבר.

6.6 בדיקת שליפה
לפני ביצוע בדיקת ההצפה תיבדק תשתית הבטון לביצוע מערכת האיטום. בדיקת השליפה תעשה על ידי אדם מוסמך לא פחות מ-28 יום מיום היציקה. על כל אלמנט תעשה בדיקת שליפה אחת לפחות ולא פחות מבדיקה אחת לכל 100 מ"ר. תוצאות הבדיקה שיתקבלו לא יפחתו מ-1.5 מגפ"ס.

בדיקת הצפה

.6.7

יש לתאם את הבדיקה מול כל הגורמים הרלוונטיים. אין להשתמש במי ים.

יש לסתום באופן זמני את כל הפתחים, שרוולים וצינורות החודרים דרך דפנות המאגר ע"י פקקי "פקר" העומדים בלחץ מים.

יש למלא את המאגר במים. לפני תחילת הבדיקה יש לסגור את כל הפתחים דרכם עלולים לחדור מים. סגירת הפתחים תבוצע בתאום עם כל הגורמים הרלוונטיים.

יש למלא את המאגר עד מפלס המים המקסימאלי השימושי. הבדיקה תמשך שבוע ימים, כאשר מפלס המים נשאר מקסימאלי שימושי.

יש לסמן בצבע את כל המקומות בהם בזמן הבדיקה יתגלו חדירות מים או סימני רטיבות, על מנת לאתר את המקומות הנ"ל מצידו הפנימי של המאגר בתום הבדיקה.

יש לדאוג כי במהלך הבדיקה לא יגרם שום נזק לאנשים, ציוד, רכוש או אלמנטי המבנה במידה ויהיו דליפות מים.

לאחר ריקון המאגר יש להמתין לייבוש מלא של הבטון לפני ביצוע עבודות האיטום. במידת הצורך יבוצע ניקוי השטח ע"י לחץ אוויר על מנת להוציא את המים הכלואים בכיסי סגרגציה קטנים.

הזרקות פוליאוריטן מתנפח (במידת הצורך)

.6.8

העבודות המפורטות בסעיף זה יבוצעו רק באישור מיוחד של יועץ איטום ומפקח. באופן עקרוני, יש לחזור על פעולות הכנת השטח כמופיע בסעיף שלעיל. רק בהחלטת המפקח יאושרו הזרקות מקומיות, בהתאם לאופי נזילת המים שתתגלה.

במידת הצורך יבוצעו הזרקות פוליאוריטן מתנפח דרך פיות נקודתיות במקומות בהם יתגלו חדירות מים דרך דפנות המאגר. לצורך ביצוע הזרקות יש להרכיב פיות הזרקה במקומות בהם התגלו חדירות מים ומסביבם.

יש להרכיב את הפיות בתוך קידוחים שיבוצעו במקומות הנ"ל. מיקום מדויק של התקנת הפיות, עומק הקידוחים ומספרם יקבעו ע"י מפקח בהתאם למצב בשטח.

דרך הפיות יש להזריק חומר פוליאוריטן מתנפח מסוג "SIKA INJECTION 101/201" או שו"ע.

רולקה צמנטית במפגש קיר רצפה

.6.9

במפגש פינתי בין קיר לרצפה יש לבצע רולקה צמנטית במידות 3 X 3 ס"מ. הרולקה תעשה באמצעות תערובת מוכנה מסוג "סיקה רפ" או שו"ע.

בדיקת כלורידים

.6.10

יש לבצע בדיקת כלורידים לשטח הבטון לפני ביצוע שכבת החלקה או איטום כלשהו.

בדיקת הכלורידים תבוצע בהתאם לדרישות המקובלות. ראשית מדביקים מדבקה עגולה לתשתית הבטון במקום המיועד לבדיקה, ומזריקים במרכזה תמיסה נטולת מלחים. לאחר 15 שניות שואבים את התמיסה בעזרת מזרק ובודקים את רמת המוליכות החשמלית הקיימת בתמיסה. את הנתונים טוענים בטבלת היצרן ומנתונים אלו גוזרים את רמת הכלורידים הנמצאת בבטון.

בדיקת הכלורידים תעמוד בדרישות מינימום:
משטחים מעל קו המים כמות שלא תעלה על 5 מקרו גרם.
ומשטחים מתחת לקו המים כמות שלא תעלה על 3 מיקרו גרם.
אם הבדיקה מראה על רמת מלחים גבוהה יש להסירם בעזרת מספר שיטות כשהנפוצות הם:
שטיפה בלחץ מים בחומר להסרת כלורידים מדולל
מסוג "HOLD TIGHT 102" או שו"ע.
או התזת חול לחה – כלומר חול מעורבב בחומר להסרת כלורידים כנ"ל.

6.11. שכבת החלקה – קירות ותקרה

בשטחי הקירות ותקרת המאגר בלבד, יש לבצע שכבת החלקה על ידי שפכטל אפוקסי מסוג "SikaGard 720 EC" או שו"ע.

עובי מינימאלי של השכבה כ-1.5 מ"מ.

יש לבצע ולהחליק את השכבה בעזרת מלג' בלבד.

במידה ונדרש עובי שכבה גדול יותר יש ליישם זאת במספר שכבות. במקומות בהם בוצע סתימת סדקים במסטיק יש להטביע רשת אינטרגלס אלקלית לאורך הסדק בתוך שכבת ההחלקה.

יש להמתין להתייבשות השכבה לפני תחילת עבודות האיטום ולפני ביצוע הבדיקות.

לצורך ביצוע בדיקת השליפה לא פחות מ - 14 עד 25 יום תלוי במזג האוויר.

לצורך ביצוע בדיקת לחות לא פחות מ – 24 שעות עד 48 שעות.

אין להחליק את השכבה בעזרת ספוג, או להרטיבה בשום צורה שהיא.

ברצפות המאגר בלבד, יבוצע פריימר מנושף - בתוספת אגרגט קוורץ.

עובי שכבת הפריימר המנושף יהיה כ-0.5 מ"מ מינימום.

6.12. בדיקת שליפה ואחוזי לחות לשכבת ההחלקה

יש לבצע בדיקת שליפה ואחוזי הלחות לתשתית שכבת ההחלקה. בדיקת השליפה תעשה על ידי אדם מוסמך. על כל אלמנט (רצפה/קיר/תקרה) תעשה בדיקת שליפה אחת לפחות ולא פחות

מבדיקת אחת לכל 100 מ"ר. תוצאות הבדיקה שיתקבלו לא יפחתו מ – 1.5 מגפ"ס.

כמו כן תיבדק רמת הלחות בשטח שכבת ההחלקה ובדיקות טמפרטורה ונקודת הטל הכל בהתאם להנחיות ודרישות יצרן הפוליאוריאן.

6.13. רולקה פוליאוריטנית במפגש קיר תקרה ובמפגש אנכי בין קירות

במפגשים פינתיים בין התקרה לקירות ובמפגש אנכי בין קירות לכל הגובה יש לבצע רולקה פוליאוריטנית בעזרת מסטיק "SIKAFLEX PRO 3WF" או שו"ע, במידות 2 X 2 ס"מ, על גבי פריימר מסוג "SIKA WASP" או שו"ע.

.6.14

מערכת איטום על בסיס פוליאוריאה

ביצוע מערכת האיטום יחל בשטח התקרה לאחר מכן הקירות ולבסוף הרצפה. לפני ביצוע הרצפה יש לשאוב שאריות רסס של החומר.

על גבי השטח יש לבצע פריימר מסוג "סיקה פלור 161" או שו"ע בכמות של 400 ג"ר/מ"ר.

יש להמתין מספר שעות בהתאם למזג האוויר ועד קבלת שכבה יבשה ומעת דביקה.

במידה ופרק הזמן עליו מומלץ עבר, לפני המשך העבודה יש לפעול לפני הנחיות היצרן.

על גבי הפריימר יש לבצע שכבת פוליאוריאה "סיקה לסטיק 836DW" או שו"ע, **מאשרת מי שתייה**.

עובי סופי של המערכת ברצפה וקירות המאגר יהיה כ- 2 מ"מ.

עובי סופי של השכבה בתקרת המאגר יהיה כ- 1 מ"מ.

בהתחברות בין שלבים שונים של האיטום, יש לפעול אך ורק לפי הנחיות היצרן. לא תבוצע כל עבודה שאינה כפופה להנחיות אלו.

.6.15

בדיקת הצפה חוזרת

לאחר ייבוש סופי של שכבות האיטום בהתאם לדרישות היצרן וחיתוי המאגר לפי הנחיות של משרד הבריאות, יש למלא את המאגר במים. יש לקחת בחשבון כי אם במהלך או לאחר מילוי המאגר לא יתגלו סימני חדירת מים או נזילות מצידו החיצוני של המאגר, ניתן יהיה להשתמש במים הנמצאים במאגר לכל מטרה מתוכננת.

אם בזמן הבדיקה יתגלו חדירות מים גדולות המעידות על תקלה חמורה במערכת האיטום של המאגר יהיה צורך לרוקנו ולבצע תיקוני איטום מצידו הפנימי.

באישור מיוחד של יועץ האיטום, קיימת אפשרות לבצע את התיקונים ע"י הזרקה מקומית של פוליאוריטן מתנפח לפי הנחיות שלעיל.

החלטה על אופן הטיפול בחדירות מים תתקבל ע"י הנהלת הפרויקט בתאום עם יועץ האיטום, בהתאם למצב בשטח.

.7

איטום רצפת חדר משאבות במרתף 1-

על גבי רצפת הבטון לפני בניית הקירות, יש לבצע בהיקף החדר הרטוב חגורת בטון, לצורך יצירת "אמבטיה אטומה". רוחבה של החגורה יהיה בכ- 1 ס"מ קטן יותר מרוחב הקיר על מנת להטביע רשת להחזקת הטיח במקום.

פני בטון החגורה יהיו בגובה של כ- 10 ס"מ מעל פני הריצוף הסופי.

באזור דלת הכניסה, פני החגורה יהיו בגובה של כ- 1 ס"מ מתחת לתחתית הריצוף במקום.

.7.1

הכנת השטח

לפני תחילת עבודת האיטום יש לגמור את כל הפרטים ולהשלים את ביצוע האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. צריך להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שומן, חוטי ברזל וכו'.

בספי הדלתות יונח פח שטוח אל חלד שיקובע לחגורת הבטון על מנת לקבל את האיטום בחפיפה.

7.2 רולקה ביטומנית

בהיקף לקראת שטחים אנכיים, יש להתקין רולקה ביטומנית מתועשת מסוג "BORNER TEK" או שו"ע. התקנת הרולקה תבוצע תוך כדי חימום השטח באזור ההתקנה באמצעות מבער.

7.3 פריימר

על שטח הבטון יבש לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" או שו"ע בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

7.4 שכבת ביטומן חם

על גבי הפריימר יש לבצע 2 מריחות ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).

7.5 יריעת חיזוק

לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי. יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום 4R" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

7.6 יריעה ביטומנית לאטימה

על כל השטח, הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום 5R" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

7.7 יריעת חיפוי עליונה

לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק. יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום 5R" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

7.8. גמר האיטום

לקראת הקירות של החדר יעלו היריעות על גבי השטח האנכי עד לגובה של כ-10 ס"מ מעל פני הגמר הסופי של החדר (גובה חגורת הבטון).
בחיבור לספי הדלתות, יעלו יריעות האיטום על גבי פסי אלומיניום שהוכנו.
בחיבור לשטחים אנכיים, יעלו יריעות האיטום על גבי עד לגובה של 15 ס"מ מעל פני מפלס הגמר.
גמר האיטום סביב הנקז יבוצע ע"י חיבור היריעות הביטומניות למסגרת המרזב באופן אטום ביחד עם כיוון השיפוע. יש לוודא שלא נוצרת הגבהת האיטום לקראת הנקז על מנת לא ליצור שלוליות מים עומדים.

7.9. טיפול במעברי צנרת

במעברי צינורות מסוג "גבריט" החודרים דרך הרצפה יש לבצע מריחה של מסטיק מסוג "COEDICHT" או שו"ע בצורת רולקה עבה סביב הצינור.
בצינורות PVC החודרים דרך הרצפה יש לבצע מריחה של מסטיק מסוג "פזקרול 18" או שו"ע בצורת רולקה עבה סביב הצינור.
 כל הצינורות האופקיים של מערכת אינסטלציה יעברו מעל שכבת האיטום.

7.10. בד גאוטכני

על גבי כל שטח האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שו"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ. יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציקת המדה כך שיהיה רווי במים.

7.11. מדה בטון להגנת האיטום וכגמר

על גבי הבד הגאוטכני יש לצקת שכבת מדה בטון ב-20 להגנה בעובי מינימאלי של 4 ס"מ עם שיפוע של 1.5% מינימום.
 התערובת תהיה נוזלית למחצה על מנת לא להשתמש בכלים ולגרום נזק לאיטום.
 שריון הבטון במידת הצורך ייעשה בהתאם להנחיות הקונסטרוקטור.
 גמר הבטון יוחלק באליקופטר לקבלת גמר אפוקסי על פי הנחיות האדריכל.

7.12. גמר

על גבי הבטון המשופע והבסיסים לציוד יבוצע גמר אפוקסי כמתוכנן בתוכניות אדריכלות.

8. איטום תקרת מרתף – מפלס פיתוח

ראה גיליון WP-4410-02-01

סעיף זה מתייחס לכל שטח אזור מפלס הפיתוח סביב הבניין מעל למרתף: אזורי גינון, ריצוף אבן או כל שטח אחר חיצוני הנמצא מעל תקרת המרתף. איטום מפלס הפיתוח יבוצע באופן המשכי ללא הפסקות ברצף האיטום. מערכת הניקוז תתואם עם יועץ האינסטלציה ויועץ הפיתוח. הבידוד הטרמי והבידוד האקוסטי יבוצעו על פי הנחיות היועצים המתאימים בחלקו הפנימי של תקרת מרתף 1-.

8.1 שיפועים

השיפועים יעובדו לנקודות הניקוז בהתאם לתוכנית השיפועים, מסגרת המרזב תמוקם בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. פני השיפועים יהיו חלקים לקבלת האיטום. **במקומות בהם נדרש לבצע השלמת שיפועים לכיוון הנקזים** ניתן לבצע שיפועים בעזרת תערובת בטון מוכנה מסוג "ביטום RAPIR" או שו"ע. השיפועים יבוצעו באופן רציף כך שיתאפשר ביצוע האיטום בהמשכיות וללא הפסקות כך שכל מפלס הפיתוח, אזורי גינון, אדניות אזורי ריצוף וכד' ינוקזו לנקזים או תאי ניקוז או בשפיכה חופשית בהתאם לתוכניות האינסטלציה.

8.2 מערכת ניקוז

שוליים או מסגרת המרזב ימוקמו בנקודה הנמוכה ביותר כך שיתאפשר כניסה של האיטום לשולי המרזב באופן רציף והמשכי עם כיוון השיפוע למניעת הצטברות מים סביבו. אביזרים לניקוז יהיו מסוג "DALLMER" או שו"ע בעלי מסגרת מוברגת או שוליים לקבלת האיטום ללא אפשרות חדירת מים חוזרים והמאפשרים לקלוט מים ממפלס האיטום. תעלות הניקוז יהיו מתועשות בהתאם לדגם המופיע בתוכניות הפיתוח. דגם המרזב, התעלה, סבכות, נקזים וכל מערכת הניקוז יהיה בהתאם להנחיות יועץ אינסטלציה.

8.3 רולקות ו/או קיטומים

יש לבצע רולקות ו/או קיטומים במידות של 5 X 5 ס"מ, הרולקות יבוצעו באמצעות תערובת מוכנה מסוג "ביטום RAPIR" או שו"ע. קיטומים יבוצעו בכל פינה אשר דורשת קיפול של היריעות כגון: קפיצה בין מפלסים, חיבור תקרה-קיר תת קרקעי וכד'.

8.4 הכנת השטח

לפני תחילת עבודת האיטום יש להשלים את כל האלמנטים שמשפיעים על האיטום, לדוגמא: מעקות חיצוניים, צינורות החודרים לאיטום, מרזבים או צינורות ניקוז, שרוולים, פינות, וכד'. יש להכין את המשטח לקבלת האיטום, לנקותו מלכלוך, אבק, אבנים, שמן, חוטי ברזל וכו'.

בקירות בטון / בלוק יש לוודא כי בחלקם התחתון של הקירות הפונים למפלס הפיתוח לא בוצע חיפוי האבן או כל חיפוי אחר עד מפלס לפחות 20 ס"מ מעל פני הגמר הסופי. השלמת החיפוי במקום זה תבוצע לאחר סיום עבודות האיטום.

לאורך קיר המסך ההיקפי יש לצקת חגורת בטון להגבהת מפלס האיטום כ- 10 ס"מ מעל לגמר הסופי.

בסף הדלת וויטרינות יציאה חגורת הבטון תהיה מתחת למפלס תחתית הדלת. גובה החגורה משתנה בין הדלתות וניתן לקביעה בהתאם לתוכניות האדריכל. לחגורת הבטון יש לקבע פח שטוח אל חלד או משקוף עיוור, כמתוכנן בפרטי יועץ אלומיניום, על מנת לקבל את האיטום בחפיפה. אלמנט זה יהווה את החלק העליון של מערכת האיטום באזור הדלת. עבודה זו תבוצע ע"י הקבלן הראשי, תיכלל בעלות עבודת הכנת השטח ותהיה חלק בלתי נפרד ממנה.

בחיבור לקירות דיפון תת קרקעים ההיקפיים של המרתף, יש לחפור ולחשוף את הקירות מצידם החיצוני. יש לחשוף את שטח קורת הקשר מעל לקיר הכלונסאות לעומק של עוד 50 ס"מ מתחת למפלס תחתית הקורה. כנגד קיר הדיפון יש לצקת שכבת החלקה מיישרת לקבלת איטום מפלס הפיתוח בחפיפה.

8.5. פריימר

על כל שטח התקרה, יבשה לחלוטין יש למרוח פריימר ביטומני מסוג "פריימקוט 101" בכמות של 300 ג"ר/מ"ר.

8.6. שכבת ביטומן חם

על גבי הפריימר יש לבצע 2 מריחות ביטומן חם מסוג "ביטולסטיק 105/25" או שו"ע בכמות של 1 ק"ג/מ"ר כל מריחה (סה"כ 2 ק"ג/מ"ר).

8.7. יריעת חיזוק

לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה של יריעת חיזוק. היריעה תהיה ברוחב מינימום של 30 ס"מ והיא תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, כך שמינימום 15 ס"מ יולחמו על גבי השטח האופקי ו-15 ס"מ על גבי השטח האנכי. יריעת החיזוק תהיה מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

8.8. יריעה ראשונה לאטימה

על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

8.9. יריעת חיפוי תחתונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת חיפוי תחתונה. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק ותעלה בהמשכיות עד לגובה של 3 ס"מ מעל יריעת החיזוק על גבי דופן השטח האנכי.
יריעת החיפוי תהיה מסוג "ביטומגום R4" על בסיס S.B.S בעובי 4 מ"מ.

8.10. יריעה שנייה לאטימה
על כל השטח הלחמת יריעה ביטומנית מסוג "ביטומגום R5" או שו"ע על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ. ההדבקה למשטח תהיה ע"י חימום של חומר. ההלחמות וההדבקות תהיינה ע"י אש מבוקרת כדי למנוע חריכת החומר. החפיפות הצדדיות לאורך היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-10 ס"מ, החפיפות לרוחב בשתי הקצוות של היריעות הסמוכות יהיו לא פחות מ-20 ס"מ. העבודה תתחיל במקומות הנמוכים ותמשיך כלפי מעלה עם השיפוע.

8.11. יריעת חיפוי עליונה
לקראת שטחים אנכיים, על גבי הרולקות יש להלחים רצועה נוספת של יריעת החיפוי. היריעה תולחם בצורה ממורכזת על גבי הרולקה, תחפוץ ליריעה הביטומנית הכללית ותעלה על גבי השטח האנכי בחפיפה ליריעת החיזוק עד לגובה של 5 ס"מ מעל יריעת החיזוק.
יריעת החיפוי תהיה "ביטומגום R5 בגמר אגרט" על בסיס S.B.S בעובי 5 מ"מ.

הערה:
על היריעה השנייה להיות מונחת בחפיפה ובהקבלה ליריעה הראשונה בתזוזה של חצי יריעה. באזורי הגינון, אדניות וכד' תוחלף היריעה השנייה לאטימה ליריעה ביטומנית נגד שורשים מסוג "ביטומגום R4 נגד שורשים" או שו"ע בעובי 4 מ"מ על בסיס S.B.S.

8.12. איטום במעברי צינורות
מעברי צינורות דרך התקרה יורחקו האחד מהשני כ- 10 ס"מ לפחות. על גבי על גבי הצינורות יש להרכיב אביזרי אטימה מסוג "DALLMER DELBIT" או שו"ע בקוטר מתאים, בעלי צווארון ביטומני לחיבור עם מערכת האיטום של תקרת המרתף בריתוך.
במידה והוכנסו בתקרה שרוולים למעבר צנרת או כבלים דרכם, השרוולים יבלטו לפחות 20 ס"מ מעל פני הגמר במפלס פיתוח. בין השרוולים לצינורות העברים דרכם יש להרכיב אביזרי אטימה מתועשים מסוג "P-PIPE" או "P-CABLE" או שו"ע.

8.13. גמר האיטום
האיטום יכלול את כל שטח אזור הפיתוח, אזורי גינון ריצוף וכד' מעל חניון. חיבור האיטום לאלמנטים שונים יבוצע באחת מהאפשרויות הבאות:

לקראת שטחים אנכיים יש לקבע את דפנות היריעות הביטומניות בגובה של כ-10 ס"מ מעל פני גמר סופי עם פס אלומיניום (3 X 50 מ"מ), החלק העליון של הפס יהיה מכופף, כדי לסתום עם מסטיק פוליאוריתן מסוג "SIKA HYFLEX 250" או שו"ע על גבי מסטיק מסוג "SIKA PRIMER 3N" או שו"ע, במידה כ-10 מ"מ. המסטיק יחבר בצורה אטומה את היריעות הביטומניות עם הקיר. הפס יקבע ע"י מסמרים או ברגים מגולוונים כל 25 ס"מ.

בחיבור לקירות המסך, יבוצעו היריעות על גבי חגורת הבטון עד לקצה העליון. יריעת ה-EPDM מקירות המסך יודבקו על גבי יריעות האיטום בחפיפה בעזרת דבק יעודי מסוג "SILIRUB" או שו"ע.

בחיבור לעמודים עגולים יגיעו יריעות האיטום עד לעמוד ויבוצעו על גבי הרולקה לשטח האנכי בחפיפה. להשלמת האיטום יבוצעו מספר הברשות של חומר אטימה ביטומני מסוג "ביטומגום" או שו"ע עד לקבלת עובי שכבה של 3 מ"מ. ההברשות יבוצעו בחפיפה ליריעות האיטום לרוחב של כ-20 ס"מ ועל גבי השטח האנכי לגובה של 15 ס"מ מעל פני ריצוף.

על גבי הברשות הביטומן תבוצע הברשה של חומר אטימה פולימרי גמיש מסוג "KOSTER NB 400" או שו"ע עד לכסוי מוחלט של ההברשות. עובי השכבה כ-2 מ"מ.

לקראת קצה מפלס הפיתוח בחיבור לקיר דיפון כלונסאות ההיקפי, היריעות הביטומניות יבוצעו בחפיפה על גבי הקיר עד לעומק של 50 ס"מ מתחת לקורת הקשר.

הן במהלך עבודות האיטום והן בסיומם, יש לוודא כי מערכת האיטום מבוצעת ללא כל הפסקה, כך שנוצרת מעטפת אטומה רציפה ומושלמת.

שכבות האיטום תבוצענה בצורה מושלמת ותחוברנה לשאר האיטומים השונים באופן רציף וללא הפסקה, כך שתיווצר מערכת של איטום מושלמת ה"סוגרת" את מפלס הפיתוח על כל קצוותיו, כמו כן מערכת האיטום תחובר לכל האיטומים התת קרקעיים, עליונים ואחרים בחפיפה.

8.14. בדיקת הצפה בתקרות

בסיום עבודות האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות.

מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות. באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבוהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים.

את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.

סתימת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.

יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה. לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה. בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח. הצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח. בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

8.15. בד גאוטכני
 על גבי כל שטח האיטום יש להניח בד גאוטכני מסוג "אורים" או שוי"ע במשקל 300 ג"ר/מ"ר בחפיפות של 10 ס"מ.
 יש להרטיב את הבד הגאוטכני לפני יציאת המדה כך שיהיה רווי במים.

8.16. הגנת האיטום
בשטחים האופקיים:
 בשטחים האופקיים יש לצקת מדה להגנת האיטום בעובי של 5 ס"מ.
 המדה תעשה בתערובת נוזלית למחצה כדי למנוע שימוש בכלים וגרימת נזק לאיטום.
בשטחים האנכיים:
 בשטחים אנכיים יש להצמיד לשטח האיטום לוחות פוליסטירן מוקצף מסוג "פולפיאן" או שוי"ע בעובי 5 ס"מ.

8.17. גמר פיתוח
 ביצוע גמר ריצוף כמתוכנן בתוכניות אדריכל פיתוח.

נספח 1 לפרק 05

1. אחריות הביצוע

הקבלן יהיה אחראי לטיב ביצוע עבודתו במהלך 10 שנים החל מתאריך קבלת העבודה כללית או חלקית) ע"י המזמין.

קבלת אחריות זו תקבל ביטוי הולם במסמך מתאים בגמר העבודה, אחריות זו תכלול:

- 1.1. תיקון האיטום באזור הנפגע.
 - 1.2. תיקון האזור הנפגע (כגון: טיח, צבע וכו').
 - 1.3. כיסוי כל הנזקים למבנה ולמזמין הנגרמים עקב כשל האיטום.
- אם ידרשו תיקונים באזורים שבתחום אחריותו של הקבלן, והמזמין אינו יכול מסיבות שונות לספק את התנאים הדרושים לביצועם, יהיה הקבלן מחויב לתקן את הליקויים מיד לכשיתאפשר ולא יאוחר מ 7 ימים מהודעה שניתנה לו בכתב ע"י המזמין. אחריות הקבלן תכלול הן את החומרים והן את כח האדם ככל הנדרש לביצוע תיקונים.

2. ביקורת על הביצוע

2.1. אופן ביצוע הבדיקות ומשך זמן הבדיקה יהיו אך ורק לפי הנחיות יועץ האיטום. בכל המקרים האיטום ימנע חדירת מים או רטיבות לצד הרלוונטי (פנימי או חיצוני). על הקבלן להבטיח אטימות של אזורי המעבר בין מערכות איטום זהות או שונות ברצפות, קירות, שטחים שונים ובין אלמנטים הקשורים להם. סוג הבדיקות יבוצע לדוגמא:

ע"י גשם טבעי

ע"י הרטבה מלאכותית (התזות מים).

ע"י סתימת יציאות המים והצפת השטח (בררכת מים).

2.2. כל אזור בו מבוצע עבודת איטום - ייבדק ע"י הצפה.

בדיקות ההצפה יעשו עם בסיום עבודת האיטום ולפני ביצוע הגנת האיטום תעשה בדיקת הצפה של השטחים שנאטמו בהתאם להנחיות שבת"י 1476 על חלקיו (לרבות חלק 1) השטח יוצף ברום של 50 מ"מ מעל נקודת הגג הגבוהה ביותר למשך 72 שעות. מחיר הבדיקות כלול במחיר יחידת האיטום. לא ישולם תשלום נוסף עבור ביצוע בדיקות.

באם יתגלו סימני רטיבות או דליפה – יש לתקן את המקום הפגום ולחזור על בדיקת ההצפה עד לקבלת תקרה אטומה. על מנת שכל קטעי הגג ימולאו במים, יבצע הקבלן הגבהות מקומיות זמניות, "סטופרים" או יאטום זמנית פתחים קיימים. את ההצפה יש לתאם עם משתמשי הבניין ולעשות את כל ההכנות למקרה שתהיה דליפה. במסגרת הכנות אלו יכוסו אביזרים רגישים בתוך הבניין וכן תינתנה הנחיות לפתיחה מיידית של המרזבים. למען הסר ספק מובהר בזאת כי לא תוכר כל תביעה ו/או טענה לתשלום נוסף עבור עבודות המפורטות בסעיף זה.

סתימת פי המרזבים תבוצע רק בעזרת בלונם באופן אשר לא יזיק למערכת האיטום, אך תמנע ביעילות את יציאת המים מהגג.

יש לוודא כי פני המים אינם גבוהים בשום מקום מגובה הקצה העליון של יריעות החיפוי. אם קיים מקום כזה, יש לבצע טיפול מקומי אשר יאפשר בכל זאת את קיום ההצפה. דבר זה יתואם עם המפקח. במידת הצורך יש לבצע כל בניה זמנית ההכרחית לביצוע ההצפה.

לאחר סיום 72 שעות הצפה מלאה של התקרה ובעוד התקרה מלאה במים ורק לאחר שהמפקח בדק את יציאות המרזב ויובש התקרה, יראה הדבר כאילו הסתיימה ההצפה בהצלחה.

בכל מקרה של הפסקת הצפה עקב נזילות, או שנתגלו נזילות בסיום ההצפה ירוקן הגג ממים, ייובש ויתוקן. כל התיקונים יהיו על-חשבון הקבלן לרבות תיקוני נזקים בפנים המבנים (נזקים שנגרמו כתוצאה מניסוי ההצפה). הצפות ותיקונים חוזרים יבוצעו אף הם על-חשבון הקבלן עד לאישור סופי של המפקח.

ההצפות ושלב קבלת האיטום של התקרה יסתיימו, כאשר עם תום ההצפה, לא יהיו נזילות ולא יתגלו כל כתמי רטיבות בבניין וזאת, באישור בכתב מהמפקח. בכל בדיקת הצפה שהיא יערוך הקבלן דוח מתאים על פי המפורט בתקן ישראלי.

3. על הקבלן להזמין את מכון התקנים לביצוע בדיקות האיטום בכל הגגות.
4. מספר הצפות במכלי המים, מאגרים, בריכות שחיה וכד' יקבע על ידי המפקח ובהתאם למצב בשטח.
5. הקבלן אחראי על הרציפות של שכבות האיטום. בכל מקרה שהדבר אינו בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות ו/או בפועל בשטח וכדומה, באחריות הקבלן לעצור את העבודה וליידע בעוד מועד את יועץ האיטום/המפקח, אשר יקבעו כיצד לנהוג. רק לאחר קבלת הנחיות ובהתאם להן, ימשיך הקבלן בעבודתו.
- קבלן האיטום יוודא שעבודות ההגנה המבוצעות מעל לאיטום לא יפגעו בו. לצורך זה הוא יפקח על ביצוע עבודות אלו, ויביא לפני המזמין ו/או המפקח את כל הערותיו להבטחת דרישה זו.
6. כל שלב משלבי עבודות האיטום ייבדק ע"י המפקח ויקבל את אישורו לפני שיתחיל בשלב הבא של עבודות האיטום. לא יתחיל הקבלן בשלב הבא של עבודתו מבלי קבלת אישור המפקח על שלב קודם.
7. לפני ביצוע כל שלב עבודה יהיה הקבלן חייב להביא לשטח (לספק ולאחסן באתר) את כל החומרים הנדרשים לביצוע עבודות איטום.
8. על קבלן האיטום לקבל אישור בכתב מהמפקח על התחלת העבודה.

9. במקרה ויופיעו בעתיד חדירות מים או רטיבויות בחללים הפנימיים על הקבלן לבצע את כל תיקוני האיטום הדרושים בהתאם להנחיות מתכנן האיטום, וזאת מבלי להפחית את אחריותו של הקבלן על מערכות האיטום.

10. עבודות בתקופת החורף

באופן כללי יש להימנע מביצוע עבודות האיטום במשטחים החשופים לגשם בתקופת החורף. במידה ועבודות האיטום תבוצענה בתקופת החורף או על משטחים רטובים, יש להודיע ליועץ האיטום מבעוד מועד, על מנת לקבל הנחיות לגבי התאמות ושינויים הדרושים בתכנון. כמו כן יש לקחת בחשבון כי זמני המתנה לייבוש התשתית עלולים להתארך ויהיה צורך להתאים את מערכת האיטום לעבודה בעונת הגשמים. התאמות אלה עשויות לכלול: החלפת חומרים, תוספת של שכבות שונות, שימוש באלמנטים לאורור וכד'.

11. הערות כלליות

11.1. העבודות יבוצעו על ידי קבלן איטום מקצועי, אשר יקבל את אישורו של יועץ האיטום לפני תחילת העבודה.

לפיקוח ו/או למזמין ו/או למתכנן ישנה הזכות לא לאשר את קבלן האיטום ללא מתן הסבר כל שהוא והנמקות.

על קבלן האיטום הנבחר להציג תעודת קבלן רשום בתוקף, תעודת קבלן אוטם מוסמך בתוקף וכי הוא בעל הסמכה ממכון התקנים הישראלי לפי נוהל מת"י ת.ת. 1752.

11.2. עבודות האיטום יבוצעו ע"י עובדים מיומנים, בעלי ידע וניסיון בשיטה בה אמור להתבצע האיטום או כאלה שקבלו הסמכה מיצרן החומר.

11.3. מחובתו של קבלן האיטום, מרגע כניסתו לצורך ביצוע עבודות האיטום, לסגור את השטח ולא לאשר מעבר או כניסה עד לגמר עבודות האיטום, בדיקת איטום ע"י הצפה או כל שיטה אחרת וביצוע שכבת הגנה.

11.4. בסיום כל שלב של עבודת האיטום, תבוצע בדיקה של בקר האיכות מטעם הקבלן והמפקח בטרם יימסר האזור שנאטם ועליו בוצעה שכבת הגנה, גמר או ריצוף.

11.5. מודגש בזאת כי התשתית לקבלת האיטום תהיה מותאמת למערכת האיטום המתוכננת. כמו כן המשטחים יהיו נקיים לחלוטין מלכלוך, פסולת ואבק.

11.6. כל עבודות האיטום יבוצעו בכפוף להנחיות המפורטות במסמכים הבאים:

- מפרט טכני לאיטום

- ת"י 1430/3, 1752/1, 1752/2, ות"י 1547 חלקים 1,2,3

- פרק 05 במפרט כללי לעבודות בניה (ספר כחול)

- הוראות היצרנים של חומרי האיטום

במקרה ותתגלה סתירה בין ההנחיות שבמסמכים הנ"ל להנחיות שבמפרט הטכני לאיטום על המפקח לדווח למתכנן ולקבל את הנחיותיו לביצוע העבודה.

11.7. מערכות האיטום תכלולנה את כל העבודות הנלוות וכל חומרי העזר הדרושים לביצוע מושלם של העבודה: לרבות פריימר, רולקות ואיטומן, תגבור האיטום ברולקות, איטום

מסביב למוצאים מפני הגג, עיבוד פינות, אספקת והרכבת סרגלים לחיזוק ולקיבוע, כל עבודות וחומרי החיבור של היריעות לבין עצמן, עיבוד מסביב למוצאי מים ומרזבים, מסטיקים ואטמים מסביב למוצאים ואביזרים ומאחורי סרגלי קיבוע וכו' שכבות להגנות האיטום לרבות מדה, קלקר וכד' שכבות לבידוד תרמי שכבות לניקוז אזורי גינן וכד' הכל כנדרש במפרט הטכני לאיטום.

11.8. מערכות האיטום המתוכננות, תבוצענה בהתאמה מלאה גם למפרטי ביצוע של יצרני החומרים.

11.9. פרטי ביצוע, נספחים וכתב כמויות הם חלק בלתי נפרד מהמפרט הטכני לאיטום.

12. אופני מדידה

אופני המדידה של עבודות האיטום יהיו בהתאם למצוין בכתב הכמויות:

12.1. עבודות לפי יחידת קומפלט - בהתאם למחיר קומפלט המוסכם. עבודה זו תימדד ביחידת קומפלט.

12.2. עבודות לינאריות - בהתאם למחיר למ"א המוסכם. עבודה זו תימדד במטר אורך.

12.3. עבודות שטח - בהתאם למחיר למ"ר המוסכם. עבודה זו תימדד בפריסה כלומר תכלול: שטחים אופקיים, אלכסוניים, אנכיים או כל שטח אחר עליו בוצע האיטום.

13. שיטות מדידה

היחידות למדידה הינם בהתאם למצוין בכתב הכמויות.

מנהל העבודה שיועסק על ידי קבלן האיטום יהיה בהיקף מישרה מתאים על מנת להבטיח הכנת דפי מדידות של השטחים שטופלו באיטום וכמו כן יאשרם באותו יום ולפני ביצוע ההגנות על שטחי בטון.

מדידת שטחי האיטום ובמיוחד ההפסלות, הגליפים והשטחים הנסתרים של האיטום תתבצע אך ורק במקביל ובו זמנית עם ביצוע העבודות.

דפי המדידה של העבודות שיימסרו בדיעבד ו/או לאחר שהשטח יהיה מכוסה ולא ניתן יהיה לראות את השטח שכוסה בשכבת איטום - לא ייבדקו ולא ישולמו. האחריות לקיום נוהל המדידה השוטף (ברמה יום יומית) מוטלת על כתפי הקבלן.

13.1. איטום רצפות במגע עם הקרקע נמדדות במ"ר בפריסה, כלומר: כולל שטחי איטום בולטים לצורך התחברות עם איטומים אחרים, איטומים בוטות, איטומים משופעים וכד'.

13.2. תשתיות לאיטום כמו: בטון רזה נמדדות בנפרד במ"ר בפריסה.

13.3. איטום קירות תת קרקעיים נמדדים במ"ר בפריסה. המחיר יכלול בתוכו עיבוד פינות, חיבור לשאר האיטומים בחפיפה (כמו חיבור לאיטומי רצפה וכד') עיבוי האיטום סביב צנרות, קיטומים וכד'.

13.4. איטום גגות נמדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל שטחים אלכסוניים, עליה על שטחים אנכיים וכד'. מחירי היחידה יכללו בתוכם: חפיפות, בדיקת אטימות הגגות וכד'.

- 13.5. קיבוע היריעות בעזרת סרגלים, פרופילים או אלמנטים אחרים יימדד בנפרד במ"א.
- 13.6. בדיקת האיטום ע"י הצפות, המטרות וכד' כלול במחירי הסעיפים השונים.
- 13.7. שיפועים בבטון ו/או בטקל ו/או מדה - יימדד בנפרד במ"ק.
- 13.8. בידודים תרמיים - יימדדו בנפרד במ"ר.
- 13.9. הגנות איטום - יימדדו בנפרד במ"ר.
- 13.10. איטום רצפות חדרים רטובים - יימדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל עליה על גבי שטחים אנכיים, חפיפות וכד'.
- 13.11. איטום קירות חדרים רטובים - יימדד במ"ר בהשלכה אנכית עד לגובה של 2 מ'.
- 13.12. בדיקת אטימות מאגר מים ע"י הצפת המאגר תימדד ביחידת מדידה אחת לכל מאגר – אלא אם צוין אחרת.
- 13.13. איטום הקירות החיצוניים יימדד במ"ר בפריסה כלומר: כולל שטח הקיר, שטחים צרים, רצועות, דפנות פתחים, מעקות משני צדס, חפיפות לשאר האיטומים וכד'.
- 13.14. מחירי האיטום יכללו כל עבודה שהקבלן יידרש לתקנה או לבצעה מחדש, בגלל ביצוע לקוי או ביצוע שלא בהתאם למסמכי החוזה ו/או התוכניות ו/או המפרט ו/או כתבי הכמויות.
- 13.15. מחירי עבודות האיטום יכללו הן את מחיר החומר, הספקתו לאתר וביצוע העבודה עד לשלמותה. שמירה על שלמות העבודה וניקיונה עד למסירה.
- 13.16. מחיר ביקור מכון התקנים או גורם מוסמך אחר לבדיקת מערכות האיטום – יתומחר בנפרד ואינו כלול במחיר היחידה של האיטום, באחריות הקבלן.
- 13.17. מחיר בדיקות המטרה מכון התקנים או גורם מוסמך אחר – כלול במחירי היחידה של סעיפי האיטום.
- 13.18. המחירים יכללו כל פרט ו/או הוראה המצוינים בתוכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות.

פרק 06 – עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה

- 06.01 כללי**
1. כל החומרים, תכונותיהם ועיבודם יתאימו לדרישות המפרט הכללי הבינ-משרדי, פרק 06- עבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה ופרק 11 – עבודות צביעה ותקנים ישראליים מתאימים.
 2. יש לקרוא מפרט זה, יחד עם רשימות המסגרות והפרטים שבתכניות האדריכלות.
 3. לפני ביצוע העבודה יבדוק הקבלן בתכניות ובמבנה את הכמות ואת מידות הפתחים בהם יורכבו פריטי המסגרות ויודיע למפקח על כל אי התאמה, לצורך קבלת הוראות לגבי המידות הקובעות.
 4. על הקבלן להכין תוכניות ייצור ודוגמאות מיחידות המסגרות השונות לפי דרישת האדריכל.
הפריטים שבדוגמאות יהיו מושלמים לרבות פירזול ואביזרים.
על הקבלן יהיה לקבל אישור המפקח והאדריכל לחומרים, מוצרים, פרזול ואביזרים לפני תחילת ביצוע הדוגמאות.
דוגמא שלא תאושר על ידי המפקח והאדריכל (פסיקת המפקח הינה סופית) תפסל ועל הקבלן יהיה לבצע את כל השינויים הנדרשים להתאמתה לדרישות עד לקבלת אישור סופי של המפקח.
דוגמאות שתאושרנה על ידי המפקח והאדריכל תתקבלנה בגמר העבודה (במצב תקין) כפריט מושלם המהווה חלק מהזמנת עבודה זו.
לא תשולם שום תוספת כלשהיא עבור ביצוע הדוגמאות.
רק לאחר קבלת האישור הסופי ניתן יהיה להתחיל בייצור השוטף.
 5. פריטי המסגרות יעמדו בנוסף לנאמר בסעיף 1 לעיל בדרישות הבאות:
פריטי מסגרות המשמשים אלמנטי חיץ עמיד אש יתאימו לדרישות ת"י 1212 וישאו תו תקן ע"ג כל פריט.
 6. כל אלמנטי הפלדה יהיו מגולוונים, אלא אם מצוין אחרת. האלמנטים יהיו מגולוונים כיחידות שלמות, הביצוע בטבילה של יחידות שלמות ולא של המרכיבים, לא יורשו חיבורים בין המרכיבים השונים של המוצר המושלם, אלא אך ורק במקרים שבהם מתעוררת בעיית הובלה או בעיית גודל האלמנט שאינו מותאם לבריכת הטבילה. במצבים אלה, יורשו חיבורים אך ורק לפי פרט שיוגש לאישור ע"י הקבלן לאישור המפקח והאדריכל.

- 06.02 ייצור והרכבה**
1. הקבלן יגן על המוצרים המותקנים במבנה מכל פגיעה וימסרם לשימוש בסיום העבודות כחדשים.
 2. הקבלן יודיע למפקח מבעוד מועד על בתי מלאכה והמפעלים בהם מיוצרים חלקי המסגרות כך שיוכל לבדוק בכל עת.

3. הקבלן חייב להיות אחראי לתכנון וביצוע צירים בצורה שיופעלו בצורה תקינה. אישור דוגמת הציר על ידי האדריכל והמפקח לא יגרע מאחריותו לגבי תפעול ועמידות הציר לאורך ימים.
4. ציון גודל ועובי הפרופילים והאלמנטים בתוכניות וברשימות אינם פוטרים את הקבלן מאחריותו לגבי תפעול של האלמנטים השונים לאורך ימים.
5. אחרי הרכבת חלקי מסגרות מגולוונת במקום, יתקן הקבלן על חשבונו את הפגמים שנגרמו לגיליון בעת ההובלה וההרכבה. תיקון ריתוכים בפח מגולוון על ידי צבע עשיר אבץ לפי אישור המפקח.
6. על הקבלן לבדוק לכל פתח את המפלסים הסופיים של הרצפה בטרם הרכבה.

06.03 משקופים

- המשקופים יסופקו עם קופסא סגורה ללשונית המנעול.
- במשקופי הדלתות תקבענה גומיות למניעת טריקת הדלת או פס אטימה מלא של ATHMER או ש"ע, ע"פ החלטת האדריכל.
- במשקופי הדלתות המבוקרות תבוצע הכנת תשתית.

06.04 אטימות

- המרווחים בין קצות האגפים לבין מגרעות המלבניים יהיו קטנים ככל האפשר ושווים לכל אורכם ויבטיחו פתיחה וסגירה קלה ונוחה. הרווח בין תחתית אגף הדלת לבין פני הריצוף יהיה בגבולות 2-3 מ"מ במצב סגור.
- האטימה בין הכנף לבין המלבן תובטח ע"י התקנת רפידה אלסטית מיוחדת מסוג "ATHMER" או ש"ע.

06.05 פרזול

- א. כללי
אביזרי הפרזול למיניהם, צירים, מנעולים, ידיות וכד' יהיו בהתאם למפורט ברשימות המסגרות.
הקבלן יציג דוגמאות הפרזול לאישור האדריכל בטרם הרכישה.
כל הפרזול יעמוד בתקנים ישראליים / אירופאיים ו/או אמריקאיים.
- ב. מנעול צילינדר – מנעול מסטר קי נושא תו תקן ת"י 950 בכל הדלתות, מנעול צילינדר עם "רב מפתח" ראשי ועם חלוקה נוספת לרבי מפתח משניים לפי הגדרת המפקח.
הקבלן יספק 3 מפתחות לכל דלת.
הכנה ומנעול חשמלי כולל חווט בדלת / משקוף עם כבל 4 גידים בהתאמה, כולל מוביל כבל קשיח בין המשקוף לכנף במידה ויידרש.
- ג. פרזול של אלמנטים עמידי אש
אלמנטי הפרזול יעמדו בדרישות ת"י 1212.
- ד. בכל הצעה של הקבלן לש"ע עליו לספק את המוצר הרשום ואת מוצר הש"ע לאישור כולל כל הנתונים והספרות הטכנית.
- ה. כל הידיות בפרויקט יהיו מתוצרת חברת DORMA או שו"ע.

- ו. בולם דלתות (בכל הדלתות בפרויקט) באמפר של חברת בטיחותי או שווי"ע.
- ז. תפס דלת מסיבי (בכל הדלתות בפרויקט) של חברת בטיחותי או שווי"ע.

תגמירים 06.06

א. אלמנטי מסגרות מגולוונים

בהתאם למפורט ברשימות, צביעת האלמנטים תיעשה בתנור במפעל. ביצוע הגמר, כולל הכנת המשקופים לצביעה, יעשה עפ"י הנחיות יצרן הצבע לצביעת מתכת מגולבנת. בכל מקרה, תכלול הכנת המשקופים שכבות יסוד/מקשרות. השכבה האחרונה של צביעת משקופים תיצבע לאחר הרכבת המשקופים באתר. לפני הצביעה יכוסו כל פגמי הריתוך ופגמים בגילבון בצבע אבץ. גווני הצבע לפי בחירת האדריכל, כולל גוונים מטאליים.

דלתות אש (הוראות משלימות) 06.07

דלתות האש יבוצעו בהתאם לתכנון האדריכל, לתקנים לדלתות אש ת"י מס' 1212 בכפוף לאמור להלן (במידה ואין קביעה אחרת במסמכים המצוינים קודם לכן):

1. עובי פח הדלת 2.0 מ"מ.
2. עובי פח המשקוף 2 מ"מ.
3. חומר הבידוד יהיה צמר סלעים בעובי 50 מ"מ בצפיפות 80-90 ק"ג/מ"ק.
4. הדלתות תכלולנה במחיר יחידתם גם מחזיר דלת תיקני וצבע מעכב אש תקני.
5. הדלתות יוזמנו ויסופקו ע"י יצרן דלתות אש המאושר ע"י מכון התקנים לעניין בטיחות אש.

מסגרות מרחבים מוגנים (הכל לפי פרטי הג"א) 06.08

1. דלת המרחב המוגן תהיה במידות המצוינות בתכניות תוצרת חברה המאושרת ע"י מפקדת פיקוד העורף, משקוף פח מכופף עפ"י פרט היצרן, כנף מפרופילים ציפוי פח דו צדדי עפ"י פרט היצרן. פרזול ע"י ידיות דו תכליתיות, צירים, אטמים סף, בריחים, מערכת נעילה סטנדרטית עפ"י בחירת האדריכל. הכל בהתאם לאישור מכון התקנים ופיקוד העורף. גימור, ציפוי וגוון לפי בחירת האדריכל.
2. חלון המרחב המוגן יהיה חלון הדף פתיחה או הזזה (עפ"י קביעת האדריכל) במידות המצוינות ברשימות, כולל כיס לתריס במקומות במ נדרש תריס. החלון, יהיה מתוצרת חברה המאושרת ע"י פיקוד העורף, כולל מקום לחלון אטום לגז וכל האטמים, הפרזולים הנדרשים עפ"י הנחיות פיקוד העורף, קטלוג היצרן והנחיות האדריכל, הכל בהתאם מכון התקנים ופיקוד העורף. גימור עפ"י המופיע בסעיפים קודמים.
3. צינורות האוורור למרחב המוגן יהיו מפח פלדה בקוטר המצוין ברשימות ויכללו גם את כל העוגנים והאוגנים, המכסים, הרשתות, הברגים וכד' הנדרשים ע"י פיקוד העורף.

הכל בהתאם לאישור מכון התקנים ופיקוד העורף. גימור עפ"י המופיע בסעיפים קודמים.

06.09 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

מחיר היחידות יכלול בנוסף לאמור במפרט מיוחד זה, המפרט הכללי, התוכניות, הרשימות והפרטים השונים גם את האמור לעיל:

1. האלמנטים השונים כוללים במחירם את המוצר מושלם, צבוע, מזוגג ומורכב במקומות המיועדים ולרבות כל הרכיבים הנלווים בהתאם לתוכניות ולפרטים.
2. מחירי היחידות לעבודות המסגרות כוללים את כל האמור במפרט הכללי, במפרט מיוחד זה ולרבות:

- 2.1 תכניות ייצור ודוגמאות, של פריטים שונים לפי הנחיות המפקח.
- 2.2 המלבנים וביטונם, הכנפיים והרכבתם, הזיגוג, הצביעה וכו'.
- 2.3 צביעה בגוונים שונים.
- 2.4 כל האביזרים הדרושים להרכבת האלמנטים השונים, קביעתם, וחיבורם למבנה, לרבות פרופילי פליז, משקופי ופרופילי עזר וכד'.
- 2.5 איטום למניעת מעבר מים, רוח, רעש ורעידות.
- 2.6 הפרזול, לרבות כל אביזרי הקביעה, משקופים סמויים, צירים, מסילות לכל סוגיהם, מחזירי שמן, מחזירי קפיציים, צירים הידראוליים, מעצורי דיקטטור, מנעולים (לרבות צילינדרים), שילוט, ידיות, מברשות, מעצורים, בריחים, רוזטות, מנעול צילינדר וכו'.
- 2.7 מפתחות בשיטת "רב מפתח ראשי" שיסופק ע"י הקבלן הכוללת רב מפתח ראשי.
- 2.8 פסים ורכיבים שונים המחוברים לדלתות.
- 2.9 כל אמצעי החיבור, העיגון והאיטום.
- 2.10 תכניות ייצור – אם נדרש.
- 2.11 תכניות התקנה.

הערה

עבור שינוי של עד 10% במידות הפתח של האלמנט, לא יהיה שינוי במחיר היחידה.

פרק 07 – מתקני תברואה**07.01 כללי:**

07.01.01 העבודות שבפרק זה מבוססות על הל"ת, תקנים של מכון התקנים הישראלי, דרישות האיכות למוצרי בניה של משרד השיכון ובכפיפות לחוזה הבינמשרדי - המפרט הכללי (האוגדן הכחול) כולל אופני המדידה ובדיקות אלא אם צויין אחרת בכתב הכמויות. כל המסמכים הנ"ל מהווים חלק בלתי נפרד ממפרט זה.

07.01.02 מחירי היחידה בכתב הכמויות כוללים אספקה והרכבה, כל עבודות והחומרים הדרושים, תמיכות, תליות, קונזולות, אטמים וחומרי אטימה, ברגים ואומים, קידוחים או עשיית חורים בתקרה ובקירות, שרוללים, כיסוי ועטיפת צנרת בסרט בטון וכו', עבודות חפירה, חציבה, מילוי חוזר של תעלות, איטום מחדש, תיקון אספלט, בדיקת התאמת מידות וכו'. כל הסעיפים שבכתב הכמויות שבפרק זה כוללים במחיר את כל המפורט שבמפרט זה.

07.01.03 יתכן שחלק או כל עבודות החפירה יבוצעו בתוך סלע. על הקבלן לקחת זאת בחשבון במחירי היחידה, לא תשולם תוספת כלשהיא עבור עבודות חפירה בסלע לקווי ביוב, תיעול, מים וכו'.

07.01.04 לפני תחילת העבודה הקבלן יבדוק את נקודות ההתחברות לרשתות המים והביוב ויתאם עם הרשויות את מועדי ביצוע ההתחברות ואת המיקום המדויק. התחברות למערכת קיימת תהיה בתיאום מלא עם נציגי היזם. אין להתחיל בביצוע עבודה ללא אישור מהרשויות המקומיות.

07.01.05 בכל מעבר צנרת דרך קירות, תקרות, רצפות יותקן שרולל מצינור P.V.C בקוטר מתאים.

07.01.06 התכניות המלוות במפרט זה מראות סידור כללי ואת העבודה שיש לבצע. התכניות הינן סכמטיות ודיאגרמתיות המתארות תוואי צנרות. על הקבלן להכין תכניות עבודה לאישור המתכנן ורק לאחר האישור לגשת לביצוע העבודה.

07.02 פירוט העבודה:

07.02.01 מערכת מים קרים.

07.02.02 מערכת נקזים ואיוורור.

07.02.03 קבועות תברואתיות ואביזריהן.

07.02.04 מערכת ביוב.

07.02.05 מערכת מי גשם.

07.02.06 מערכות כיבוי אש.

07.03 אחריות הקבלן:

- 7.3.1 קבלן אחראי לכך שכל המערכות יותקנו בצורה מושלמת ויכללו את כל הדרוש לפעולה תקינה, שלא יחסר דבר על פי התקנים ודרישות הרשויות ועל פי המקובל במקצוע, גם אם לא צויין במיוחד בתכניות ובמפרטים הטכניים ובכתב הכמויות.
- 7.3.2 הקבלן אחראי לבדיקת התכניות והמידות והתאמתן לתנאי הבניין והשטח. על כל טעות או אי התאמה יש להודיע מיד למפקח ולמתכנן.
- 7.3.3 הקבלן אחראי לקבלת אישורים ורשימות הנדרשים ע"י הרשויות הממשלתיות והמקומיות ולמלא כל התקנות המתייחסות לביצוע מתקני תברואה כולל לחיבורים לרשת אספקות מים ולביוב.
- 7.3.4 קבלן חייב להשתמש בשירות שדה של יצרן הצינורות ולקבל הדרכה לפני תחילת העבודה על שיטת החיבורים והשלמת ציפויים אחרי הריתוך. כמו כן על הקבלן לקבל אישור משירות שדה הנ"ל על טיב ריתוכים והשלמת ציפויים - פנים וחוץ.
- 7.3.5 הקבלן אחראי לכך שכל החומרים, האביזרים, הספחים, הכלים הסניטריים וכדומה, כלומר כל חלקי המערכת יהיו נושאי תו תקן ישראלי או אישור מכון התקנים.
- 7.3.6 הקבלן האחראי בתיאום שרוול מעבר בקורות יסוד.
- 7.3.7 על הקבלן לעבוד אך ורק עם תוכניות עדכניות ולבטל תכניות קודמות מיד לאחר קבלת שינויים בתכנון.
- 7.3.8 העבודה תבוצע על פי התכניות והתקן הקובע, המפקח רשאי לדרוש מהקבלן תיקון, שינוי ופירוק העבודה שלא בוצעה לפי תכניות או ההוראות, והקבלן יהיה חייב לבצע את השינוי על חשבונו תוך תקופה שתיקבע על ידי המפקח.
- 7.3.9 כללי.
- 7.3.10 הקבלן המבצע אחראי להגן על כל פתחי הצנרת בכל שלבי ביצוע ההרכבה, סתימת הצנרת ע"י פקקי קצה מרותכים ופקקי קצה פריקים לפי הצורך. רשת הצינורות חייבת להיות נקיה מלכלוך ולכן על הקבלן לבדוק את הצינורות לפני הרכבתם, ולסתום את קצותיהם הפתוחים יום אחרי גמר העבודה בפקקי עץ או גומי או להכניס נייר ולצקת שכבת בטון. על הקבלן להקפיד באופן מיוחד על ביצוע הוראה זו במגמה למנוע סתימות ונזקים שקשה להתגבר עליהם.

- 7.3.11 במקרה של שימוש בצנורת מפוליאטילן בצפיפות גבוהה (H.D.P.E) על הקבלן חובה להשתמש בשירות שדה של יצרן הצינורות (שרות חינום).
הקבלן חייב לקבל מהשירות הנ"ל תעודה שכל העבודה נעשתה לפי הנחיות היצרן והיא מתאימה לדרישת התקן הישראלי.
 בהיעדר התעודה הנ"ל על טיב ביצוע המערכת, העבודה לא נחשבת גמורה ולא יכולה להימסר למזמין.
- 7.3.12 לפני תחילת העבודה, על הקבלן לגלות את כל המכשולים התת קרקעיים באזור העבודה (מים, ביוב, ניקוז, חשמל, טלפון וכו').
- 7.3.13 מחיר מ"א צינור כולל גם חפירה בידיים בקרבת מכשולים ומערכות תת קרקעיים.
- 7.3.14 מחיר מ"א צינור כולל חפירה בידיים בקרבת מכשולים ומערכות תת קרקעיים.
- 7.3.15 המפקח יהיה הקובע והבורר היחידי והאחרון בכל שאלה שתתעורר לגבי טיב החומרים והביצוע, וכל שאלה אחרת לגבי פרויקט זה.
- 7.3.16 כל העבודה תבוצע על ידי קבלן מיומן בעל ידע וניסיון רב במערכות אינסטלציה, כיבוי אש ספרינקלרים, צנרת וציוד מעבדתי.
 העסקת קבלני משנה טעונה אישור מהמפקח.
- 7.3.17 העובדה שהקבלן ביצע את העבודה על פי התכניות, לא מורידה ממנו את האחריות לפעולתם התקינה של כל המתקנים.
 הקבלן בלבד אחראי עבור כל התקלות הנובעות משגיאות בתכניות שקבלן בעל ידע מקצועי מסוגל לגלותן.
 הקבלן יבדוק את התוכניות, ובמידה והתוכניות, המידות, פרטי הציוד והאביזרים, קוטרי הצינורות, המפרטים וההסברים שינתנו לקבלן, לא יניחו את דעתו של הקבלן ויהיו לו ספקות בדבר הפעלה תקינה של המתקנים, חייב הקבלן לפרט את ספקותיו בכתב למפקח.
 העובדה שהמפקח הביע את דעתו בזמן בחירת ציוד או חלק של מערכת או מתקן או שהמפקח אישר את העבודה במהלך הביצוע או במהלך הבדיקה, לא משחררת את הקבלן מאחריותו.
- 7.3.18 הקבלן יכין וימסור לאישור המפקח תכניות עבודה ל: יסודות של משאבות, מנועים וכו', תוואי צנרת, תכניות לקונסולים, מתלים ואמצעי חיזוק לצינורות תוך ציון המרחקים בין הצינורות והמרחקים בין המתלים, תכניות עבודה של הצנרת והעמדת הציוד בחדר משאבות כולל ציון קוטרים – כל זאת לפני הביצוע.
- 7.3.19 על הקבלן יש לבצע ניקוי כל צינורות, לצינורות אספקת מי צריכה יש לבצע חיטוי קווים

7.3.20 על הקבלן להכין תכנית עדות (AS MADE), שיכלול את המקום והקוטר הקוויים כפי שבוצעו רומי הצנרת, רומי המכסים של שוחות ביוב, מיקום ההידרנטים ועמדות כיבוי אש, נתוני ההסתעפויות וחיבורים של הצנרת, ולהעביר אותה ליזם לפני מסירת המתקן.

7.3.21 **אחריות הקבלן לכל המערכות כולל אחריות לשקיעות בכבישים לאורך קווי הצנרת היא לתקופה של 24 חודשים מיום הפעלת המתקן ו/או קבלתו ע"י המזמין (המאוחר ביניהם).** בתקופה זויתן הקבלן שירות ללא תשלום, יענה לכל דרישה, יתקן על חשבונו כל קלקול או פגם ויספק הדרכה למפעילי המתקנים.

7.3.22 **באחריות הקבלן קבלת כל האישורים הרלוונטים למערכות הכיבוי, מים, ניקוז וביוב, כל הבדיקות הנ"ל יהיו באחריות ועל חשבון הקבלן.**

07.04 מערכת נקזים:

07.04.01 כל הצינורות העוברים מתחת לחלקי בניין יהיו עשויים מפוליאטילן בצפיפות גבוהה (HDPE) תוצרת גבריט עטופים בבטון מזוין בעובי 10 ס"מ מסביב.

07.04.02 צנרת שופכין העוברת מעל ריצפה וצינורות אויר יהיו מצינורות פולפרופילן לשפכים חמים, או מפוליאטילן בצפיפות גבוהה (H.D.P.E).

07.04.03 חל איסור מוחלט לבצע חיבורים בריתוך או באמצעות מופות חשמליות בין צינורות ואביזרים מיצרנים שונים.

07.04.04 כל מעבר של צינור דרך קירות, יסודות ותקרות יבוצע דרך שרוול שיוכן מראש (בזמן יציקת הבטון) בקוטר מתאים, המרווחים יאטמו בחומר מתאים, לא דליק, אטום מים, אשר יאושר ע"י המפקח.

07.04.05 כל יציאה מקו אנכי תבוצע ע"י 2 זוויות 45 מעלות + קטע ביניים כולל פתח ביקורת.

07.04.06 כל קטע של צינור אופקי יצוייד בפתח ביקורת. בצינור אנכי יהיה פתח ביקורת כל שתי קומות ובכל מקרה גם לפני כל שינוי הכיוון.

07.04.07 שום פתח ביקורת לא יימצא באפיק הזרימה, אלא בצד שמאפשר גישה.

07.04.08 מעברים בין צינורות מחומרים שונים יש לבצע רק באמצעות אביזרים מיוחדים בהתאם להוראות היצרנים ובמקום לא סמוי.

07.04.09 לאחר התקנת צנרת ואביזרים יש לכסות אותם במכסים זמניים כדי לשמור על ניקיון הצנרת בפנים. בגמר עבודות הבניה במקום יש להזמין את הקבלן להרכיב מכסים קבועים למחסומי רצפה וקופסאות ביקורת.

07.04.10 בסיום העבודה ולפני מסירת המתקן ליזם, יש לשטוף את קווי הביוב במים תוך שימוש בציוד מתאים המאפשר ניקיון מלא של כל הצנרת.

07.04.11 צנרת H.D.P.E תותקן בהתאם להוראות מפמ"כ 349 חלק ב'.

07.04.12 חיבור קולטנים לנקז אופקי יש לבצע רק לפי הלי"ת סעיף 4.6.9.2.

07.05 צנרת מי גשם פנימיים:

07.05.02 צינורות מי גשם יהיו מצינורות פוליאיתילן בצפיפות גבוהה (HDPE) לפי מפמ"כ ובאישור מכון התקנים בתנאים הבאים:

1. על הקבלן להיות קבלן מוסמך, מומחה בעבודת צנרת פלסטיק.
2. הקבלן חייב להשתמש בשירות שדה של יצרני צינורות ויבואנים.

07.05.03 קבלן מקבל בגמר העבודה תעודת אחריות מהיצרן על טיב החומר והעבודה ומוסר אותה למזמין.

07.05.04 קולטי מי גשם יהיו תוצרת "דלמר" מ – P.V.C. או אחרים לפי בחירת האדריכל.

07.05.05 חיבור צינורות יתאימו לחומר ממנו עשויים הצינורות ויהיו אטומים לכל אורך הצינור.

07.05.06 לכל צינור יהיו פתחי ביקורת בחלק העליון של הצינור, בחלק התחתון לפני כיפוף במקרה של חיבור צינור מי גשם למערכת תת קרקעית, ובכל שינוי כיוון של הצינור – הכל לא תוספת מחיר.

07.05.07 צינורות מי גשם יונחו בשיפוע 2%, עם לא צויין אחרת עד לשוחת ביקורת ניקוז.

07.05.08 חיבור צמ"גים יהיה תת קרקעי לשוחות יתוכנן ע"י אחרים או שפיכה חופשית. חיבור בין צינורות ותאי בקרה ייעשה ע"י אטם חדירה מסוג 910CS או שו"ע.

07.05.09 חפירה, הנחת הצינורות, מילוי תעלות וכל העבודות הנלוות יש לבצע בהתאם לדרישות המפרט הכללי פרק 57 בבקרה מלאה מצד המפקח ולשביעות רצונו.

פרק 08 – מתקני חשמל**רשימת מסמכים**

המסמכים להלן מהווים חלק מהמפרט

הערות	שם המסמך	כינוי
לא מצורף	חוק התכנון והבניה	א.
לא מצורף	חוק החשמל	ב.
לא מצורף	קובץ התקנות והתקנים הרלוונטיים לחוק החשמל	ג.
לא מצורף	המפרט הכללי הבינמשרדי	ד.
לא מצורף	הוראות חברת החשמל, כיבוי אש או כל רשות מקומית המותרת להוצאת הוראות המתייחסות למתקנים.	ה.
לא מצורף	קובץ התקנות של הנציבות הבינלאומית אלקטרו מכאניקה IEC	ו.
לא מצורף	קובץ התקנות האירופאיות (EN) EUROPEAN NORM	ז.
לא מצורף	IEE WIRING REFULATIONS -16th ED.1991	ח.
לא מצורף	VED-100-800	ט.
לא מצורף	פרשה טכנית	י.
מצורף	המפרט הטכני המיוחד	יא.
מצורף	רשימת תוכניות	יב.
מצורף	כתב כמויות	יג.

08.00 **כללי****כללי** 1.

יש לקרוא את פרק 08 של המפרט הכללי בצמוד למפרט מיוחד זה המורכב מתכולת העבודה בהקשר לעבודות החשמל, שיטות המדידה וכמפורט בכתב הכמויות. מפרט מיוחד זה בא להשלים ולפיכך ימצאו בו ביטוי הדברים המיוחדים לעבודה זו. במקום בו דרישות מפרט מיוחד זה, השרטוטים, שיטות המדידה או כתב הכמויות שונים מהמפרט הכללי המפורסם ע"י "הוועדה הבין משרדית לסטנדרטיזציה ומחשוב של מסמכי חוזי בניה", מהדורה חמישית (המוכר כ "ספר הכחול") - מפרט מיוחד זה יועדף על "הספר הכחול".

בכל מקרה, על הקבלן להגיש מראש לאישור המזמין, פרטי החומרים, והציוד שבדעתו לספק וכן מסמכים, מפרטים, דוגמאות כפי שיידרש ע"י המפקח. המזמין יהיה הפוסק האחרון לגבי אישור הציוד.

ביצוע העבודה יעשה ע"י קבלן רשום לעבודות חשמל בעל ניסיון מוכח בסוג עבודה דומה.

העובדים שיעסיק הקבלן לביצוע העבודה יהיו בעלי רישיונות ברי תוקף כנדרש בקובץ תקנות (רישיונות) 4478 מיום 22/3/85 ניהול העבודה באתר יעשה ע"י חשמלאי בעל רישיון מסוג "חשמלאי ראשי" לפחות.
על הקבלן להמציא מראש לאישור המפקח, פרטי החשמלאי(ים) שיבצע(ו) העבודה. העסקתם מותנית באישור מראש של המפקח.

2. היקף העבודה

- מערכת הארקה יסוד.
- מוליכי הורדת מערכת כולאי ברק.
- הכנה בלבד לתשתיות חשמל ותקשורת מתקן מאור, מתקן כח.
- תשתיות למתקן מערכת מתח נמוך מאוד (תקשורת מחשבים, טמ"ס, גילוי אש, כרזת חרום, טלפונים, ובטחון וכו') כולל ארונות.
- ביצוע צנרת.

3. תנאי הביצוע והאחריות

לפני תחילת הביצוע יהיה על הקבלן להגיש לאישור מוקדם של המפקח את הדברים כדלקמן:

- רשימה סופית של ציוד המוצע על ידו.
 - פירוט פרטי ההתקנות.
 - פירוט החומרים בהם ישתמש הקבלן לעבודות ההתקנה.
 - מפרטי בדיקות קבלה לכל חלקי הציוד.
- בשלב ההתקנה יהיה על הקבלן לקבל אישור מוקדם מהמזמין על מועד ההתקנה. עם סיום עבודות הקבלן יבוצעו על ידי המפקח ובהשתתפות הקבלן בדיקות קבלה של המערכת.
בבדיקות אלה תיבדק התאמת המערכת וחלקיה לדרישות המזמין.

4. בדיקות וקבלת מיתקנים

מבלי לגרוע מכלליות האמור בחוזה גופו ובמפרט הכללי למתקני חשמל כל הרישומים הנוגעים לבדיקות ייעשו ביומן מיוחד, ובשני עותקים, עותק אחד יימסר לידי המפקח באופן שוטף.
על הקבלן להודיע לפחות 48 שעות מראש על כל בדיקה אשר בכוונתו לבצע ולקבל את אישור המפקח לאותו מועד.
כל ציוד שיש בכוונת הקבלן לספקו, טעון אישור מוקדם של המפקח טרם רכישתו. כל האמצעים וכוח שיידרשו לבדיקות הם באחריות הקבלן ועל חשבונו, למעט בדיקת "חשמלאי בודק" אשר תוזמן ותשולם ע"י המזמין.

5. הפעלת ומסירת המערכת

עם סיום העבודה ולקראת מסירת המערכת יכין הקבלן סכמות מעודכנת של המערכות אשר בהן יצוינו מספר הציוד, על פי המסומן בתוכניות (בעתיד), פרטי הציוד, וכו'.
כן יכין הקבלן תוכניות עדות (AS MADE) לאלה שנמסרו לו ואלה שהכין בעצמו.

6. **תוכניות סופיות תיק מתקן.**
 התכניות תהיינה באותו קנה מידה כמו התכניות המקוריות ותהינה חתומות על ידי מודד מוסמך (כשנדרש) ומהנדס/מנהל העבודה של הקבלן.
 מסירת התכניות היא תנאי לקבלת העבודה.
 לא תשולם תוספת מחיר עבור תיעוד המתקן הנ"ל.
 על הקבלן לכלול הוצאה זו במחירי היחידה של מכרז/חווזה זה.
 לאחר גמר הכנת טיוטה של תיק המתקן יעביר אותה הקבלן למזמין לאישור.
 לאחר הגשת הערות המזמין ישכפל אותו הקבלן.
 הטיוטה תוגש לאישור 2 שבועות לפני מסירת המערכת.
 תיקי המתקן ימסרו ביום מסירת המערכת לידי המזמין.
7. **תאום וקבלת אישורים**
 הקבלן יכין ויגיש לאישור את מפרטי הציוד, שרטוטי עבודה והרכבה מדויקים לרבות שרטוטי מבנה, סכמות חשמל, קטלוגים ומפרטים של כל הציוד המותקן.
 החומר יוגש לאישורו של המפקח ב-3 עותקים תוך 30 יום מיום חתימת החווזה.
 אישור התוכניות והאבזורים על ידי המפקח אינה פוטרת את הספק מאחריות מלאה לפעולתן התקינה של המערכות.
 ציוד, אבזורים ומכשירים אשר לא יתאימו לדרישות הנ"ל יוחלפו בציוד מאושר ויותקנו מחדש על ידי הקבלן ועל חשבונו.
8. **דוגמאות**
 הספק יספק לפי דרישת המהנדס היועץ דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואבזורים בטרם יזמין את המוצרים ובטרם החל בביצוע העבודה באתר או בבית המלאכה.
 הדוגמאות יסופקו במועד המתאים להתקדמות העבודה אך לא פחות מ-30 יום לפני התחלת הביצוע. הספק יספק בין השאר דוגמאות של ציוד עזר ואבזורים למינהם. כל הציוד חייב את אישור האדריכל, יועץ החשמל ומנהל ביצוע הפרוייקט באתר לפני הזמנתו וע"פ דוגמאות.
 הדוגמאות ישמרו במשרד המהנדס היועץ עד לאחר גמר הביצוע וישמשו להשוואה לחומרים, למוצרים ואבזורים שסופקו למערכות המותקנות, כל הדוגמאות יהיו רשות המזמין. המזמין ו/או המהנדס היועץ שומרים לעצמם את הזכות לפסול כל דוגמת ציוד לפי ראות עיניהם. במקרה של פסילה יהיה על הקבלן להגיש דוגמא חדשה לאישור.
 לא ישולם כל תשלום לקבלן עבור הדוגמאות. הספק לא יקבל כל תשלום עבור ציוד אשר הוזמן ללא אישור.
 אישור הדוגמאות ע"י המהנדס היועץ או האדריכל אינו פוטר את הספק מאחריות לטיב המוצרים.
9. **עבודות בבטונים קונבנציונליים לפני ואחרי הביצוע**
 במהלך עבודות השלד יבצע הקבלן את הצנרת המתאימה בתחומי היציקות קירות ותקרות עמודים וכו' כולל קביעת קופסאות, קופסאות מעבר וכו'.

הקבלן יוודא תקינות בזמן היציקות ואשר בכתב כל יציקה, יוודא מצבם לאחר היציקות ובמקומות בהם הצנרת תהיה סתומה יפתח הקבלן ויתקן כולל קידוח וחיצובות (באישור המפקח).

כל הנ"ל כלול במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד.

חיצובים מקומיים לקופסאות חשמל, חיצובים מקומיים להזזת נק' חשמל תקשורת וכו'.

קידוחים בקירות, קורות, תקרות למעבר צנרת וכבלים, חיצובים, סיתותים ברצפה, קשירת צנרת ברצפה.

כל הנ"ל כלול במחירי היחידה ולא ישולם בעבורם בנפרד.

הנ"ל בא להבהיר שכל העבודות הנלוות הנדרשות להשלמת העבודות באופן מושלם כלולות במחירי היחידה ולא ישולם בנפרד בין אם הופיעו בתוכניות המכרז ובין אם נדרשו במהלך העבודה כתוצאה משינויים אלה ואחרים. הנ"ל בא להדגיש ולהבהיר ששינויים אלו קיימים ואפשריים בכמויות שידרשו בהתאם לתכנון המתפתח בעבודה ועל הקבלן לקחת בחישוב מחיריו את הנ"ל.

התקנת גופי תאורה כוללת – סימון, תיאום, פתיחת חורים כולל קונסטרוקציה בתקרות גבס, חורים בתקרות פחים, תקרות מינרליות, קיבוע קופסאות עזר לרבות ביטון במידת הצורך, ביצוע הגנות אטומות לפני הצביעה ופירוקן לאחר הצביעה וכו'.

יש להדגיש שמיקום הגופים יקבע ע"י תוכניות הארכיטקטורה ועל הקבלן לוודא ולאשר התוכניות לפיה הוא מתקין כולל תיאום סוגי גופי התאורה ומיקומם שונה ו/או הזהה לתוכניות.

10. נקודות הכנה למתקן חשמל ותקשורת

הצנרת למתקן מאור יהיה בהתקנה סמויה בלבד ותהיה פלסטית מסוג פ.נ. (כבה מאליו) לפי ת"י 728 ללא תוספת מחיר

הקבלן ישחיל חוט משיכה בכל הצנרת המפורטת לעיל. קוטר החוט ע"פ דרישות הספקים ומחירו כלול במחיר היחידה של הצינור או נקודה.

11. מובילים

הקבלן ישחיל חוט משיכה בכל הצנרת המפורטת לעיל. קוטר החוט ע"פ דרישות הספקים ומחירו כלול במחיר היחידה של הצינור.

הצנרת למערכות מתח נמוך מאוד בהתקנה סמויה תהיה פלסטית מסוג פ.נ. (כבה מאליו) לפי ת"י 728 ללא תוספת מחיר.

צנרת תבוצע בהתקנה סמויה בלבד.

צנרת בהם אין קבלן משחיל כבלים או חוטים ישחיל הקבלן חוטי משיכה מניילון כדלקמן:

- בצינור עד 25 מ"מ קוטר חוט משיכה ניילון שזור 3 מ"מ לפחות.

- בצינור מעל 25 מ"מ קוטר חוט משיכה ניילון שזור 8 מ"מ

עודף חוטי המשיכה באורך של 1.0 מ' לפחות יקשרו כפיס עץ בשני קצוותיו. במידה וספק המערכת יעביר את הכבלים המתאימים אל הקבלן, ישחיל הקבלן את הכבלים הנ"ל במקום חוט המשיכה.

גמר צנרת יהיה בתיבות סטנדרטיות או קופסאות מעבר שקוע בבטון יש להכין צנרת מתעלת רשתתמוקם בעתיד עד לנקודה.

12. צבעי צנרת

הצנרת תהיה כולה מטיפוס כבה מאליו - פ"נ ובהתאם לתקנים הישראליים העדכניים ובהתאם לצבעים כדלקמן:

- מתח נמוך-ירוק
- מתח נמוך מאוד –צהוב
- גילוי אשועשן-אדום
- טלפון-כחול
- כרזת חרום-צהוב
- טלוויזיה מעגל בגור מכל סוג-אפור
- מחשבים ופריצה-חום

13. הגדרת נקודות

א. הכנה לנקודת מאור, תאורת חירום, התמצאות או שילוט

הכנה לנקודת מאור מכל סוג ובכל מקום שידרש באלמנטים יצוקים, בתקרה, קירות, עמודים הכוללת צינור פלסטי תיקני מסוג "פנ" 20 מ"מ כבה מאליו וחוט משיכה, סיום בקופסא 55 ס"מ, ללא תלות במספר הנקודות במעגל ו/או במרחקן מהלוח או תעלת רשת - תחשב כהכנה לנקודת מאור בהתאם לתוכניות ופרטים סיום בקופסא 55 ס"מ. בהתאם לתוכניות ופרטים.

ב. הכנה לנקודת הדלקה

הכנה לנקודת הדלקה מכל סוג ובכל מקום שידרש הכוללת צינור פלסטי תיקני מסוג "פנ" 20 מ"מ כבה מאליו וחוט משיכה מנקודת מאור עד הקופסא 55 מ"מ ומהקופסא לנקודת הדלקה בכל האורך שידרש בהתאם לתוכניות, סיום בקופסא 55 ס"מ. בהתאם לתוכניות ופרטים.

ג. נקודת ח"ק כוח חד פאז

הכנה לנקודת ח"ק כח מכל סוג ובכל מקום שידרש באלמנטים יצוקים, בתקרה, קירות, עמודים הכוללת צינור פלסטי תיקני מסוג "פנ" 25 מ"מ כבה מאליו וחוט משיכה, סיום בקופסא 55 ס"מ, ללא תלות במספר הנקודות במעגל ו/או במרחקן מהלוח או תעלת רשת - תחשב כהכנה לנקודת ח"ק כוח סיום בקופסא 55 ס"מ. בהתאם לתוכניות ופרטים

ד. הכנה לנקודת טלפון

הכנה לנקודת ח"ק טלפון מכל סוג ובכל מקום שידרש באלמנטים יצוקים, בתקרה, קירות, עמודים הכוללת צינור פלסטי תיקני מסוג "פנ" 25 מ"מ כבה מאליו וחוט משיכה, סיום בקופסא 55 ס"מ, ללא תלות במספר הנקודות במעגל ו/או במרחקן מהלוח או תעלת רשת - תחשב כהכנה לנקודת ח"ק טלפון סיום בקופסא 55 ס"מ. בהתאם לתוכניות ופרטים.

ה. הכנה לנקודת טלפון כבאים
 הכנה לנקודת ח"ק טלפון כבאים בכל מקום שידרש באלמנטים יצוקים, בתקרה, קירות, עמודים הכוללת צינור פלסטי תיקני מסוג "פנ" 25 מ"מ כבה מאליו וחוט משיכה, סיום בקופסא מרובע 4 מקום, ללא תלות במרחק מ תעלת רשת - תחשב כהכנה לנקודת ח"ק טלפון כבאים סיום בקופסא מרובעת 4 מקום. בהתאם לתוכניות ופרטים.

ו. הכנה לנקודת גילוי אש ו/או מערכת בטחון
 כל נקודה כנ"ל עבור אביזר כדוגמת גלאי, מנורה, מגנט החזקה, צופר רמקול כריזת חרום או לחצן אשר יסופק ויותקן ע"י אחרים בכל גובה שיידרש על התקרה או הקיר הכוללת צינור פלסטי תיקני מסוג "פנ" 20 מ"מ אדום כבה מאליו באלמנטים יצוקים בתקרה, קירות, חוט משיכה מנקודה לנקודה עד תעלת רשת הכול בצינור בודד או במספר צינורות ללא תלות במרחק הנקודה ובמספר הנקודות כולל קופסת חיבור קופסא 55 מ"מ - תחשב כנקודת כיבוי אש ו/או אזעקת שוד. סיום בקופסא 55 ס"מ. בהתאם לתוכניות ופרטים.

ז. הכנה לנקודת מערכת קול
 כל נקודה כנ"ל עבור אביזר רמקול או מקראפון אשר יסופק ויותקן ע"י אחרים בכל גובה שיידרש על התקרה או הקיר הכוללת צינור פלסטי תיקני מסוג "פנ" 20 מ"מ כבה מאליו באלמנטים יצוקים בתקרה, קירות, חוט משיכה מנקודה לנקודה עד תעלת רשת הכול בצינור בודד או במספר צינורות ללא תלות במרחק הנקודה ובמספר הנקודות כולל קופסת חיבור קופסא 55 מ"מ - תחשב כנקודת נקודת מערכת קול. סיום בקופסא 55 ס"מ. בהתאם לתוכניות ופרטים.

ח. הכנה לנקודת טלוויזיה או מצלמה
 כל נקודה כנ"ל הכוללת אביזר כדוגמת מצלמת טלוויזיה במעגל סגור בכל גובה שיידרש על התקרה או הקיר הכוללת צנרת תקנית "פנ" בקוטר 25 מ"מ כחול כבה מאליו באלמנטים יצוקים או מתחת לתקרה כפולה או בשכטים וחוט משיכה מושחל בו ללא תלות במרחק הנקודה מתעלת רשת ומספר הנקודות כולל התקנה ביציקה של קופסאות האביזר המסופק ע"י אחרים או קופסא בקוטר 55 מ"מ אשר תסופק ע"י הקבלן - תחשב כנקודת טלוויזיה במעגל סגור. סיום בקופסא 55 ס"מ. בהתאם לתוכניות ופרטים.

ט. נקודת דיבור, אינטרקום או קשר פנים
 כל נקודה כנ"ל הכוללת אביזר כדוגמת אינטרקום, יחידת דיבור, מנעול חשמלי או כל אביזר אשר יסופק ויותקן ע"י אחרים בכל גובה שיידרש על התקרה או הקיר הקשורה אל מערכת קשר פנים מרכזית בדלפק הבקרה הכוללת צנרת תקנית פ"נ בקוטר 25 מ"מ כבה מאליו מותקן באלמנטים יצוקים או מתחת לתקרה כפולה או בשכטים וחוט משיכה מושחל בו כולל קופסא בקוטר 55 מ"מ אשר תסופק ע"י הקבלן - תחשב כנקודת דיבור, אינטרקום או קשר פנים. סיום בקופסא 55 ס"מ. בהתאם לתוכניות ופרטים.

14. אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

מחיר הנקודה כ נקודה קומפלט יכול בין היתר גם את כל עבודות הלוואי וחומרי העזר המצוינים במפרט זה או המשתמעים ממנו, וכולל את מחיר תיבות ההסתעפות, סידור הצינורות וסימון קופסאות ההסתעפות בהתאם לכתב הכמויות . כל הצינורות במתקן למעט אלו המשמשים את סעיף נקודות ימדדו כשהם מופרדים לסוגיהם ולקוטרם ללא תוספת ומבלי להתחשב אם הם מותקנים אופקית או אנכית. מחיר יחידת הצינור יכול: התקנה סמויה, בתוך הבניין או מחוצה לו. לא ישולם עבור פחת, פסולת וכו'. מחיר היחידה יכול גם את החומר והעבודה לסתימת סיתותים בקירות יציקה, בלוקים או מחיצות גבס או את כיסוי הצנרת על הרצפה.

08.01 מערכת הארקה יסוד והגנות בפני ברקים

1. כללי

מערכות הארקה והגנה נגד ברקים המבנה יוגן בהגנה פסיבית נגד פגיעות ברק ע"פ המצוין בת"י 1173.

מערכת הארקה יסוד תבוצע בכפוף לקובץ התקנות הממשלתי 4271 תקנות החשמל (הארקה יסודות) התשמ"א. הארקה היסודות תבוצע ע"י חשמלאי בעל רשיון בתוקף. יש לקרוא את פרק 08 של המפרט הכללי בצמוד למפרט מיוחד זה המורכב מתכולת העבודה בהקשר לעבודות החשמל, שיטות המדידה וכמפורט בכתב הכמויות. במקום בו דרישות מפרט מיוחד זה, השרטוטים, שיטות המדידה או כתב הכמויות שונים מהמפרט הכללי המפורסם ע"י "הוועדה הבין משרדית לסטנדרטיזציה ומחשוב של מסמכי חוזי בניה", מהדורה חמישית (המוכר כ "ספר הכחול") - מפרט מיוחד זה יועדף על "הספר הכחול".

הקבלן יכול בהצעתו את כל ההוצאות הדרושות לקבלת אישור מכון התקנים למערכת ההגנה נגד פגיעות ברק ותאורת אזהרה למטוסים.

2. מערכת ההגנה כוללת את המרכיבים הבאים:

2.1. מערכת קליטה - תפקידה לקלוט את הברק. מערכת זו תבוצע ע"פ התקן ע"י

פסים מגולוונים מותקנים על מעקות ועל גגות בגריד של 5*5 מטר

2.2. מערכת הורדה - מחברת את מערכת הקליטה אל מערכת הארקה. מערכת זו

תבוצע ע"פ התקן ע"י מוטות פלדה עגולים, חלקים, מלאים ומגולוונים בקוטר

12 מ"מ שיונחו ביציקה בתוך מובילים בקוטר 36 מ"מ.

2.3. טבעות גישור - מחברת את כל מוליכי ההורדה האנכיים בהיקף המבנה .

תבוצע ע"י ברזל עגול מגולוון בקוטר 12 מ"מ או ע"י ברזל מגולוון 4x4 מ"מ.

חיבורים של מוליכי הארקה ייעודיים ביסודות יבוצעו ע"י מוטות פלדה עגולים,

חלקים ומלאים בקוטר 19 מ"מ.

2.4. מערכת הארקה - תפקידה לפזר את זרם הברק לאדמה. לצורך זה תשמש

מערכת הארקה יסודות.

3. אלקטרודות הארקה ביסוד ופס טבעת הגישורים
 תבוצע באמצעות ברזל זיון של רפסודה. חלק במידות 10-12 מ"מ הארקה תבוצע ביציקת הרצפה או בקורה מעל יציקת הבטון הרזה כך שתמיד ימצא שקוע ביציקה בגובה שאינו פחות מ- 5 עד 7 ס"מ מעל פני בקרקע או כורכר המהודק. הברזל יותקן התחתית יציקת הרצפה באמצעות תמיכות ברזליות מתיאמות אשר יגביהו את הברזל 5 עד 7 ס"מ מעל פני הקרקע במרחקים קצובים שאינם עולים על אחד מטר או שיונח ויחוזק ישירות לשכבת הבטון הרזה הראשונית. חיבור עביר יצירת רציפות יבוצע באמצעות ריתוך כמפורט בהמשך. אפשרויות נוספות לחיבור, ראה פרט בתוכניות הארקה יסוד.
- החיבורים בין טבעת הגישורים 6 מ"מ לפלדת זיון שברצפה וביסודות יעשו במרחקים שלא יעלו על 5 מטרים בין חיבור לחיבור, כמפורט בתוכניות.
4. יציאות מטבעת הגישורים
 כל היציאות מטבעת הגישורים אל פסי השוואת הפוטנציאלים של לוחות החשמל בבניין, פירים אנכיים של כבלי חשמל בבניין, יבוצעו באמצעות פסי פלדה מגולוונים ורציפים בחדך 40X4 מ"מ.
- יציאות אל בורות של המעליות יבוצעו כנ"ל אך באמצעות פס פלדה מגולוון אחד 40X4 מ"מ או גיד הארקה 16 מ"מ לפחות ע"פ הנחיות חברת מעליות
5. ביצוע וחומרים
 מערכת הארקה תהיה מורכבת כולה מאלמנטים עשויים מברזל עגול ופס פלדה מגולוון כמפורט עבור היציאות מטבעת הגישורים.
6. גילון
 אלמנטים העשויים פלדה מגולוונת עבור היציאות מטבעת הגישור יהיו מצופים אבץ בשיטת אבץ חם בעובי 50 מיקרון (מיקרו-מטר) לפחות (גלון עמוק כל החלקים המכניים, כגון פסי פלדה יהיו מגולוונים. הגלון יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 918.
7. מוליכים
מידות: כל המוליכים במערכת הארקה, מגשרים או כל מוליך אחר המחשבר בין תת מערכות יהיה עשוי פס פלדה במידות 40X4 מ"מ לפחות. כל המוליכים והמגשרים הגלויים שלא בתוך היציקה יהיו מגולוונים.
- התקנת פסי הולכה: הפס יותקן כך שצידו הרחב יקביל לקיר אליו נתמך, או ניצב ונתמך בצידו הצר ביציקת הרצפה או הקורה.
- יש להימנע ככל האפשר מכיפופים חדים של הפסים ב- 90 מעלות. כל כיפוף שיעשה בפס יהיה בעל רדיוס כיפוף מינימלי ביותר בכדי למנוע מאמצים מיותרים בחומר הפלדה.
- רציפות סוג אלקטרודה: סוג האלקטרודה תהיה דוגמת Z-4.
8. ריתוך
 ריתוך מוליכים יבוצע כמתואר בפרטי התקנה שבתוכנית. קודם הריתוך יש לנקות את שטח המגע מחלודה, צבע או שומן.

הריתוך של הפסים יבוצע כך ששטח החיפוי של שני המוליכים המרותכים יהיה 3 ס"מ לפחות. מוליך עגול ירותך לאורך 30 מ"מ לפחות, בין אם הוא מורתך למוליך עגול אחר או לפס.

בתום הירתוך יש להסיר את סיגי הריתוך, לנקות גליון שרוף במברשת פלדה, ולצבוע את מקום הריתוך והפגיעה בגליון בצבע עשיר באבץ, רק במקרה שיש מפגש עם חומר מגולוון

נקודות הריתוך יצבו בחלק המרותך בצורה שיהיה כיסוי מתאים של צבע משני צידי הריתוך ובצורה שתכסה את החלקים המגולוונים במרחק של 50 מ"מ לפחות מכל צידי הקצוות של הריתוך.

9. נקודות ביקורת של מתקן הארקה הכללי

בקיר החיצון שבנין כמסומן בתוכנית, בוגבה של 80 ס"מ ממפלס הסופי של האדמה, יושקעו קופסאות מתכת מגולוונות ואטומות IP67, בגודל 200X200X100 מ"מ, שיכללו בתוכם שני פסי פלדה מגולוונים 40X4 מ"מ היוצאים מטבעת הגישור של הארקה היסוד. הפסים יהיו מגושרים כמפורט בתוכנית. נקודות אלו ישמשו לצורך מדידות של מוליכות והתנגדות מתקן הארקה.

10. יציאות לפסי השוואת פוטנציאלים של מערכות חשמל בבנין

יציאות של הארקה יסוד תהיה כמסומן בתוכנית באמצעות פס פלדה מגולוון 40X4 מ"מ, המתחבר לפסי השוואת הפוטנציאלים. יציאות כנ"ל תהיינה במקומות כמסומן בתוכנית עבור פס הארקה בפיר של הבניין, וכמו כן יהיו יציאות לגג הבניין לצורך הארקה ומגן נגד ברקים (הכנה בלבד).

כל יציאה מהארקה היסוד תסומן על ידי שלט מפח מגולוון וצבוע בנוסח, "הארקה יסוד", השלט ייכלל במחיר הארקה היסוד.

הערה – כל יציאה שבאמצעות 2 פסי פלדה מגולבנים כנ"ל תהיה משני מקומות נפרדים של טבעת הגישורים.

08.02 מתקני הארקה בתוך המבנים

1. הארקת משטחים מתכתיים

כל המשטחים המתכתיים שבמבנים יאורקו בהתאם למפורט בתוכנית ואם לא צוין אחרת יחוברו באמצעות מוליכים מנחושת בחתך שאינו פחות מ-6 מ"מ"ר למוליך הארקה הראשי הקרוב או אל פס השוואת הפוטנציאלים.

חתך מוליך הארקה המחבר יהיה בהתאם למפורט בתוכנית ואם לא צוין אחרת חתך המוליך יהיה בהתאם לחוק החשמל 1954 בהוצאה האחרונה. בכל מקרה חתך מוליך הארקה המחבר יענה על הדרישות המינימאליות שבחוק החשמל הנ"ל.

2. הארקות תעלות וסולמות כבלים

הארקות תעלות וסולמות כבלים מכל הסוגים אם לא צוין אחרת תבוצע באמצעות ברגי הארקה מצופים בקדמיום אשר ימצאו בשתי הקצוות של תעלה ויתאימו לחיבור מעל כבל בחתך 16 מ"מ"ר.

כל התעלות והסולמות ייוארקו ביניהם בשתי הקצוות הסופיים על כבלי הארקה בחתך 16 ממ"ר מחוברים למקורות הארקה בבנין. הקבלן יבדוק בנוכחות המפקח בכדי לוודא רציפות חשמלית בין קצוות של המוביל מתעלה.

3. הארקה לצנרת מים מתכתית

על הקבלן לבצע חיבור בין פס השוואת פוטנציאלים ראשי שבחדרי חשמל ראשיים מ"נ לבין צינור מים מתכתי בקוטר מינימאלי של 3" ע"י מוליך נחושת בחתך 95 ממ"ר, כולל שלט הארקה מטיפוס כבד, ושלט אזהרה "זהירות הארקה לא לפרק".

4. הארקת השיטה

יציאות נפרדות באמצעות מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC או XLPE כמסומן בתוכניות, יאורקו בנקודה אחת בפס השוואת הפוטנציאלים כ"א מהאלמנטים הבאים:

- נקודת האפס של הטרנספורמטורים.
- נקודת האפס של הגנרטורים.

אל רשת ההארקה יאורקו באמצעות מוליכי נחושת מבודדים ב-PVC. גם מסדרי מ"ג, גוף השנאים, לוחות מ"ג, תעלות כבלים וכל שאר החלקים המתכתיים של המתקן.

5. פסי השוואת פוטנציאלים

פסי השוואת הפוטנציאלים יבוצעו ליד כל לוח חשמל ראשי במבנים כמפורט וכמצויין בתוכנית. אל הפס חוברו שני פסי פלדה מגולוונים 4X40 מ"מ מגולבנים הבאים מהארקת היסוד, וכן כל המערכות המתכתיות כגון: צנרת מים, ביוב, גז, מיזוג אויר, תעלות וסולמות כבלים וכו' באמצעות מוליכי נחושת בחתך 16 ממ"ר מבודדים מושחלים בצינורות הגנה בקוטר מתאים וכד'.

פס השוואת הפוטנציאלים יהיה מנחושת טהורה, ובמידות כמפורט בתוכנית ובכתב הכמויות. כל פז יכיל בתוכו חורים קדוחים עם ברגים ואומים מקדמיום, דיסקיות ודיסקיות קפיציות הכל מפליז. הפס יחוזק לקיר או ללוח באופן יציב וקבוע, באופן מבודד, עם מרווח של 4 ס"מ לפחות בינו ובין המשטח עליו הוא מותקן. פס השוואת פוטנציאלים ראשי לכל מבנה יבוצע בחדר לוח הראשי של המבנה. פס זה יחובר לכל יתר פסי השוואת הפוטנציאלים שבבנין באמצעות מוליכי נחושת מבודדים בחתך מינימלי של 120 ממ"ר.

6. שיפור מערכת הארקות

תבוצע ע"י הקבלן רק לאחר שיידרש ע"י המפקח ו/או המהנדס המתכנן, שיפור מערכות ההארקה השונות באמצעות אלקטרודות הארקה מלאכותיות והתחברות לפס השוואת פוטנציאלים ראשי של המבנה.

על הקבלן יהיה למדוד את התנגדות ההארקה הקיימת בהתאם לסוגי ההארקות השונות וכן למדוד את ההתנגדות לאחר השיפור, עד להשגת ההתנגדות הדרושה. על הקבלן למסור את הנתונים הנ"ל למפקח.

אלקטרודת הארקה מלאכותית תהיה עשויה מפלדה מגולוונת בקוטר 5/8 אינצ' ובאורך 6 מטר, תקועה אנכים באדמה. האלקטרודה תהיה כדוגמת תוצרת "ארדינג" ותכיל את

כל האמצעים הדרושים. מעל לאלקטרודה תבוצע בריכת בטון בקוטר 60 ס"מ עם מכסה צבוע, כולל סימון ושילוט כנדרש.

הגנה בפני קורוזיה .7

כל החלקים המכניים, כגון פסי פלדה יהיו מגולוונים. הגליון יעמוד בדרישות התקן הישראלי ת"י 918. ציפוי האבץ יהיה "P/AB 50c", כלומר, בעובי 50 מיקרון

פרק 13 – עבודות בטון דרוך**יש לראות את הסעיפים בכתב בכמויות בפרק 02****13.01 כללי**

13.01.01 העבודה בפרק זה מתייחסת לדריכת קורות באתר ע"י כבלים מודבקים BONDED וכן תכנון מפורט וביצוע של תקרות מסיביות ו/או תקרות כריך מבטון הדרוכות באתר בשיטת UN-BONDED.

13.01.02 העבודה תבוצע בהתאם למפרט הכללי לעבודות בטון דרוך, המפרט המיוחד להלן, התכנון ופרטיהן וכל ת"י רלוונטי.

13.01.03 שיטת הדריכה מתוכננת לפי נתוני חברת C.C.L. אך הקבלן רשאי להציע כל שיטת דריכה אחרת, ובתנאי שתאושר ע"י המפקח.

13.02 תקרות מבטון הדרוכות באתר בשיטת UN-BONDED**13.02.01 כללי:**

- א. התקרות יהיה דרוכות באתר באמצעות כבלים בודדים לא דבוקים.
- ב. סוג הבטון המינימאלי הנדרש לתקרות הנ"ל הוא ב-40, אולם על הבטון להגיע אחרי שבוע ימים חוזק נומינלי של 28 מגפ"ס.
- ג. תיאור הדרישות מהחומרים והביצוע מפורט להלן בגוף המפרט המיוחד הגדילים בעבודה זו יהיו בקוטר "0.5", "0.6".

13.02.02 תיאור החומרים:

- א. על יציקת הבטון ומוטות הפלדה המצולעת והפלדה העגולה שבתקרות הדרוכות, חלות הוראות המפרט לבטון מזוין.
- ב. הכבלים יהיו עשויים מגדילי פלדה מסוג Grade K-270, בעלת רלקסציה נמוכה ומודול אלסטיות מינימאלי של 1,950,000 ק"ג לסמ"ר, בהתאם לתקן האמריקאי ASTM-A416.
- הגדילים יהיו בקוטר "0.6 SUPER כלומר, שטח חתך מינימאלי של (1.50 סמ"ר) וכוח שבר של 27.9 טון.
- ג. הגדילים יהיו עטופים שכבת מגן העשויה גריז ומעטה פלסטיק אשר מיושם בשיטת השיחול על גבי המיתר ושכבת המגן, וללא תפרים לאורך המיתר.
- ד. מעטה הפלסטיק יהיה בעובי דופן אשר לא יפחת מ-1 מ"מ בגדילים "0.6. קוטר מעטה הפלסטיק יאפשר תנועה אורכית בלתי מופרעת של המיתר בתוך המעטה בעת הדריכה. סוג הגריז המשמש לשכבת המגן יעמוד בדרישות המפורטות בהנחיית FIP.

- ה. החומר הפלסטי המשמש למעטה החיצון יהיה עמיד לחשיפה בפני קרניים אולטרה סגוליות ומן הסוג שאינו תוקף צמנט, פלדה וגריז. החומר יהיה מסוג פוליפרופילן.
- ו. לכל כבל יהיו שני עוגנים: עוגן דומם ועוגן משיכה. העוגנים יהיו מסוגלים לפתח כושר עיגון של מינימום 95% מחוזק השבר של הכבל ללא החלקה מעבר להחלקה הצפויה מראש. ניסויי התעייפות של העוגנים יוכיחו שהעוגנים מסוגלים לעמוד ללא כשל ב- 500,000 מחזורים של העמסת כוח בשיעור של 60% עד 66% מחוזק השבר של הכבל.
- ז. להוכחת כל הנאמר בסעיף זה ימציא הקבלן תעודות מקוריות של היצרן ואישורים ממעבדות מאושרות בארץ הייצור. במידה וארץ הייצור אינה ארץ מערבית, יהיה רשאי המהנדס לדרוש בנוסף תעודה ממעבדות מאושרות של ארץ מערבית כגון ארה"ב, בריטניה, גרמניה, צרפת, שוויץ, וכד'.
- ח. הכבל יחובר לעוגן הדומם ע"י ג'ק מתאים ויושחל לעוגן המשיכה באתר. הכבל יהיה ארוך דיו מעבר לאורך הנומינלי על מנת לאפשר את חיבור ג'ק הדריכה. כל עוגן יהא מסוגל להעביר לבטון כוח השווה לכוח הקריעה האופייני של הכבל.
- ט. הכבלים יובלו לאתר ויאוחסנו עד ליישומם במקומם, בצורה שתגן עליהם מפגעי מזג-האוויר, חול ואבק.
- י. הן בקצה העוגן הדומם והן בקצה עוגן המשיכה יושם שרוול מעבר בקטע הכבל המתחבר אל העוגן. השרוול יתחבר אל הכבל מצד אחד עם אמצעי אטימה ומצד שני יוצמד באופן מלא בחיבור מותאם ויציב המבטיח את אטימותו. יש לוודא חיבור של השרוול אל הכבל כך שתמנע ממנו כל אפשרות לתזוזה ותובטח הצמדתו אל העוגן. מכסה אטימה ממולא גריז העוטף את קצה הגדיל יחובר אל גוף העוגן, הן לעוגן הדומם, לפני היציקה, והן לעוגן המשיכה לאחר הדריכה.
- יא. יש לוודא שמעבר למכסה האטימה יהיה כיסוי בטון בעובי 3 ס"מ לפחות.

13.02.03 יישום הכבלים:

- א. העוגן הדומם יקבע למקומו כך שתמנע כל תזוזה.
- ב. יש לוודא כיסוי בטון מינימאלי של 5 ס"מ על העוגן.
- ג. בצד של עוגן המשיכה יש לקדוח חור מתאים עבור הכבל במרכז התבנית. עוגן המשיכה יקבע למקומו באמצעות קונוס פלסטי, באורך 55 מ"מ לפחות, אשר ימוקם בינו לבין התבנית הצדדית (הקונוס יישלף לאחר התקשות הבטון ולפני הדריכה). הכבל יושם בהתאם לנתיב ולגבהים המצוינים בתוכניות.
- ד. הכבלים יקשרו למקומם במרחקים של מכסימום כל 100 ס"מ. הקשירה תהיה כך שתמנע כל תזוזה של הכבל בזמן ישום הבטון, אך עם זאת לא תגרום לפגיעת שרוול הפלסטיק או מניעת החלקת הגדיל בתוכו. הטולרנס המותר לגובה הכבל ביחס למתואר בתכנית, הינו ± 4 מ"מ בנקודות המינימום והמכסימום, ו-8 מ"מ בכל נקודה שבניהם.
- ה. הכבלים יונחו על גבי ספסלים מתאימים או על גבי מוטות ברזל אופקיים בקוטר מינימאלי של 12 מ"מ. הקבלן יבצע על חשבונו מדידת AS MADE של מיקום הכבלים אחר הנחתם במקומם ולפני ביצוע היציקות.

13.02.04 דריכת הכבלים :

- א. הדריכה תבוצע לא לפני 3 ימים מיום היציקה ולא יאוחר מ-7 ימים מיום היציקה. ניתן לבצע את הדריכה כאשר הוכח באמצעות בדיקת קוביות בטון שאושפרו באותם תנאי אשפחה של הבטון באתר, כי הבטון הגיע לחוזק שבר מינימאלי של 28 מגפ"ס.
- ב. הדריכה תבוצע באמצעות ג'ק הידראולי מכויל. במידה והג'ק אינו מצויד בדינמומטר למדידת כוח הדריכה, יש לצרף לכל ג'ק כרטיס כיול המראה את כוח הדריכה כפונקציה של הלחץ ההידראולי בג'ק. יש למלא דו"ח התארכות לכל כבל במהלך הדריכה. במידה ונמצאה אי התאמה של יותר מ-5% בין ההתארכות הנמדדת וההתארכות המחושבת, יש לקבוע את סיבת אי ההתאמה ולבצע תיקונים בהתאם. כל כבל יהיה מסומן במספר משלו וירשם בהתאם בטבלת ההתארכויות.
- ג. העתק מרישום מדידת ההתארכויות וכוח הדריכה יועבר בהקדם לאישור המהנדס המתכנן מטעם הקבלן ומהנדס המזמין. על המבצע גם למדוד את מידת הגלישה של הכבל בזמן העברת הכוח אל הבטון, לרשום מידה זו בטבלת ההתארכויות ולמסרה למהנדס המתכנן. שיטת מדידת הגלישה תובא לאישור מראש של המהנדס המתכנן.
- ד. יש לנקוט אמצעי בטיחות לעובדים, יש לוודא שאף אדם אינו עומד מאחורי הג'ק בזמן הדריכה.

13.02.05 תבניות

מלבד הסרת תבניות הצד הדרושות כדי לבצע את הדריכה, לא תוסרנה התבניות לפני ביצוע הדריכה.

13.02.06 סדר הדריכה

סדר הדריכה יובא לאישור מראש של המהנדס המתכנן.

13.02.07 סגירה ואיטום של שקע הדריכה

- א. לאחר סיום הדריכה ואישור המהנדס המתכנן לכל ההתארכויות, יחתכו הגדילים בעומק של 2.5 ס"מ מתחת לשפת הבטון. החיתוך יבוצע באמצעות דסקית פלדה עם ציפוי קרבורונדום או באמצעים מכאניים אחרים. לא יותר לחתוך בליטות אלה בעזרת להבת גז מחמצנת בשום אופן.
- ב. לאחר החיתוך יש לכסות את קצה הגדיל ואת ראש גוף העוגן במכסה אטימה ולמלא את חלל המכסה בחומר אנטי-קורוזיבי.
- ג. לאחר-מכן יש למלא את שקע הדריכה בתערובת מלט פולימרי בלתי מתכווץ מסוג סיקה רפ פאוור מועשר באגרנט תואם ו/או סיקה מונוטופ 412 אקו.

13.03 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים:

13.03.01 מחירי היחידה לתקרות דרוכות באתר בשיטת UNBONDED כוללים בנוסף למתואר במפרט הכללי והמיוחד.

- א. כל המפורט במפרט הטכני המיוחד בסעיפים הנ"ל 13.02.01 עד 07.
- ב. תכנון וחישוב סטטי מפורט של התקרות, תכנון הדריכה ותכנון בית מלאכה של הדריכה המוצעת, כולל פירוט של כל הברזל הרך הדרוש.
- ג. הרכבה וקיבוע כבלי הדריכה וסימונם על גבי התבניות, כולל העוגנים, הספסלים הדרושים והחיזוקים בקצוות הדריכה, לפי הפרטים המתוכננים.
- ד. ביצוע כל עבודות הדריכה והבדיקות לרבות שימוש בציוד העזר הדרוש, חיתוך הכבלים וסגירת העוגנים.

13.03.02 אופני המדידה לתקרות דרוכות באתר :

המחירים הנקובים בסעיפים השונים בכתב הכמויות לתקרות דרוכות כוללים את ביצוע כל עבודות הדריכה ואת הברזל הרך, כמפורט במפרט המיוחד לרבות בשלבים והגעה נוספת לאתר כנדרש.

פרק 19 – מסגרות חרש וסיכון

- 19.01 **רשימת מסמכים טכניים מחייבים**
המסמכים שאינם מצורפים
1. המפרט הכללי שבהוצאת הועדה הבין משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הבטחון, משרד הבינוי והשיכון ומע"צ - פרק 19 עבודות מסגרות חרש - 1985, כולל פרק 00 - מוקדמות לנ"ל.
 2. התקן הישראלי לפלדה (1225).
 3. התקן הבינלאומי ISO-1980-630 לקביעת הפלדות.
 4. התקן הבינלאומי 898-150-1878-1 לקביעת הברגים.
 5. התקן הבינלאומי 898-150-1980-2 לקביעת האומים.
 6. התקן האמריקאי לפלדה AISC.
 7. התקן הבריטי לפלדה BS.
 8. התקן הדרום אפריקאי לפלדה SABS.
 9. התקן האמריקאי לריתוך AWS.

- 19.02 **תכניות הקבלן**
- כללי: **מהנדס הקבלן**: מהנדס רשוי ומנוסה אשר יכין תוכניות בית מלאכה ושכרו ישולם ע"י הקבלן, מוכל במחירי המוצר.
מהנדס המבנה: סלומון מהנדסים.
1. על קבלן הפלדה, במסגרת עבודתו, ועל ידי מהנדס מטעמו, להכין תכניות בית מלאכה של כל האלמנטים במבנה משלב התכנון, היצור ועד להרכבתם הסופית במבנה. תמורת תכניות אלו לא ישולם בנפרד ומחירם כלול במחירי היחידה. (להלן תכניות הקבלן).
 2. תכניות הקבלן תהיינה תכניות בקנה מידה מתאים לכל אלמנט המהווה יחידה שלמה לצורכי יצור והקמה, ויכלול בין השאר גם את תכנון האלמנטים, כפי שמתאימים למצאי של הקבלן ולשיטתו, חירור מתאים, סוג הריתוך, עובי הריתוך וכן תכניות הרכבה אשר יבהירו את סוגי הברגים, האומים והדיסקיות הנחוצים וכל הנדרש לקבלת תמונה שלמה ומלאה לטיפול בקונסטרוקציה.
 3. תכניות הקבלן יכילו את כל הנדרש עפ"י סעיף 4 בת"י 1225 חלק 1 ואשר כוללות בין היתר:
 - תכניות ייצור (תכניות בית מלאכה).
 - תכניות הקמה אשר יכללו, בין היתר, גם פרישות לוחות הגג והתקרות, פחי הרצפה ופרטי איטום וניקוז הגג עד ריצפת המבנה.
 4. התכניות יוגשו לבדיקת מהנדס המבנה לא יאוחר מ-7 ימים מקבלת צו התחלת העבודה כשהן מסודרות, קריאות ומובנות.
 5. על אף אישור התכניות ע"י מהנדס המבנה אין בני"ל בכדי להפחית מאחריות מהנדס הקבלן שיהא אחראי לתכניותיו, ייצור הרכיבים ולווי הנדסי בעת ההקמה כולל אישור בכתב על קבלת הקונסטרוקציה לאחר בדיקתה על ידו.

6. מהנדס המבנה יבדוק ויעיר את הערותיו תוך 10 ימים מקבלת החומר. כל תיקון שיידרש יבוצע תוך 7 ימים ע"י הקבלן ויחזור ויבדק ע"י מהנדס המבנה תוך 3 ימי עבודה.
7. מהנדס הקבלן יחתום בתור מהנדס אחראי לביצוע חלקי השלד.
9. כל היבט היציבות הזמנית של הקונסטרוקציה בשלביה השונים של ההרכבה היא באחריות הקבלן. עליו לתכנן מערכת זו לפי דרך הרכבתו ולהוסיף אלכסוני ייצוב או קורות עזר תומכות לפי הנדרש וכפי שיקבלו ביטוי בתכ"ו ההרכבה שיכין.
10. בכל מקרה של חילוקי דעות (לחומרה ולא לקולא), הפוסק היחיד והבלעדי בכל היבט הנדסי של המוצר יהיה מהנדס המבנה בלבד.

19.03 ייצור והרכבה - כללי

1. כל הפלדות, חומרי הרתך, הברגים והאומים יובאו ממקור מוכר וישאו תעודות ספק מסודרות המעוגנות במערכת תקינה מקומית, המוכרת בינלאומית. מיד עם קבלת תעודות ביקורת המוצר של ספק הפלדה ישלח הקבלן את התעודות לביקורת המהנדס.
2. לפני קניית חומרים יספק הקבלן את כל המידע, המסמכים והתעודות הנדרשות, בדבר המקור ממנו הפלדה והעזרים אמורים להיקנות, ולקבל את אישור המנהל לכך.
3. כל האלמנטים יוכנו בבית המלאכה ורק אביזרים כגון, מחברי גזירה או חיבור אלמנטים שפורקו לצורכי הובלה ייעשו באתר. הן בבית המלאכה והן באתר יעסיק הקבלן מסגרים ורתכים מקצועיים בעלי תעודות מתאימות לתחומי עיסוקם. לדרישות המפקח, יציג הקבלן תעודות אלו במידה ויידרש.
4. כל מהלך עבודתו של הקבלן תלווה בתהליכי ביקורת טיב, עפ"י תהליכים שיאשרו ע"י מהנדס המבנה, תעודות ביקורות אלו יסופקו למפקח במהלך ביצוע העבודה.
5. במהלך ייצור האלמנטים יתבצעו ביקורים במפעל המייצר ע"י המזמין, המהנדס והמפקח.
- בביקורים אלו ייבדקו מקורות הפלדה, תהליכי ביקורת הטיב שלה, צורת הטיפול במפעל, בקרת טיב המפעל, אחסנה ארגון להובלה וכיו"ב.
- על הקבלן להכין לקראת ביקורים אלו את כל המסמכים הרלוונטיים לנ"ל, לאפשר למזמין או לבאי כוחו לבצע את בדיקותיהם ולסייע להם בכך ולמסור את כל המידע וההסברים בקשר לייצור הפלדה ומקורותיו.
6. כל אלמנט לקוי, לפי שיקול דעת המפקח יתוקן או יוחלף עפ"י החלטתו הבלעדית.
7. במידה ובבדיקה חזותית יתעורר חשש סביר ע"י המפקח בנוגע לטיב המוצר, קרי ריתוך, ברגים, גוף האלמנט וכד' ישא הקבלן בכל הוצאה הנדרשת לבדיקה מעמיקה של התופעה שנתגלתה, קרי - בדיקה על קולית וכד'.
8. הקבלן מתחייב לעבוד לפי כלל כללי הבטחון הנדרשים ע"י משרד העבודה ולנקוט בכל האמצעים הנדרשים להגן על עובדיו או צד שלישי כתוצאה מעבודתו, וכי אמצעי הבטחון הנ"ל מוכלים במחירי היחידה ולא ישולם עליהם בנפרד.
9. לצורכי ביצוע עבודתו בביטחון, יתקין הקבלן על חשבונו פיגומי עזר, רשתות, סולמות וכל הנדרש למניעת פגיעה בעובדים או אחרים.

מפרט טכני לקונסטרוקציית פלדה 19.04**איכות פלדה וברגים** 19.04.1

1. סוג הפלדה בכל חלקי המבנה יהיה מסוג Fe360/S235, Fe430/S275, Fe510/S355 כפי שמוגדר בת"י 1225 חלק 1.
2. פחים בעובי מעל 20 מ"מ יבדקו בשיטה האולטרה סונית להבטחת שלמות הפח ואי הפרדת שכבות (דה-למינציה).
3. סוג הברגים במבנה יהיה מסוג 10.9/8.8 כמוגדר בתקן הבינלאומי ISO-898/I. אין להשתמש בברגים בחוזק שונה אלה במקומות בהם צוין בפרוש חוזק זה ע"י המתכנן.
4. דרגת החוזק של האומים תהיה 8 כהגדרת התקן הבינלאומי ISO-898/2, או מותאמים לבורג המוחלף. גובה האום יהיה 80% לפחות מקוטר הבורג.

הנחיות ייצור 19.04.2

1. כל החיבורים שיבוצעו באתר בין שהם בין רכיבים שלמים כדוגמת קורה/עמוד, קורה ראשית/קורה משנית, עמוד/יסוד, ובין שהם חלקי רכיב שלם, כדוגמת קורה שהובאה בחלקים או אגד שפורק לרכיביו יבוצעו בברגים בלבד.
2. ריתוכים יבוצעו רק בבית המלאכה ובאזור מקורה.
3. לא יותרו ריתוכים באתר הבניה ובמיוחד ע"ג שלד המבנה אלא באישור מפורש של מהנדס המבנה.
4. חרור הפלדה כהכנה לחיבור ברגים יבוצע בקידוח ובבית המלאכה בלבד.
5. אסור לבצע חורים בפלדה במבער חמצן אצטילן וכן אסור להרחיב חורים באמצעי זה.
6. חיתוך הפלדה תיעשה באמצעים נאותים כגון: גליוטינה, משור, מבער חמצן אצטילן או מבער פלסמה. משטחי החיתוך יהיו ישרים חלקים ונקיים בלא פגמים ולקויים כל שהם. אסור לחתוך במבער חמצן אצטילן ליד מחברים המיועדים להתחבר בברגים דרוכים עתירי חוזק.

ברגים 19.04.3

1. כל הברגים והאומים יהיו מסומנים על גבן בדרגת החוזק שלהם.
2. כל הברגים, האומים והדיסקיות יהיו מצופים בגיליון באבץ חס בעובי 40 מיקרון.
3. בכל הברגים יש להשאיר מחוץ לאום החיצוני לפחות 3 כריכות של בורג.
4. ברגים אשר עובדים לכוחות מתיחה יקבלו אום כפול ודיסקית קפיצית
5. כל הברגים יורכבו עם דיסקיות ופחי עזר אשר גם הם יהיו מגולוונים באבץ חס לעובי 65 מיקרון לפחות. מישורים משופעים ביותר מ- 5% יקבלו דיסקיות התאמה משופעות עבור הברגים.

19.04.4 ריתוך

תנאי בסיסי ומקדים לתחילת עבודות הריתוך הוא הכנת נוהל ריתוך מפורט על ידי מהנדס ריתוך מטעם הקבלן. נוהל הריתוך יוכן לכל מצבי הריתוך הנדרשים לביצוע בפרויקט ע"פ כל הדרישות (כולל הכנת דגם ובדיקות ומעבדה).

לאחר אישור נוהל הריתוך תוכן תוכנית יצור מפורטת מטעם הקבלן והמהנדס מטעמו ותחייב את הקבלן בכל תהליכי היצור וההרכבה.

1. הריתוכים יבוצעו באחת מהשיטות הבאות:
 - א. ריתוך יד בקשת באלקטרודה מצופה.
 - ב. ריתוך אוטומטי בקשת בתיל מילוי ואבקת מגן.
 - ג. ריתוך אוטומטי בקשת בתיל מילוי ממולא.
 - ד. ריתוך אוטומטי או אוטומטי למחצה בקשת מוגנת בגז.
 - ה. ריתוך בלהבה לפחים דקים.
2. כל ריתוכי האלמנטים יהיו אחידים ויעובדו בתוך פאזות מתאימות אשר יובאו לידי ביטוי בתכניות בית מלאכה של הקבלן.
3. חומר הרתך צריך למלא את מלוא הנפח של החריץ עד לפני האלמנט ללא עובי חסר, גומות, או נקבוביות.
4. פלדה שעוביה מעל 30 מ"מ יש לחמם לפני ריתוכה.
5. במסגרת תכנון היצור של האלמנטים השונים יוחלט על אופן וסדר הריתוך למניעת מאמצים משתיירים ושיטת ביצוע הרפית האלמנטים במידת הצורך.
6. אי התאמה בין פני האלמנטים המרוחקים לא תעלה על 10% מעובי הרכיב הדק ולא יותר מ- 3 מ"מ.
7. לא יתבצע שום ריתוך הן בבית המלאכה והן באתר כאשר הטמפרטורה מתחת ל- 5 מעלות צלסיוס, וכן לא ירתכו על מתכת חשופה לגשם ורוח.

19.05 גלון וצביעה19.05.1 גלון ב"טבילה חמה"

1. מתכת הבסיס של רכיבי הפלדה תתאים לקבלת גלון ב"טבילה חמה" ותהיה פלדה מורגעת - KILLED STEEL או מורגעת למחצה - SEMIKILLED STEEL, בעלת אחוז סיליקון הקטן מ- 0.03%.
2. רכיבי הפלדה יעברו ניקוי מחלודה על ידי טבילה בתמיסה אלקאלית וחומצה ואחר כך יקבלו גלון ב"טבילה חמה" באמבט אבץ נוזלי בטמפרטורה של 450 מעלות צלסיוס.
3. עובי הגילון יהיה בהתאם לת"י 918, במהדורה העדכנית ביותר לפי הפרוט כדלהלן:
 - א. בפלדה שעובייה 8 מ"מ ויותר - עובי מינימאלי 85 מיקרון ולא פחות מ- 610 גרם ציפוי אבץ למ"ר שטח פנים של פרופיל.
 - ב. בפלדה שעובייה קטן מ- 8 מ"מ וגדול מ- 5 מ"מ - עובי מינימאלי 70 מיקרון ולא פחות מ- 500 גרם ציפוי אבץ למ"ר שטח פנים של פרופיל.
4. בכדי להקטין מאמצי ריתוך בתוך החומר, העלולים לגרום עיוות בזמן הגלון יש לתכנן את סדר הריתוכים בהתאם למקובל באלמנטים שצריכים לקבל גלון.

5. באלמנטים חלולים תבוצע הכנה לגליון על ידי הכנת חורים ומעברים לנוזל הגליון בזמן הטבילה באמבט לפי הכללים המקובלים בנושא זה.

19.05.2 צביעה על גבי פלדה מגולוונת בטבילה חמה

הצביעה תבוצע כדלקמן:

א. הכנת השטח:

1. בדיקה ויזואלית של פני השטח לאיתור פגמים בשכבת האבץ ו/או איתור מוצרים שאינם מתאימים לצביעה.
2. במידת הצורך, ועל פי החלטה המפקח, הסרת שומן באמצעות ממיס אורגני לחליפין באמצעות דטרגנט חם בהתזה.
3. התזת תערובת גרגירי פלדה (GRIT (ANGULAR) בהרכב 80% GL + 20% GH בגודל 0.5 - 1.0 מ"מ.
4. ניקוי באמצעות אויר דחוס של שאריות גרגירים ואבק.
5. בחינה ויזואלית של פני השטח למציאת פגמים בשכבת האבץ.
6. במידת הצורך, ועל פי החלטת המפקח, ליטוש במקומות כשל של ציפוי האבץ באמצעות נייר לטש גרעין 36. לפי הנחיית המפקח המוצר יפסל ויוחזר לגליון.

ב. צביעה:

איבוק בשיטת ה- (FRICITION) TRIBO או לחילופין בשיטה אלקטרוסטטית של אבקה על בסיס פוליאסטר טהור מסוג (HIGH BILD) HB, בעלת תכונות OUT FREE GASING בעובי 90 מיקרון לפחות בשכבה אחת. האבקה תהיה מתוצרת אוניברקול - נירלט סדרה 7000 מאושרת לפי תקן G.S.B הגרמני לדהייה או שווה ערך. הגוון לפי דרישת האדריכל.

ג. קלייה:

קלייה הדרגתית בתנור בטמפרטורה התחלתית של 140° - 155° למשך 10 דקות. לאחר מכן 180° - 220° למשך 15 דקות נוספות.
הערה: טמפרטורת המתכת לא תפחת מ- 185° למשך 15 דקות.

ד. קירור:

קירור הדרגתי לטמפרטורה המאפשרת מגע יד. אין לבצע כל פעולה על גבי המוצר בטרם ירדה הטמפרטורה לרמה של 35°C - 40° לפחות.

ה. בקרת איכות:

1. בדיקה ויזואלית של פני השטח למציאת פגמים בצבע.
2. מדידת עובי הציפוי הכללי בהפחתת עובי ציפוי האבץ אשר נמדד לפני הצביעה.
3. תבצע בדיקת אדהייה באמצעות משרט במרווחים של 2 מ"מ על גבי לוחיות ביקורת.

ו. תיקונים:

תיקוני צבע בשטח יבוצעו, באישור המפקח, עם צבע פוליאוריטני דו רכיבי מסוג אוניקוריל של חברת אוניברקול - נירלט בעל עמידות חיזונית מעולה וכושר הידבקות מצוין למשטחים שנצבעו באבקת צבע או שווה ערך.

19.05.03 תיקון ריתוכים ופגמים בצבע

תיקון ריתוכים ופגמים בצבע יבוצע כדלקמן:

1. הכנת השטח:

יש לנקות את המקום מחלודה ו/או לכלוך אחר ולהחליק את מקום הפגיעה כך שלא יהיו הפרשי גובה בין הברזל לצבע. את הניקוי יש לבצע בשני אופנים, ניקוי גם עם אבן משחזת להשחזו או משחזת עם ניר גרעין 120. שלב ב' במידה ויש צורך לנקות ניקוי עדין עם נייר זכוכית על מנת להחליק את המקום.
 2. לאחר בדיקת המפקח יש לצבוע עם:
 - א. מסי שכבה: 1
 - שם החומר: Amerlock400
 - סוג החומר: אפוקסי רב עובי סלחני להכנת שטח
 - עובי (מיקרונים): 100-125
 - % מוצקים: 87
 - אופן צביעה: מברשת
 - מינימום שעות לשכבה הבאה: 10 - אין מקסימום
 - ב. מסי שכבה: 2
 - שם החומר: אוניקריל
 - סוג החומר: פוליאוריטן
 - עובי (מיקרונים): 30
 - % מוצקים: 50
 - אופן צביעה: מברשת
 - הערה: גוונים רבים לפי RAL
3. צביעה

במקומות שבהם הפגם קטן שריטות, מכות וכו' יש לתקן עם מברשת או מכחול. במקומות שבהם יש לבצע תיקון גדול כגון: חיתוכים, ריתוכים, השחזות וכו' ניתן להשתמש:

 - א. במברשת
 - ב. באבקת ריסוס.

הערות:

 - א. יש לבדוק במקום נסתר התאמת הגוון
 - ב. יש לחזור על פעולת הצביעה בשנית, לפי דרישת המפקח.
4. ייבוש

למגע כ-2 שעות.

5 שעות - מינימום 36 שעות.
5. כל האמור לעיל כלול במחירי היחידה שבכתב הכמויות.

19.06.01 מיגון אש לפלדה בעזרת צבע –חברת NULLIFIRE סדרה S-707, S-605 או ש"ע

תיאור המוצר:

נוליפייר S-707 הינו צבע תופח הצבע מיועד לשימוש פנימי בלבד.
נוליפייר S-605 הינו צבע תופח הצבע מתאים לשימוש חיצוני (יש לבצע הגנה נגד קורוזיה מתאימה).
הצבע מיועד למיגון פלדה קונסטרוקטיבית כנגד אש.

הכנת השטח לצביעה:

את הצבע יש ליישם ע"ג משטח נקי מאבק ושומנים אשר נצבע בפריימר מקשר ייעודי. סוג הפריימר יקבע בהתאם לסוג הפלדה – מגלוונת או שחורה. הפריימר יהיה מתוצרת חברת CARBOLINE או ש"ע מאושר ע"י היצרן. אין להשתמש בפריימר על בסיס ביטומני או גומי. על פלדה מגלוונת לעבור שטיפת חול לחספוס השטח, לפני יישום הפריימר. פלדה שחורה אשר נצבעה בצבע עתיר אבץ תישטף בלחץ לצורך הסרת הצטברות מלחים על פני השטח. לאחר השטיפה ייושם פריימר מתאים.

יישום הצבע:

את הצבע יש ליישם בהתזה, הברשה או גלילה. עובי הצבע הסופי יקבע בהתאם לדרגת הסיכון של הפרופיל (Hp/a) וזמן עמידות האש הנדרשת. קביעת העובי תעשה תוך שימוש בטבלאות הצבע המסופקות ע"י היצרן. יש להמתין לייבוש מלא של כל שכבה לפני יישום השכבה הבאה, זמני הייבוש הנדרשים יקבעו לפי עובי השכבות, טמפי ולחות הסביבה, הכל לפי הוראות היצרן. טמפי הסביבה בעת היישום תהיה בין $2 \div 35$ מעלות צלזיוס, יש להקפיד כי לא יהיה עיבוי נוזלים ע"ג פני הפלדה במידה והלחות היחסית עולה על 80%. אין לחשוף את הצבע לגשם או מים זורמים עד לייבושו המלא.

נתוני ה-AIRLESS המיועד ליישום בהתזה:

צביעה בעזרת מכשיר AIRLESS הינה אפשרית במידה ונתוני המכשיר עונים על הדרישות כדלקמן:

- לחץ בפעולה : 3500 PSI (250 Kg/cm²) – לפחות.
- דיזה : 21-30 Thou (0.53 – 0.76 mm).
- זווית התזה – 20-40 מעלות.
- קוטר הצינור – 3/8" (10 mm).
- אורך הצינור – מקסימום 60 מטר.

ניתן ליישם 2 שכבות ביום- במידה והטמפי עולה על 20° צלזיוס וקיימת תנועת אויר טובה (לפחות 2 מ"ש/שניה), יש להבטיח כי הצבע יבש למגע בחיבור בין הדופן והאגף של הפרופיל. קוטר הדיזה יקבע את הגימור המתקבל בעת ההתזה.

זמן ייבוש הצבע:

זמן ייבוש הצבע מותנה בנתונים הבאים :

טמפי הסביבה

תנועת האוויר

עובי הצבע המיושם

לחות

שיטת היישום

זמן הייבוש של הצבע יתארך במידה והלחות בסביבת האלמנט הינה גבוהה, טמפי הסביבה נמוכה ואין תנועת אויר באזור שנצבע. עובי צבע גבוה ידרוש זמן ייבוש ארוך יותר. יש להמתין 5-15 ימים לייבוש מלא של הצבע לפני יישום שכבת הגמר.

בדיקת עובי הצבע :

בדיקת עובי הצבע ביבש (DFT) תבוצע ברגע בו הצבע יבש למגע והמדידה לא תפגום במרקם שלו. יש להפחית את עובי הפריימר מהעובי הכולל. אין ליישם את צבע הגמר עד שלא התקבל עובי הצבע היבש הנדרש למיגון הפלדה למשך הזמן הנדרש.

יישום צבע הגמר :

את צבע הגמר יש ליישם רק בעת ייבושו המלא של הצבע והגעה לעובי המיגון הנדרש. סוג צבע הגמר יהיה – TS616 או TS615 של חברי נולפייר. יש ליישם 2 שכבות בעובי 40 מיקרון כל אחת.

19.06.02 מיגון אש לפלדה בעזרת צמנט מותז – חברת A/D סדרת TYPE 5 או ש"ע

תיאור המוצר :

טייפ 5 הוא חומר צמנטי על בסיס ורמיקוליטי מותפח וחלקיקי גבס, להגנה על קונסטרוקציות פלדה. החומר נקי מסיבים מינרלים ואסבסטים ומאושר לשימוש גם בהיבטי מיגון האש, וגם בהיבטי איכות הסביבה.

יצרן : חברת A/D Fire Protection, קנדה.

מיגון : עד 4 שעות.

תקנים :

טייפ 5 מאושר לפי תקן ישראלי 1733 ואף נמצא מתאים בבדיקות שטח של מכון התקנים הישראלי באתרים רבים. החומר נבדק ואושר לפי תקן אמריקאי UL ותקן קנדי ULC ומופיע בספר הבדיקות והתקנים האמריקאי (הספר האדום) :

UL Fire Resistance Directory.

יישום :

בהתזה עם מכונת טיח.

לפני התזה, יש לנקות את הקורות מפלדה רופפת, שמנים ואבק.

במקרה של פלדה צבועה בשכבת יסוד, יש להשתמש ביסוד ופריימר מתאימים ליישום הצבע.

19.07 מזחלת מים וחיבור לצמ"ג

מזחלת המים תהיה עם שיפועים פנימיים לכיוון המוצאים. המזחלת תבוצע מפח מגולוון בעובי 2 מ"מ. צינורות היציאה לחיבור לצינורות מי הגשם של המבנה יהיו מפח מגולוון כנ"ל וירותו באופן מלא בהיקפם למזחלה. המזחלות יצבעו בשכבת אינופז בכמות 2 ק"ג/מ"ר.

19.08 חיבורי עיגון

חיבורי עיגון של חלקי הברזל, יבוצעו באמצעות ברגי עיגון בקוטר ובאורך המסומנים בתוכניות ו/או כפי שיקבע ע"י המתכנן. הקצה העליון של הבורג יושלח דרך חור נקוב בתוך חלק הקונסטרוקציה שיש לחבר, ויורג מעליו באמצעות אום. בכדי לקבל גמישות מסויימת ביחס למידות, יוכנס הבורג לתוך חור שצורתו צורת קונוס קטום, או צינוריות ליצירת חלל בבטון סביב לברגי העיגון כמפורט בתוכנית, או כל פרט אחר שיאושר ע"י המתכנן. הקבלן יספק חלקי העיגון השונים לקונסטרוקציית הפלדה לשם ביטונם לאלמנטי בטון ועמודים, ויהיה אחראי להתקנה המדויקת של כל העוגנים בבנין - אליהם מיועדת להתחבר קונסטרוקציית הפלדה. בעיות בהתקנת הקונסטרוקציה כתוצאה מאי דיוק במיקום, או אי התאמת העוגנים: הן באחריות הקבלן ועליו לשאת בכל ההוצאות הנובעות מהן.

חיבורי העיגון למבנה הקיים יבוצעו ע"י קידוח והדבקת מוטות הברגה עם דבק אפוקסי בכמות ובקוטר כמפורט בתוכניות. לצורך ביצוע העבודה יש לבצע קדח הגדול ב- 2 מ"מ לפחות מקוטר המוט הנדרש, הקדח ינוקה תוך שימוש במברשת מתאימה ולחץ אויר משיירי אבק (אין להשתמש במים לצורך זה), יש למלא את הקדח בדבק אפוקסי מסוג POWERS KF2/CHEMTECH ספק חברת אדיט או סיקה SIKA ANCHOR FIX2 ספק גילאר או HILTI RE 500 או ש"ע מאושר ע"י המהנדס בלבד!. לאחר מילוי הקדח בדבק אפוקסי כנדרש יוחדר המוט לכל עומק הקדח.

19.09 דייס צמנט

המרווח בין הבטון וקורות הפלדה והתושבות ימולא בדייס צמנטי בלתי מתכווץ בעובי כ- 50 מ"מ מסוג VGM - 410 (ב- 90) תוצרת כרמית או סיקה גראוט 214 או שווה ערך. לפני ביצוע הדיוס יש לנקות את פני הבטון ולהרטיבו במים. הדייס יהיו דליל דיו, בכדי למלא לחלוטין את נפח השרוולים של ברגי העיגון ואת המרווח שבין פני הבטון ותחתית פלטת הבסיס. אחרי השלמת הדיוס יש להשקותו במשך 3-4 ימים, החל מ- 5 השעות אחרי השלמת הדיוס. הדיוס, חומר ועבודה, כלול במחיר הסעיפים לרכיבי הפלדה ולא תשולם עבורו כל תוספת.

19.10 אבטחת איכות ובדיקות

1. הקבלן יעסיק מהנדס אשר ישמש בתפקיד מנהל אבטחת האיכות במפעל. במסגרת תפקידו יהיה אחראי לביקורת ותכנון תהליכי היצור לאלמנטים השונים. בנוסף הקבלן יעסיק על חשבונו באופן שוטף מבדקה מוסמכת בעלת ידע בביצוע והתאמת בדיקות ללא הרס לאלמנטי הפלדה השונים.

2. להלן רשימה חלקית של האלמנטים הנדרשים בבדיקות ללא הרס כדוגמת צילום רנטגן, בדיקה אולטרה-סונית, בדיקה מגנטית וכד'. כל תפרי ההארכה של הקורות, חיבורים ראשיים, צמתים וכן כל המקומות אשר יוגדרו על ידי המהנדס במהלך אישור תוכניות היצור למבנה.
3. בנוסף ומבלי לגרוע מהאמור בהסכם, רשאי המפקח לדרוש מהקבלן לבצע בדיקות נוספות על חשבונו וללא הגבלה בין אם על ידי מעבדה ובין אם על ידי בודק מיוחד.
4. על הקבלן להביא לאישור המפקח את המעבדה/בודק. כמו כן רשאי המתכנן ו/או המפקח לבחור את המעבדה/בודק.

19.11 תכולת המחירים ואופני המדידה

- 19.11.1 כללית, תכולת המחיר תהיה כמתואר בתוכניות ולפי האמור במפרט הכללי בפרק 19, במפרט מיוחד ותוכניות, כמו כן המחירים כוללים גם:
- א. מחיר היחידה הנקוב בחוזה זה כולל את החומר, אספקתו, הרכבתו, תקורת הקבלן ורווח הקבלן, קרי, את מלוא התמורה הנדרשת על ידי הקבלן לביצוע העבודה הנ"ל מוכפלים בכמויות המתוכננות.
- ב. כל הפחים, הזויות, המחברים, פחי ההקשחה וכל אביזר מרותך או מחובר בברגים לרכיבי הפלדה הראשיים כלולים במחיר היחידה של הקורות הראשיות, הקבלן יצטרך לתאם את כל ההכנות בקורות הראשיות והמשניות עבור אלמנטי פלדה אשר יתחברו בעתיד לקונסטרוקציה הראשית כך לדוגמא הכנות למעקות (יוכנו אוזני מתכת להתחברות).
- ג. ברגי העיגון, הברגים והאומים, דסקיות קפיציות, עוגנים מכאניים וכימיים, פלטות פילוס, דסקיות התאמה, שגמי גזירה ופחיות טכנולוגיות וכל אביזרי העזר הנדרשים נכללים במחירי היחידה ולא ישולם עליהם בנפרד, כמו כן משקלם אינו מצטרף למשקלי האלמנטים.
- ד. מחירי היח' כוללים דיס צמנטי בתחתית העמודים ובכל מקום אשר ידרש.
- ה. מחירי היחידה כוללים בתוכם, שרותי מודד מטעם הקבלן.
- ו. המחירים הנקובים בכתב הכמויות כוללים הכנת תוכניות יצור מפורטות על ידי מהנדס רשוי הבקיא בתחום, ייצור, הובלה, הרכבה, גילווין וצבע וכל העבודות הנדרשות למסירת מוצר מושלם לידי המזמין.
- ז. ליווי ופיקוח הנדסי צמוד של מהנדס ריתוך מוסמך ומונה, כולל תכנון מפורט של הריתוך ע"פ הנחיות תקן AWS והכנת נוהל הריתוך והיצור כנדרש ובדיקות המעבדה הנדרשות.
- ח. מחיר היחידה כוללים בתוכם ניקוי חול לכל רכיבי הפלדה ללא יוצא מהכלל. (למעט רכיבים שצריכים לעבור גלוון בטבילה חמה).
- ט. מחיר היחידה כוללים בתוכם צביעה/גילווין לפי המפרט הטכני המיוחד.
- י. מחירי היחידה כוללים הכנת תכנון מפורט ע"י הקבלן כפי שמוסבר במפרט המיוחד ולא תשולם בגין שירותים אלו כל תוספת.
- יא. מחירי היחידה של קורות הפלדה כוללים את עיבוד הפתחים למעברי צנרת ותעלות.

- יב. כל האלמנטים יסופקו לפי אורכם התיאורטי המפורט בתכניות בית המלאכה כאשר הם שלמים וללא חבורים כלשהם.
- יג. במידה והקבלן יהיה מעוניין ליצור אלמנט מכמה חלקים יותנה הדבר במסירת פרטים מפורטים לבצוע וחשובים סטטיים למחברים הנ"ל. גם במידה ויאושרו החיבורים על ידי המתכנן לא תשולם כל תוספת בעבור ריתוכים שונים, הוספת פחיות חיזוק, ברגים, אומים וכדומה בגין ביצוע החיבורים הנ"ל.
- יד. הקבלן יידרש לבצע על חשבונו ניסוי העמסה לאלמנטים הנ"ל על מנת לבדוק בפועל את חוזק החיבור שבוצע - וזאת לפי הנחיות המהנדס המתכנן.
- יד. בדיקות טיב כמפורט במפרט.
- טו. פיגומים קבועים וניידים, תמיכות זמניות ואלמנטים זמניים להקשחת הקונסטרוקציה.
- טז. כל העבודות ועבודות הלואי בין המתוארות בתוכניות, במפרט הכללי, במפרט המיוחד ובכתב הכמויות, ובין שאינן מתוארות אך נדרשות לבצוע העבודות נשוא החוזה כלולות במחירי היחידה.

19.11.2 אופני המדידה

- יחידת המדידה לכל הסעיפים (אלא אם צוין אחרת) יהיו במשקל והם יהיו את מכפלת המשקל התיאורטי של נפח הפלדה המופיע בתכניות בית המלאכה של הקבלן והמאושר על ידי המהנדס, מוכפל במשקל סגולי של 7.85 טון/מ"ק, ללא התחשבות בריתוך, פחת, גיליון וכד'.
- א. פרופילי פלדה למיניהם ישולמו לפי משקלם. כל אביזרי העיגון, פחי החיבור, דיאפרגמות מחוברות לפרופילים וכיו"ב ימדדו לפי המשקל וישולמו לפי אותו מחיר יחידה שנקב הקבלן לגבי הפרופילים. המדידה תהיה על פי תוכניות המהנדס המאושרות לבצוע.
- ב. הגנה נגד אש תימדד ע"פ משקל האלמנטים מבלי להתחשב בעובי השכבות הנדרש ע"פ סוג המיגון והאלמנטים וזמן העמידות הנדרש ע"פ הגדרות יועץ הבטיחות.
- ג. קונסטרוקציית פלדה המיועדות לחיזוק מחיצות גבס, התקנת וחיזוק משקופי דלתות, מאחזי יד, תליית כוירים וכדומה אינן נמדדות בפרק זה ומחושבות כחלק מעבודות הגבס או העבודה אליה היא שייכת.

פרק 23 – עבודות כלונסאות דיפון

- 23.01 אחריות כוללת של הקבלן**
- א. מפרט זה מתייחס לביצוע כלונסאות דיפון חפורים ויצוקים באתר בשיטה היבשה, הבנטונייט וה-CFA. על הקבלן לבצע את העבודה בהתאם לתכניות ולהוראות המהנדס ויהיה אחראי בלעדי לביצוע העבודה במיומנות מקצועית גבוהה.
- ב. מצורף כנספח דוח בדיקות הקרקע, יחד עם זאת עליו לבצע על חשבונו את כל הבדיקות הנוספות הדרושות לו לצורך הגשת המכרז וביצוע העבודה. דוח בדיקות הקרקע הוכן לצורכי תכנון בלבד ואם הקבלן יסיק ממנו מסקנות לצורכי ביצוע, יהיה זה על אחריותו המלאה. על הקבלן להביא בחשבון הצורך בשימוש באיזמל או כל ציוד קיים אחר להשגת העומק הדרוש לכלונסאות. לא תתקבל כל תביעה לתשלום בגין חתך הקרקע.
- ג. בכל מקרה של אי התאמה בין האמור במפרט זה ובין האמור במפרט יועץ הקרקע יקבע המפקח לאיזו מהן יש להתייחס והחלטתו תהיה הקובעת, ללא כל שינוי במחיר.

- 23.02 סימון**
- הקבלן יקבל מהמזמין צירים ראשיים, נקודות גובה בתוך השטח ותכנית המאפשרת לאתר את מקומו של כל אלמנט. הקבלן יהיה אחראי לאחזקת ואבטחת הצירים ונקודות הגובה ויסמן על חשבונו ואחריותו את מיקום מרכזי היסודות לפי התכנית. הן לפני תחילת הקידוח והן לאחריו על הקבלן לוודא את גובה הקרקע ומיקום מרכז היסודות.

- 23.03 קידוח ויציקת כלונסאות בשיטת הבנטונייט**
ראה מפרט יועץ הקרקע שבדו"ח.

- 23.04 כלונסאות קדוחים בשיטת הספירלה נמשכת CONTINUOUS FLIGHT AUGER**
ראה מפרט יועץ הקרקע שבדו"ח.

- 23.05 שרולים, אלמנטים מבוטנים וכו'**
- לפני יציקת הבטונים ובמסגרת הכנת כלוב הזיון, יהיה על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדויק של אבזרים, שרולים, צינורות לביצוע מדידות, שרולים ושקעים לעוגני הקרקע וכד' כדי שיוכל לבצעם מראש. על ביצוע עבודות אלו לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי הבטונים. **באחריות הקבלן** - לדאוג לקבל לפני כל יציקה את תוכניות המערכות למיניהן ולוודא שכל החורים, הפתחים והחריצים הדרושים לקבלני המערכות אכן נמצאים במקומם - במידה והקבלן לא עשה כן, הוא ישא בכל הוצאות החציבה ופתיחת החורים לאחר היציקה.

23.06 **כלוב הזיון**

- א. על הקבלן לחזק את כלוב הזיון על מנת למנוע התכופותו בעת הרמתו והכנסתו לקידוח. במידת הצורך יש לחבר לכלוב חישוקים מרותכים או חיזוקים נוספים, בהתאם לדרישות המפקח.
- המהנדס יבדוק את כלוב הזיון כשהוא תלוי בצורה חופשית באוויר, וימנע את הכנסתו לבור באם אינו עונה על הדרישות.
- במקרה זה יהיה על הקבלן לתקן את כלוב הזיון לפני הכנסתו לחפירה.
- ב. כלוב הזיון יורם תוך שימוש במספר כלי ההרמה המתאימים והדרושים, אשר יבטיחו שמוטות הזיון יושארו במקומם הנכון ולא יקבלו שום כפיפה תמידית בעת פעולת ההרמה.
- ג. כלוב הזיון יהיה בקוטר קטן ב- 15-20 ס"מ מקוטר הקדוח. כלוב הזיון יתלה בראש הקידוח בעת היציקה כדי להבטיח אנכיותו.
- ד. אורך כלוב הזיון יהיה בהתאם לפרטי המהנדס.
- ה. יש להשתמש בשומרי מרחק קשיחים מבטון בקוטר 15-50 ס"מ ע"מ להבטיח כיסוי נדרש של 7.5-10 ס"מ. שומרי המרחק ימוקמו כל 2.5 מ' לאורך הכלוב.
- ו. להבטחת הרווח בין כלוב הזיון לדופן החפירה יש להשתמש ב"ספייסרים" (שומרי מרחק) מצינורות (ארבעה בקיר) בקוטר 7 ס"מ ביסוד, צינורות אלה ישלפו בגמר היציקה.
- אורך ה"ספייסרים" לא יפחת ממחצית עומק החפירה.
- ז. כלוב הזיון יורד לחלל החפירה במצב אנכי לחלוטין וללא פגיעות בדפנות. הכלוב יונח במרכז ובכיוון הנכון ויתלה בגובה הדרוש באמצעות קשירות מתאימות שיבטיחו את מקומו גם במשך היציקה. ביצוע קשירות אלה יקבל מראש את אישור המהנדס.
- ח. אם יתבקש הקבלן או אם בהתאם לפרוט בתכנית, יהיה צורך לחבר לכלוב הברזל אביזרים שונים לצורך התחברות הקונסטרוקציה, או ביצוע תמיכות שונות, יוכנו כל האביזרים הנדרשים ע"י הקבלן וזאת ללא תשלום נוסף.
- ט. פלדת הזיון להרכבת הכלובים תהיה מוטות מצולעים מפלדה רתיכה פ-500 לפי ת"י 4466.

23.07 **איכות הבטון**

- א. הבטון ליציקה יהיה עביד ויצטיין בקוהזיביות, בהעדר בלידינג (BLEEDING) ובהתקשרות מאוחרת.
- ב. תערובת הבטון תהיה מורכבת מאגרטים מודרגים היטב, אשר יבטיחו צפיפות הבטון ויחד עם זאת עבידות טובה.
- ג. בכלונסאות בנטונייט שקיעת הקונוס של הבטון תהיה 8" - 7". מותר להביא לאתר בטון בעל שקיעה של 6" לפחות (רצוי 7") ולהוסיף כמות מבוקרת של מים באתר לקבלת השקיעה הרצויה. כמות המים שמוסיפים בשטח תתוכנן מראש.

- יש לערוך מדי יום בקורת מדגמית של שקיעת הבטון בעזרת קונוס תקני ולפסול בטון ששקיעתו פחותה מ-18 ס"מ (7"), או שאינו זורם ללא עיכובים בצינור הטרמי.
- ד. יש לקחת דגימות בטון לבדיקה עפ"י דרישות התקן הישראלי ולפחות אחת מכל כלונס ביסוס.
- דגימות הבטון יילקחו מתוך הבטון הנצוק. תוצאות בדיקות קוביות הבטון יתאימו לב-30/40. דרישת החוזק היא דרישת מינימום שאינה פוטר ממילוי יתר הדרישות מהבטון, המופיעות במפרט, המפרט המיוחד ות"י 940.
- אם הדרישות האחרות במפרט זה הן לבטון בעל חוזק גבוה יותר יש לנהוג לפי אותן "דרישות אחרות".
- ה. כמות הצמנט המינימלית הנדרשת היא 400 ק"ג למ"ק.
- ו. הקוטר המקסימאלי לאגרנט יהיה 2.5 ס"מ.
- ז. אחוז אויר כלוא בבטון המוכן יהיה בתחום 4%-6% (ע"י תוספת מבוקרת של מוסף כולא אויר לצורך הקטנת הבלדינג).
- ח. דרגת החשיפה הנדרשת 9 לפי ת"י 118.
- ט. תכנון התערובת ייעשה ע"י מעבדה מוסמכת.

23.08 בקרה ופיקוח

- א. מעבדת שדה ברמת מומחיות גבוהה תפעל באתר עפ"י הוראת המהנדס, ע"ח הקבלן ותדאג למילוי כל הוראות המפרט הנ"ל והנחיות יועץ הביסוס הקשורות לביצוע הכלונסאות.
- ב. יש לנהל יומן עבודה שיכלול את הסעיפים הבאים:
- שעת קדיחה, קוטר ועומק הקידוח.
 - שעת התחלת היציקה ושעת גמר היציקה.
 - עומק בו הופסקה שליפת הספירלות בזמן היציקה, לפרק זמן ארוך יחסית (מעל 2-3 קדוח).
 - ארועים מיוחדים כגון, הפסקות ממושכות בהספקת הבטון, קשיים בהכנסת הזיון וכד'.
- ג. הקריטריון לאיכות משביעת רצון של הכלונסאות יהיה סך כל המעקב על הביצוע, ביקורת הקדיחה והיציקה, בחינת פני הכלונסאות בחלק הנחשף לאחר גמר הביצוע, וכן תוצאות הבדיקות השונות המפורטות להלן ("בקרת איכות").
- ד. כהשלמה למעקב הביצוע ייעשו בדיקות סוניות בכ- 50% מכלונסאות הדיפון.
- ה. ביסוד בו ימצאו פגמי ביצוע וסטייה מהוראות המפרט או תוצאות לקויות בביקורת האיכות, יבצע הקבלן קידוחי גלעין על חשבונו עפ"י הוראת המהנדס. קידוחי הגלעין יבוצעו לא פחות מ-20 יום לאחר יציקת הכלונס. רציפות של 100% בהחזר הקידוח, שלמות הגלעין וחוזק כנדרש של הגלעין, יהוו הוכחה חלקית לאיכות הנדרשת של הכלונס.
- תוצאות לקויות של קדוח הגלעין יהיו בסיס מספיק לתביעת תיקונים עפ"י שיקול דעת המהנדס לרבות פסילת הכלונס.

- ו. מעבדה מוסמכת כנ"ל תנהל מעקב חפירה ויציקה עפ"י הטופס הרצ"ב, לרבות רישום שכבות הקרקע, עומק החפירה טרם היציקה וכו', וכן תשמור דוגמאות קרקע ותדווח על משך הזמן שנדרש למעבר השכבות השונות. המהנדס המתכנן יאשר בכתב כל סטייה מקוטר החפירה או העומק המתוכנן.
- ז. בליטות בקיר דיפון מעבר לסטייה המותרת של 5 ס"מ ו- 1.5% מהאנך יתוקנו לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן.
- ח. הקבלן יאפשר למהנדס המפקח או לבא כוחו לבצע את בדיקות האיכות השונות הנדרשות במפרט, כאשר הזמן וכוח האדם הדרוש לפקוח ולבדיקות לא ישמש עילה לכל תביעות שהן מצד הקבלן.
- הקבלן לא יהא זכאי לכל תשלום עבור ביטול זמן, עלות בדיקות, עלות כוח אדם או כל עלות אחרת וכן לא להארכת זמן ביצוע הנובעים מביצוע הבדיקות הנדרשות.
- ט. תנאי מפרט זה יובהרו לקבלן ע"י מהנדס הפרויקט והקבלן יקפיד על ביצוע המלא. הקבלן יהיה אחראי לאיכותם הגבוהה ולשלמות הביצוע של האלמנטים.

23.09 אופני מדידה מיוחדים ותכולת המחירים

- א. מחיר הכלונסאות יכלול את הסימון, המדידה, הקידוח, ביצוע ויציקת "גיידיים" לכלונסאות מלבניים, תמיסת הבנטוניט, סילוק האדמה החפורה משטח העבודה ומהאתר למקום שפך מותר, הכנסת כלובי הברזל ויציקת הבטון תוך הקפדה על שלמות דפנות החפירה ושימוש בצינור מגן.
- ב. מחירי הקידוח יהיו אחידים לכל שכבות הקרקע. לרבות חפירה בשכבות חוליות, חרסיות, כורכר ואבן כורכר, אבן גירית וכד'. בדגש על שימוש בציוד הדרוש למעבר בשכבות אבן קשות כגון, איזמל וקידוחים מכינים בקטרים שונים.
- ג. המדידה לצורך תשלום תהיה לפי נפח תיאורטי במקרה של כלונס מלבני (בכל צורה שיבוצע) ו/או לפי קוטר הכלונס. מדידת אורך הכלונס, לצורך ביצוע התשלום, תחושב ממפלס פני הבטון העליונים בכלונס כנדרש בתוכניות ועד מפלס תחתית הכלונס כנדרש בתכניות (תיאורטי) או לפי דרישת יועץ הקרקע או המהנדס במקום.
- ד. קידוח כלונסאות הביסוס בסרק ו/או יציקה ב CLSM יהיה ע"פ מחירי היחידה האחידים בהתאם לקוטר הכלונס.
- ה. המחיר כולל את כל הבדיקות והתיקונים אשר ידרשו לקבלת כלונסאות מושלמים.
- ו. מחירי היחידה של כלונסאות הדיפון כוללים בצוע ניקוי חול של פני הכלונסאות עד קבלת משטח נקי מעפר.
- ז. מחירי היחידה של כלונסאות הדיפון כוללים את סיתותן של כל הבלטות מעבר למידות התיאורטיות של הכלונס, ולא תשולם בעבור כל תמורה. במידה והקבלן לא יבצע את הנ"ל לשביעות רצונות של נציג המזמין - תבוצענה עבודות השלמה ו/או סיתות נוספות ותמורתן תנוכה מערביות הביצוע ו/או מהחשבונות השוטפים של הקבלן.

- ח. סיתות כלונסאות הביסוס להנמכת המפלס (לא כולל הסיתות של פני הכלונס והסרת הבלדיניג).
- ט. סוג הבטון בכלונסאות יתאים לדרישות המפרט. לא תשולם תוספת עבור פחת או עבור הגדלת כמות הבטון עקב גידול בנפח בור הקידוח או עקב גלישת הבטון מעבר לשפת הקידוח.
- י. מחיר הכנת כלובי הברזל (הזיון) כלול במחירי היחידה של הברזל. המחיר יכלול את כל העבודות הדרושות להרכבת כלובים שלמים ויציבים לפי המפרט, לרבות כל חומרי העזר הדרושים (אלקטרודות, חומרי קשירה, אביזרי הרמה, מוטות הקשירה, שומרי מרחק וכדומה). ברזל נוסף שיוסיף הקבלן לחיזוק הכלוב יהיה על חשבונו מאחר והוא האחראי הבלעדי ליציבותו המוחלטת של הכלוב.
- יא. מחירי היחידה לפלדת הזיון כוללים תוספת עבור שימוש בפלדה רתיכה כנדרש וריתוך הכלובים לרבות שימוש במנופים להרמתם.
- יב. מחיר ביצוע הכלונסאות כולל את הבאת, הזזת, והוצאת ציוד עזר וכל ציוד אחר לביצוע הכלונסאות, לאתר הבניה. לא תשולם כל תוספת עבור הבאת, הזזת, והוצאת ציוד וכל תוספת כזו תימצא את ביטוייה במחירי היחידה. המחיר כולל את השימוש בציוד המתאים לתנאי האתר.
- יג. מחיר הכלונסאות יכלול הזזה והעברת הציוד במגרש, לרבות שינויים בשטחי ההתארגנות כפי שיידרש, עקב ביצוע עבודות שונות במקביל.

נספחים למפרט הטכני

- נספח 1. דוח קרקע ומפרטים
- נספח 2. פרט קידוח החדרה
- נספח 3. בניה ירוקה
- נספח 4. דו"ח אקוסטי
- נספח 5. דו"ח תרמי
- נספח 6. פרט חיבור קיר ציפוי לקיר דיפון

נספח 1. דוח קרקע ומפרטים

בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס

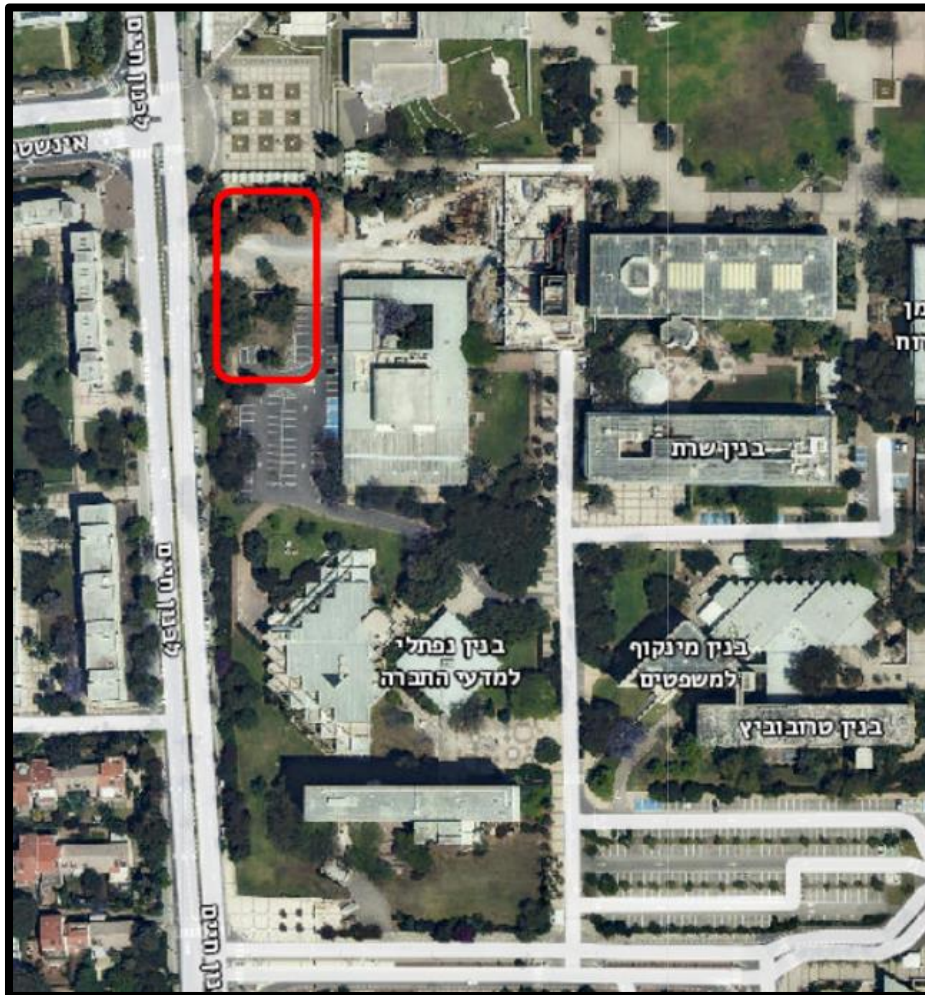
1. נתונים כלליים

א. איתור (ראה תרשים סביבה)

האתר נמצא באוניברסיטת תל אביב בחלקה המערבי של האוניברסיטה בצמוד לרחוב חיים לבנון מערבית למבנה בית ספר למוסיקה ודרומית לרחבת ושער הכניסה הראשי לאוניברסיטה.

המגרש נימצא בנ.צ.מ 181461/668919

מפת איתור



ב. תיאור המבנה

מתוכנן מבנה בן 5 קומות מעל קומת קרקע ומעל קומת מרתף במפלס אחד מתחת לכל שטח המבנה. המבנה מתוכנן במידות כלליות של 25x60 מ'.

שיטת הבנייה תהיה קונבנציונלית. העומסים הצפויים בעמודי המבנה יהיו בתחום 350-500 טון.
 תכנון המבנים האדריכלי נעשה ע"י משרד ציונוב ויתקון אדריכלים והקונסטרוקטיבי ע"י סולומון מהנדסים.

ג. טופוגרפיה

- (1) פני הקרקע נמצאים ברום +24
- (2) במגרש קיים מגרש חניה מצופה באספלט.
- (3) המגרש גובל:
 צד צפון-רחבת כניסה רום רצפה +23
 צד דרום- מגרש חניה אספלט רום +23
 צד מזרח- מבנה בית ספר למוסיקה רום רצפות +24.8 מרחק ממרתף מתוכנן 14 מ'.
 צד מערב- כביש רחוב חיים לבנון רום +23 מרחק ממרתף מתוכנן 15 מ'.
- (4) רצפת קומת הקרקע מתוכננת ברום +23.15 ורצפת המרתף מתוכננת ברום +19.8
- (5) מתוכננת חפירה מדורגת לעומק של כ 6 מ'.

ד. תכנית בדיקות הקרקע (ראה תרשים מיקום קידוחים)

בחדש מרץ 2021 בוצעו 3 קידוחי ניסיון באתר לעומק 25-35 מ', ע"י הקבלן גאוטסט ובפיקוח צמוד של הגאולוג נמרוד טרקל. בתוך הקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית לבדיקת הצפיפות היחסית והחוזק של השכבות השונות. מדגמים מופרים הועברו למשרדנו וכן למעבדה לצורך ביצוע מספר בדיקות מעבדה.
 כמו כן מתמך הדוח על קידוחי ניסיון שבוצעו עבור ביסוס מבנה לורי לוקי הנימצא ממזרח לפרויקט.

כל שינוי בנתונים דלעיל יש להביא בכתב לידיעת הח"מ, שאם לא כן, אין להשתמש בדו"ח.

דו"ח זה מתייחס לביסוס המבנים בלבד ואילו לאלמנטים מיוחדים בפיתוח, יינתן דוח בנפרד לפי פנייה מפורטת של המזמין, הכוללת נתונים מדויקים.

2. חתך הקרקע

חתך הקרקע מורכב מהשכבות הבאות:

- א. מילוי – השכבה נמצאה החל מפני הקרקע ועד לעומק 0.4-2 מ'. השכבה מכילה מצעים אספלט וחול חרסיתי. יש להביא בחשבון כי תיתכן הימצאות מילוי של מעט פסולת בניה.
- ב. חול כורכרי וחול דק נקי – השכבה נמצאה מתחת למילוי ועד לעומק 25-35 מ'. השכבה מכילה כ- 3-5 אחוז חומר דק עובר נפה 200. צבע השכבה חום לבן.

בבדיקות החדרה תקנית שבוצעו בשכבות התקבלו תוצאות בתחום 20 חבטות ועד גבוה מ 50 חבטות עם תוצאה אופיינית של כ 35 חבטות תוצאה המצביעה על צפיפות משתנה של בינונית עד גבוה מאוד ומעידה על הימצאות שכבות חול ולחלופין שכבות כורכר וכן אבן כורכר.

ג. עדשות חול חרסיתי וחול דק עם דקים - השכבה נמצאה בקידוח 1 ו 2 החל מעומק 8.5 מ' ועד לעומק 10-12.5 מ' העדשות מכילות כ 8-30 אחוז חומר דק עובר נפה 200. צבע השכבה חום אדמדם.

בבדיקות החדרה תקנית שבוצעו בשכבה התקבלו תוצאות בתחום 18-37 חבטות תוצאה המצביעה על צפיפות בינונית.

להלן תוצאות בדיקות מעבדה שבוצעו על מדגמים שנלקחו מהשכבה

עובר נפה 200 10%-37%

גבול נזילות 19

גבול פלסטיות 17

אינדקס פלסטיות 2

תפיחה חופשית 20%-50%

ד. מים - מים נמצאו במהלך הקידוחים בעומק 21.1-21.9 מ' דהיינו ברום 1.6+ ועד 2.3+ יש להביא בחשבון הימצאות מים שעונים מעל ובתוך עדשות החול החרסיתי המים עשויים להגיע בעקבות שינויים עונתיים או ממקורות מלכותיים ובמפלסים גבוהים יותר.

תיאור הקרקע הוא בנקודת הקידוח בלבד ובעיתוי הקידוח והאינטרפולציה לגבי כלל השטח, היא בגדר השערה. יש להביא בחשבון שינוי של 2-3 מ' בעובי השכבות וכן היתקלות בשכבות, וכן לחלופין הימצאות פסולת ובורות פסולת לעומק מספר מטרים. התיאור הנ"ל הינו לצרכי תכנון בלבד ואין להסיק ממנו על אפשרויות החפירה והקידוח שהינם פונקציה של טיב הציוד שבידי הקבלן, וכן השימוש בחומר הנחפר לצרכי מסחר.

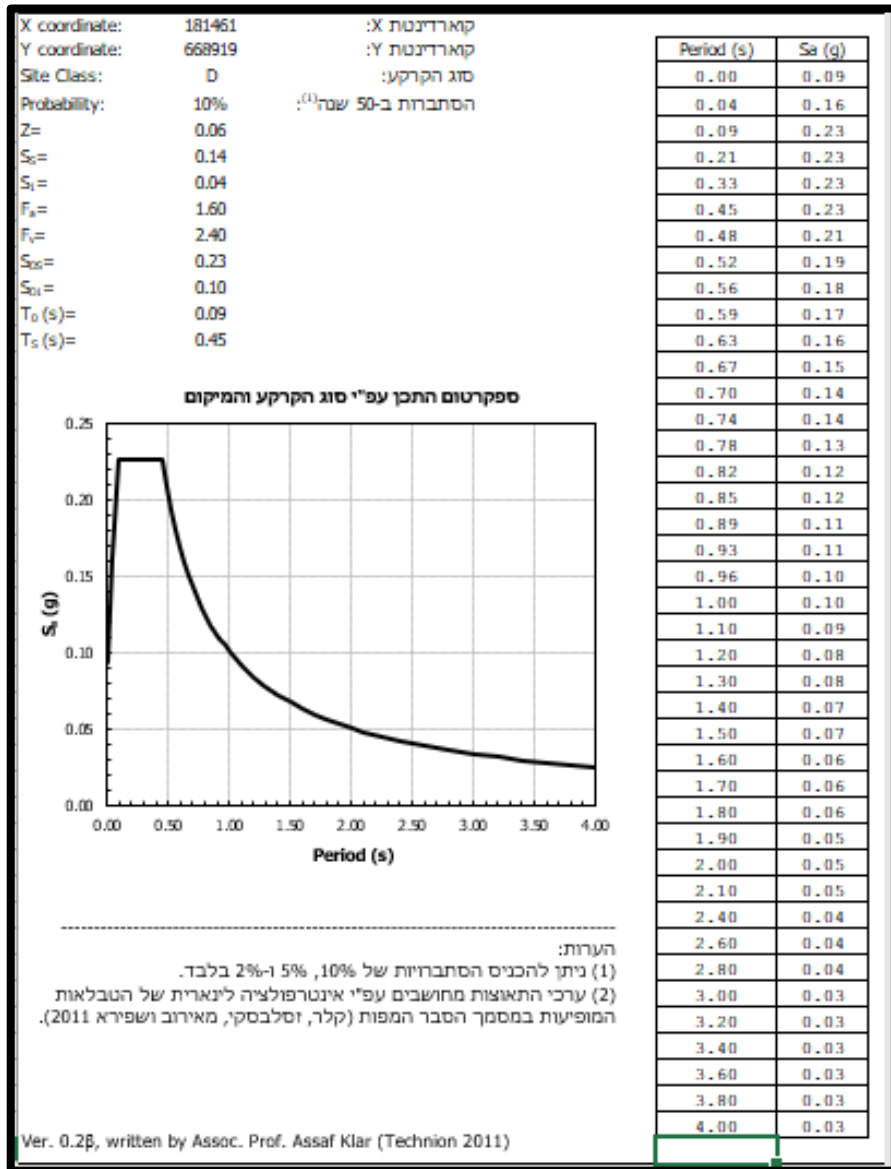
3. חישוב לרעידות האדמה

בבדיקות ההחדרה תקנית שבוצעו במהלך קידוחי הניסיון התקבלו תוצאות בתחום 15 ועד גבוהה מ 50 חבטות עפ"י התקן לחישוב המבנה לרעידות אדמה סיווג השתית באתר במפלס הביסוס יהיה על פי התקן "D".

טבלה 1 - סיווג הקרקע באתר

סוג הקרקע באתר	תיאור	מהירות גל הגזירה ב-30 מ' עליונים של קרקע השתית (מטר לשנייה)	התנגדות בבדיקת החדרה תקינית (SPT) (א)	חוזק גזירה לא מנוקז (קילופסקל) (א)
		V_s	N	s_u
A	סלע קשה	> 1500	-	-
B	סלע	760 - 1500	-	-
C	קרקע צפופה מאוד או סלע רך	360 - 760	> 50	> 100
D	קרקע קשיחה	180 - 360	15 - 50	50 - 100
E	חרסית רכה (ראו גם סעיף 202.2.1)	< 180	< 15	< 50
F	תנאים לסיווג ראו בסעיף 202.2.1 ג (במקרה זה יש לעשות אנליזת תגובת אתר ספציפית כמפורט בסעיף 202.2.2)			
הערה לטבלה:				
(א) במקרה של אי-התאמה בין בדיקת N ל- s_u תסווג הקרקע באתר לפי הקרקע הרכה יותר.				

חישוב ספקטרום תגובה עפ"י סוג הקרקע ומיקום האתר



2%@50years			5%@50years			10%@50years			נקודת ציון מרכזית (במטרת קואורדינטות חדשות)		שם יישוב
S1	Ss	Z	S1	Ss	Z	S1	Ss	Z			
0.08	0.29	0.11	0.06	0.22	0.09	0.04	0.17	0.07	620400	193900	שרגים (ל-און)
0.15	0.73	0.29	0.10	0.51	0.20	0.08	0.37	0.15	729800	221500	שריד
0.06	0.21	0.08	0.05	0.15	0.06	0.04	0.12	0.05	590400	162400	שרשרת
0.12	0.54	0.21	0.09	0.41	0.16	0.07	0.32	0.13	776700	229600	שתולה
0.07	0.29	0.12	0.05	0.20	0.08	0.04	0.15	0.06	631400	170200	שתלים
0.06	0.21	0.09	0.05	0.16	0.07	0.04	0.12	0.05	586800	166100	תאשור
0.06	0.21	0.08	0.05	0.16	0.06	0.04	0.12	0.05	587600	164800	תדהר
0.12	0.55	0.21	0.09	0.42	0.16	0.07	0.33	0.13	759300	223200	תובל
0.21	1.01	0.39	0.14	0.74	0.29	0.10	0.56	0.22	658500	241600	תומר
0.06	0.20	0.08	0.04	0.15	0.06	0.03	0.11	0.05	593600	156400	תנשיה
0.07	0.29	0.12	0.05	0.21	0.08	0.04	0.16	0.07	624900	177200	תימורים
0.07	0.26	0.10	0.05	0.20	0.08	0.04	0.16	0.06	628500	189500	תיחוש
0.23	1.11	0.44	0.16	0.80	0.32	0.11	0.60	0.24	793400	254300	תל-חי
0.07	0.23	0.09	0.05	0.17	0.07	0.04	0.14	0.06	665500	179400	תל אביב-יפו
0.17	0.81	0.31	0.12	0.60	0.23	0.09	0.46	0.18	717900	237900	תל יוסף
0.08	0.26	0.10	0.06	0.20	0.08	0.04	0.16	0.06	684200	187900	תל יצחק
0.08	0.27	0.11	0.06	0.21	0.08	0.05	0.17	0.07	684900	192600	תל מונד

4. אגרסיביות

בבדיקת אגרסיביות שבוצעה על מדגם שנלקח מהשתית התקבלה תוצאה המצביעה על אגרסיביות קלה.

5. הנחיות לתכנון חפירה ודיפון**א. חפירה**

- (1) חפירה זמנית פתוחה תבוצע בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי.
- (2) חפירה פתוחה מחוץ לגבול המגרש לתוך תחום מגרשים שכנים תבוצע באישור בכתב של בעלי המגרשים השכנים בלבד ובתנאי שאין אלמנטים מעל ומתחת לקרקע העשויים להינזק עקב ביצוע החפירה שאם לא כן יתוכנן דיפון.
- (3) חפירת יתר עשויה לפגוע בשיטת הביסוס ולהסב נזק כלכלי לפרויקט. חפירת יתר תהיה באחריות הקבלן וכל ההוצאות בגין השינויים שידרשו יהיו ע"ח הקבלן.

ב. הנחיות כלליות לתכנון הדיפון

- (1) בשלב זה מתוכנן דיפון היקפי בגבולות קומת המרתף.
- (2) מתוכננת חפירה מדורגת לעומק של כ 6 מ'.
- (3) הדיפון יתוכנן בכלונסאות בקוטר 80-60 ס"מ כל 90-70 ס"מ ויתוכנן כקיר דיפון זיזי
- (4) עבור קיר זיזי יחדרו הכלונסאות מתחת לפני החפירה לעומק השווה לגובה החפירה ועוד 20%. בכל מקרה עומק החדירה מתחתית החפירה לא יפחת מ 6 מ'.
- (5) התזוזה הצפויה בראש קיר הדיפון הינה כפרומיל וחצי מגובה החפירה. תזוזה גדולה יותר תחייב חיזוק ע"י תוספת עוגנים זמניים כולל בניית רמפה באזור התזוזה.
- (6) שקיעת הקרקע האנכית מאחורי הקירות יכולה להגיע לגודל התזוזה האופקית של ראש הקיר והיא הולכת וקטנה עד למרחק השווה לפעם אחת גובה החפירה. שיטת ביצוע הדיפון המוצעת אינה אמורה לפגוע באלמנטים קיימים אך יש להביא בחשבון כי לעיתים עקב התזוזות הצפויות בקיר יתכנו מעט סדקים בכבישים הגובלים עם הפרויקט או תזוזות במערכות קרובות לקו הדיפון או החפירה.
- (7) על הקבלן ללמוד את מהלך קווי החשמל, בזק, מים, ניקוז וביוב ולהקפיד לא לפגוע בהם. עליו לדווח למתכנן ולמזמין על מיקום הקווים הנ"ל למען יותאם התכנון למצב בשטח וימנעו פגיעה ונזק.
- (8) ביצוע כלונסאות הדיפון ייעשה בשיטת הבנטוניט או ה CFA וזאת עקב הימצאות עדשות חול בין שכבות הכורכר והחול הכורכרי. מניסיוננו בתחום האוניברסיטה ניתן לנסות לקדוח ב"יבש" מומלץ לבצע ניסוי קדיחה בתחילת

הביצוע ואז להחליט סופית על שיטת הביצוע (בתנאי שהקידוחים אינם מתוכננים מתחת למפלס המים) . יש לתת מענה לשתי השיטות בכתב הכמויות.

- (9) במקרה של ביצוע הדיפון בשיטת ה CFA יידרש שימוש במכונות המתאימות לסוג הקרקע שבאתר. כלוב הזיון יתוכנן ככלוב אחיד ובקוטר הקטן ב-20 ס"מ מקוטר הקידוח. קבלן ה CFA יוכיח יכולת להכניס את כלוב הזיון עד לתחתית הכלונס. בנוסף יוכיח הקבלן היעדר חליבת דופן וסחף, וזאת על מנת למנוע פגיעה באלמנטים סמוכים לחפירה.
- (10) יש להכניס למכרז סעיף ליציקת המרווחים בין כלונסאות הדיפון תוך התחברות לזיון למניעת דליפת קרקע בין הכלונסאות ונזק לסביבה יש להשאיר פתחי ניקוז למצב הזמני.
- (11) **יש לבצע מדידה בסמוך לתקופת הביצוע ובמקרה של שנויים כגון התחלות בניה או הימצאות מבנים חדשים או תשתיות בסמוך לפרויקט יש לידע את משרדנו ואת הקונסטרוקטור.**

ג. נתונים לתכנון קירות הדיפון

- (1) הערכת הכוחות הפועלים על הקירות עבור קיר זיזי או קיר עם שורת עוגנים אחת יעשה לפי דיאגרמת לחצים של משולש כדלקמן :

$$\sigma = K \gamma H$$

כאשר :

טון/מ"ק $\gamma = 1.7$ - המשקל המרחבי של קרקע.

H - עומק אלמנט הדיפון המתוכנן (מ').

$K_0=0.43$ מקדם לחץ עפר במנוחה בסמוך למבנים.

$K_a=0.27$ מקדם לחץ עפר אקטיבי בסמוך לכבישים ושטחים פתוחים

$K_P=3.5$ מקדם לחץ עפר פסיבי

- (2) בחישוב הדיפון אם קיימים מבנים בהיקף החפירה יש להביא בחשבון את עומס יסודות המבנים השכנים.

- (3) לחישוב קיר הדיפון בצמוד לכבישים יש להוסיף את אקוויולנט העומס הנייד בשיעור 1.5 טון/מ"ר.

- (4) הרצות מחשב לדוגמא ייעשו לאחר העברת חתכים מפורטים של קירות הדיפון. יש להביא בחשבון כי הרצות המחשב שבוצעו על ידי משרדנו אינן מחליפות את חישובי הקונסטרוקטור שהינו האחראי על תכנון קירות.

6. מבנים סמוכים

- א. אם יתוכננו עוגנים אז יש להביא בחשבון שביצוע העוגנים מתחת למבנים וכבישים עשוי להשפיע על אלמנטים אלו ואף לגרום לשקיעות והתפתחות סדקים אסתטיים במבנים

- הנ"ל ואף בכבישים ובמערכות הנמצאים בהיקף החפירה המתוכננת. קבלן העוגנים צריך להיות בעל ניסיון בקדיחת עוגנים על מנת למנוע נזק לסביבה.
- ב. יש לבצע סקר מקיף של מבנים אלו כולל תיעוד סדקים קיימים וכן את מצב המבנים, גילם, מספר הקומות, הימצאות קומות מרתף והמרחק מהחפירה המתוכננת.**
- ג. המזמין יביא בחשבון הצורך בהתמודדות עם נזק לסביבה כולל עקב פגמים סמויים במבנים השכנים וכן עקב גילם ומצבם.
- ד. הפחתת הסיכון ניתנת ע"י תכנון החפירה באמצעות תיכנון מערכת קורות פלדה אופקיות מצד לצד .

7. ניטור

- א. יש לשקול במקרה של ביצוע עוגנים ביצוע מעקב שקיעות במבנים השכנים על נקודות שיותקנו בעמודי המבנים לפי המפרט הרצ"ב. מדידת אפס תבוצע לפני תחילת ביצוע הפרויקט, מדידות נוספות יבוצעו במשך כל שלב חפירה ולאחר השלמת החפירה כל חודשיים עד להשלמת המרתפים.
- ב. בקירות הדיפון יוכנסו בכל חזית אינקלינומטר אחד, מדידת אפס תעשה לפני תחילת החפירה, מדידות נוספות יבוצעו כל שלב חפירה וכל חודשיים מסיום החפירה עד להשלמת המרתפים.
- ג. מדידת זעזועים תיעשה **על פי הצורך** ע"י המכון הגיאופיזי או שווה ערך במהלך תחילת ביצוע קידוח הכלונסאות או החפירה במספר מקומות שיבחרו בהתאם עם משרדינו. ליד בניינים קיימים המדידה תכלול מדידת זעזועים במבנה סמוך בעת ביצוע קידוח הכלונסאות או החפירה, מדידת זעזועים של התנועה בכביש וכן השוואת המדידה לתקן הגרמני עפ"י סוג המבנה. יש להביא בחשבון 2 ימי עבודה מלאים לביצוע העבודות הנ"ל.
- ד. תוצאות המדידות יועברו למשרדינו, ביצוע המדידות יעשה ע"י הקבלן והתזמון יהיה באחריות הפיקוח.

8. מסקנות והמלצות לביסוס

ביסוס המבנים יעשה ברפסודה שתושבת בשכבת החול הכורכרי במפלס אחד עמודי המבנה "יוצמחו" מהרפסודה אין לבסס עמודי מבנה על הדיפון מחשש לשקיעות דיפרנציאליות.

9. ביסוס ברפסודה

- א. הרפסודה תתוכנן במפלס אחד ברום תחתית רצפת המרתף התחתונה ביותר ואופקית בכל שטח המרתף.
- ב. השתית הטבעית תהודק לצפיפות 98% ממודיפייד.
- ג. התסבולת המקסימלית המותרת לרפסודה תהיה עד 3.0 ק"ג/סמ"ר אבל המאמץ המותר נקבע עפ"י השקיעה המותרת. מעבר לכך, המאמץ הממוצע בפועל במבנה הוא כ-1.5 ק"ג/סמ"ר והמאמץ לאחר הפחתת 70% ממשקל הקרקע עקב החפירה עבור המרתף יהיה כ-0.8 ק"ג/סמ"ר.

- ד. עבור כוחות רעידות אדמה ניתן להגדיל את המאמץ המותר עפ"י התקן, ב-50%.
- ה. השקיעה ה"אלסטית" המיידית תחושב כדלקמן **עבור חפירה ל-2 מרתפים** :

$$\Delta = \frac{\sigma B}{E}$$

כאשר :

ק"ג/סמ"ר $0.8 =$ מאמץ נטו ברפסודה (לאחר הפחתת 70% משקל הקרקע עקב החפירה למרתף).

ס"מ $B = 2,500$ - רוחב רפסודה משוערת.

ק"ג/סמ"ר $E = 1500$ - מודול אלסטיות ממוצע של הקרקע.

נציב ונקבל :

$$\Delta = \frac{0.8 \times 2,500}{1,500} = 1.5 \text{ ס"מ}$$

- ו. כמחצית שקיעה זו תקרה ברובה עם הפעלת העומס, דהיינו : במהלך הבנייה ועד סיומה. השקיעה הדיפרנציאלית הצפויה תהיה 50% מהשקיעה הטוטלית.
- ז. במקרה של רעידת אדמה תהיה הצטופפות נוספת של השכבות החוליות בסדר גודל דומה לשקיעה האלסטית. במקרה כזה עשויה השקיעה הכוללת להגיע ל-3 ס"מ.
- ח. מקדם ספרת המצע המתוקנת לחישוב הרפסודה יהיה $K=1.0$ ק"ג/סמ"ק .
- ט. **השקיעות המחושבות הינן שקיעות מיידיות לשקיעות הנ"ל יידרש להוסיף שקיעה קטנה לאורך זמן עקב שחרור המאמץ בעת החפירה והעמסה המחודשת.**

10. תכנון רצפות וקורות

הרפסודה תשמש כרצפת המרתף.

11. ביוב וגינון

- א. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לניקוז באתר בתקופת הביצוע ויישא באחריות לכל נזק שיגרם במקרה של ניקוז לקוי. יש לתת דגש לנושא זה במיוחד בתקופת החורף.
- ב. יש להרחיק ברזי גינון, מוצאי מרזבים וכל מקור דליפת מים אחר, כדי 5 מ' לפחות מגבולות המבנים.
- ג. יש להימנע מנטיעת עצים עד מרחק של 5 מ' מגבולות המבנים. שוחות ביוב יורחקו 3 מ' לפחות מגבולות המבנים.
- ד. תכנון פני הקרקע בסביבת המבנים ייעשה ע"י יועץ הניקוז תוך כדי יציקת שיפועים מתאימים שיבטיחו סילוק מהיר של מי גשמים. בשטח מצופה יידרש שיפוע מינימלי של 1% ובקרקע גלויה, של 3%. הקבלן ימנע הצפות וידאג לניקוז האתר וסביבתו במהלך הבנייה.
- ה. במבנים תקוים אחזקה שוטפת לאיתור דליפות מים ותיקונם ולסילוק מים מקרבת המבנה עפ"י דרישת התקן הישראלי 1525 לאחזקת מבנים.

ו. ההוראות הנ"ל לאחזקת המבנים יועברו לידיעת המשתמשים בהם.

12. ייעוץ בזמן ביצוע היסודות

- א. תכנית ביסוס הכוללות עומסים ותוכנית חפירה ודיפון יועברו למשרדנו לבדיקה.
- ב. ביצוע היסודות ייעשה בהשגחת מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
- ג. יש להודיע למשרדנו שלושה ימים לפני תחילת ביצוע היסודות כדי לבקר באתר. על מהנדס הביסוס לאשר היסודות הראשונים טרם יציקתם.
- ד. תיתכן התאמת תכנית היסודות עפ"י הממצאים בשטח (בעת ביצוע היסודות) המשלימים את המידע על הקרקע.
- ה. **ביצוע בשיטת הבנטוניט וכן ביצוע עוגנים (אם יתוכננו כאלה) יחייב פיקוח צמוד ע"י מעבדה מוסמכת בעלת ניסיון, על חשבון הקבלן, המעבדה תאושר ע"י משרדנו ותדאג לקיום כל הוראות המפרט.**

מפרט לתכנון ולביצוע כלונסאות דיפון - בשיטת C.F.A.

1. מכונת הכלונסאות תהיה בעלת מומנט סיבוב מינימלי של 24 טון x מטר, מצוידת במערכת שעונים ממוחשבת הניתנים לגישה קלה ואשר מודדים את:
 - א. לחץ הבטון הנצוק בנקודה הגבוהה ביותר של צינור הזרמת הבטון.
 - ב. קצב הרמת המקדח והנפח התיאורטי והמעשי של היציקה.
 - ג. מומנט הסיבוב.
 - ד. קצב התקדמות לעומק וקצב הסיבוב.
2. המפקח המקצועי הצמוד באתר, יוודא וירשום ברציפות את הרישום בשעונים, בנוסף למילוי האוטומטי של טופס הנתונים.
3. לתיאור הקרקע באתר - ראה דוח ביסוס.
4. הקבלן יאפשר למפקח לוודא אנכיות ומרכזיות הכלונסאות וסטיות מעל המותר וידווח מיידיית למהנדס. הסטייה המותרת מהציר היא 1.5% ומהמרכז 5% מהקוטר. סטייה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון או אמצעים נוספים ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
5. מידות המקדחים יהיו שוות למידות הכלונס, כפי שמופיעות בתוכנית ויבדקו ע"י המפקח לפני תחילת העבודה.
6. יש לנקות את סביבת הקידוח וליצור ערמת הגנה באופן שבשום שלב לא יפגע ראש הקידוח ולא יחדרו מים או גושי אדמה אל הבטון היצוק. יש להתקין שומרי מרחק בקוטר מינימלי של 10 ס"מ על כלוב הזיון ולקשור אותם.
7. קצב החדרת המקדח לא יהיה יותר מ-3 סיבובים לפסיעה. בתחילת הביצוע יבוצע ניסוי קדיחה והיועץ יהיה רשאי לפסול את השיטה אם לא תתקיים דרישה זו.
8. קוטר צינור יציקת הבטון יהיה זהה לקוטר הצינור הקיים בספירלה.
9. יבוצע בתחילת העבודה ניסוי לכיול המשאבה בו ייבדק קצב יציקת הבטון בחבית רגילה באופן זה ניתן יהיה לזהות כמות הבטון ביחס למספר הפעימות היוצא מהמשאבה.
10. קצב הרמת המקדח בזמן היציקה לא יעלה על 1.8 מטר לדקה.

11. הרמת המקדח לפני היציקה לפתיחת הפקק לא תעלה על 20 ס"מ. הדבר ייבדק בכל כלונס ע"י המפקח המקצועי באתר. עם פתיחת הפקק ע"י הבטון הנוצק, יש לבצע מספר סיבובים במקדח (הבטון יעלה על כנפי הספירלה) ואז להפסיק לשובב.
12. בכל מהלך היציקה יישמר לחץ הזרקה של 0.7 ק"ג/סמ"ר לפחות בשעון לחץ הבטון.
13. יש להשוות באופן רצוף את נפח הבטון המעשי המוכנס באמצעות המשאבה לכלונס, לנפח התיאורטי הנוצר עם הרמת המקדח בכל שלבי היציקה. הנפח הנוצר עם הרמת המקדח יעלה בכל הזמנים על נפח היציקה ב-10% לפחות. הפחת בפועל עשוי להיות גדול בהרבה.
14. תעודת הרכב הבטון תועבר למומחה לבטונים לאישור. המומחה יזמן עפ"י הצורך לאתר ע"י הקבלן.
15. **יחס מים צמנט בבטון יהיה קטן מ-0.40.**
16. גודל מקסימלי של האגרנט בבטון 20 מ"מ.
17. חוזק הבטון לא יפחת מדרישות לב-30. מטעמי עמידות, תובטח שקיעה של 20-18 ס"מ ע"י הוספת מוסף פלסטי.
18. הכנסת הכלוב תבוצע באמצעות ויברטור בעוצמה שאינה גורמת סגרגציה. דבר זה יאושר ע"י המהנדס.
19. המרחק המינימלי בין כלונסאות המבוצעים זה אחר זה יהיה פי-שלושה מסכום הקוטרים. במקרה שיקרו תקלות בביצוע הכלונס, המרחק המינימלי בין הכלונסאות המבוצעים זה אחרי זה יהיה פי-ששה מסכום הקוטרים.
20. הפסקת היציקה מסכנת את הכלונס, מאחר ועמוד הבטון עלול "לרדת" בהמתנה ואז עלול להיפתח חלל בינו לבין המקדח המאפשר חדירת מים ו/או קרקע.
21. יש לתכנן את היציקה כך שהפסקות היציקה לא תעלנה על 5 דקות (ז"א הזמן הדרוש להחלפת מיקסר).
22. אם דלת צינור היציקה אינה משתחררת, יש להוציא המקדח בסיבוב הפוך תוך התייעצות עם יועץ הקרקע.
23. יש לבצע בדיקות סוניות ב 30% מכלונסאות הדיפון.

מפרט לביצוע כלונסאות דיפון ב"בש"

1. הבטון בכלונס יהיה ב- 30 בעל שקיעת קונוס של "6. (דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון בכלונס) בדיקת סומך תעשה 2-3 פעמים באתר ובדיקות חוזק על פי התקן.
2. עקב הימצאות שכבות חוליות יביא הקבלן בחשבון שימוש בצינור מגן עליון באורך 3-1 מ' וכן במקדחים סגורים.
3. אין להשאיר כלונס בלתי יצוק למשך הלילה, אלא באישור מהנדס הביסוס. יציקת הכלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה. יש להוסיף שומרי מרחק לכלוב הזיון. **היציקה תעשה באמצעות משפך וצינור קשיח היורד עד לתחתית הכלונס צינור טרמי.** ניתן להשתמש במשאבה בתנאי שצינור המשאבה ירד עד לתחתית הכלונס
4. המפקח באתר יוודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלסים) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובסיומה. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ-5% מקוטר הכלונס המתוכנן וכן שהסטייה מהאנך לא תעלה על 1%.
5. על המפקח הצמוד לדווח למהנדס הביסוס על כל חומר אורגני או מלאכותי שיימצא בזמן החפירה.
6. יש להודיע למשרדנו שלושה ימים לפני תחילת ביצוע היסודות כדי לבקר באתר. על מהנדס הביסוס לוודא את חתך הקרקע בתחתית החפירה ליסודות הראשונים ולאשרם טרם יציקתם.
7. תכנית הדיפון על גבי מדידה הכוללת חתכים תובא לעיון מהנדס הביסוס, מבחינת נתוני הקרקע.
8. ביצוע הכלונסאות יעשה בהשגחת מפקח צמוד בעל הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח באתר בכל מהלך העבודה וידאג למילוי הוראות המפרט, יאשר את יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.
9. יש להתקין שומרי מרחק על כלובי הזיון כל 3 מ' 3-4 שומרי מרחק.
10. הקבלן יהיה מיומן לקידוח בשכבות חול וחרסית ויצטייד במכונת קידוח המתאימה לחתך הקרקע כולל שימוש במקדחים סגורים. מידות המקדחים תהיינה זהות למידות ולקוטרים שבתוכנית.

מפרט מיוחד לביצוע דיפון בשיטת הבנטוניט

1. אחריות כוללת של הקבלן
- א. מפרט זה מתייחס ליסודות חפורים ויצוקים באתר בשיטת הבנטוניט. על הקבלן לבצע את העבודה בהתאם לתוכניות ולהוראות המהנדס ויהיה אחראי בלעדי לביצוע העבודה במיומנות מקצועית גבוהה.
- ב. הקבלן רשאי לקבל את דוח בדיקות הקרקע, יחד עם זאת עליו לבצע על חשבונו את כל הבדיקות הנוספות הדרושות לו לצורך הגשת המכרז וביצוע העבודה. דוח בדיקות הקרקע הוכן על ידינו לצורכי תכנון בלבד ואם הקבלן יסיק ממנו מסקנות לצורכי ביצוע, יהיה זה על אחריותו המלאה. על הקבלן להביא בחשבון הצורך בשימוש באיזמל או כל ציוד קיים אחר להשגת העומק הדרוש ליסודות. לא תתקבל כל תביעה לתשלום בגין חתך הקרקע.
- ג. לצורך מכרז זה המילה כלונס הינה שוות ערך לאלמנט סלרי מלבני או בעל צורה שונה אחרת. כמו כן, יש להדגיש שהאלמנט מהווה גם יסוד ולפיכך כל המילים הנ"ל תהיינה נרדפות לצורך המכרז.
- ד. הקבלן יעבוד לפי מפרט זה וכן לפי המפרט הבין משרדי. במקרה של סתירה ייקבע המפרט המיוחד הזה תוך דיווח למהנדס.

2. סימון
- הקבלן יקבל מהמזמין צירים ראשיים, נקודות גובה בתוך השטח ותוכנית המאפשרת לאתר את מקומו של כל אלמנט. הקבלן יהיה אחראי לאחזקת ואבטחת הצירים ונקודות הגובה ויסמן על חשבונו ואחריותו את מיקום מרכזי היסודות לפי התוכנית. הן לפני תחילת הקידוח והן לאחריו על הקבלן לוודא את גובה הקרקע ומיקום מרכז היסודות.

3. חפירה
- א. יש לוודא את מרכזיות המחפר או מכונת הקידוח ואת אנכיותו לפני תחילת החפירה ובמהלכה. הקבלן יכין משטח עבודה שיאפשר יציבות המכונה על מישור אופקי. יש לוודא בעזרת פלס עם שנתות את אנכיות ציר המחפר או מכונת הקידוח.
- ב. החפירה תבוצע בכל שלביה תוך שימוש באמצעים אשר יבטיחו את אנכיות החפירה ואת יציבות דפנות החפירה. יציאת המחפר או המקדח תהיה במהירות כזאת שאינה גורמת יניקה ומפולות.
- ג. לא תאושר חפירה לקיר שסטיית צירה מהאנך העולה על 1% וסטיית מרכז מהמרכז המתוכנן עולה על 5% מרוחב (קוטר) האלמנט (הכלונס).
- ד. החלק העליון של החפירה יהיה מוגן ע"י קיר "גייד" או צינור מגן בעומק 1-3 מ' לפחות. צינור המגן או קיר הגייד יבטיח הגנת הדפנות כנגד התמוטטות, לפי סוג המחפר, אופן החפירה, הוויברציות ומצב הקרקע. להבטחת הנ"ל ניתן יהיה לדרוש מהקבלן העמקת ה"גייד" או צינור המגן עד 4 מ' על חשבונו.

- ה. כאשר צורת האלמנט מורכבת, בדומה לצלב או אותיות "ח", "ד", "T", "H" ייחפר הקדח ע"י שני מהלכים של מחפר או יותר.
- ו. ביצוע חפירת ויציקת היסוד יתחיל ויסתיים כולו ביום אחד. אין להשאיר יסוד בלתי יצוק למשך הלילה אלא באישור המהנדס. במקרה שאין יוצקים את היסוד ביום החפירה, יבצע הקבלן על חשבונו העמקה נוספת כולל יציקה, בשיעור 3-6 מ' לפי הוראת המהנדס.
- ז. להבטחת רציפות החפירה יבטיח הקבלן באתר מלאי של חלקי ציוד רזרביים בכמות מספקת.
- ח. מידות המקדח או המחפר יהיו שוות למידות המופיעות בתוכניות. חריגה מדרישה זו תחייב את הקבלן להוסיף על חשבונו עומק לאלמנט או כל תיקון אחר. על פי קביעת המהנדס חריגה חמורה תאפשר פסילת האלמנט.
- ט. על מנת להגדיל או להקטין את אורך הקידוחים המתוכנן על פי ממצאי הקרקע יבוצעו בשלב הראשון הקידוחים שבפינות הנגדיות של המבנה. מיקומם המדויק יקבע ע"י המפקח.
- י. אין להרשות שאיבה להשפלת מים באתר בזמן ביצוע קדיחת הכלונסאות.
- יא. מאחר וצפויות שכבות אבן קשה על הקבלן להצטייד בציוד מתאים למעבר כגון מקדחי וידיה, אוגר שימוש באיזמל ובקידוחי מוביל. השימוש בציוד יהיה כלול במחירי היחידה ולא תשולם לקבלן כל תוספת בגין שחיקת ציוד הקדיחה.

תמיסת הבנטוניט

.4

- א. הקבלן יבדוק את איכות המים ומליחותם באזור העבודה וישתמש בבנטוניט מתאים למניעת פלוקולציה.
- הקבלן ישתמש במים מתוקים ונקיים וכל חריגה מכך תחייב אישור המהנדס.
- ב. ריכוז תמיסת הבנטוניט יהיה 6% (60 ק"ג) בנטוניט ל- 1000 ק"ג מים. שינוי הריכוז לפי צרכי העבודה ייעשה באישור המהנדס וללא תוספת תשלום.
- ג. המפקח יבדוק את כמויות הבנטוניט ויוודא שהצפיפות המתקבלת היא בין 1.03 ל- 1.04 טון/מ"ק. אחוז החול בתמיסה הטרייה לא יעלה על 1%.
- ד. ערבוב הבנטוניט ייעשה בציוד המיועד למטרה זו כדלקמן: משאבה מיוחדת, מיקסר מהיר, אגיסטור, "היפר" וכו'.
- הפרדת המים (דקנטציה) לאחר 24 שעות לא תעלה על 1%.
- ה. צמיגות התערובת תיבדק ב-"מרש פנל" ותתאים ל"ירידה" בזמן של 36 שניות לפחות.
- ו. רמת ה-pH של התמיסה ימצא בתחום 8-11.5.
- ז. אובדן מים מהתערובת ייבדק בהתאם לתקן ויהיה לא יותר מ-12 סמ"ק ב-75 דקות, או 25 סמ"ק בחצי שעה בהתאם להחלטת מהנדס הביסוס.
- ח. הקבלן יספק על חשבונו את ציוד הבדיקה.
- ט. הקבלן יבדוק שאין חדירה של תמיסת בנטוניט לתחום השכנים ובעיקר למרתפים וחדרים הסמוכים לאתר. אם תתגלה חדירת בנטוניט לשכנים, ינקוט הקבלן באמצעים

- על חשבונו למניעת חדירה נוספת, כגון: שימוש בתערובת צמנטית מייצבת והורדת מפלס הבנטוניט בבור.
- י. בכל מהלך העבודה יובטח כי מפלס תמיסת הבנטוניט יהיה מעל תחתית הגייד ובכל מקרה לא פחות מ- 2.5 מ' מעל למפלס מי התהום.
- כאשר מפלס הבנטוניט יורד מהנ"ל יש להפסיק מיד את פעולת החפירה ולהמתין עד למילוי החפירה בבנטוניט כנדרש.
- בכל תנאי יהיה משטח העבודה גבוה ב- 2.5 מ' לפחות מעל מפלס מי התהום (גם אם יידרש לצורך כך מילוי ע"ח הקבלן).
- יא. עם התקדמות החפירה מזדהמת תמיסת הבנטוניט בחול הנופל מהמחפר. הקבלן יבדוק את צפיפות התמיסה המזוהמת בדגמן מיוחד, בעומקים של 1,3,6 מ' מעל תחתית החפירה. תוצאות הבדיקות ירשמו ביומן העבודה.
- אין להתחיל ביציקת הבטון אם צפיפות התמיסה עולה על 1.15 טון/סמ"ק. ואחוז החול עולה על 6%.
- יש לנקות את התמיסה מחול בעזרת ציוד מתאים (אייר ליפט ודיסנדר, או צירקולציה דרך בריכות ונפות רוטטות). שאיבת הבנטוניט המזוהמת תיעשה מתחתית הקידוח והכנסת בנטוניט חדש תיעשה לראש הקידוח.
- יב. הקבלן יספק לבדיקת מעבדה מוסמכת דוגמה מהבנטוניט המיועד לשימוש. יש להביא לשטח רק בנטוניט מסוג שאושר ע"י מהנדס הביסוס. גבול הנזילות של הבנטוניט יהיה לפחות 400%.
- הבנטוניט יתאים לעבודה בתנאי הרכב המים שבאתר.
- יג. הקבלן ירחיק מאתר העבודה את כל פסולת הבנטוניט והחומר החפור על חשבונו למקום מאושר עפ"י חוק.
- באם לא יבוצע פינוי הפסולת והעודפים הנ"ל תוך 24 שעות מדרישתו רשאי המזמין לפנותם מאתר הבנייה בעצמו ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות שיגרמו לו.
- יד. פסולת הבנטוניט האסורה בשימוש חוזר תהיה כל התערובת הנמצאת בתחום 4 מ' מפני הבטון הטוב העולה בעת היציקה.
- טו. אין להוסיף פולימר לתמיסת הבנטוניט ללא אישור מהנדס הביסוס. לשימוש בפולימר יינתן מפרט בנפרד.
- טז. הקבלן ייקח בחשבון אפשרות של הימצאות צינורות ישנים באדמה העלולים לגרום לבריחת בנטוניט. לקבלן לא תשולם כל תוספת בגין פחת זה.

5. הכנה והכנסת הזיון

- א. מוטות הזיון יהיו מהסוג הנדרש בתוכניות ויתאימו לדרישות התקנים הרלוונטיים במהדורתם האחרונה. ריתוכים וחפיפות יעשו רק במקומות המצוינים בתוכניות, או על פי אישור המהנדס בכתב.
- במקרה והקבלן ירצה לבצע ריתוכים במקומות אחרים, יהיה עליו לקבל את אישורו בכתב של המהנדס. על הקבלן לנקוט בכל הקשירות הדרושות, ובשימוש במספר כלי

ההרמה המתאימים והדרושים, אשר יבטיחו שמוטות הזיון יושארו במקומם הנכון ולא יקבלו שום כפיפה תמידיית בעת פעולת ההרמה.
 המהנדס יבדוק את כלוב הזיון כשהוא תלוי בצורה חופשית באוויר, וימנע את הכנסתו לבור באם אינו עונה על הדרישות.

במקרה זה יהיה על הקבלן לתקן את כלוב הזיון לפני הכנסתו לחפירה.

ב. על מנת לאפשר זרימת בטון חופשית ולמנוע תופעת "shuttering" על המרחק המינימלי בין מוטות הזיון להיות לפחות 15 ס"מ בכל כיוון.

ג. להבטחת הרווח בין כלוב הזיון לדופן החפירה יש להשתמש ב"ספייסרים" (שומרי מרחק) מצינורות (שלושה בקידוח וארבעה בקיר) בקוטר 5 ס"מ לפחות בקיר ו- 7 ס"מ ביסוד, צינורות אלה ישלפו בגמר היציקה.

אורך ה"ספייסרים" לא יפחת ממחצית עומק החפירה.
 אין להשתמש בגלגלי פלסטיק. ניתן להשתמש בגלגלי בטון (במספר מפלסים אחד) ברדיוס השווה לכיסוי הבטון ועוביים 2.5 ס"מ (ב- 30).

ד. כלוב הזיון יורד לחלל החפירה במצב אנכי לחלוטין וללא פגיעות בדפנות. הכלוב יונח במרכז ובכיוון הנכון ויתלה בגובה הדרוש באמצעות קשירות מתאימות שיבטיחו את מקומו גם במשך היציקה. ביצוע קשירות אלה יקבל מראש את אישור המהנדס. בסיס הכלוב יהיה מוגבה 0.3 מ' מעל קרקעית הקידוח.

ה. אם יתבקש הקבלן או אם בהתאם לפרוט בתוכניות, יהיה צורך לחבר לכלוב הברזל אביזרים שונים לצורך התחברות הקונסטרוקציה, או ביצוע תמיכות שונות, יוכנו כל האביזרים הנדרשים ע"י הקבלן וזאת ללא תשלום נוסף.

ו. במקרה ומתוכנן כלוב זיון שאינו יורד עד לתחתית הכלונס, יאריך הקבלן מחצית ממוטות הזיון אך לא פחות מ- 4 מוטות עד 30 ס"מ מתחתית הקידוח וזאת כדי למנוע התרוממות הכלוב עם עליית הבטון. מוטות אלה יהיו בקוטר 12 מ"מ לפחות.

6. יציקה

א. יש להתחיל ביציקת היסוד לא יאוחר משעה מניקוי אחרון של החפירה. אם תמיסת הבנטוניט תהיה בצפיפות העולה על 1.15 טון/מ"ק (לפי קביעת המהנדס) יש לנקותה מחלקיקי קרקע (למשל: ע"י הזרמת בנטוניט נקי בתחתית החפירה ושאיבת כל התערובת המזוהמת בראש החפירה).

ב. יציקת הבטון תהיה רצופה. יוחל ביציקה רק לאחר ש- 50% מכמות הבטון המתוכננת הגיעה לאתר. על מנת לוודא שאין מפולות יבדוק הקבלן את עליית הבטון בתוך החפירה.

עליית בטון תרשם בטופס לכל כמות של משאית אחת. כדי לוודא את נפח הבטון הנוצק תבוא המשאית לאתר עם תעודת שקילה במאזני גשר (ברוטו, טרה ונטו). אם לא תבוצע שקילה זו של המשאיות, יהיה צורך בהגדלת כמות הבדיקות הסוניות והגלעיניות ע"ח הקבלן.

- ג. קצב יציקת הבטון לא יפחת מ- 35 מ"ק לשעה. כדי לאפשר החזרת המאמצים האפקטיביים המקוריים בדופן הקידוח, יבטיח קצב היציקה את סיומה לפני תחילת ההתקשרות בבטון.
- ד. ליציקת היסוד ישתמש הקבלן בצינור טרמי אשר יגיע עד לתחתית החפירה. עם התחלת היציקה יורם הצינור לא יותר מ- 25 ס"מ מתחתית החפירה, ויוחזק במצב זה עד שהבטון יגיע לגובה של 5 מ' מעל תחתית פני הצינור. הרמת הצינור מתחתית החפירה תיעשה רק לאחר מילוי בבטון. צינור הטרמי יהיה בקוטר 20 ס"מ לכלונס בקוטר עד 1.2 מ' ובקוטר 25 ס"מ לכלונס בקוטר גדול יותר.
- ה. פקק, פתיתי קלקר או ורמיקוליט (עפ"י דרישת המהנדס) יבטיח ירידת הבטון בצינור הטרמי ללא סגרגציה.
- ו. אם הבטון אינו זורם בצינור הטרמי לאחר הרמתו ב- 25 ס"מ הנ"ל, יש להפסיק את היציקה, לנקות את החפירה מחדש עד להשגת העומק הדרוש ולהתחיל את היציקה מחדש.
- ז. במהלך היציקה יש להקפיד שתחתית הצינור הטרמי תמצא תמיד 5 מ' מתחת לפני הבטון הטרי. לצורך חישוב עומק החדירה של צינור הטרמי בתוך הבטון הטרי של הכלונס, יש להוסיף 20% לנפח הקידוח התיאורטי.
- ח. יציקת היסוד תיעשה ברציפות וללא הפסקה כלשהי. במקרה של הפסקה העולה על שעה במהלך היציקה יהיה על הקבלן להוכיח את איכות היסוד ע"י ביצוע קידוח גלעין לכל אורכו.
- ט. בכל מקרה יעטוף הבטון את הזיון בעובי השווה להפרש שבין מידות הכלוב למידות החפירה.
- י. אי מילוי כל אחד מהתנאים דלעיל לשביעות רצון המהנדס יגרור אחריו הפסקת העבודה בכל שלב שהוא, ופסילת היסוד הנדון.
- במקרה זה מתחייב הקבלן לסלק את בטון היסוד הנוצק, לנקות מחדש את החפירה ולהמשיך את החפירה לאורך 0.50 מ' נוסף על זה המתוכנן ולצקת מחדש, הכל לפי המקרה. אם הדבר יידרש, יאושר ע"י המהנדס, ולקבלן לא תשולם תוספת.
- הסיתות ייעשה ללא פגיעה במוטות הזיון המשמשים כקוצים לחיבור הקורה או פלטת ראשי האלמנטים.
- יא. אין להפסיק את יציקת הבטון לפני שיופיע בראש היסוד בטון נקי מזיהום כלשהו. יש להרחיק את הבטון המעורב בקרקע ובבנטוניט גמר היציקה יהיה כאשר הבטון הנקי ימצא 30 ס"מ לפחות מעל למפלס המתוכנן. הקבלן יבטיח שהיסוד לכל אורכו יהיה יצוק מבטון טוב ורציף המספק את כל הדרישות המפורטות במפרט זה.
- יב. ראש היסוד יסותת עד לחשיפת בטון בעל איכות כנדרש במפרט, ובמידת הצורך ישלים הקבלן על חשבונו את יציקת הראש המסותת החסר עד לגובה הנדרש בתוכנית.
- יג. והיה ובמידת AS-MADE שתבצע ע"י הקבלן בסיום העבודה יתגלה כי יש סטייה במרכזיות האלמנטים העולה על המאושר ע"י הקונסטרוקטור יפסל היסוד ויבוצעו שניים או שלושה יסודות במקומו, הכל לפי דרישת הקונסטרוקטור. כל העלויות

הנוספות: קידוח, בטון, קורות קשר וכל הוצאה אחרת יהיו על חשבון הקבלן ויבוצעו על ידו ללא שהות.

7. שרולים, אלמנטים מבוטנים, הכנה לאינקלינומטרים וכו'

לפני יציקת הבטונים יהיה על הקבלן לברר ולוודא את מיקומם המדויק של אפי מים, אביזרים, צינורות לביצוע מדידות באינקלינומטרים והשרוולים כדי שיוכל לבצעם מראש. על ביצוע עבודות אלו לא ישולם בנפרד והוא כלול במחירי הבטונים.

באחריות הקבלן - לדאוג לקבל לפני כל יציקה את תוכניות המערכות למיניהן ולוודא שכל החורים, הפתחים והחריצים הדרושים לקבלני המערכות אכן נמצאים במקומם - במידה והקבלן לא עשה כן, הוא ישא בכל הוצאות החציבה ופתיחת החורים לאחר היציקה.

8. איכות הבטון

- א. הבטון ליציקה יהיה עביד ויצטיין בקוהזיביות, בהעדר בלידינג (BLEEDING) ובהתקשרות מאוחרת. יש לבצע בדיקת בלידינג של הבטון על שלושה כלונסאות אקראיים עפ"י בחירת המהנדס. הבדיקה תיעשה ע"י מעבדת הטכניון או כל מעבדה מוסמכת אחרת. לחילופין, אם מתוכננת חשיפת 3 מטר עליונים של הכלונס ניתן לבצע בדיקה הסתכלותית לאחר סיתות מעטפת הכלונס עד לבטון הטרי.
- ב. תערובת הבטון תהיה מורכבת מאגרטים מודרגים היטב, אשר יבטיחו צפיפות הבטון ויחד עם זאת עבידות טובה.
- ג. שקיעת הקונוס של הבטון תהיה 8" - 7". מותר להביא לאתר בטון בעל שקיעה של 6" לפחות (רצוי 7") ולהוסיף כמות מבוקרת של מים באתר לקבלת השקיעה הרצויה. כמות המים שמוסיפים בשטח תתוכנן מראש. יש לערוך מדי יום בקורת מדגמית של שקיעת הבטון בעזרת קונוס תקני ולפסול בטון ששקיעתו פחותה מ-18 ס"מ (7"), או שאינו זורם ללא עיכובים בצינור הטרמי.
- ד. יש לקחת דגימות בטון לבדיקה עפ"י דרישות התקן הישראלי. דגימות הבטון יילקחו מתוך הבטון הנוצק. תוצאות בדיקות קוביות הבטון יתאימו לב-30. דרישת החוזק היא דרישת מינימום שאינה פוטרת ממילוי יתר הדרישות מהבטון, המופיעות במפרט. אם הדרישות האחרות במפרט זה הן לבטון בעל חוזק גבוה יותר יש לנהוג לפי אותן "דרישות אחרות".
- ה. כמות הצמנט הנדרשת היא **400 ק"ג** למ"ק לפחות.
- ו. הקוטר המקסימאלי לאגרנט יהיה 2.5 ס"מ.
- ז. במקרה של דרישה מיוחדת להבטחת יתר עמידות כנגד קורוזיה לא יפחת חוזק הבטון מב-40 במקרה כזה יזוכה הקבלן בתוספת תשלום של 5% למחיר הבטון בלבד.
- ח. אחוז אויר כלוא בבטון המוכן יהיה בתחום 4%-6%. (תוספת מבוקרת של מוסף כולא אויר ומקטינה גם את הבלידינג).

ט. יש להוסיף ערבים לעיכוב ההתקשרות עד 2 שעות מגמר היציקה (להכנסת קוצים). ביצוע דרישה זו יש לבדוק עפ"י דרישת המהנדס בעזרת פרוקטור שדה באתר. בשום מקרה אין להזמין בטון עם זמן התקשות של פחות מ-4 שעות.

9. בקרה ופיקוח

א. מעבדת שדה ברמת מומחיות גבוהה תפעל באתר עפ"י הוראת המהנדס, ע"ח המזמין, עלות המעבדה תקוזז מהקבלן ותדאג למילוי כל הוראות המפרט הנ"ל והנחיות דו"ח הביסוס הקשורות לביצוע הכלונסאות והדיפון.

ב. הקריטריון לאיכות משביעת רצון של הכלונסאות או הקירות הנושאים או האוטמים יהיה סך כל המעקב על הביצוע, ביקורת הקדיחה והיציקה, בחינת פני הכלונסאות בחלק הנחשף לאחר גמר הביצוע, וכן תוצאות הבדיקות השונות המפורטות להלן ("בקרת איכות").

ג. כהשלמה למעקב הביצוע ייעשו הבדיקות לביקורת האיכות כדלקמן:

(1) קידוחי גלעין לכל עומק האלמנטים ייעשו ב- 3 אחוז של היסודות ולא פחות משני קידוחים עפ"י החלטת יועץ הביסוס.

(2) צינורות לבדיקה אולטרה סונית יוכנסו כדלקמן:

ב-50% מהכלונסאות שקוטרם 80-120 ס"מ יוכנסו 3 צינורות בקוטר 2"-1.5" בתיאום עם המעבדה הבודקת. בכל הכלונסאות שקוטרם החל מ 130 ס"מ יוכנסו 4 צינורות בקוטר 2"-1.5" בתיאום עם המעבדה הבודקת וכן בכל אלמנטי הביסוס.

(3) מומלץ להתחיל בבדיקה לאחר גמר של 15% מהכלונסאות כדי שניתן יהיה לתקן פגמים בביצוע תוך כדי העבודה.

בדיקה אולטרה סונית תבוצע לפחות 7 ימים לאחר היציקה.

(4) בדיקה סונית בכל היסודות.

מומלץ להתחיל בבדיקה לפחות 7 ימים לאחר היציקה.

ד. ביסוד בו ימצאו פגמי ביצוע וסטייה מהוראות המפרט או תוצאות לקויות בביקורת האיכות, יבצע הקבלן קידוחי גלעין על חשבוננו עפ"י הוראת המהנדס. קידוחי הגלעין יבוצעו לא פחות מ-20 יום לאחר יציקת הכלונס. רציפות של 100% בהחזר הקידוח, שלמות הגלעין וחוזק ב- 30 של הגלעין, יהוו הוכחה חלקית לאיכות הנדרשת של הכלונס.

תוצאות לקויות של קדוח הגלעין יהיו בסיס מספיק לתביעת תיקונים עפ"י שיקול דעת המהנדס לרבות פסילת האלמנט.

ה. מעבדה מוסמכת כנ"ל תנהל מעקב חפירה ויציקה עפ"י הטופס הרצ"ב, לרבות רישום שכבות הקרקע, עומק החפירה טרם היציקה וכו', וכן תשמור דוגמאות קרקע ותדווח על משך הזמן שנדרש למעבר השכבות השונות. המהנדס המתכנן יאשר בכתב כל סטייה מקוטר החפירה או העומק המתוכנן.

ו. בליטות בקיר תמך מעבר לסטייה המותרת של 5 ס"מ ו- 1.5% מהאנך יתוקנו לפי הוראות המהנדס על חשבון הקבלן.

ביצוע השקע תקע יבטיח אטימות באופן שחדירת רטיבות תורשה עד לרמה של כתמי לחות ובשום מקרה לא ברמה של נזילה או זרימה של מים.

ז. הקבלן יאפשר למהנדס המפקח או לבא כוחו לבצע את בדיקות האיכות השונות הנדרשות במפרט, כאשר הזמן וכוח האדם הדרוש לפקוח ולבדיקות לא ישמש עילה לכל תביעות שהן מצד הקבלן.

הקבלן לא יהא זכאי לכל תשלום עבור ביטול זמן, עלות בדיקות, עלות כוח אדם או כל עלות אחרת וכן לא להארכת זמן ביצוע הנובעים מביצוע הבדיקות הנדרשות.

ח. תנאי מפרט זה יובהרו לקבלן ע"י מהנדס הפרויקט והקבלן יקפיד על ביצועם המלא. הקבלן יהיה אחראי לאיכותם הגבוהה ולשלמות הביצוע של האלמנטים.

מפרט לעוגן זמני

- 1. כללי**
- א. מפרט זה הינו בנוסף על דרישות התקן הישראלי לעוגנים ת"י 940 חלק 4.2 והתקן האירופאי BS EN 1537 ועל הקבלן לעמוד בכל דרישות התקן על מנת להבטיח את תקינות העוגן לאורך הקיים הנדרש.
- ב. מפרט זה מתייחס לייצור, אספקה, קידוח והתקנה, דריכה ובקרה על כוחות הנעילה של עוגנים זמניים מעל ומתחת למי תהום.
- ג. "עוגנים זמניים" משמעותם עוגנים אשר אורך החיים היעיל שלהם, תוך עמידה בקריטריונים של הכוח המוכתב, יהיה לא פחות מ- 24 חודש.
- ד. מודגש בזאת שקבלן העוגנים אחראי לקבלת הכוח הנדרש בעוגן ואחראי למניעת כל נזק לסביבה.
- ה. באחריות הקבלן המבצע לבדוק את האתר וסביבתו ולוודא שהעוגנים המתוכננים אינם פוגעים ו/או חודרים למערכות כלשהן.
- ו. יצרן העוגן והקבלן יציגו ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עוגנים ולפחות 3 פרויקטים קודמים בהם התקינו עוגנים בעלי מבנה, מידות אורך, וכוחות דומים לאלו הנדרשים בפרויקט הנדון כולל מערכת מוכחת בביצוע עוגנים תחת מי תהום בלחץ. הצגת המסמכים לאישור הניסיון הנדרש מהווה תנאי לאישור הקבלן וחתימת הסכם עמו.
- ז. הקבלן יעסיק באתר בכל משך ביצוע העבודה מהנדס ביצוע (מהנדס רשום ורשוי) מטעמו בעל ניסיון של 10 שנים בתכנון וביצוע עוגנים אשר יהיה אחראי על ביצוע העוגנים באתר. מהנדס הביסוס רשאי לפסול את יצרן העוגנים או הקבלן לביצוע העוגנים, או מי מטעמם באם להערכתו חומרים ושיטות הייצור, מיומנותו ו/או קישוריו ו/או ציודו אינם עולים בקנה אחד עם הדרישות וכן אם להערכתו הקבלן אינו מסוגל לבצע את העבודה בצורה מושלמת כנדרש בתוכניות ובמפרטים השונים.
- ח. במקרה של ביצוע עוגנים תחת מים בלחץ הקבלן יידרש להעסיק יועץ מיוחד מטעמו, בעל ניסיון מוכח בתחום זה. ציוד הקידוח וההתקנה יהיו יעודיים, מערכת שלמה מותאמת לביצוע עוגנים תחת מים בלחץ, ציוד מיוחד לקידוח ודיוס תחת לחץ מים ללא סחיפת מים, קרקע ודייס תוך כדי ביצוע וכן מערכת איטום מלאה. משפכי העוגנים בקירות הסלארי יותאמו לשיטת בצוע זו.
- ט. כל תהליכי הייצור של העוגנים יהיו מלווים בבקרת איכות מלאה של המפעל והעברת החומר בצורה מסודרת לבקרתה איכות של הפרויקט עם כל משלוח של עוגנים לאתר.
- י. הבדיקות של החומרים השונים, מערכות העיגון, ביצוע הקדיחה, והתקנת העוגן בקדח, תהליך הדיוס, הדריכה והנעילה ייעשו בהתאם לדרישות ת"י 940 חלק 4.2 והתקן האירופאי לעוגנים BS EN 1537 במהדורתם העדכנית אלא עם נדרש אחרת במפרט המיוחד.

יא. האורך הסופי של העוגנים (אורך העיגון והאורך החופשי) יקבע לפי ממצאי הקידוחים ועוגני הניסיון ולא יפחת מהאורך המינימלי שבמפרט ובתכניות והאורכים שאושרו בתיק המוצר.

2. חתך הקרקע

תיאור חתך הקרקע באתר מופיע בדוח הביסוס של האתר ובוצע בתחום האתר. החתך מחוץ לגבולות האתר הינו מתבסס על קידוחי הניסיון שבוצעו בתחום האתר ויש להביא בחשבון שיתכנו שינויים מהותיים בחתך הקרקע. קידוח העוגנים יהיה קידוח ניסיון נוסף לצורך כך. אם יתגלה חתך קרקע חריג הקבלן יתאים את אורך הקידוח ושיטת הביצוע לממצאים אלו.

3. כוח העבודה לעוגן ומקדם הביטחון להרס בקרקע

כוח השירות שמתוכנן לעוגן יהיה כמוצג בתכניות וכוח הנעילה הנדרש בהתאם לתכניות והנחיות המתכננים. מקדם הביטחון הנדרש להרס בשליפה מהקרקע הוא 2.5 ביחס לכוח שירות זה. מקדם הכוח המוכח ביחס לבדיקת העוגן בדריכה יהיה 2.0 לעוגני הניסיון ו- 1.25 לעוגנים השגרתיים. כמות המיתרים לעוגני הניסיון תותאם לכוח הנדרש לבדיקה אולם מבנה העוגן החיצוני וקוטרו יהיו זהים לעוגנים השגרתיים.

4. מבנה העוגן

- א. מיתרי העוגן יהיו עשויים מיתרים מכבלים בעלי רלקסציה נמוכה (רמה 2) העומדים בכל דרישות התקנים. הקבלן יציג תוצאות בדיקות במכון מוסמך למדגמים מהכבלים הרלוונטיים.
- ב. בכל מהלך האחסנה, ההתקנה והנעילה יכוסו ראשי העוגנים, קצוות של מוטות וחיבורי פלדה בכיסוי שימנע תהליך קורוזיבי.
- ג. העוגן על כל חלקיו ייוצר במפעל של יצרן בעל ניסיון מוכח לייצור עוגנים בהתאם לדרישות הנ"ל.
- ד. העוגנים יורכבו במפעל ויגיעו לשטח מוכנים, מלבד שומרי מרווח ומרכזו חיצוניים וצינורות הזרקה, שניתן להרכיב באתר. כל עוגן ילווה בתווית זיהוי עם נתוני האורך הכללי, חופשי ושירות ומספר סידורי שיאפשר לזהות את המשלוח ממנו יוצרו מיתרי העוגן.
- ה. מודגש בזאת כי חודש לפני תחילת העבודה על הקבלן להגיש לאישור המפקח את תיק המוצר הכולל תכנון אורך העוגנים (חופשי ועיגון), מקדמי הביטחון, כל מכלול מרכיבי העוגן, פירוט מלא של כל החומרים, אביזרים, שיטות הביצוע, ההתקנה, הדריכה, הציוד והאמצעים שבהם הוא מציע להשתמש במהלך ייצור העוגנים במפעל ובמהלך התקנתם ובדיקתם באתר כולל אמצעים מיוחדים לביצוע עוגנים תחת לחצי מים גבוהים.
- ו. פלטת נעילה וטפסניות יהיו תוצרן יצרן מוכר ומאושר לייצור אביזרי דריכה בהתאם לתקנים הרלוונטיים.

- ז. בין הקטע המעוגן לקטע החופשי, 1 מ' בתחום החופשי, מעל החיבור, יותקן אטם גמיש באורך 40 ס"מ לפחות בעובי של 20 מ"מ לפחות סביב מבנה העוגן או אטם מתנפח. תפקידו של האטם למנוע העברת כוחות בין הקטע המעוגן לקטע החופשי. תכנון האטם יבוצע על ידי הקבלן ויאושר על ידי המתכנן. האטם לא יפריע לדיוס בלחץ של הקטע המעוגן.
- ח. לכל עוגן יותקנו 2 צינורות להזרקה משנית בלחץ בחלק העליון של השורש במרווח של 3-5 מטר בין נקודות ההזרקה. הצינורות יהיו מותאמים ללחצי עבודה של עד 50 אטמוספירות בקרקע חרסיתית מומלץ להתקין צינור שלישי.
- ט. לעוגנים תחת מים יוכן איטום מתאים לציוד הקידוח כחלק ממערכת המיוחדת לביצוע עוגנים תחת מים בלחץ של יצרן או ספק מוכרים ובעלי ניסיון מוכח בתחום זה.
- י. במהלך החפירה באתר (בסיום כל שורת עוגנים) נדרש לכסות את קצוות הכבלים בשרוול פלסטי למניעת פגיעה מכאנית או לקשור את המיתרים צמוד לקיר.
- יא. הקבלן ישתמש באמצעי הגנה מתאימים למניעת התפתחות קורוזיה בראשי העוגנים והכבלים. ראשי עוגנים שיכוסו בעפר לאחר ביצועם יש לאטום ו/או למרוח שכבת גריז אנטי קורוזיבי.

5. נתונים גיאומטריים

- א. העוגן יבוצע עפ"י השיפועים והזוויות המופיעים בתוכנית. כל עוגן יקבל מספר סידורי.
- ב. אורך העוגן הכללי לא יפחת מהאורכים המצויינים בתיק המוצר שאושר, אזור התפיסה יעבור בכל מקרה את מישור ההרס. האורך הכללי אינו כולל את אורך השירות מחוץ לקיר. אורך שירות זה יאפשר לבצע את הדריכה, הנעילה הזמנית והנעילה הסופית וכן בדיקות כוח משתייר ותיקון הכוח במידת הצורך.
- ג. קיימים אורכים שונים לעוגנים במפלסים השונים והאורך המינימלי הנדרש יהיה על פי תכנון מפורט של מהנדס רשוי מטעם הקבלן בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בתכנון וביצוע עוגנים, לפי הנוהל המוצע במדריך FHWA-FI-99-015 פרק 5.3.7 ציור 37 או מפרט תכנוני אחר שיאושר על ידי מהנדס הביסוס. האורך המינימלי יביא בחשבון גם את תסבולת השירות הנדרשת בעוגן וגם השפעות אפשריות של ביצוע העוגנים תחת מים בשורות התחתונות והוא באחריות בלעדית של הקבלן.
- ד. על הקבלן לשים דגש על האורך החופשי המינימאלי הנדרש, כך שאזור העיגון ימצא מעבר למישור גלישה פוטנציאלי או לאזור ההשפעה של ביצוע עוגנים אחרים.
- ה. במקרה והעוגנים יבוצעו בקרבת מי תהום, או מתחת למפלס מי תהום, עלולה להיות השפעה של הימצאות המים בקרקע הן על התסבולת והן על תהליך הביצוע. הקבלן חייב להיות מודע לבעיות אלו ולהביא אותן בחשבון.
- ו. הקבלן חייב להתחשב גם באלמנטים הנדסיים אחרים הקיימים מסביב לאתר ואשר יכול להשפיע על ביצוע העוגן ותסבולתו, כגון מרתפים, צנרת, בארות, שיפועי קרקע וכד'. ביצוע העוגן לא יפגע במבנים ומערכות כאלו והעוגן המבוצע חייב להחזיק בעומסים המתוכננים בהתחשב בכל הנ"ל.

שיטת הקדיחה .6

- א. העוגנים יבוצעו לאחר חפירה ראשונית של הקרקע בחזית קיר הדיפון.
- ב. אם לא אושר אחרת, בכתב, ע"י מהנדס הביסוס, הקדיחה תבוצע עם שרוול מגן.
- ג. במידה וקדוח העוגנים, כולל ראש העוגן, יהיה תחת מפלס מי תהום הקדיחה תבוצע עם ציוד ייעודי מוכח שימנע סחיפת חול, מים ודייס תוך כדי קידוח, כולל מערכת אטמים ואביזרים ייעודית במכונת הקידוח ובקיר, כדי להבטיח הגנה מפני פריצת מי תהום.
- ד. קדוח מתחת למים, כמתואר בסעיף קודם, יבוצע תוך שימוש בדייס צמנטי, או חומר מוכח אחר, להבטחת איטום הקדח כנגד פריצת מים ולחיזוק הקרקע תוך כדי קידוח.
- ה. שימוש במים ו/או אוויר לשטיפה מותנים באי פגיעה במערכות ומבנים קיימים. הלחצים וכמויות המים יבוקרו באמצעות מדים מתאימים ויותאמו למפלס העוגן ולמבנים סמוכים.
- ו. ביצוע הקדיחה, מעל או מתחת מפלס מי תהום, הנו באחריותו המלאה של הקבלן. הקבלן ישתמש בציוד ייעודי לתנאי הקרקע, יקדח באופן שימנע נזק לסביבה ושקיעות ויתקבל קדח תקין, נקי ומתאים לדרישות. במידה וייגרם נזק לסביבה, או מבנים סמוכים, הקבלן יישא בכל האחריות והוצאות התיקון.
- ז. הסטייה המותרת בזווית הקידוח לא תעלה על 3 מעלות מהזווית הנדרשת בתכנית במדידה במטרים ראשוניים של קידוח.
- ח. הסטייה במיקום הקידוח לא תעלה על 7.5 ס"מ מהמיקום הנדרש בתכנית.
- ט. הסטייה המותרת מתוואי הקידוח הנדרש לא תעלה על 1/30 מאורך העוגן.
- י. אם שיטת הקדיחה והתקנת העוגן מסכנת את הסביבה לדעת המפקח באתר / מהנדס הביסוס, יהיה המזמין רשאי להפסיק את הקדיחה ולהורות על החלפת השיטה ו/או החלפת הקבלן.

שינוע והתקנה .7

- א. שינוע, הובלת העוגן ואכסונו באתר יבוצעו במתקן שלא יאפשר פגיעה במבנה העוגן.
- ב. העוגנים יאוכסנו במקום מוגן מקרינת UV ומפגיעה מכאנית או כיסוי של עפר וחומרים אחרים. לפני התקנה תבוצע בדיקה ויזואלית של שלמות כל עוגן בנוכחות המפקח ואישור לפני התקנה.

דיוס העוגן .8

- א. החומרים לתערובות הדיס השונות והכנת התערובות, השיטות, הציוד והבדיקות יתאימו לדרישות ת"י 940 חלק 4.2.
- ב. ציוד הדיוס יכלול 2 דודים. אחד לערבול הדייס והשני להזרקה. הציוד יכלול מד מים ומד לחץ דיוס. מד נוסף מכל סוג יוחזק באתר. לא תבוצע עבודה ללא שימוש במדים. זמן מינימאלי לערבול הדייס לפני הזרקה הנו 10 דקות.

- ג. יחס מים צמנט לא יהיה גדול מ-0.44 .
- ד. לפני תחילת העבודה יכין הקבלן תערובת דוגמא בליווי מעבדה מוסמכת עם ציוד זהה לציוד שימש לעבודה באתר התערובת תיבדק בבדיקה מלאה על פי ת"י 466 חלק 3 . ניתן לאשר תערובת זהה שנבדקה בבדיקה מלאה באתר עבודה אחר.
- ה. תערובת הצמנט המוזרקת תאושר מראש ותיבדק באופן מדגמי בבדיקות הכוללות נזילות, הפרשת מים, שינוי נפח וחוזק לחיצה על פי ת"י 466 חלק 3 . הבדיקה תיעשה ע"י מעבדה מוסמכת.
- ו. חוזק הלחיצה של אף מדגם לא יפחת מ-30 מגפ"ס.
- ז. לכל 20 עוגנים תבוצע בדיקת דייס מלאה ואחת לשבוע תבוצע באופן אקראי בדיקת נזילות ולקייחת מדגמים לבדיקת חוזק לחיצה.
- ח. במידה ולא יתקבל הכוח הנדרש בעוגני הניסיון, הקבלן יידרש להאריך את העוגן, להגדיל את קוטר הקידוח ו/או לבצע הזרקה רב פעמית על מנת להגדיל את תסבולת השליפה, על חשבונו.
- ט. לחצי ההזרקה במהלך הדיוס וכן במהלך הדיוס המשני יותאמו למפלס העוגן ולמניעת סיכון של מבנים קיימים. במידה וקיים סיכון שלחצי הדייס יגרמו נזק למבנים, לא תבוצע הזרקה בלחץ והקבלן יתרים את אורך העוגן לקבלת הכוחות הנדרשים ללא שימוש בלחץ.
- י. כל תהליך הדיוס יבוצע בבקרה מלאה על כמויות הדייס המוזרקות לכל עוגן ועוגן וכן על לחצי הדיוס.

9. בדיקה מקדימה לעוגני ניסיון

- א. נדרש לבצע לפחות 1-3 עוגני ניסיון מקדימים לכוח 200% מכוח השירות המתוכנן, במיקום שיקבע יועץ הביסוס. דריכת עוגן הניסיון תבוצע רק לאחר שהדייס הגיע לחוזק של 30 מגפ"ס לפחות. ציוד לדריכה ולמדידה של כוח והתארכות יהיה מכויל ויכלול תא כוח. ניתן להשתמש באחד מתאי הכוח המתוכננים להתקנה על העוגנים השגרתיים (מתאימים לדרישות התקן) אשר יסופקו על ידי הקבלן.
- ב. הבדיקה המקדימה תבוצע לפי דרישות ת"י 940 חלק 4.2 שיטת בדיקה 1, טבלה מס' 4, וטבלה מס' 7 עבור מדידת אובדן כוח נעילה עד 10 יממות. בדיקות חוזרות וקביעה של כוח נעילה משתייר יבוצעו עם תא הכוח.
- ג. הדריכה ובדיקת הכוח המשתייר תבוצע בליווי צמוד של בקרת האיכות אשר תפקח על הדריכה ובדיקות כוח נעילה משתייר ותפיק את הדוחות. הדוחות יכללו ניתוח התוצאות בהתאם לדרישות ת"י 940 חלק 4.2 והתקן BS EN 1537 אירופאי לעוגנים במתכונתם המעודכנת, לרבות תיסבולת מוערכת לשליפה.
- ד. מדידת הכוח במהלך הבדיקה המקדימה תבוצע על ידי תא כוח בעל דיוק של 0.5% מכוח הבדיקה המרבי. מדידות ההתארכות של קצה מיתר העוגן במהלך הדריכה תבוצע על ידי מדיד התארכות שיותקן על קורה או מתקן חיצוני שאינו מושפע מתזוזות הקורה או הקיר עליו מותקן העוגן. דיוק מדידת ההתארכות יהיה 0.01 מ"מ.

- ה. לאחר סיום הדריכה ינעל העוגן בכוח של 110% מכוח העבודה ויערך מעקב אחר כוח נעילה משתייר מהדקה ה-1 עד ל-10 יממות בהתאם לטבלה מספר 7.
- ו. קריטריוני הקבלה של עוגני הניסיון יהיו עמידה בכל דרישות התקן מבחינת הכוח הנדרש, התארכות אלסטית, קצב זחילה קטן או שווה 2 מ"מ ב-200% מכוח העבודה וקצב זחילה קטן או שווה 0.8 מ"מ ב-150% מכוח העבודה. איבוד כוח נעילה מתאים לדרישות.
- ג. אם התוצאות שיתקבלו בבדיקה המקדימה לא תהינה תקינות, הקבלן יתקן את כל הנדרש ויבצע התקנה וניסוי חוזרים עד קבלת עוגן ניסוי העומד בכל דרישות המפרט הנ"ל.

10. בדיקת קבלה לעוגנים שגרתיים או דריכת העוגנים הכללית

- א. דריכת העוגנים תבוצע רק לאחר שהדייס הגיע לחוזק של 30 מגפ"ס לפחות.
- ב. סדר דריכת העוגנים יהיה מהמרכז לצדדים, אחד מימין ואחד משמאל בצורה סימטרית כלפי מרכז הקיר, אלא אם אושר אחרת על ידי המתכנן.
- ג. ציוד מכוייל לדריכה והמדידה של כוחות והתארכויות, מתאים לדרישות התקן, יסופק ויופעל על ידי הקבלן.
- ד. בדיקת קבלה לכל עוגן ועוגן תבוצע על פי דרישות ת"י 940 חלק 4.2 שיטת בדיקה 1 טבלה מס' 6 וטבלה מס' 7, עבור מדידת אובדן כוח נעילה עד 10 יממות. הכוח המוכח $P_p=1.25P_w$. בדיקות חוזרות וקביעה של כוח נעילה משתייר יבוצעו בשיטה גרפית אלא אם אושר אחרת על ידי המתכנן. לפחות 3 בדיקות כוח נעילה משתייר לכל עוגן החל מיממה ועד 10 יממות. אין צורך בבדיקות כוח משתייר ביממה הראשונה מלבד בדיקת כן הנעילה עצמו.
- ה. הבדיקות יבוצעו בליווי צמוד של מעבדה מאושרת/מוסמכת אשר תפקח על הדריכה ובדיקות כוח הנעילה המשתייר ותפיק את הדוחות לבדיקה. תוך כדי דריכת העוגנים יש להציג ולנתח מיידית את התוצאות וקריטריוני ההתארכות, הזחילה וקצב הזחילה ולקבל החלטות על העליה בשלבי הכוח על סמך התוצאות הנ"ל. הדוחות יכללו ניתוח התוצאות בהתאם לדרישות ת"י 940 חלק 4.2 במתכונתו המעודכנת, ריכוז הנתונים BS EN 1537 והתקן אירופאי לעוגנים והתאמתם לדרישות, טבלאות ריכוז לכל שורת עוגנים בכל קיר אשר יציגו ריכוז נתונים של מיקום העוגן, תאריך דריכה, כוח בדיקה מקסימלי, זמן המתנה בכוח מקסימלי, קצב זחילה מקסימלי וקצב זחילה סופי, התארכות אלסטית, אורך חופשי פעיל מחושב, גבול עליון ותחתון לאורך החופשי, כוח נעילה ובדיקות כוח משתייר וכן התאמת כל הנתונים לדרישות.
- ו. קריטריוני הקבלה של העוגן יהיו עמידה בכל דרישות התקן מבחינת הכוח הנדרש, התארכות אלסטית, קצב זחילה קטן או שווה 0.8 מ"מ ואיבוד כוח נעילה מתאים לדרישות. אי עמידה בתנאים אלו תפסול את העוגן ויבוצע עוגן אחר במקומו.

ז. לאחר סיום הדריכה ינעל העוגן לעומס השווה ל 95% מעומס העבודה. בעוגנים בהם לא יתייצב כוח הנעילה, תבוצע נעילה ובדיקה חוזרת של כוח נעילה משתייר. ירידת כוח מעל 10% תפסול את העוגן והקבלן יבצע עוגן חדש במקומו, אלא אם יוכח אחרת.

11. בקרה ופיקוח

- א. העוגנים ייקדחו, יותקנו, ידויסו ויבדקו בליווי של פיקוח הנדסי צמוד מטעם הקבלן – בקרת האיכות. המפקח יאושר על ידי מהנדס הביסוס.
- ב. בקרת ביצוע העוגנים תבוצע תוך מילוי טבלאות תיוג ידניות בהתאם לנוהל בקרת האיכות שאושר ולנספח ה ת"י 940 חלק 4.2 נספח ה.
- ג. דריכת ונעילת העוגנים יבוצעו בפיקוח צמוד של מעבדה מוסמכת/מאושרת.
- ד. אם העוגנים לא יעמדו בדרישות ובקריטריונים המתאימים בהתאם לתקן ועל פי החלטת מהנדס הביסוס, תופסק העבודה עד להתייעצות וקבלת הנחיות להמשך.

12. דייס עודף

לא תשולם תוספת דייס לקבלן עד נפח השווה ל 3- פעמים הנפח התיאורטי של הקדח הריק. בתנאי של קדיחה עם צינור מגן מעל מי תהום. החישוב יהיה לכל קדח בנפרד. מעבר לכמות, זאת עפ"י התנאים הנ"ל, תשולם תוספת לפי כתב הכמויות לסעיף דייס למילוי חללים. יש לקבל אישור מראש של המפקח לדייס עודף.

לקידוח שיחדור מתחת למי תהום לא תשולם תוספת דייס ומחירו יהיה כלול במחיר העוגן.

13. תאי כוח

- א. תאי כוח יותקנו על 5% מראשי העוגנים בהתאם לתכנית הניטור שאושרה ובהתאם לכתב הכמויות.
- ב. מיקום העוגנים עם תאי הכוח יהיה מפורס אחיד עפ"י הנחיות המפקח.
- ג. תאי הכוח יתאימו לכוחות העבודה הנדרשים כולל מקדמי הביטחון לביצוע הבדיקות (150%).
- ד. תאי הכוח יהיו בעלי סטיה מותרת של עד 0.5%, מכוח השירות, ללא תלות באורך הכבל החשמלי (גשר וינסטון מלא).
- ה. תאי כוח יהיו בעלי רמת עמידות לרטיבות IP-68. תאי הכוח יסופקו עם פלטות מיוחדות, מקוריות של יצרן תאי הכוח, לפיזור אחיד של העומס ומרכזו של תא הכוח על פלטת הדריכה ופלטת הנעילה.
- ו. תאי הכוח יחוברו למרכזיה עם אוגר נתונים. קצוות כבלים של תאי הכוח ירוכזו במרכזיה שתכלול לוח חיבורים ואוגר נתונים מותאם לתאי הכוח, בתוך ארון חשמל אטום מפלסטיק אשר ימוקם במקום שיקבע על ידי מנהל הפרויקט או במשרד שיוקצה לנושא.
- ז. הגשת מסמכים מוקדמים למערכת ניטור הכוחות:
- נתונים מלאים של תאי הכוח, מרכזיות ואוגר הנתונים.

- תעודות כיוול מהיצרן ש/ל תאי הכוח
 - תכנית מפורטת להתקנה ופריסת תאי כוח וכבלים והתקנת המרכזייה. הגשת מסמכים סופיים למערכת ניטור הכוחות:
 - תכנית הכוללת את מיקום תאי הכוח על ראשי העוגנים, פריסת הכבלים וארונות של המרכזיות עם אוגר הנתונים.
 - דו"ח כוח משתייר - אחת לחודש, במשך תקופת הביצוע, יספק הקבלן דו"ח הכולל טבלאות וגרפים המראים שינוי כוח כנגד זמן המעקב.
- ז. תאי הכוח יותקנו על העוגנים הנבחרים במהלך נעילת העוגנים והכבלים יוגנו וישמרו תקינים עד להתקנתם הסופית בתוך המרכזייה. המערכת תותקן זמנית בשלב הדריכה והנעילה של העוגנים על מנת לעקוב אחר השינויים בכוחות הנעילה מהתחלה. לאחר סיום ביצוע כל שורות העוגנים וההתקנה הסופית תועבר המערכת למקומה הקבוע.
- ח. הקבלן נדרש להגיש את התכנון המפורט לאישור המתכנן.
- הקבלן יהיה אחראי לפעולתו התקינה של הציוד למשך תקופת הביצוע ולדיווח שוטף בתקופה זו לרבות הכנת דוח של כוח משתייר כנגד זמן המעקב.

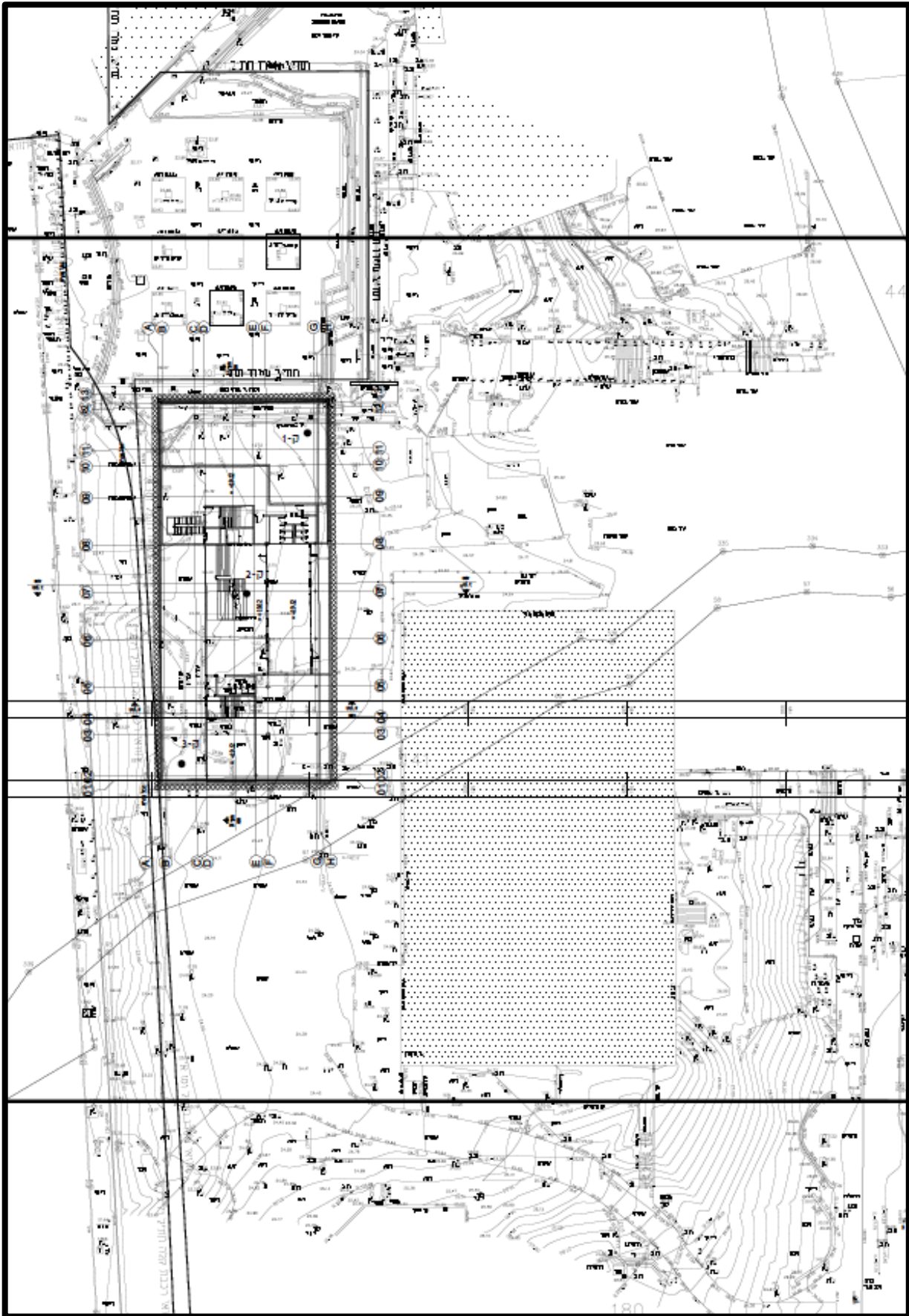
14. תיקון ליקויים

- א. במידה ומתגלים ליקויים שונים, יגיש הקבלן מפרט מלא לביצוע התיקונים כולל שיטות ביצוע, חומרים ולוח זמנים לביצוע.
- ב. אם לא נאמר אחרת יבוצעו הפעולות הבאות לפחות:
- דריכה, בדיקה ונעילה חוזרת של עוגנים בהם השתנה כוח הנעילה, בשל תזוזת קירות או מבנים.

15. אופני מדידה לתשלום

- א. המדידה לתשלום תהיה לפי יחידה של מכלול עוגן זמני מאושר, בדוק ונעול לכוח השירות המתוכנן, לרבות התארגנות, מחירי החומרים והעבודות השונות, כל רכיבי העוגן, ייצור הובלה, שינוע והתקנה, כל סוגי הציוד הנדרש, עבודה ועובדים, הגשת מסמכים ותעודות איכות לרכיבי העוגן, בדיקות מקדימות ובדיקות קבלה, נעילה, מדידת כוח נעילה משתייר בעוגנים ובתאי הכוח, עד לגמר הביצוע של העוגנים.
- ב. ביצוע הקריאות של תאי הכוח והגשת דו"חות מלאים במהלך הביצוע כלולה במחיר של העוגנים ולא תשולם בנפרד וכן השחרור שלהם בגמר הביצוע. המחירים כוללים מיסים למיניהם, ביטוחים, שכר עבודה, בלאי ציוד וכד'. לא תשולם כל תוספת עבור עוגנים שכשלו בבדיקה ו/או שבשל בעיות ביצוע שונות יצטרך הקבלן להוסיף עוגנים (קבלת עומס מופחת על עוגנים וכד').

מפת קידוחי ניסיון



תיאור קידוחי ניסיון
אוניברסיטת תל אביב
בית ספר לאדריכלות ע"ש דוד עזראלי
דוח מעודכן

לוג קידוח ובדיקות שדה



ג'יאוטסט הנדסה ייעוץ וביקורת גאולוגית
 0685514486
 equanimity.project36@gmail.com

מספר קידוח	ק-1,2,3
שם חכמה:	Cammachio
קוויטנג (מ'):	2 מ'
יגוב:	35 מ' בנטייק

מספר בודיש:	28,35,28 מ'
מפלים מדי חודש:	
בזמן קידוח:	21-22 מ'
לאחר התייבשות:	

גאולוג מבצע: משה טרקל	תאריך:	21.22.24 25/03/21
	זמן:	-
	קורדינטות:	-

שם האתר:	אני תל אביב - אדריכלות
שם הקודש:	טאסט
שם המפתח:	אוניברסיטת ת"א



2-ק



1-ק



3-ק



לוג קידוח ובריקות שדה

גאולוג מבצע: נמרוד טרקל			עומק מדרג: 25 מ'		מספר קידוח: 1-ק					
תאריך: 24,25/03/21		מפלט מי תהום		Camacho 405		שם האתר: אור תל אביב-אדריכלות				
חם: -		בזמן קידוח: 21.10		קייסינג [מ']		שם הקודת: 600000				
קורדינטות: X 181459, Y 668924		לאחר התייבבות: -		ייצב: -		שם המזעין: אונברסיטת ת"א				
גלעין			בריקות שדה				עומק קידוח מ'		עומק מ'	
WRWL	RQD	RCR	סרי"כ	תוצאה	עומק	סוג המדגם	סוג המקור	מ-		עד
									0.00	1
			11	4/5/6	2.0-2.45	SPT	חול חרסיתי חום אדמדם		2.00	2
					2.45-4.0	מופר	חול סוכרי צהוב לבנבן עם גזרות של א. חול סוכרית עד 3 ס"מ		2.00	3
			15	11/7/8	4.0-4.45	SPT			4.45	4
					4.45-6.0	מופר			4.45	5
			58	5/8/50(5)	6.0-6.45	SPT	חול סוכרי צהוב לבנבן עם עדשות של חרסית חומה רזה וגזרות של א. חול סוכרי עד 3 ס"מ			6
										7
			29	11/14/15	8.0-8.45	SPT			8.45	8
					8.45-10.0	מופר	חול סוכרי כחמחם עם דקים וגזרות של א. חול סוכרי עד 3 ס"מ		8.45	9
			33	12/13/20	10.0-10.45	SPT			10.00	10
					10.45-11.40	מופר	חול חרסיתי חום כהה אדמדם עם דקים וגזרות עד 3 ס"מ		10.45	11
					11.40-12.0	מופר	חול סיני דק ואחיד			12
			18	7/8/10	12.0-12.45	SPT			12.45	12
					12.45-14.0	מופר				13
			31	13/12/19	14.0-14.45	SPT	חול סוכרי צהוב לבנבן דק עם גזרות של א. חול סוכרי עד 1 ס"מ	אוגר 3"		14
										15
			24	9/11/13	16.0-16.45	SPT			16.45	16
					16.45-18.0	מופר	חול סוכרי צהוב לבנבן עם גזרות של א. חול סוכרית עד 3 ס"מ		16.45	17
			35	12/16/19	18.0-18.45	SPT	חול חרסיתי חום אפור דק (פלסטיות נמוכה)		18.45	18
									19.10	19
			36	9/16/20	20.0-20.45	SPT	חול דק כחמחם עם משק דקים (חול סיני)		19.10	20
					21.10	מי תהום				21
					20.45-22.0	מופר			22.00	22
			27	8/10/17	22.0-22.45	SPT	חול דק כחמחם עם משק דקים וגזרות עד 1 ס"מ של א. חול סוכרי		22.00	23
					24.0	ללא SPT				24
										25
					25.0	ללא SPT			25.00	26
								סוף קידוח		

*עומק 22 מ' (לאחר הגעה למי תהום) לא נקטה SPT בהוראת יהודה בנבישתי הי. קרקע



לוג קידוח ובדיקות סדרה

מנכ"ל
ייעוץ וביקורת גאולוגי
0686514486
equanimity.project36@gmail.com

מספר קידוח	ק-1
סוג מכונה:	Cammachi 405
קייסינג [מ']	-
ייצב	-

אוב תל אביב-אדרנרת	שם האתר:
מאוסס	שם הקודות:
אונברסיטת ת"א	שם המפגש:

אנאולוג מבצע: מנחם סריקל	עונת כרישה:	25 מ'
תאריך: 24,25/03/21	מפלס מי תהום	בזמן קריחה
חום: -	21.10	-
X 181459 Y 668924	קורדינטות	לאחר הליציבות



לוג קידוח עדיקות שדה



גמור סרקל
 ייעוץ אפקט אולוגי
 0585514495
 equanimity.project35@gmail.com

מאולג מבצע: גמור סרקל			עונק מדרג: 35 מ		מספר קידוח: 2-ק				
תאריך: 21,24.03.21			מפלס מי תהום		סוג מכונה: Cammachio 405				
רום: -			בזמן קידוח: 21.9		קייסינג [מ]: 2 מ				
קורדינאטות: X 181461 Y 668912			לאחר התייבבות		ייצוב: בבטויים 35 מ				
שם האתר: אבי תל אביב-אדריכלות			שם הקודת: 000000		שם המפתח: אביבטיסית ת"א				
עונק מ	עונק קידוח מ		סוג הקודת	תאור החומר	בדיקות שדה				
	מ	עד			סוג המדגם	עונק	תוצאה	סריכ	
1	0.00	0.30	אגור י"3	מגעים חול לבנב עם צורות של קרבנטיים עד 1 ס"מ	SPT	2.0-2.45	15/18/20	38	
2	1.00	1.00		חול חרסיתי חום אדמדם	מזר	2.45-4.0			
3									
4				חול טוב לבנב דק עם צורות עד 1 ס"מ של א. חול סרטי	SPT	4.0-4.45	9/17/25	42	
5									
6									
7									
8	8.45					SPT	6.0-6.45	17/21/22	43
9	8.45								
10	10.00				חול מי. חול דק סמטם אוד	מזר	8.45-10.0		
11	10.00		אגור י"3		SPT	10.0-10.45	9/11/13	24	
12					SPT	12.0-12.45	8/9/11	20	
13									
14				חול טוב לבנב דק עם צורות עד 1 ס"מ של א. חול סרטי	SPT	14.0-14.45	9/12/14	26	
15					מזר	14.45-16.0			
16					SPT	16.0-16.45	11/13/17	30	
17									
18	18.45				SPT	18.0-18.45	12/15/19	34	
19	18.45		Rockbit						
20									
21					מי תהום		21.9		
22					סול (מפולת)	SPT	22.0-22.45	4/6/7	
23					מזר	22.45-24.0			
24				חול טוב לבנב דק עם צורות עד 3 ס"מ של א. חול סרטי	SPT	24.0-24.45	8/7/9		
25					סול (מפולת)	SPT	26.0-26.45	6/8/9	
26									
27									
28						SPT	28.0-28.45	16/18/21	39
29					מזר	28.45-30.0			
30					SPT	30	לא SPT-מפולת		
31					מזר	30-32			
32					SPT	32.0-32.45	15/17/18	35	
33									
34				סרטי חול. טוב לבנב חזק רר עד בינו	מזר	32.45-35.0			
35	35.45				SPT	35.0-35.45	19/28/35	63	
				סוף קידוח					

*עונק 22 מ (לאחר הגעה למי תהום) לא נעשה SPT בהוראת יהודה בנביסטי הי. קרקע

לב קידום בנייתכם מחד

מזרז סרטי
 ייעוץ טכני מלא
 0885514685
 equality.project35@gmail.com



מספר סמל	מספר סמל	מספר סמל	מספר סמל
21,24,03,21	מספר סמל	מספר סמל	מספר סמל
X 181451	מספר סמל	מספר סמל	מספר סמל
Y 888912	מספר סמל	מספר סמל	מספר סמל

מספר סמל	מספר סמל
Cammachic	מספר סמל
405	מספר סמל
מספר סמל	מספר סמל
מספר סמל	מספר סמל

מספר סמל	מספר סמל
מספר סמל	מספר סמל
מספר סמל	מספר סמל





גמורד טרקל
 "יעוץ ופיקוח גאולוגי"
 0686614486
 equanility.project36@gmail.com

לוג קידוח ובדיקות שדה

גאולוג מבצע: גמורד טרקל			עומק נדרש: 25 מ'		מספר קידוח: 8-ק		אובי תל אביב-אדריכלות							
תאריך: 23,24/03/21			ממלס מי תהום		סוג מסגרת: Cammachio 405		שם הפרויקט: גאוסס							
רומ: -			בזמן קידוח: 21.4		קייסינג [מ]: -		שם המפתח: אונברסיטת ת"א							
קורדינטות: -			לאחר התייצבות: -		"ציב: -									
גלעין			בדיקות שדה				סוג המקרה	עומק קידוח מ'		עומק מ'				
WR/WL	RQD	RCR	סרי"כ	תוצאה	עומק	סוג המדגם		מ-	עד					
-	-	-					חריטת חומה אדמדם רזה חול חריטי-חום אדמדם חול חום כהה דק עם צורות עד 1 ס"מ של א. חול סורי	0.20	0.00	1				
								0.40	0.20					
										0.20				
										2.00				
						26	10/12/14	2.0-2.45	SPT			2.00	2	
								2.45-4.0	מופר				3	
						37	9/12/25	4.0-4.45	SPT				4	
								4.45-6.0	מופר				5	
						30	10/14/16	6.0-6.45	SPT				6	
													7	
						27	15/15/12	8.0-8.45	SPT				8	
													9	
						26	12/14/12	10.0-10.45	SPT				10	
								10.45-12.0	מופר				11	
						35	13/16/19	12.0-12.45	SPT				12	
													13	
						44	14/20/22	14.0-14.45	SPT	חול סורי צהוב לבנבן עם צורות של א. חול סורי עד 3 ס"מ				14
								14.45-16.0	מופר					15
						28	13/14/14	16.0-16.45	SPT					16
														17
						25	14/13/12	18.0-18.45	SPT					18
								18.45-20.0	מופר					19
						22	9/11/11	20.0-20.45	SPT					20
								21.40	מי תהום					21
					20.45-22.0	מופר					22			
			סול (סמולות)	9/5/8	22.0-22.45	SPT					23			
					24.0	SPT ללא					24			
											25			
					26.0	SPT ללא			26.00		26			
							סוף קידוח							

*עומק 22 מ' (לאחר הנקה למי תהום) לא נעשה SPT בהוצאת יהודה בנבוישלי ה'. קרקע

לוג קידוח ובריכות סדה

ג'מורד סרקל
 "עוץ ופיקוח גאולוגי"
 0586514486
 equanimity.project3@gmail.com



גאולוג מבצע: ג'מורד סרקל	
תאריך: 23,24/03/21	רום: -
קורדינטות: -	

עומק נדרש: 26 מ'	מסלול פו תהום
	בזמן קידוח: 21.4
	לאחר התייצבות: -

מספר קידוח: 3-ק	סוג מסכה: Cammachio 405
	קייסינג [פ]: -
	ייצוב: -

שם האתר: אב תל אביב-אדרילות
שם הקודח: מאוסס
שם המדעין: אונברסיטה ת"א



תוצאות בדיקות מעבדה
אוניברסיטת תל אביב
בית ספר לאדריכלות ע"ש דוד עזראלי
דוח מעודכן

המעבדה לקרקע ודרכים

מכון התקנים הישראלי



טבלה : סיכום תוצאות בדיקות מעבדה -
הפקולטה לאדריכלות - אוניברסיטת תל אביב

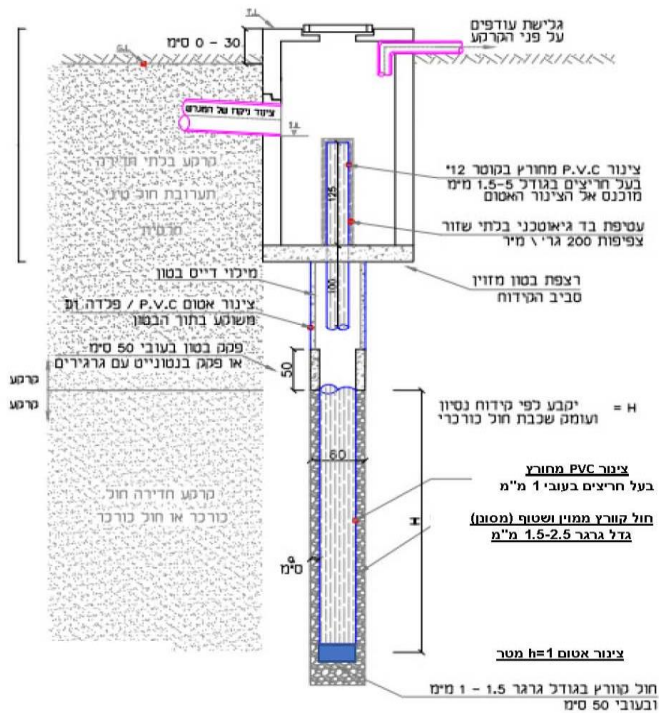
דו"ח: 7111602963

אגרסיביות בקרקע יבשה			תפיחה חופשית FS	גבולות הסומך			עובר נפה #200	עומק	קידוח
רמת אגרסיביות	סולפטים SO ₄ ²⁻	חומציות		IP	WP	WL			
	מ"ג/ק"ג	מ"ג/ק"ג	%				%	מ'	מס'
			20	NP			15	8.45-10.00	1
			50	2	17	19	32	10.00-10.45	
							37	10.45-11.0	
							10	8.45-10.00	2
קלה	1600	<50						14.45-16.00	

* תיאור קריטריון האגרסיביות
 חומציות - בבדיקת Baumann Gully - רמה קלה-מעל 200
 סולפטים - רמה קלה: 1000-3000 רמה בינונית: 3000-12000 רמה חמורה: 12000-24000

נספח 2. פרט קידוח החדרה

הנחיות להכנת תכנית לביצוע קידוח החדרה



גבהי כניסה ויציאה כולל תא שיקוע יש לבחון תוכנית אינסטלציה

הנחיות לביצוע הקידוח:

- 1 על היזם להציא בתוך תוכנית הרגשה תכנית ובה נתוני הקידוח המתוכנן.
- 2 מיקום הקידוח ועומקו יאושרו ע"י מפקח העירייה, יועצי הקרקע, הקונסטרוקטור ויועץ השוברים והתמוססות המים בקואורדינטות ביחס לבנין.
- 3 הקדיחה תבוצע ע"י קבלן שרשומה בביצוע קידוחי החדרה ציוד הקדיחה יכלול הכנסת שרול מגן (קייזנג) לשמירה מפני התמוססות הקידוח והוצאתו לאחר הכנסת הצינור המחורץ.
- 4 אין להשתמש בנסוניים לביצוע הקדיחה. במקרה של התמוססות הקרקע בזמן הקדיחה יש להשתמש בחומרים אחרים (קלגון).
- 5 ביצוע הקידוח יעשה בפקוח צמוד ע"י מתנדס לביצוע הקידוח, הצינורות, מינורי חול קורץ, פקט בסון עפ"י התכנית ויאשר את הביצוע, הביצוע יאושר ע"י המתכנן.
- 6 על המפקח לוודא שלא נוצרו מפולות בקידוח.
- 7 בתום ביצוע הקידוח יש לבצע בדיקת כושר חלחול, הבדיקה תבוצע ע"י המתכנן של הקידוח.
- 8 את קטע צינור החידור בתוך התא יש לעטוף בבד גיאוסטכי בלתי שזור בצפיפות 200 גר' / מ"ר

הוראות תחזוקה:

- 1 לפני כל עונת גשמים ועד סוף חודש ספטמבר בכל שנה יש לנקות את שזחת הקידוח ולהחליף את עטיפת הבד הגיאוסטכי העוטף את צינור הקידוח בחלקו החשוף של הצינור הקולט הבד בלתי שזור במשקל 200 גר' / מ"ר
- 2 עימ לשמר את הקידוח יש לבצע שטיפת הקידוח בעזרת דיוות רדיאליות בלחץ עד 3.0 בר' בתמיסת מים בתוספת 7% קלגון בקצב 15 דק' לכל 1 מ' קידוח מחוזל. לדוגמא אם אורך הקטע המחולל הוא 3 מ', יש להפעיל דיוות במשך 45 דק' כאשר המעבר הוא ממי' למי' לאורך השטיפה יש מיד לבצע שאיבה בעזרת משאבה שתגיע לתחתית הבור. בתום השטיפה יבוצע מבזון החדרה באמצעות קבלן בעל ניסיון מוכח בשטיפת קידוחים. השטיפה תבוצע אחת ל-5 שנים.
- 3 אי יישום הנחיות התחזוקה יביא בהכרח לסתימה הדרגתית של הקידוח עד לאטימתו ולאחר מכן גלישה של כל מי הגנר לרשות הציבורית. מצב המונגד להנחיות תמא 34/ב/4 והעירייה.

3			
2			
מס'	שניים	שם	תאריך
<p>הבגלן אחראי לבדיקת הירידה ובהתאמה על כל מנת. סטיווא א' התאמה עליו להודיע למתכנן. אין לנבוע מידות ע"י מדידה בנפרטם אלא באישר המתכנן. התכנית גנה רכוש הבגלני של המתכנן ובעלתו מתגנת ע"י חוק זכויות היוצרים. אין לעשות כל שימוש בתכנית זו וברעיונות הבגלנים בה כלא אישר מראש ובכתב של המתכנן.</p>			
<input checked="" type="radio"/> לעיון <input type="radio"/> למכרז <input type="radio"/> לבצוע			
<p>פרט קידוח החדרה למי פרט קידוח החדרה שכבה לא רוויה</p>			

נספח 3. בניה ירוקה

מבוא

במסגרת הדרישה לעמידה בתקן LEED תקן הבנייה ירוקה האמריקאי ובדרישות המחלקה לאיכות הסביבה בעיריית תל אביב מובאות להלן הנחיות לביצוע בתחומים השונים.

תקן LEED הינו תקן לבנייה ירוקה הניתן ע"י ארגון USGBC ארגון הבניה הירוקה בארצות הברית. לפי עקרונות התקן, שיטות ניהול האתר לכל שלבי הקמת הפרויקט, שיטות הבנייה, חומרי הבנייה ותפעול של הבניין מחויבים לעמוד ביעדי התכנית כפי שהוגדרו ע"י היזם. המסמך המתאר את דרישות היזם נקרא ה. (Owner Project Requirement) OPR - היועצים הרלוונטיים מחויבים לתכנן את המבנה ומערכתיו בהתאם לדרישות היזם הנמצאים במסמך ה. OPR - התכנון של היועצים מתבטא במסמך ה- BOD (Basis of Design), ובתכנית וכתבי הכמויות. תהליך הבנייה והתקנת מערכות, מלווה בתהליך בקרה הנקרא commissioning (בקרת מסירת מערכות) אשר מיועד לתעד את התאמת המערכות לדרישות והתקנתן כפי שמופיע בתכניות.

התפקיד של קבלן הביצוע בהקמת בניין בתקן LEED הוא תפקיד מרכזי ומתחלק ל-3 חלקים:

(1) ניהול אתר- ניהול אתר בנייה לפי שיטת תקן LEED הוא דרישת סף. רשלנות בנושא זה יכול לפסול את הפרויקט מלקבל תקן LEED. נדרשת קפדנות והתמדה בניקיון וסדר כלליים, תכנון האתר למניעת סחף, פינוי פסולת מסודרת ומתועדת, שמירת על אספקת אויר צח לעובדי בנייה, ושימוש בחומרים מסוכנים בצורה שלא פוגעת בעובדי בנייה.

(2) היצמדות לתכנון- ניקוד התכנית בתקן LEED נשען על פרטי פרטים. על הקבלן לעמוד במפרטים הכתובים ללא החלפות או שינויים. אין לשנות שום דבר מהתכנון או מכתבי הכמויות ללא אישור מהאדריכל, ממנהל הפרויקט ומיועץ הבנייה הירוקה. בנוסף, ישנן חומרים אשר להם נדרש לתעד את רכישתם ולשמור את המפרטים והתעודות של תו תקן של המוצרים.

(3) בקרת איכות- תקן LEED כולל בתוכו חיוב לתהליך commissioning אשר לפיו גורם שלישי הממונה לכך בודק את כל התכניות להתאמה ועקביות, מתעד הגעת מערכות אנרגטיות לאתר, ומנחה את קבלן הביצוע בתהליך בקרת תפקוד הבניין, בכל גופי התאורה, שקעים, מערכות מ"א וכדו'.

ההנחיות לתקן LEED שמופיעות בהמשך, נוגעות בכל מערכות הבניין ומפנות לתכניות יועצים שונים. בכל מקרה שקבלן הביצוע חושב שקיימת סתירה בין הנחיות יועץ ספציפי להנחיות המופיעות בפרק הבנייה הירוקה, עליו ליצור קשר עם יועץ הבניה ירוקה על מנת להבהיר את העניין. באחריות הנהלת הפרויקט לוודא כי ההנחיות המפורטות להלן תואמות את המפרטים והתוכניות לביצוע שנמסרו מכלל היועצים.

באחריות הנהלת הפרויקט כי הקבלן מתעד את הביצוע של כלל המרכיבים המפורטים במהלך הקמת הפרויקט באמצעות מפרטים טכנים של היצרן, תעודות משלוח ותיעוד מצולם.

מפרט ניהול אתר בניה**מניעת סחף מאתר הבנייה**

ניהול אתר הבנייה יבוצע על פי תכנית למניעת סחף מאתר הבנייה, כולל תכנית למניעת זליגת אבק ובוץ ממשאיות יוצאות מאתר הבניה, וצעדים למניעת פליטות אבק לאוויר (הרטבה, כיסוי שוטים של פינוי פסולת וכו'). התכנית תוגש בכתב עם אישורי בדיקות באתר ותשריט של תכנית ניהול האתר. אם יהיו קבלנים להריסה/חפירה/שלד/גמר, כל הקבלנים אחראים לעמוד בהנחיות התכנית למניעת סחף. מבחינת תקן LEED, כל תקופת הבנייה נחשבת אחידה.

רשימת הצעדים למניעת סחף מהאתר תכלול:

1. תכנון אזורי שהייה לנגר ויצירת שיפועים/ תעלות ניקוז לתשתיות ניקוז קיימות.
2. סימון על מפה של דרכי ניקוז קיימים שימשו את אתר הבנייה והתעלות אליהם.
3. בניית אזורי ביטון או חצץ בכניסות ויציאות לאתר הבנייה. חייבים לסדר לאזורים אלו ניקוז אל תעלות ניקוז קיימים
4. אזורי הכניסה/יציאה יאבזרו עם צינורות לשטיפת גלגלים של משאיות יוצאות למניעת גרירת בוץ לכביש.
5. עיצוב שיפועים באתר במהלך הבנייה לניתוב מים לדרכי הניקוז.
6. במידה וקיים - עצים לשימור באתר יסומנו במפת ניהול ויותקנו להם גדר מיגון או יועתקו למקום משומר למהלך הבנייה.
7. גדר למניעת סחף (גדר פח) תותקן לאורך גבול האתר, ובמידת הצורך יפוזר חצץ בבסיס על מנת למנוע זרימת בוץ מתחת לגדר במקרים של זרימת מים.
8. הכנת לוי"ז בנייה שכולל:
 - o לוי"ז הכנת אמצעים למניעת סחף
 - o לוי"ז חפירה
 - o לוי"ז הכנת קרקע/תשתיות למצבם הסופי
 - o לוי"ז הסרת אמצעים זמניים למניעת סחף
 - o לוי"ז הכנת שטחי פיתוח. כולל יישום קרקע/מילוי/נטיעות וכו'.
9. יוצג חישוב כמות מי נגר מאירוע גשם של שנתיים ושל 10 שנים, ויכולת מערכת השהייה/ניקוז המתוכננת לעמוד בכמויות כאלה.
10. תיעוד כל הצעדים בצילום תמונות, הכנת תרשימים וביקורת חודשית של תפקוד האמצעים הנ"ל.

פינוי פסולת מהאתר במהלך הריסה/חפירה/בנייה

1. הקבלן ימלא טופס LEED אשר בו יספק את הנתונים הבאים:
 - o הערכת סה"כ כמות פסולת (או עפר וכדו') שיפונה מהאתר בתקופת עבודתו.
 - o פירוט לגבי 5 סוגי פסולת עיקריים שמפונים מהאתר בתקופת עבודתו.
 - o הערכה לגבי הרכב יחסי (באחוזים) של 5 סוגי הפסולת העיקריים (נפח או משקל. יש לשמור על עקביות בחישוב).
 - o פירוט שיטות הטיפול של סוגי פסולת שונים, כולל שמות החברות המפונות ואתרי הפסולת הקולטות. למשל, "מתכת מפונה למחזור ע"י חברת X המובילה לאתר X".

2. יוגשו הסכמי התקשרות/חוזה מול כל מפני פסולת מהאתר.
3. יוגש חישוב סופי של כמות פסולת מפונה מאתר הבניה עם סיכום שקילות מכולות שפוננו.

מחזור פסולת בנייה

1. הגשת טופס הגדרת סוגי פסולת וטיפול מתוכנן לפי סוג פסולת
2. תיעוד וכימות הפרדה באתר של מתכת, ו/או סוגים אחרים של פסולת שמופנים בנפרד מפסולת מעורבת.
3. הצגת חוזה עם חברת פינוי פסולת ע"י חברה שנותנת דו"ח הפרדת פסולת ל-5 זרמים לפחות.
4. הגשת דו"ח פינוי ומחזור פסולת סופי ליועץ בניה ירוקה. הדו"ח יכלול: שקילות מכולות מפונות מהאתר (עדיף עם תאריכים), תיעוד ע"י תמונות של הפרדה לזרמים לפי הזרמים: אספלט, קרטון ונייר, שטיחים וריפוד, לוחות גבס, עץ, פסולת מעורבת, זכוכית, מתכת, אבן, יריעות איטום, בטון, פלסטיק, אריזות. הדו"ח יהיה חתום ע"י חברת מפנה הפסולת.
5. יידרשו נתוני כמויות קרקע מפונות מהאתר.

איכות אויר פנים המבנה בעת הבניה

על הקבלן להכין ולבצע תכנית לאיכות אויר בעת הקמת המבנה אחרי סגירת המעטפת. להלן הנחיות להכנת תכנית זו:

1. עמידה בהנחיות ארגון ה-SMACNA שנת 2007, פרק 3:
 - o לא לעשות שימוש במערכות אוורור קבועות במבנה ולעשות שימוש מערכות אוורור צח זמניות, אם קיים צורך לאוורור מאולץ בעת הקמה.
 - o אם נעשה שימוש במערכות קבועות בתקופת הבניה, יש להתקין מסננים ברמה של MERV 8 או יותר, בפתחי היניקה של המערכת. יש להחליף מסננים אלו לפי הצורך.
 - o המסננים יוחלפו לפני אכלוס.
 - o לוודא שחלקי מערכות מיזוג אויר מגיעים לאתר עטופים ואטומים, ולא נפתחים עד התקנתם. בסוף כל יום עבודה, לכסות את פתחי מערכות האוורור.
 - o לא לאחסן חומרי בניה בחדרים מכניים, על מנת למנוע חדירת אבק חומרי בניה למערכות מכניות.
 - o יש להשתמש בחומרי הדבקה, צבע, וכו' בעלי אחוז נמוך של תרכובות אורגניים נדיפים (בלי קשר לניקוד בסעיפים אחרים של תקן LEED).
 - o ייקבעו הנחיות לשימוש בחומרים רעילים והגבלת שימושם לאזור/אזורים מצומצמים, יחד עם אוורור מאולץ זמני באזורים אלו. למשל, צביעת לכה על שטחי עץ.
 - o יש למנוע כניסת עשן (מרכבים עומדים, מכונות וגנראטורים) לבניין.
 - o יש לאכוף איסור עישון בכל שטח המבנה ובמרחק של 7.5 מ' מכניסות המבנה.
2. שמירת חומרי בניה מרטיבות שיכולה לגרום להתפתחות של עובש לאחר אכלוס המבנה. אחסון חומרי בניה יבוצע בתנאים יבשים, תחת כיסוי מתאים, מוגבה מהקרקע או רצפה.
3. במקרה של פגיעת חומרי בניה ברטיבות, יוחלפו החומרים הנפגעים.

4. על מנת למנוע פיזור מזהמים באויר, צריך לסגור אזורי עבודה בהם מתבצעות עבודות הכוללות ניסור עץ/אבן/ביטון/לוחות גבס ושימוש בחומרים נדיפים. הסגירה תיעשה ע"י יריעות פלסטיק בדלתות או חלונות או אוהלים זמניים.
5. יש להתקין שטיחונים לניגוב נעליים בכניסה ויציאה משטחי העבודה.
6. אם מופעלות מערכות אוורור מאולץ, יש לוודא לחץ אוויר שלילי בין אזורי עבודה לאזורים נקיים.
7. יש להשתמש במגני אבק על מסורים ושאר הכלים.
8. ניקיון באתר הבנייה
9. יש להשתמש במים או נוזלים מיוחדים למניעת אבק בעת טיטוא.
10. יש להקפיד על ארגון וסדר כללי בין כלי העבודה.
11. יש לתכנן עבודות על מנת למנוע או למזער פגיעה באיכות האויר באתר. לדוגמא, חיתוך והתקנת קירות גבס לא באותו שטח או זמן של התקנת שטיחי קיר-לקיר.
12. התקנת חומרים בעלי יכולת ספיגה רק אחרי שהתייבשו חומרים נדיפים. לדוגמא, אריחי תקרה ושטיחים יותקנו רק אחרי שצבע ולקה התייבשו לגמרי.
13. במידה ונעשה שימוש במערכות אוורור מ"א בעת ההקמה יש להחליף את כל המסננים במערכת לפני אכלוס.
14. הנחיות סעיף 1 לעיל יופיעו כתנאי בחוזים מול קבלני המשנה השונים.
15. יש לוודא כי המידע לעיל והסברים לגבי תכנית ניהול איכות האויר הפנים-מבני הועברו והוטמע אצל קבלני משנה לפני תחילת עבודתם.
16. יבוצע צילום ותיעוד שיחות ופעולות לשמירה על איכות אויר פנים-מבני. חשוב לסמן את הצילומים עם תאריך.
17. בישיבות רגילות למעקב בתכנית, יש להקדיש חלק מהדיון לעדכון המצב של עמידה בנוהלי שמירת איכות אויר פנים-מבני בעת הקמה.
18. בדיקות אתר שבועיות של קבלן יכללו בדיקת רשימת תיוג (צ'קליסט) של נוהלי שמירה על איכות אויר.
19. עותק של התכנית יישמר באתר הבנייה במקום נגיש לכל, בשפות מובנות לקבלני המשנה והפועלים.
20. במידה וייעשה שימוש במערכות קבועות, חשוב לוודא שמסנני המערכת עומדים בדרישות הנ"ל, ולרשום את פרטי המסננים.
 - א. הקבלן יכין הערכת עלות לרשימת חומרים שעומדים בדרישות התקן.
 - ב. עבור כל חומר גמר שנרכש, תישמר קבלה, מפרט וכל מסמכים/ תעודות הנלוות לחומר.

חומרי בניה בעלי תעודת BPDO

הקבלן המבצע ירכוש כמות מינימאלית של 20 חומרים מ-5 יצרנים מתוך רשימת חומרים ירוקים שהינם בעלי מסמך EPD ו-20 חומרים מ-5 יצרנים שהינם בעלי מסמך HPD. החומרים מופיעים ברשימה שתסופק ע"י היועץ לבניה ירוקה וייעשה בהם שימוש בבניית הבניין או בגימור שטחי פנים של השטחים הציבוריים בתכנית. החומרים האלו כוללים צבעים, דבקים, שטיחים, אריחי קרמיקה וכו'. עבור כל חומר גמר שנרכש, תישמר קבלה, מפרט וכל מסמכים/ תעודות הנלוות לחומר.

COMMISSIONING

המסמכים הנדרשים להעברה ליועץ הקומישינינג מלאים וחתומים כהגשה להסמכת הבניין :

1. מנציג הלקוח : מסמך OPR (ראה בעמוד הבא נושאים נדרשים)
2. ממנהל התכנון : מסמך BOD (ראה בעמוד הבא נושאים נדרשים)
3. מהקבלנים : מיזוג אוויר/בקרה, חשמל/תאורה/בקרה, אינסטלציה/בקרה : מסמכי בדיקה ותפעול של מערכות (לדוגמה : יחידת טיפול באוויר צח, תפעול בקרת תאורה, בדיקה של כיסוי פוטומטרי, וכד'').
4. הערה : דוגמאות מפורטות באנגלית של מסמכי בדיקה ותפעול יימסרו על ידי יועץ הקומישינינג. נדרש במיוחד מיועץ הבקרה או מקבלן הבקרה (הגורם האחראי למסמך זה ייקבע על ידי מנהל הפרויקט) : מסמך Sequence of Operation SOO (תיאור רצף פעולות ובקרה של מערכות) .
5. ממנהל ההקמה/הפיקוח : תיק מתקן מלא, הכולל לפחות :
 - 1.1. רשימת ציודים מפורטת שנדרש להפעיל (מיזוג אוויר, תאורה, אינסטלציה, אנרגיה מתחדשת)
 - 1.2. דרישות תחזוקה לכול מערכת
 - 1.3. תרשימי תפעול ובקרה של מערכות האנרגיה, של כול מערכת
 - 1.4. תנאי אחריות שהוגדרו לכול מערכת
 - 1.5. רשימות חלפים נדרשים לתחזוקה
6. ממנהל ההקמה/הפיקוח : טבלת "רגיקטים" שהתגלו במהלך ההקמה ותפעול המערכות הכוללת רשימת דחיות, ובה : תיאור הדחיה, ההנחיה הספציפית לתיקון, הגורם המתקן ואשור על כך שהתקלה טופלה.

הערות :

- מומלץ כי מנהל הפרויקט/ההקמה יעביר ליועץ הקומישינינג בהקדם תבניות של כול אחד מהמסמכים הנ"ל לאישור (תוכן עניינים, ראשי פרקים וטבלאות).

בידוד תרמי

ביצוע בידוד תרמי לפי מפרט תרמי

חובה לבצע את כל פרטי בידוד התרמי בקירות שלד שבו נדרשים לפי מפרט פרטים תרמיים של יועץ התרמי. הכרעה האם פרטים של בידוד שייכים לשלד או לגמרים תעשה בשיתוף עם יועץ בניה ירוקה.

מפרט לשטח הפיתוח

מערכת החדרת מי נגר

חובה לבצע קידוחי החדרה לפי תכנית הידרולוג המאפשרת טיפול בכמות מי גשם מאירוע גשם באחוזון ה-85% ביחס לנתוני גשם 10 שנים אחורה. חובה להתקין את יוד ההחדרה ולבדוק שהמערכת פועלת כפי שתוכנן. תיעוד ביצוע המערכת תועבר ליועץ הבניה הירוקה.

נגישות לרכבי אופניים

שבילי אופניים בתחום התכנית יבוצעו בהתאם להנחיות אדריכל הנוף.

מספר מתקני חניית אופניים מקורים לשימוש עובדים ומבקרים לא יפחת מ- 20. יותקנו מקלחות ומלתחות כפי שמופיע בתכניות אדריכליות, לא פחות מ-1 מקלחות לסגל ו- 4 לסטודנטים בסה"כ.

איטום הגג בחומר מחזיר אור

השכבה העליונה של גג המבנה יצבע בחומר איטום או צבע לבן כאשר החומר מלווה במפרט יצרן בו רשום מידת החזר האור (SR) של החומר עם ערך של 0.33 ומעלה. מפרט החומר יועבר ליועץ בניה ירוקה לבדיקה ואישור לפני היישום.

שימוש חוזר במי מזגנים להשקיית הפיתוח

נדרש לבצע מאגר איסוף מי מזגנים עם כל תשתית הצנרת הנדרשת להובלת מי עיבוי מזגנים מיחידות הקצה בשטחים השונים למאגר המרכזי. המאגר יחובר למערכת ההשקיה של הפיתוח.

מפרט אזורי שירות וחניה

שטחי אצירת זרמי פסולת למחזור בבניין

יוצבו פחים נפרדים לאצירת סוגי פסולת שונים למחזור, כפי שמופיע בתכניות אדריכליות. סוגי הפסולת להפרדה: נייר, קרטון, זכוכית, פלסטיק, מתכת ובטריות. יצולם ויתועד גמר חדר אצירת/הפרדת פסולת למחזור.

איכות אויר פנים מבני משופרת

1. מניעת כניסת אבק באזורי כניסה למבנה- לאורך מינימום של 3 מ', תשתית להורדת אבק רגלי. (דבר זה לא קשור ליועץ מ"א אבל הוא חלק מהסעיף אז הוא מופיע כאן) גם ליועץ מ"א וגם לאדריכל).
2. מניעת מעבר זיהום אויר תוך מבני- אזורים שמטבע שימושים עלולים להצטבר בהם ריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר (חניונים, חדרי אחסנת חומרים וכו') יתוכננו עם לחץ שלילי מאזורים קרובים עם דלתות סגירה אוטומטית ותקרה קבועה ואטומה.

מפרט מים ואינסטלציה

בקרת צריכת מים

יותקנו שעוני מים לבקרת צריכת מים בנקודות החלוקה כדלהלן:

- o צנרת ראשית שמספקת מים לכל הבניין
- o צנרת להשקיית החוץ
- o צנרת נפרדת לאזורי מסחר.
- o צנרת ראשית שמספקת מים לברזים ואביזרי מים פנים מבניים.

השקיית שטח הפיתוח

תותקן מערכת טפטפים ממוחשבת להשקיית אזורים מגוננים בפיתוח. המערכת תהיה חסכנית בצריכת מים. תחובר למערכת ההשקיה מאגר מי עיבוי שמצטברים ממערכות המיזוג של כל מבנה על מנת להפחית במקסימום הכמות האפשרית את צריכת המים המתוקים להשקיה.

נספח 4. זוח אקוסטי



תאריך: 11 יוני 2023
מספרנו: 2553-3

אוניברסיטת תל אביב פקולטה לאדריכלות

הנחיות אקוסטיות מכרז

יוני-23

1

דרך יצחק רבין 1, גלובל טאור A, קומה 9 פתח תקווה | טלפון - 03-6346771 | פקס 03-6346773 | www.livni.co.il | info@livni.co.il



תוכן העניינים

סעיף	נושא	עמוד
1	מבוא	3
2	קריטריון אקוסטי	3
3	מעטפת המבנה	5
4	טיפול אקוסטי ברצפות / בסיסים	6
5	קירות הפרדה בין דיחית	7
6	דלתות	9
7	אקוסטיקת חללים	11
8	מערכות מיזוג אויר ואוורור	12
9	חדרי משאבות	14
10	בידוד צנרת אינסולציה	14
11	מעליות	15
12	שנאים	15
13	דחסן אשפה	15

נספחים

1	חוברת פרטים
2	גליונות איתור פרטים
3	גליון השתקה לחדר גנרטור

טבלאות

1	רעשי רקע
2	חשיפת רעש תחבורה / חזיתות
3	טיפולים אקוסטיים - קול הולם
4	פרוט דלתות אקוסטיות
5	עקרונות תכנון אקוסטיקת חללים

הוכן ע"י: שרון בן עמי



1. מבוא

- 1.1 מפרט זה עוסק בבעיות האקוסטיות העקרוניות העולות מתכנונו של המבנה ובפתרונות האקוסטיים הנדרשים לשם עמידה בדרישות התקנים והקריטריונים האקוסטיים.
- 1.2 ההנחיות במפרט זה מתבססות על תכניות אדריכלות של הפרויקט.
- 1.3 תקנים רלוונטים:
- 1.3.1 התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן 1990 .
- 1.3.2 סדרת התקנים ת"י 2004 הדנים באקוסטיקה בבנינים שאינם למגורים כדלקמן:
- 2004 חלק 1 - "אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: מרחבי למידה במבני קבע – קריטריונים, דרישות תכן וקווים מנחים".
- 2004 חלק 2 - "אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: משרדים".
- 1.3.3 התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מצידוד בניה), התשל"ט 1979.

2. קריטריונים אקוסטיים

- 2.1 הקריטריונים האקוסטיים מבוססים על ערכים המפורטים בתקן ישראלי ת"י 2004 חלק 1: "אקוסטיקה במבנים שאינם למגורים: מרחבי למידה במבני קבע – קריטריונים, דרישות תכן וקווים מנחים".
- 2.2 **טבלה 1** - ערכים מירביים מותרים של רמות רעש בשקלול A של רעש רקע ושל זמני הדהוד במרחבי למידה מרוהטים שאינם מאוישים: **כיתות / חדרי סמינר / סטודיו**

מרחב למידה	רמת רעש רקע ממקור חיצוני בשקלול A ממוצעת לשעה, הגבוהה ביותר (dB)	רמת רעש רקע ממקור פנימי בשקלול A ממוצעת לשעה, הגבוהה ביותר (dB)
מרחב למידה ראשי בעל נפח ≥ 166 מ"ק	40	45
מרחב למידה ראשי בעל נפח < 166 מ"ק וגם ≥ 566 מ"ק	40	45



מרחב למידה	זמני ההדהוד המירביים המותרים לרמות לחץ קול בפסי 1/3 אוקטבה
מרחב למידה ראשי בעל נפח ≥ 166 מ"ק	0.6 שניות
מרחב למידה ראשי בעל נפח < 166 מ"ק וגם ≥ 566 מ"ק	0.7 שניות

2.3 הערכים המירביים המותרים של מקורות קול מטרידים מבחינה אקוסטית הנוצרים ממערכות שירות לבניין (כגון מערכות תברואה, מעליות) לא יעלו על $Leq = 40dB(A)$.

2.4 רמת רעש רקע הממוצעת לשעה במסדרונות הסמוכים למרחבי למידה, אולם אינם משמשים לפעילות לימודית, לא תהיה גבוהה מ- $Leq = 50dB(A)$.

2.5 רעשי רקע נדרשים – חללים נוספים:

קריטריונים למפלסי רעש רקע לרבות פעולתן של מערכות מזוג אוויר:

טבלה מס' 1

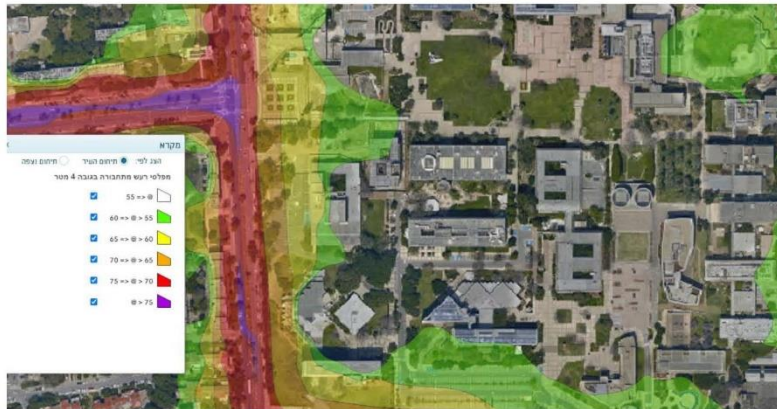
מפלס קול $Leq, dB(A)$	תאור החלל
45	משרדים / חדרי מורים
40	חדרי ישיבות
48	מבואות
35	אודיטוריום
40	ספרייה
45	מסחר
65	מטבח
45	כתות
55	סדנאות רעשות
55	מעבדות
45	סטודיו

4

דרך יצחק רבין 1, גולבל טאוור A, קומה 9 פתח תקווה | טלפון - 03-6346771 | פקס 03-6346773 | www.livni.co.il | info@livni.co.il

3. מעטפת המבנה

3.1 להלן תשריט מיפוי רעש תחבורה של הפרויקט:



חזיתות הפרויקט חשופות לעוצמת רעש תחבורה, מכיוונו של רחוב חיים לבנון, הנעה בין $L_{Aeq} = 65$ - 70 dB.

3.2 להבטחת מפלס קול אשר לא יעלה על $L_{Aeq} = 35$ dB בתוך חללי הפרויקט, מעטפת המבנה תתוכנן להפחתת קול בשיעור של $R'w = 35$ dB.

3.3 הנחיות

3.3.1 מערכת האלומיניום תבוצע עפ"י מפרט יועץ האלומיניום של המבנה וגליונות פרטי אלומיניום.

3.3.2 זיגוג:

זכוכית [mm]	אוויר [mm]	זכוכית [mm]
10	16	8

בידוד משוקלל R_w : 38 dB (-2;-4 Ctr)
בידוד אקוסטי מוערך: 34 dB.



3.3.3 כל חלונות המבנה (לפתיחה) יבוצעו באמצעות פרופילים בעלי פתיחה מטיפוס "קיפ" / "דרי קיפ" המשולבים במערכת קיר המסך.

3.3.4 קירות מסך

- לא ייווצר רצף "חלול" של פרופילים לכל גובה המבנה כך שמעבר גלי קול אנכי דרך הפרופילים ימנע. על הקבלן לספק את כל האמצעים הנדרשים לקטיעת רציפותם של חללי ה"מוליונים" בין קומה לקומה אחת האפשרויות הינה ע"י החדרת פקקים בקצות המודולים הוורטיקליים ("מוליונים") עפ"י פרט 1.1.
- פרטי חיבור בין קירות מסך לרכיבי בניה פנימיים

פרטי אטימתן של מחיצות פנים ביחס לשלד קיר המסך יתוכננו כך שיימנע חיבור מכאני בין המחיצות לרכיבי קיר המסך.

על פרטי חיבורם של קירות המסך אל רכיבי הקונסטרוקציה והגמרים של המבנה להיות מתואמים עם פרטי האדריכלות והבטיחות כך ששילובם יספק בידוד אקוסטי מנורמל משוקלל אנכי אשר לא יפחת מ – $R'w=48dB$.

בידוד אקוסטי "אנכי" יבוצע עפ"י פרט 1.2.

- פרטי קירות המסך (לביצוע) וחיבורם אל רכיבי המבנה יתואמו ויועברו לבדיקתנו (shop drawing).
- 3.4.5 חיפויי פח חיצוניים – במידה ויתכוננו.

ייכללו שכבה למניעת "תופיות" מי גשם כדוגמת פחי "אלוקובנד" או ש"ע אקוסטי מאושר.

4. רצפות/ בסיסים – ראו תכניות איתורים

4.1 מערכות רצפה / תקרה המפרידות בין הקומות מתוכננות כ"מקשיות" בעובי 20 ס"מ. במקרה של שינוי עובי מערכת רצפה /תקרה חובה לתאם מבחינה אקוסטית.

4.2 עפ"י סעיף 5.4 "דרישות תכן לבידוד רעש" תת סעיף 5.4.3 : בידוד מפני קול הולם

מכללי רצפה/ תקרה של חדרים המאויישים באופן נורמלי שממוקמים מעל מרחבי למידה, יהיו בעלי יכולת בידוד מפני קול הולם בשיעור של $L'_{nw} = 63dB$.



- 4.3 בין הקומות יבוצע בידוד אקוסטי בחתך מצעי הריצוף ע"י הנחת יריעות פוליאטילן מטיפוס GA25 של פלציב או ש"ע אקוסטי מאושר, בעובי 6 מ"מ, עפ"י פרט 2.1.
- 4.4 למניעת מעבר "קול הולם" מתחום מטבח / קפיטריה אל חללי הכתות המתוכננים בקומת המרתף, יש לבודד את רצפת קומת הקרקע עפ"י פרט 2.2.
- 4.5 למניעת מעבר "קול הולם" מתחום המרפסות החיצוניות, אל חללי הלימוד, יש לבודד את שכבות המצעים באמצעות לוחות "איזוצף" אשר ייספקו בידוד תרמי ואקוסטי עפ"י פרט 2.3.
- 4.6 למניעת מעבר רעידות אל שלד המבנה יש לתכנן את פרטי הבידוד הבאים: **טבלה 2**

פרט בידוד	חלל המבנה
2.4	שנאים
2.5	דחסן אשפה
2.6	גג טכני / מערכות מ"א / משאבות מים
2.7	גג טכני / גנרטור

5. קירות הפרדה

- 5.1 עפ"י סעיף 5.4 "דרישות תכן לבידוד רעש" תת סעיף 5.4.2: הפחתת קול נישא באוויר בין חללים פנימיים, מוגדרים ערכי הבידוד עפ"י טבלה מס' 2

טבלה מס' 3

מרחב סמוך		
מסדרון, חדר מדרגות, משרד או חדר ישיבות	חדרי שיחות לשימוש משותף או ציבורי	מרחב למידה סגור או בעל חלל פתוח... הדורש דרגה גבוהה של פרטיות אקוסטית
45dB	50dB	48dB

5.2 קירות גבס – כללי - ראו גיליונות איתור פרטים

- 5.2.1 קירות גבס "דו קומיים" יבוצעו עפ"י פרט 3.1, ערך בידוד משוער עד $R'_w=45dB$.

7



- 5.2.2 קירות גבס "מתוגברים" יבוצעו עפ"י פרט 3.2, ערך בידוד משוער עד $R'_w=51\text{dB}$.
- 5.2.3 חיבור הקירות אל שריג קיר המסך ("מוליון") יבוצע עפ"י פרטים 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8.
- 5.2.4 **קירות מזוגגים בחללי למידה, מעבדות, וסנדא רועשת**, יבוצעו באמצעות מחיצות "רצפה תקרה" מודולריות.
- מחיצות אלה תהיינה בעלות כושר בידוד אקוסטי מפני "קול נישא באוויר" בשיעור של: $R_w=45\text{dB}$ (מחיצה כפולה)
- מחיצות, המתוכננות עבור **חללים מנהלתיים**, תהיינה בעלות כושר בידוד אקוסטי בשיעור של: $R_w=35\text{dB}$ (מחיצה בודדת)
- סינרי הגבס מעל המחיצות יבוצעו עפ"י פרטים 3.9, 3.10.
- 5.2.5 פרט התחברות של המחיצות המודולריות אל סריג קיר המסך (מוליון) יבוצע עפ"י פרט 3.11.
- 5.2.6 "פרט חולף" יבוצע עפ"י פרט 3.12.
- 5.2.7 התחברות של קירות גבס אל מישור ה"גרעין" תבוצע דרך מערכת "האיזולציה" עפ"י פרט 3.13.
- 5.2.8 התחברות של קירות גבס הניצבים זה לזה תבוצע עפ"י פרט 3.14.
- 5.2.9 קירות האודיטוריום יהיו מחופים גבס עפ"י פרט 3.15.
- 5.2.10 בידוד קירות הפרדה בין כתות לימוד וחדרי שרותים, יבוצע עפ"י פרט 3.16.
- 5.3 מחיצה אקוסטית ניידת
- 5.3.1 מחיצה אקוסטית ניידת, במידה ותתוכן, תהיה בעלת כושר בידוד אקוסטי אשר לא יפחת מ $R_w=53\text{dB}$. בתנאי אתר לא יפחת הבידוד מ $R'_w=48\text{dB}$.
- 5.3.2 יש להמנע מתכנון חצית מערכות מעל מישור המחיצה.
- 5.3.3 סינר הגבס העוטף את אגד המחיצה ייבודד עפ"י פרט 3.17.
- 5.3.4 חיבור המחיצה אל סריג קיר המסך יבוצע עפ"י פרט 3.18.



5.4 כללי

- 5.4.1 ביצוע קירות הגבס יהיה עפ"י חוברת הנחיות לביצוע של חב' אורבונד.
- 5.4.2 כל הקירות יבוצעו ממפלס הריצוף ועד לתקרה הקונסטרוקטיבית של המבנה.
- 5.4.3 לא ייתכנן חיבור של קיר גבס אל משטח מזוגג.
- 5.4.4 על מנת למנוע קצרים אקוסטיים יש להמנע מתכנון קופסאות חשמל האחת מול השניה. יש לתכנן את מיקומן בדרוג של 20 ס"מ האחת מן השניה.
- 5.4.5 על מנת למנוע פגיעה בכושר בידודם האקוסטי של קירות ההפרדה בין החללים השונים של המבנה יש לאטום את נקודות חדירת תעלות אוויר צח ומסילות הכבלים עפ"י פרטים 3.19, 3.20.
- 5.5 קירות פירים טכניים ו/או פירי אינסטלציה יבוצעו כבנויים או יצוקים עפ"י תכניות אדריכלות.
- 5.6 קירות החללים הבאים יבוצעו כבנויים או יצוקים בעובי 20 ס"מ לפחות.
- ✓ חדרי מפוחים.
 - ✓ חדרי משאבות.
 - ✓ חדר דחסן.
- 5.7 קירות בנויים יבוצעו באמצעות בלוקי בניה במשקל מרחבי אשר לא יפחת מ- 1300 ק"ג למ"ק. מרקם הבלוקים יהיה חלק ומבנה הבלוק יהיה "שקע תקע". יש להימנע משימוש כלשהו בחומרים מוקצפים לאיטום פתחים.

6. דלתות

- 6.1 עפ"י סעיף 5.4 "דרישות תכן לבידוד רעש", הפחתת קול נישא באוויר מחוץ המבנה לפנים המבנה.
- 6.2 עפ"י סעיף 5.4.2.4 בתקן 2004 חלק 1, מכללי דלתות פנימיניות של מרחבי למידה, לרבות חלל עבודה פרטנית, תהיינה בעלות בידוד מפני קול נישא באוויר בשיעור של $Rw=30dB$. (כתות; סמינר; סטודיו)

6.3 אפיון דלתות אקוסטיות - טבלה מס' 4

הפחתת קול דרושה {dB} R_w	אפיון החלל
25	משרדים
30	משרדי מנהלים
35	חדרי ישיבות
35+40	אודיטוריום
35	ספרייה
30	כתות
30	סטודיו
40	סדנאות רועשות
30	מעבדות

חללים טכניים

הפחתת קול דרושה {dB} R_w	אפיון החלל
35	חדר משאבות
25	חדר דחסן אשפה - גלילה
35	מזוג אויר / טכני
35	שרתים

6.4 דלתות המהוות חלק בלתי נפרד ממערכת האלומיניום המזוגגת, תאופיינה כאקוסטיות ותכלולנה סף אקטיבי תחתון. במידה והדלתות מזוגגות הן תכלולנה מסגרת אלומיניום אשר גובהה לא ייפחת מ-60 מ"מ.

במקרה של יישום שטיח תחת תוואי הדלת, חובה ליישם סף אלומיניום מתחת למישור הסף האקוסטי ובהתאם לרוחבו.

6.5 על ספקי הדלתות לספק נתוני בדיקה אקוסטית לגבי עמידת הדלתות בדרגות הבידוד המדרשות ואת פרוט התנאים בהן בוצעה מדידת כושר בידוד האקוסטי של הדלת. נתוני בידוד יבוססו על מדידות תקינות, אשר יבוצעו עפ"י תקן ISO10140-2.



7. אקוסטיקת חללים

7.1 סעיף זה כולל אפיון אקוסטי עקרוני לחלליו השונים של הפרוייקט בהם דרשים תנאי מובנות דיבור טובים (STI) speech transmission index, כצורך תפעולי של החלל.

טבלה מס' 5- מגדירה את הצרכים האקוסטיים

תאור החלל	אפיון הטיפול האקוסטי
משרדים	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.8$
חדרי ישיבות	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$ + חיפוי קירות
שטחי הסעדה / קפטריה	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$
מעבדות	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$
לובאים	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.8$
ספריה	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$
חדרי הקרנה	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$
קולנוע	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$ + חיפוי קירות
כיתות / סטודיו / סמינר	תקרה אקוסטית - $\alpha_w \geq 0.9$

7.2 הערות לתכניות תקרה

7.2.1 מפלסים B01 וגם L0 : אין תכנון תקרות .

7.2.2 יתר המפלסים : תקרה מסוג SOLO Durlum הינה בעלת מקדם בליעת קול של : $\alpha_w \geq 0.8$. הנמוך מן הנדרש .

יש לתכנן תקרות בעלות מקדם בליעת קול של : $\alpha_w \geq 0.9$ Class A בכ- 90% משטח התקרות.

לפיכך תקרה זו איננה מאושרת מבחינה אקוסטית

7.2.3 בכל שטחי המעברים והמבואות הראשיות מתוכננת תקרה מסוג Quadra / למלות אלומניום שאיננה אקוסטית . מעל תקרת בטון CL-02.

יש לתכנן שטחי בליעה באיזורים אלו.

7.2.4 תקרה CL-03 : גם איננה אקוסטית ולפיכך איננה מאושרת מבחינה זו.



8. מערכות מ"א

8.1 יחידות VRF - מעבים

8.1.1 עוצמת השדה האקוסטי אשר יופק ע"י היחידות לא תעלה על $L_{PA}=65dB(A)$ בתנאי שדה פתוח על גבי משטח מחזיר בודד (Free field condition over one reflecting plane) ללא טונים בולטים.

8.1.2 היחידות תוצבנה על גבי בולמי רעידות בעלי שקיעה סטטית בשיעור של 0.75".

8.2 יחידות טיפול באוויר צח

8.2.1 על גבי פתחי אספקת האוויר יותקנו משתיקי קול מלבניים באופן המבטיח כי מפלס הקול בפתח אספקה ראשון לא יעלה הערכים המפורטים בטבלה מס' 1.

8.2.2 מפלס הקול במרחק של מטר 1 מפתח יניקת האוויר לא יעלה על : $L_{A eq}=70dB$

8.3 מפוחי אוורור בגג הטכני

8.3.1 על גבי המפוחים יותקנו משתיקי קול מלבניים על מנת להבטיח מפלס קול של $L_{PA}=65dB(A)$ במרחק 1 מטר מפתחי הפליטה.

8.3.2 עוצמת השדה האקוסטי אשר יופק ע"י סה"כ היחידות לא תעלה על $L_{PA}=70dB(A)$ בתנאי שדה פתוח על גבי משטח מחזיר בודד (Free field condition over one reflecting plane) ללא טונים בולטים.

8.4 יחידות פזור אוויר

8.4.1 מפלס הקול אשר יופק ע"י יחידות פזור האוויר לא יעלה על הערכים המפורטים בטבלה מס' 1 במפרט זה.

8.4.2 מפלס הקול יימדד בתנאי עבודת מערכות מ"א הבאים :

- מהירות מפוח, יחידות פזור אוויר, גבוהה.
- מצב קרור.
- מרכז החדר 150 ס"מ מפני ריצוף.
- מיקרופון מכוון למקור הקול

8.4.3 באם ייתכנו חללים אשר אינם כוללים תקרות מונמכות, תתוכננה יחידות פזור אוויר מסוג SQ.



- 8.5 מפוחי אוורור / גג טכני / מנדפים**
- 8.5.1 הצבת המפוחים תבוצע על בסיס קפיצי פלדה בעלי שקיעה סטטית של "2.
- 8.5.2 אפיון משתיקי קול יבוצע על בסיס תכניות העמדת ציוד וטבלאות ציוד אשר אינן קיימות בשלב זה.
- 8.5.3 מנדפים יוצבו בחלקו המערבי של הגג הטכני.
- 8.5.4 גוף היחידות של המנדפים יתוכנן בתא אקוסטי כפול דופן לרבות דלתיות השחת של היחידות.
- 8.6 תעלות מ"א ואורור**
- 8.6.1 איטום נקודות חדירת תעלות מזוג האוויר דרך פתחים בקירות המבנה, יבוצע על פי פרט 3.19.
- 8.6.2 התעלות תכלולנה בידוד אקוסטי פנימי בעובי "1, בצפיפות 24 ק"ג למ"ק, כדוגמת Izocam או ש"ע.
- 8.6.3 תוואי תעלות אספקת אוויר צח יתוכנן בתחום המעברים ויכלול ענפים מדורגים המתפצלים אל החללים השונים.
- הענפים יבוצעו באמצעות תעלות פח (לא שרשורי).
- 8.6.4 בכל מקרה בו מתוכננת דלת אקוסטית, "שחרור אוויר עודף" יבוצע באמצעות תוואי תעלת פח הכוללת בידוד אקוסטי פנימי בעובי "1, עפ"י פרט **עקרוני 3.1**.
- 8.7 משתיקי קול**
- 8.7.1 קביעה סופית של משתיקי הקול תבוצע לאחר קבלת פרטי ציוד "**לביצוע**".
- 8.7.2 משתיקי קול יגובו בנתוני השתקה עפ"י תקן ISO 7235.
- 8.8 מפלס הקול המצטבר הממוצע במרחק של מטר 1 ממעקה הגג לא יעלה על $L_{PA}=70dB(A)$.



9. חדרי משאבות מים

- 9.1 מפלס הרעש של המשאבות אשר יותקנו בפרויקט לא יעלה על 65dB(A) במרחק של 1 מטר מהמשאבה ללא טונים בולטים. יש להעביר את נתוני הרעש הקטלוגיים של המשאבות אשר יותקנו בפרויקט, לאישורנו.
- 9.2 יש להתקין את כל משאבות המים על גבי יסודות אינרטיים אשר משקלם יהיה לפחות פי 2 ממשקל המשאבה, אשר יוצבו ע"ג קפיצי פלדה כדוגמת קפיצי SLF מתוצרת חברת MASON או ש"ע עפ"י נספח 4.1.
- 9.3 בין כל המשאבות לצנרות המחוברות אליהן יורכבו מחברים גמישים דו גליים כדוגמת "Expansion Joints" המיוצרים ע"י חב' Mercer Rubber או ש"ע, למניעת מעבר רעידות אל שלד המבנה.
- 9.4 כל חיבורי הצנרת אל מבני חדרי המשאבות יבוצעו באמצעות מתלים קפיציים עפ"י פרט 4.2.
- 9.5 בכל נקודה בה חודרת צנרת האינסטלציה את מבנה חדר המשאבות יותקנו שרולים גמישים אשר יאטמו בהיקפם למניעת העברת רעידות ורעשי זרימת מים אל המבנה, עפ"י פרט 4.3.
- 9.6 יש להתקין בפתח הכניסה אל החדר דלת אקוסטית אטומה עפ"י מפרט זה.

10 בידוד צנרת אינסטלציה יבוצע עפ"י פרטים 5.1, 5.2.



11. מעליות

- 11.1 מתוכננות מעליות בעלות מנגנון מסוג MRL.
- 11.2 לוחות הבקרה בחדרי המכונות יוצבו על גבי בולמי ניאופך מטיפוס WIC של חב' MASON או ש"ע אקוסטי מאושר. מפלס הקול המופק ע"י לוחות הבקרה לא יעלה על $Leq = 45dB(A)$ במרחק של מטר 1 מן הלוח.
- 11.3 על בסיס ההנחיות המפורטות במסמך VDI 2566 חלק 2, לא תעלה עוצמתו של מצלול הגוף במרחק של 10 ס"מ מנקודות העיגון של פסי התאים והמשקלים הנגדיים בתוך הפיר על הערכים הבאים:

Hz	63	125	250	500
$L_{pmax} [dB] [10^{-6} m/s^2]$	80	80	75	75

12. שנאים

- 12.1 מפלס הקול אשר יופק ע"י שנאים יבשים לא יעלה על $Leq = 55dB(A)$ במרחק של מטר 1 מהשנאי, ללא טונים בולטים.
- 12.2 השנאים יוצבו על גבי בולמי רעידות מסוג Super W Pads של Mason או ש"ע ובסיס צף, כמפורט בנספח למפרט זה.

13. דחסן אשפה

13.1 חדר דחסנים

- 13.1.1 חדר הדחסנים מתוכנן בחלל אטום מקירות בטון .
- 13.1.2 תתוכנן רצפה צפה בכל שטח החדר.
- 13.1.3 פתחו של החדר תתוכנן דלת פנלים אקוסטית אטומה בעלת כושר בידוד אקוסטי בשיעור של $Rw=25dB$
- 13.1.4 אוורור החדר יבוצע באופן מאולץ ומושתק.



13.2 מכונת הדחסן

13.2.1 מפלס הקול של הדחסן לא יעלה על $L_{Afast} \max = 75 \text{ dB}$ במרחק 2 מטר בכל היקף היחידה.

13.2.2 יבוצע שימוש במשאבת "כנפיות" של חברת Rexroth, לרבות תושבות גמישות.

13.2.3 עיגון תוואי צנרת אספקת השמן אל הבוכנות יבצע באמצעות חבקים גמישים. הצנרת עצמה תבוצע כגמישה.

13.2.4 יש ליישם "גשש דרך" על מנת לעצור את פעולת הדחיסה טרם עצירתה כתוצאה מעודף בניית לחץ במערכת, המפיק את מפלס הקול המירבי.

----- 105 -----



תאריך: 19/06/2023
מספרנו: 2553

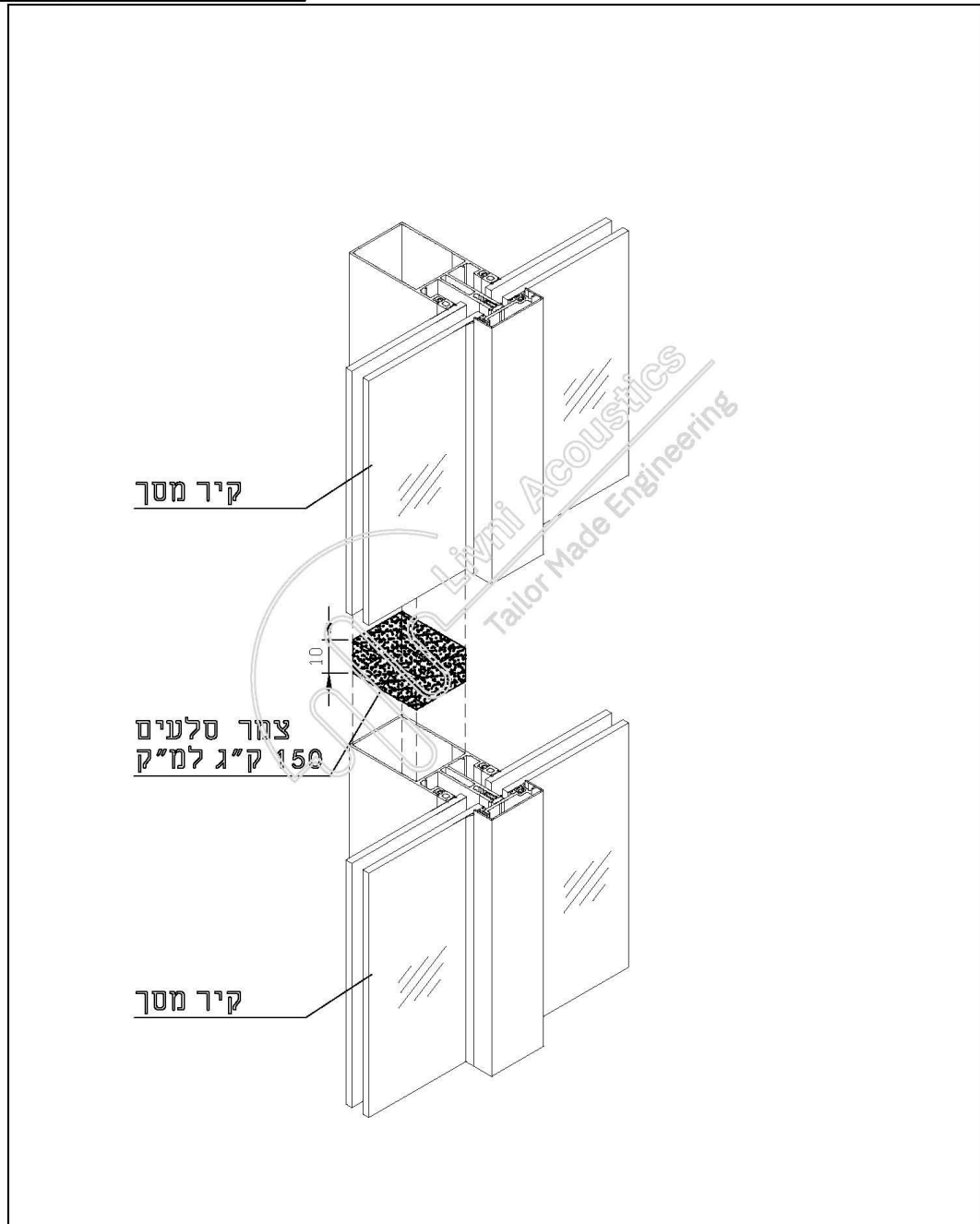
פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב

פרטים אקוסטיים

מכרז

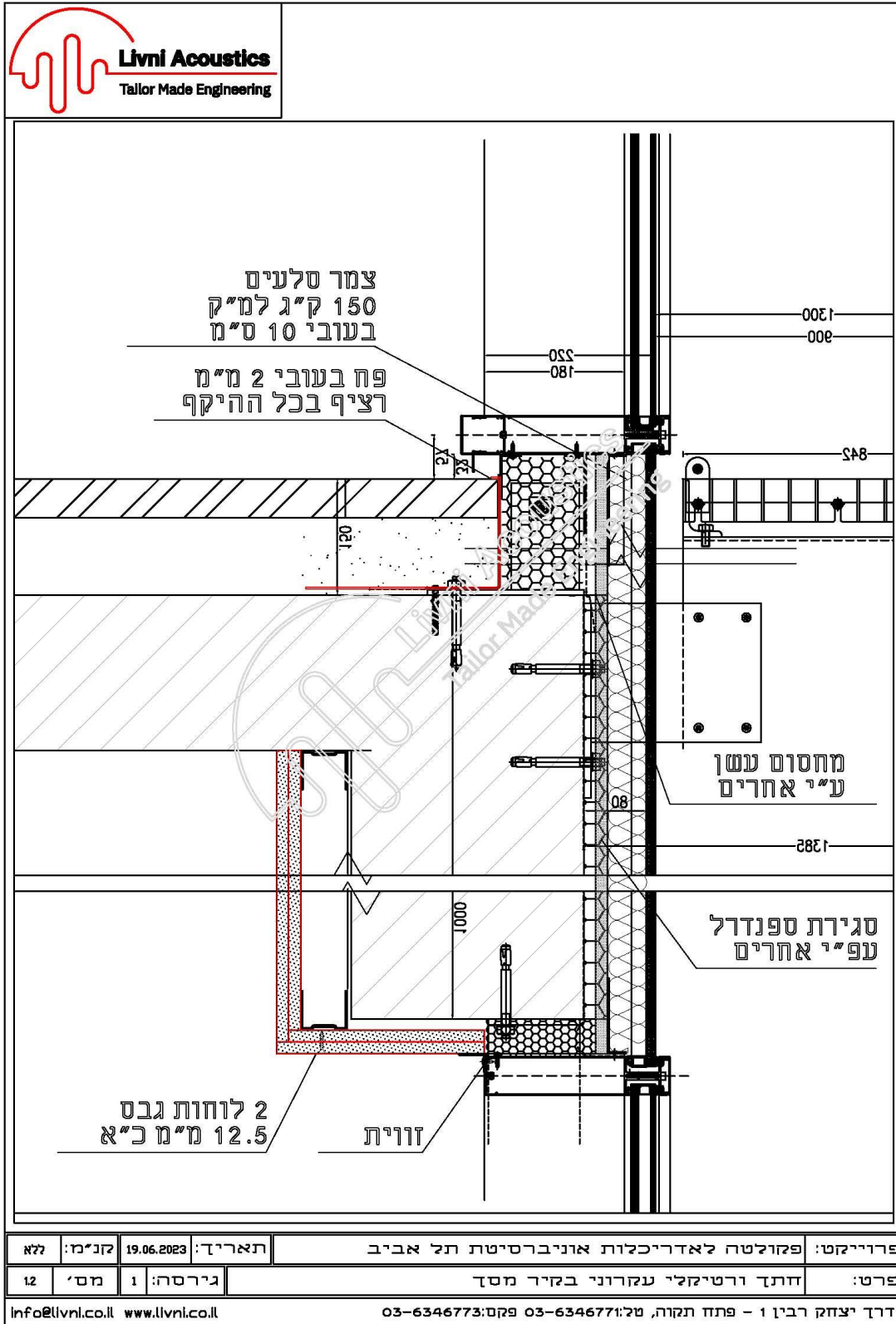
1

דרך יצחק רבין 1, גלובל טאור A, קומה 9 פתח תקווה | טלפון - 03-6346771 | פקס 03-6346773 | info@livni.co.il | www.livni.co.il



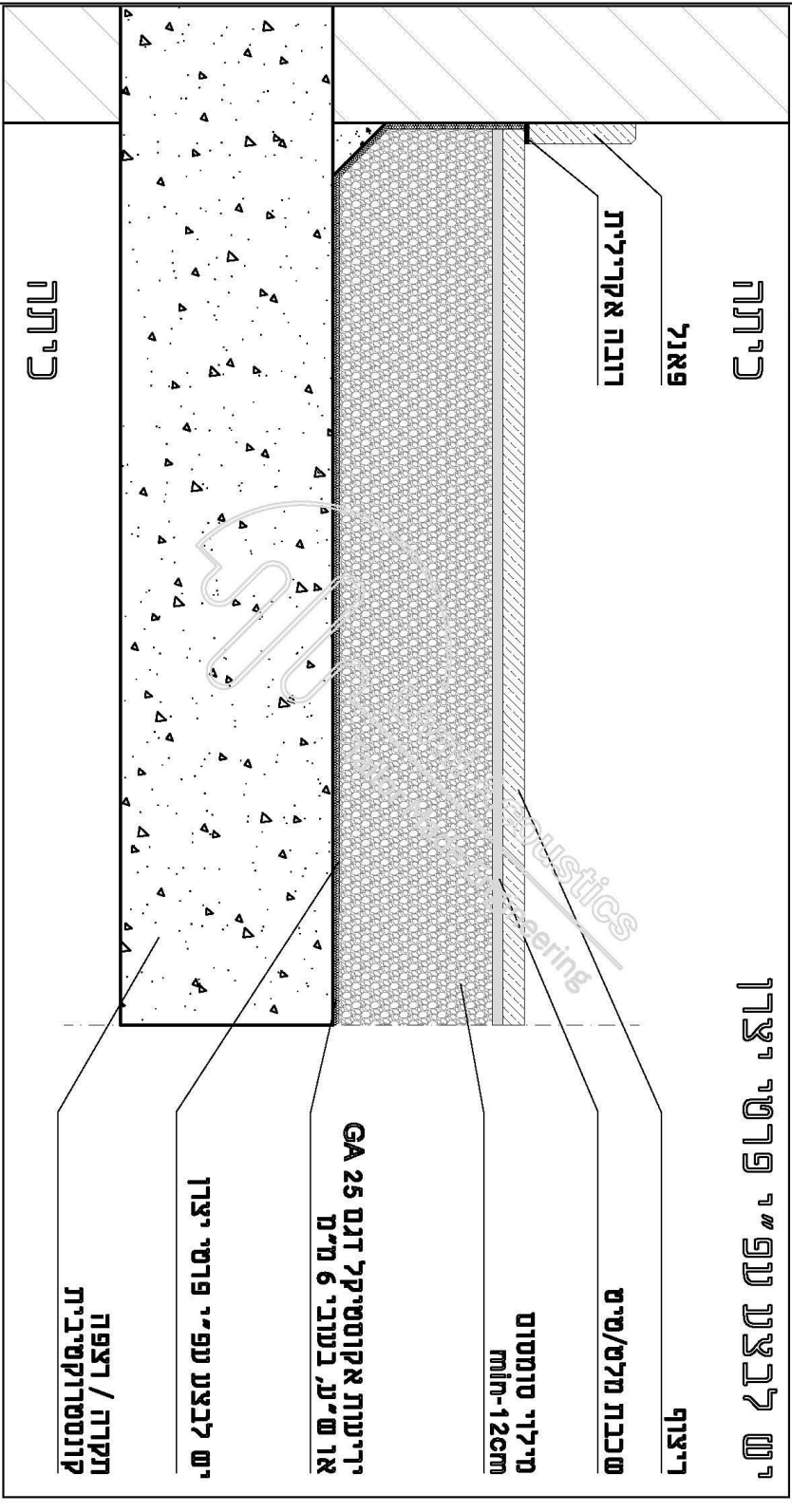
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קונ"מ:	ללא
פרט:	פקק צמר במוליון מסך	גירסה:	1	מס':	11
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		www.livni.co.il info@livni.co.il			

F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg





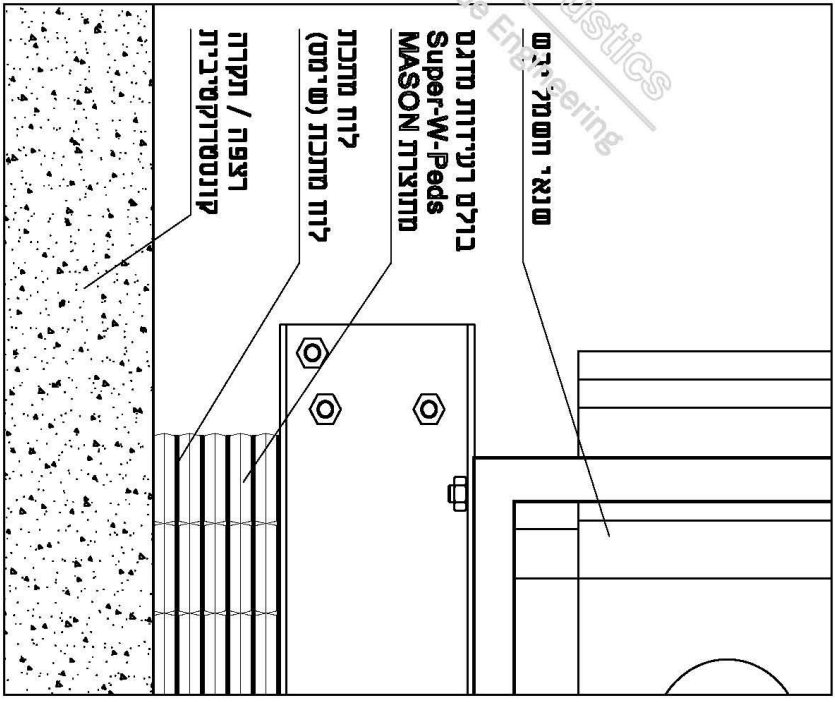
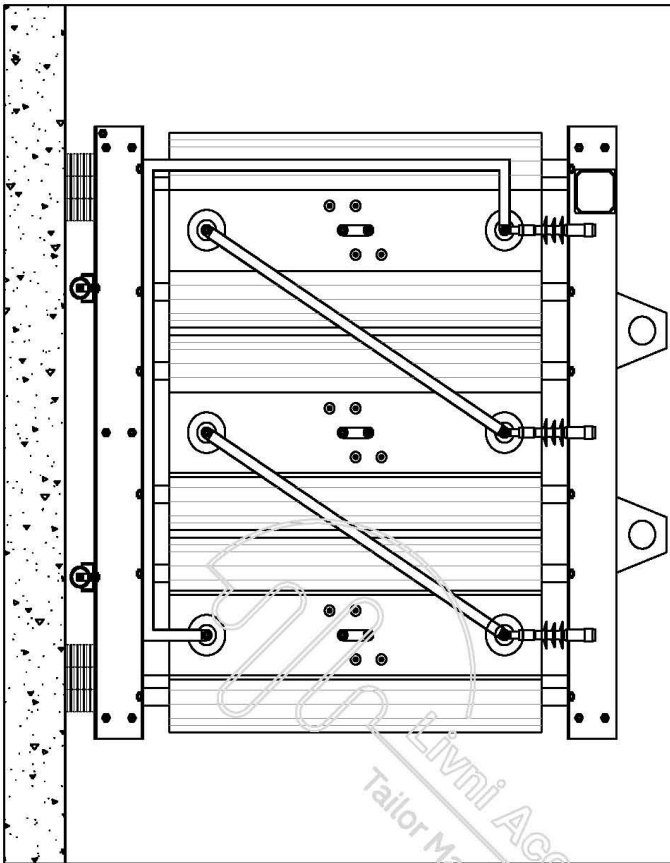
יש לבצע עפ"י פרטי יצרון



כיתתה	פאנל	רובנה אקרילית	שכבת מלט/שיט	מילוי סומטום מחמחמ - 12cm	יריעות אקוסטיקה דגם GA 25 או שיט, בעובי 6 מ"מ	יש לבצע עפ"י פרטי יצרון	תקרה / רצפה קונסטרוקטיבית
-------	------	---------------	--------------	---------------------------	---	-------------------------	---------------------------

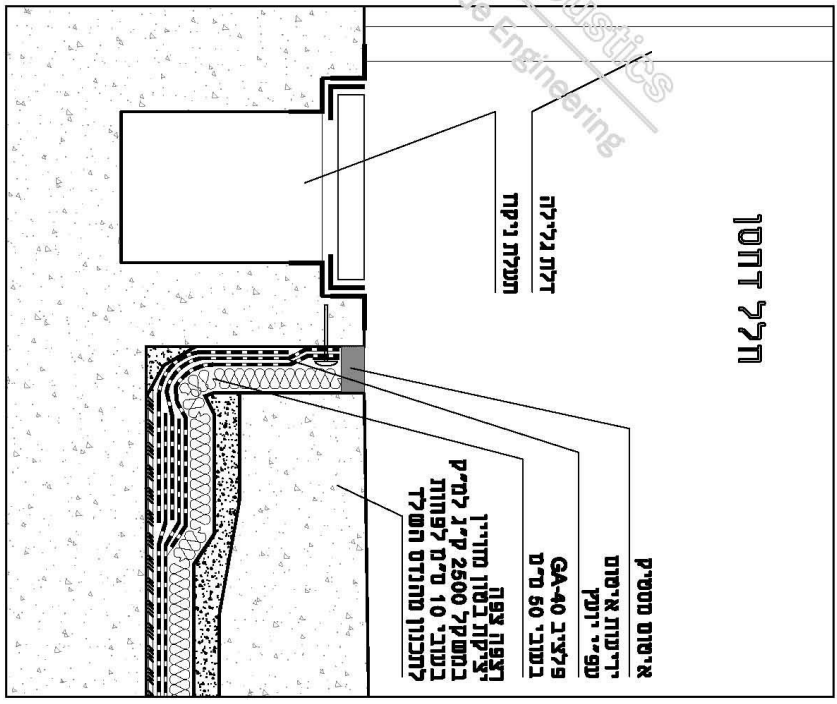
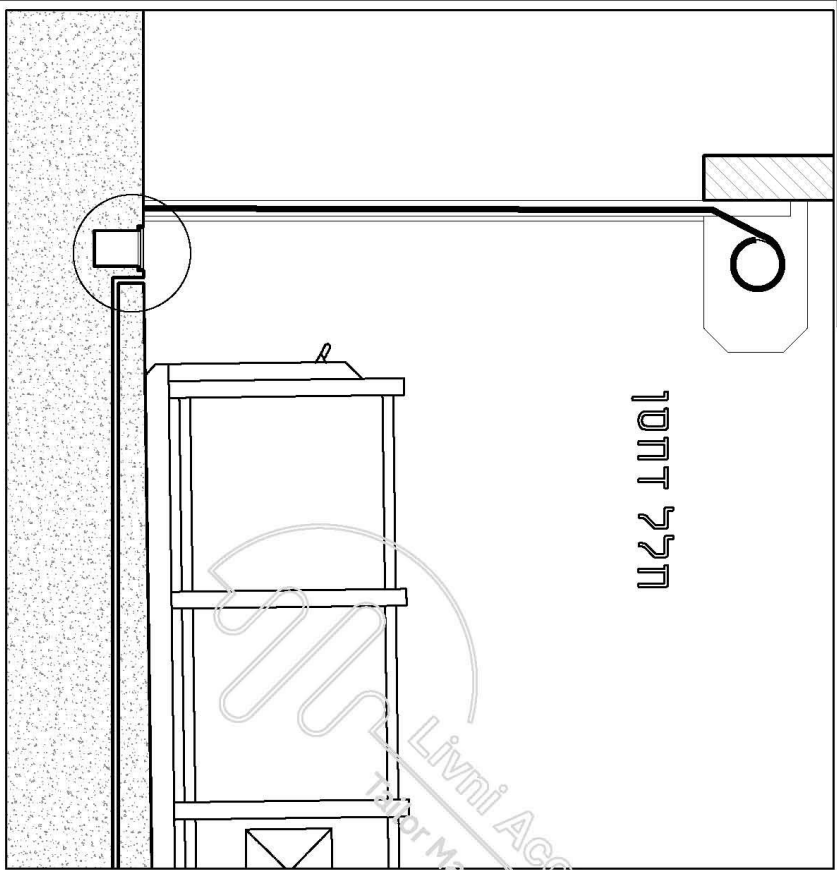
www.livit.co.il | 03-6346773 | 03-6346773

שנאי רב ט



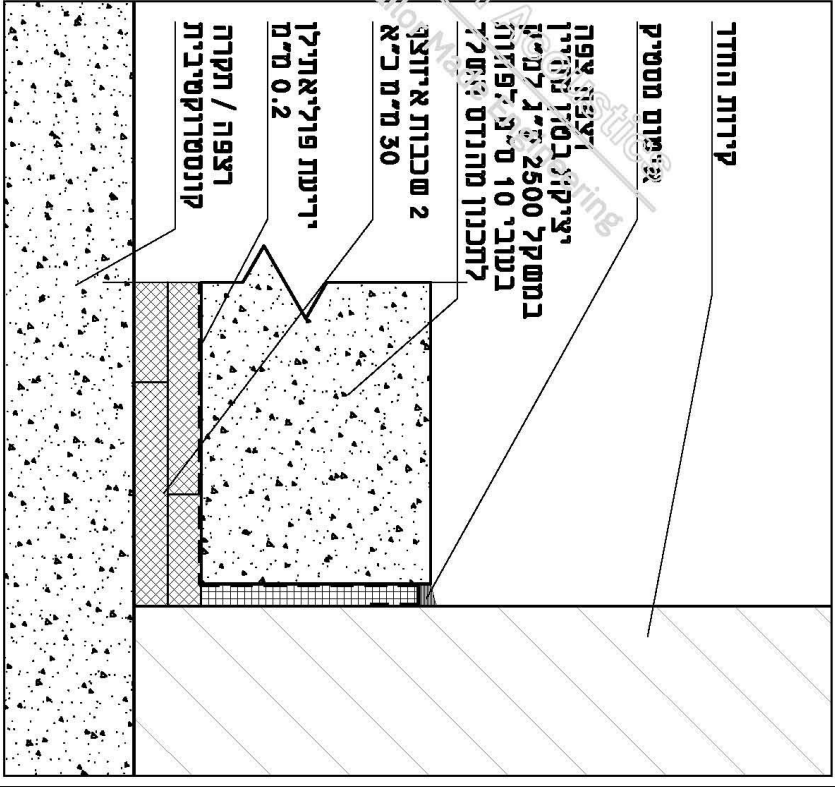
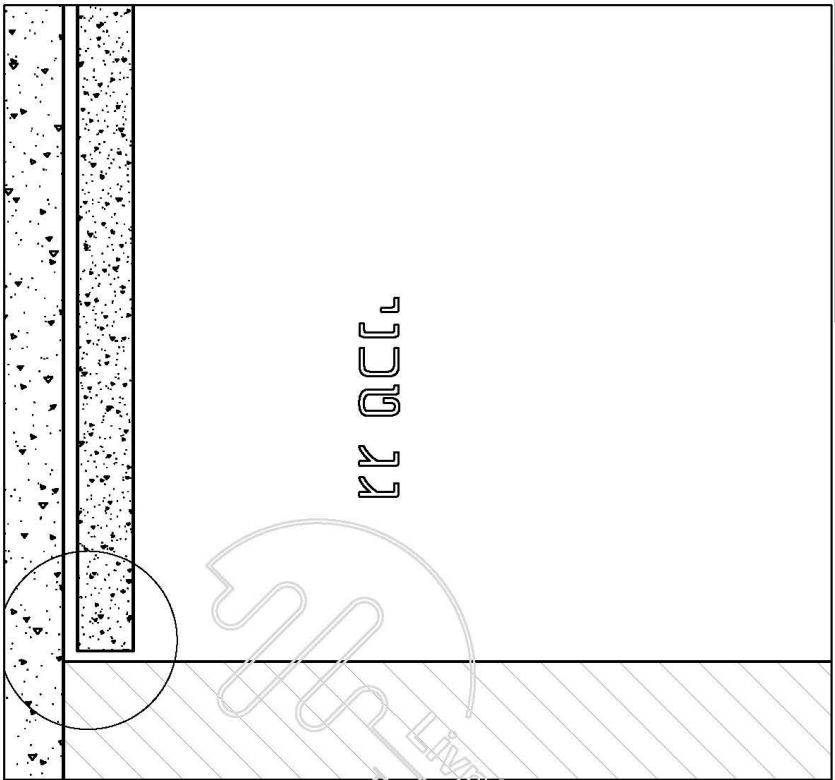
תאריך: 19.06.2023	תאריך: 19.06.2023	תאריך: 19.06.2023
גודל: 24	גודל: 1	גודל: 1
www.livni.co.il		
פוליקו: פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב		
פרט: בסיס צף לשנאי יבש		
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03		

dwg\גיבוי\סוסודו לימוד\2553\חבורת פרטים מרכז 19.06.23



תאריך: 19.06.2023	תאריך: 19.06.2023	תאריך: 19.06.2023
ג'רסר: 1	ג'רסר: 1	ג'רסר: 1
מס' 25	מס' 25	מס' 25
www.livni.co.il		
פרייקט: פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב		
פרט: בידוד רצף דדד דהטן		
דרד יצחק רביזן 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03		

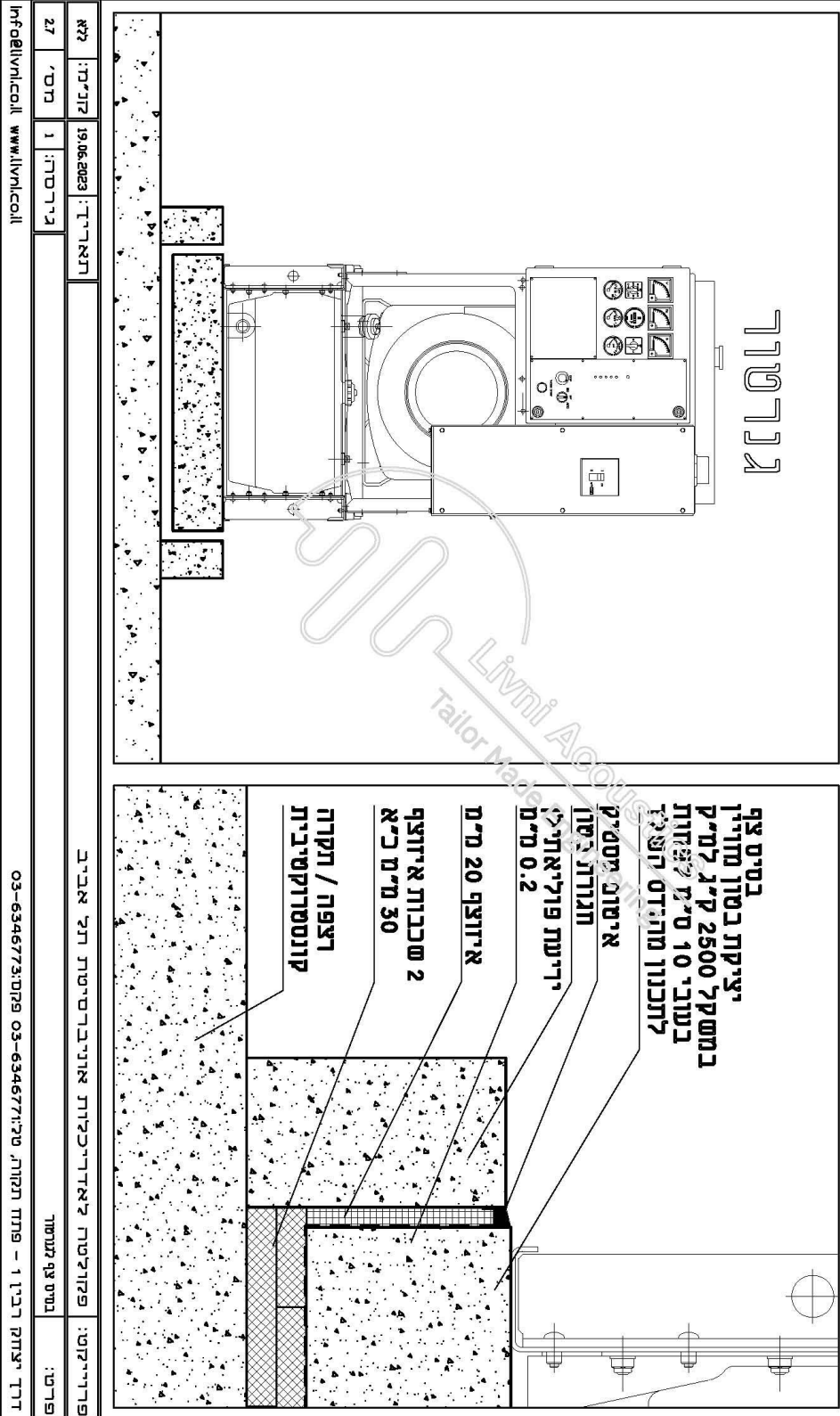
אדגיטויטוטות ליתוד\2553\חוברת פריטס מכוד 19.06.23



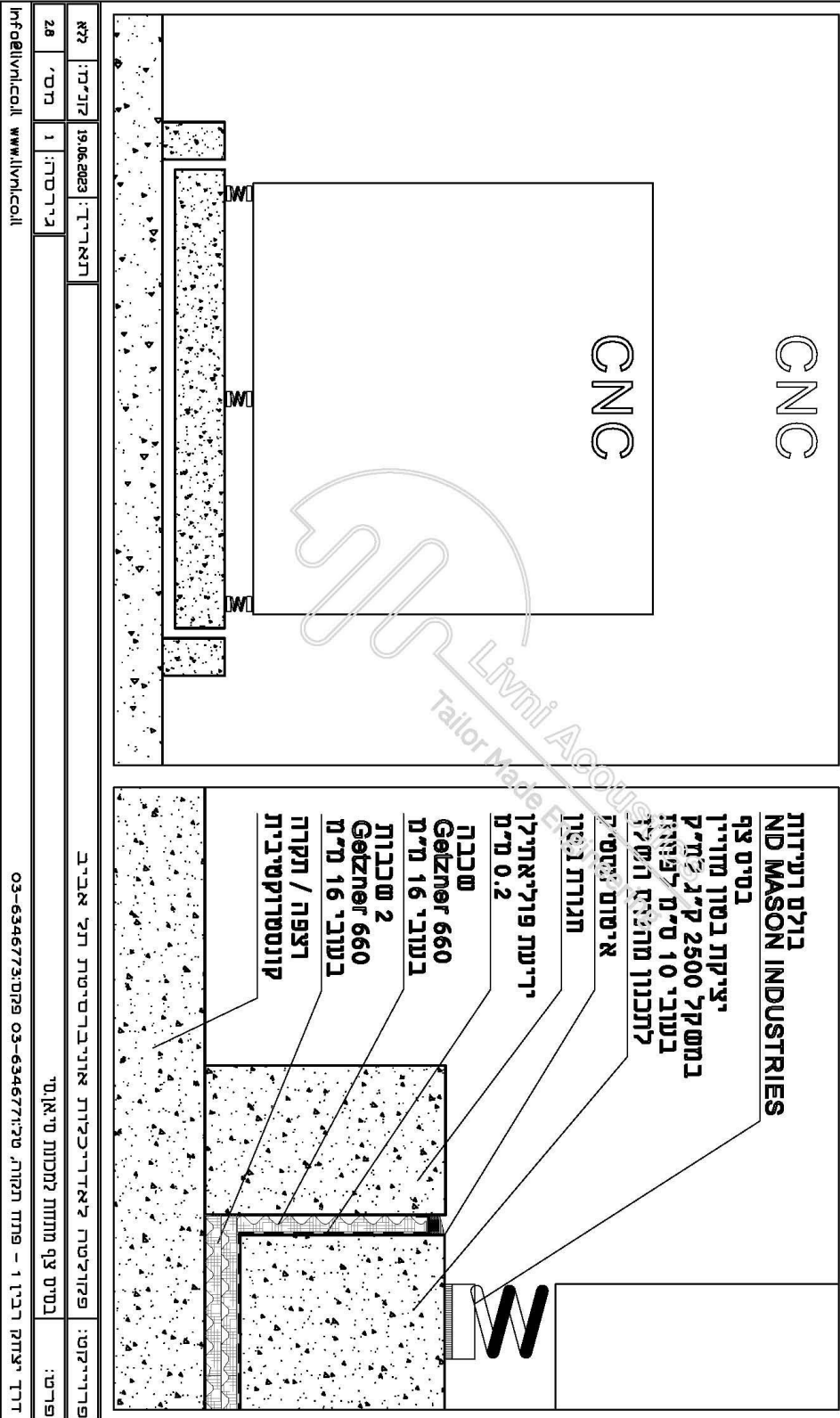
ז"א	תאריך:	19.06.2023	תאריך:	19.06.2023
26	מס':	1	מס':	1
www.livit.co.il				

dwg\יבוי\טיוטות לימוד\2553\חברת פריטים מכרז 19.06.23

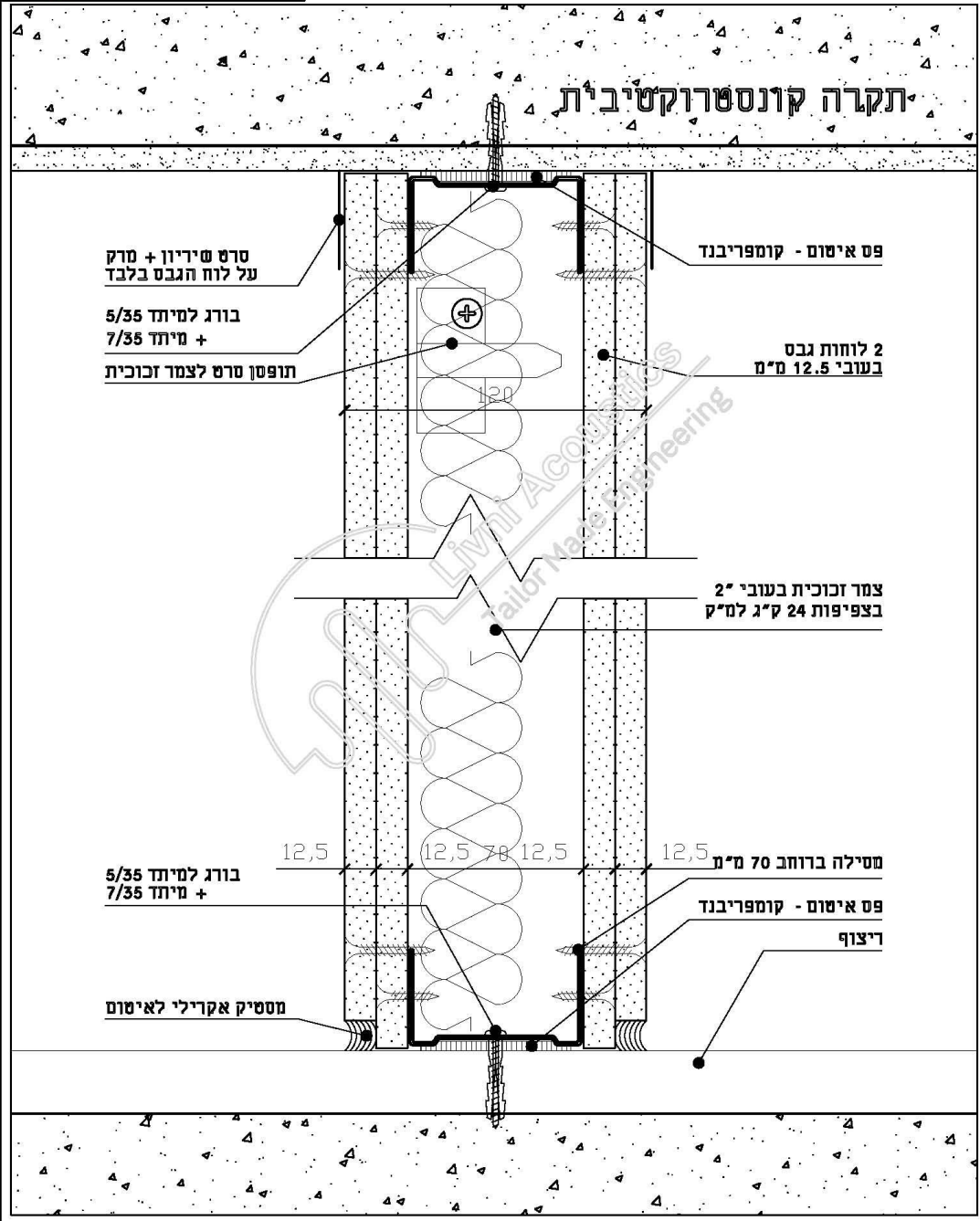
פרויקט: פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב
 רצפה צפה ברזוזום מעורכות בגג טכני
 פרט: דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03



dwg\גיבוי\טיוטות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23\1

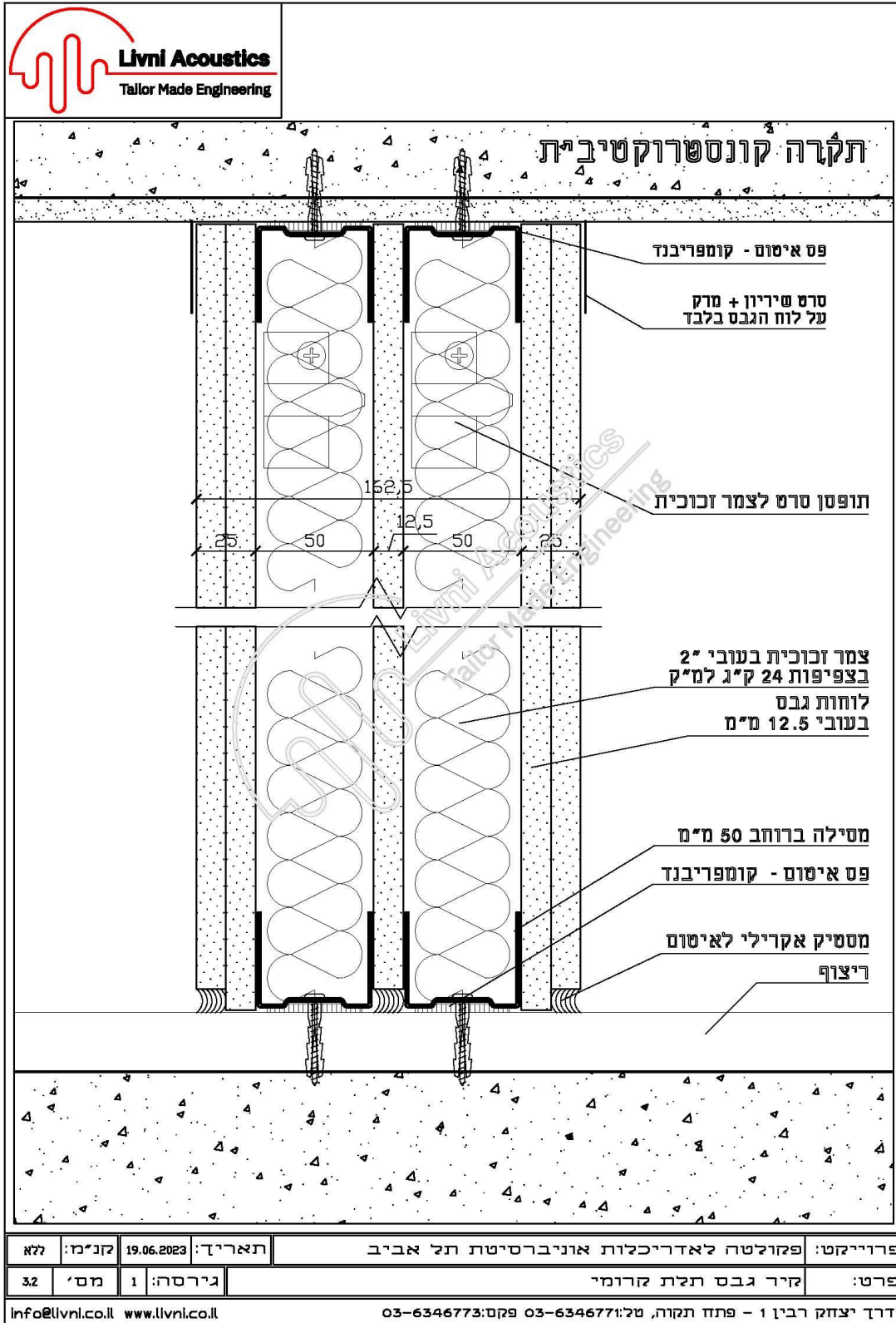


dwg\מיון\מסודות לימוד\2553\חבורת פריטים מכרז 19.06.23



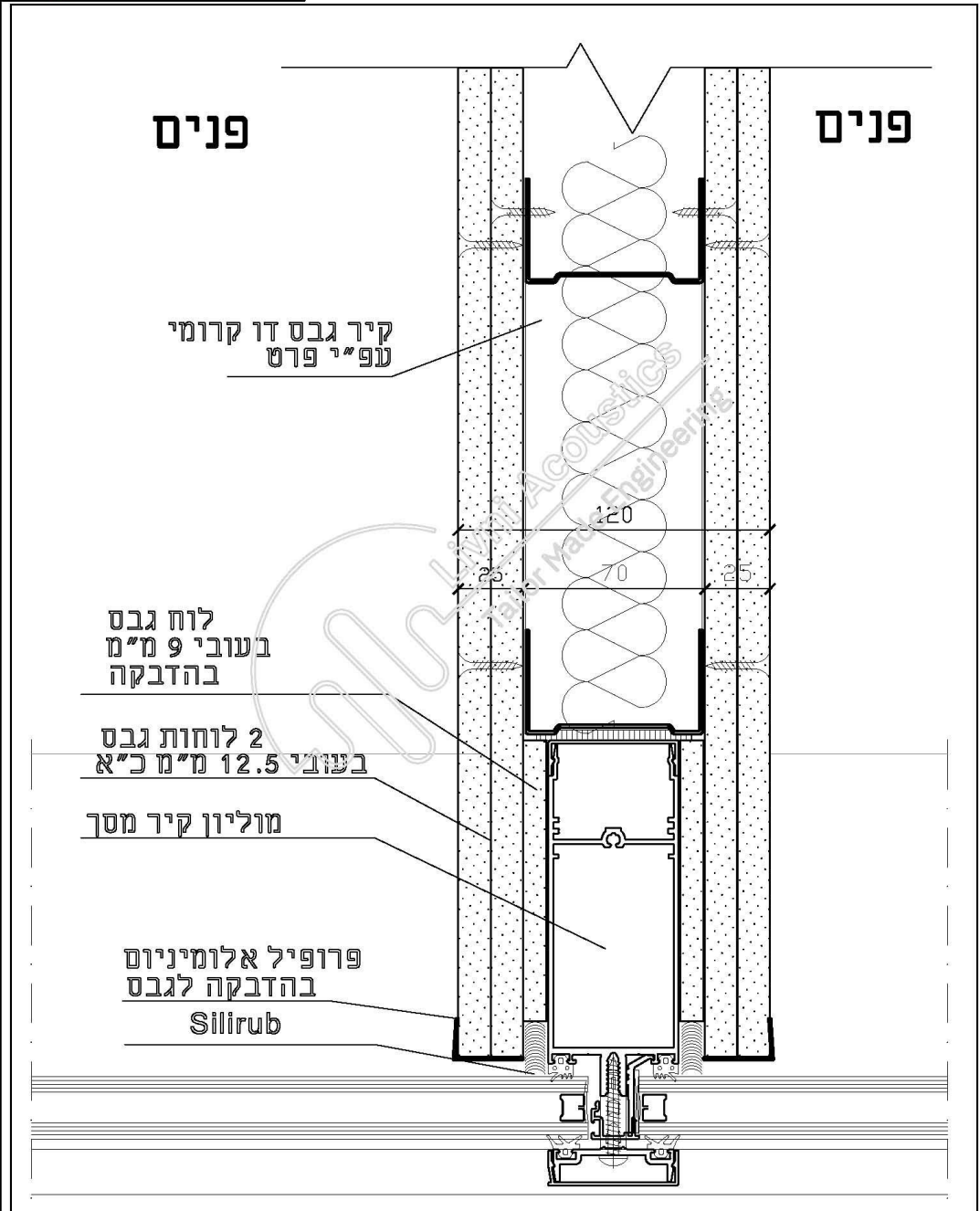
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קונ"מ:	ללא
פרט:	קיר גבס דו קרומי	גירסה:	1	מס':	3.1
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773 info@livni.co.il www.livni.co.il					

F:\19.06.23\גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



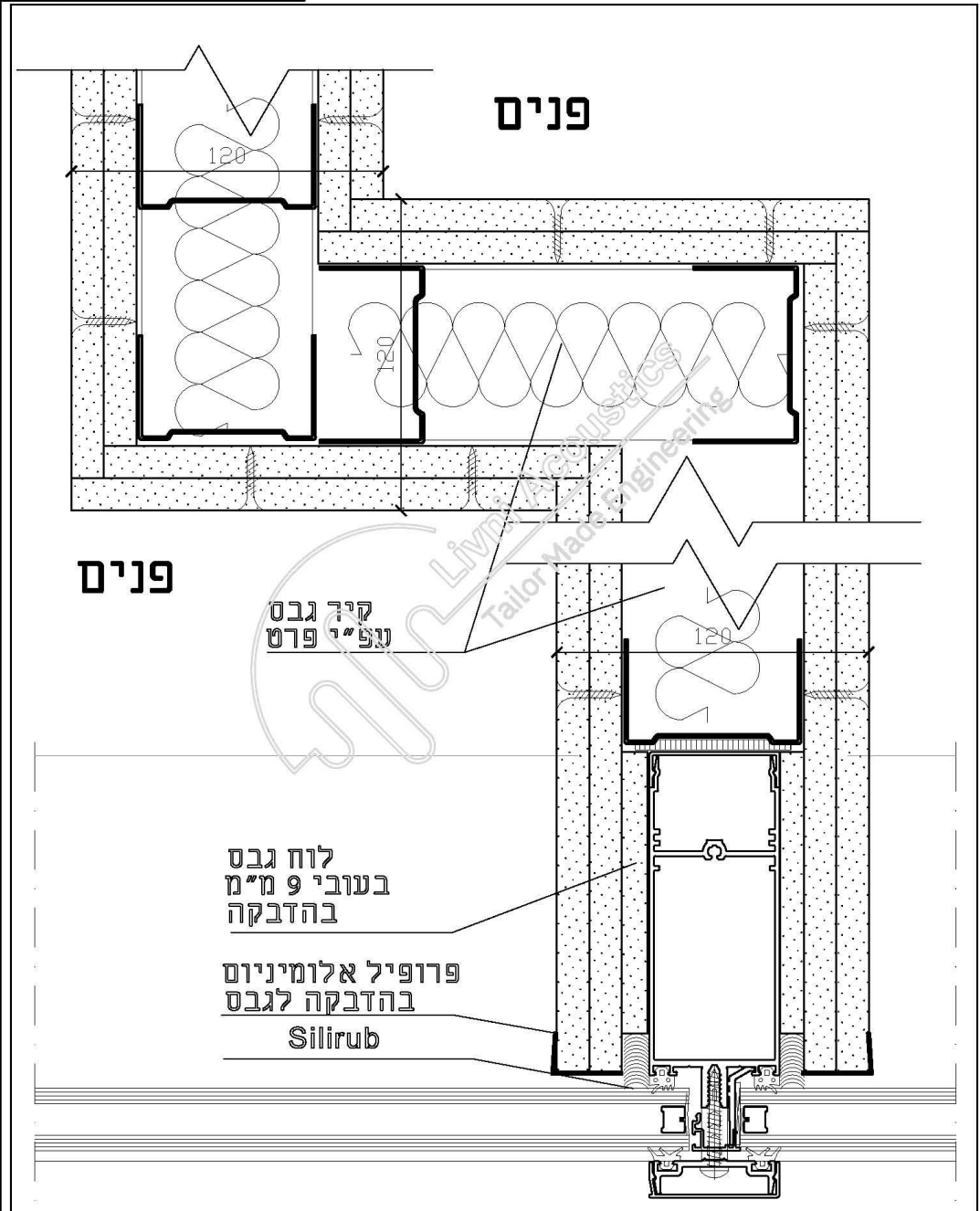
פרוייקט:	פמולטה לאדריכלות אונברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קונ"מ:	ללא
פרט:	קיר גבס תלת קרומי	גירסה:	1	מס':	32
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773 info@livni.co.il www.livni.co.il					

F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



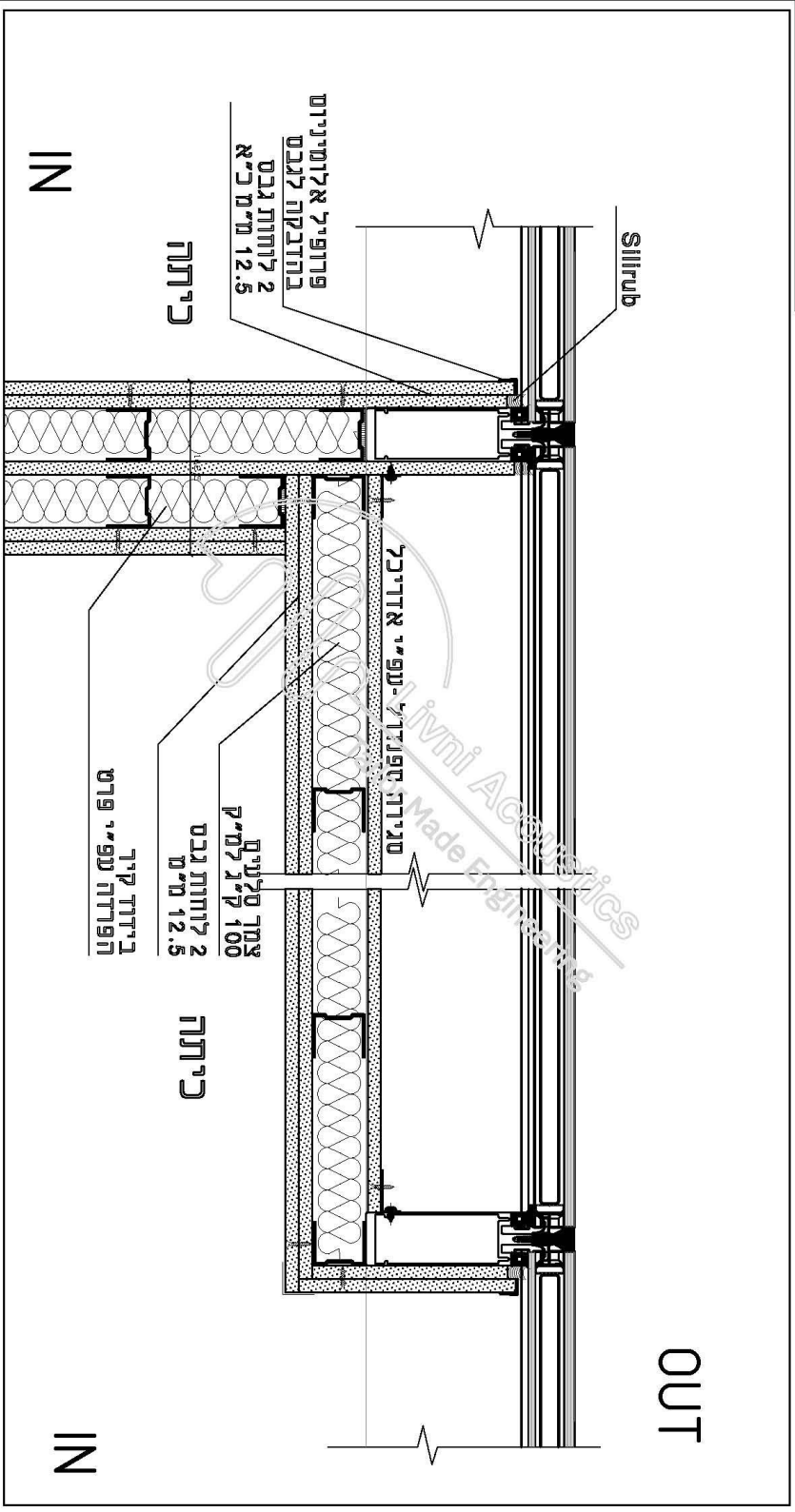
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קנ"מ:	ללא
פרט:	מפגש קיר גבס וחזית מזוגת	גירסה:	1	מס':	33
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		www.livni.co.il info@livni.co.il			

F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



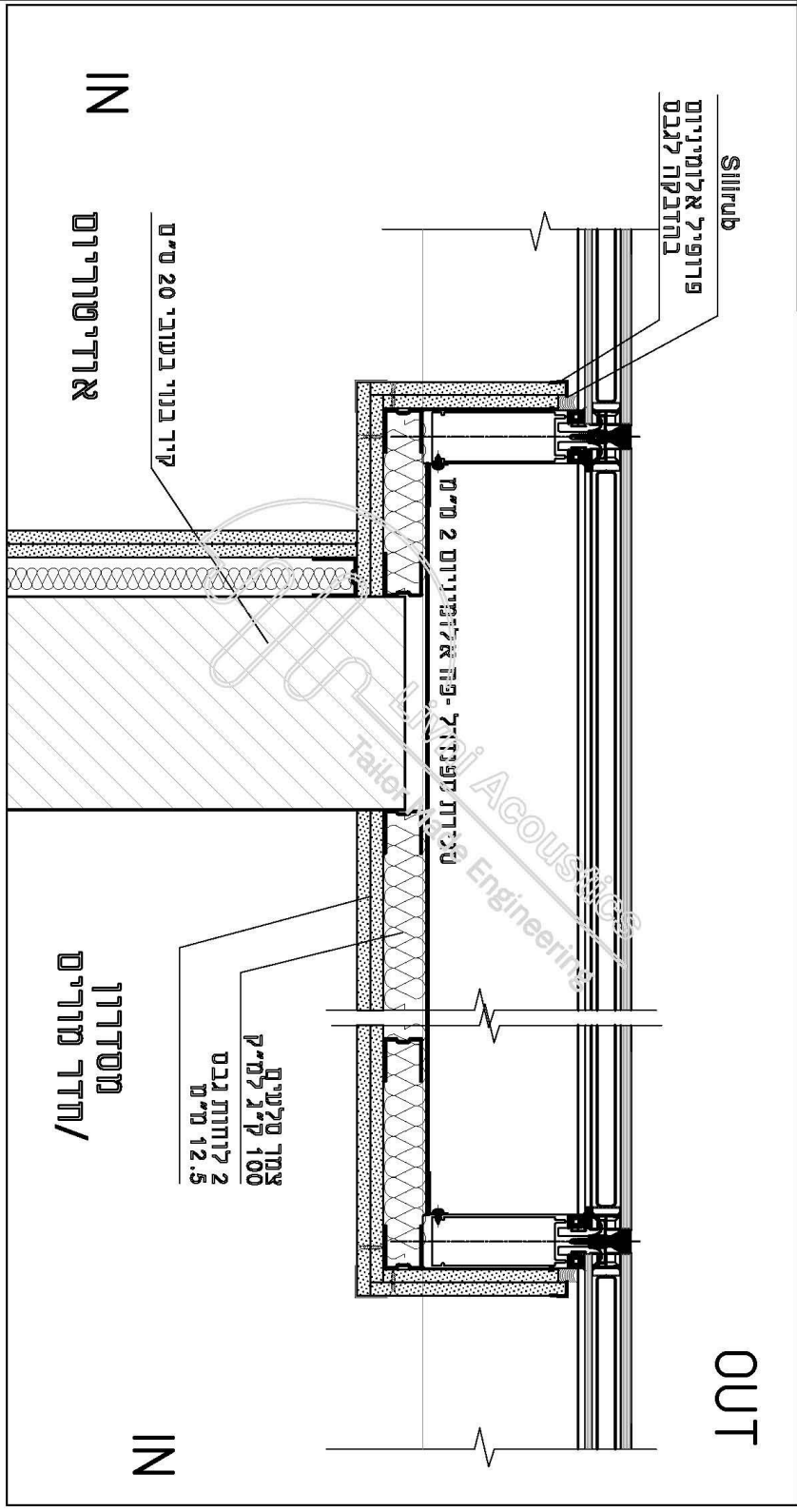
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קונ"מ:	ללא
פרט:	מפגש קיר גבס וחדית מזוגת	גירסה:	1	מס':	34
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		www.livni.co.il info@livni.co.il			

F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



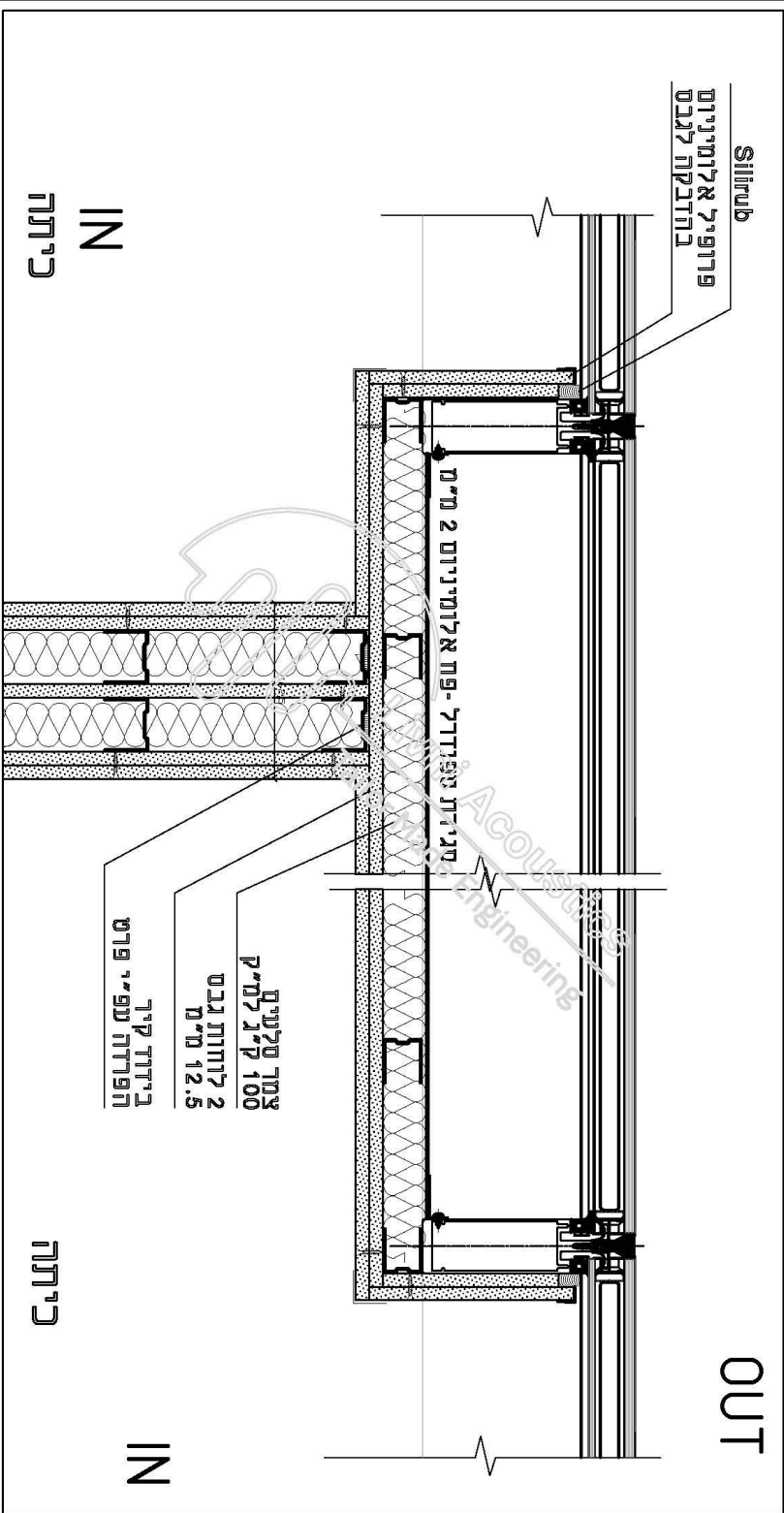
ז"א	תאריך: 19.06.2023	תאריך: 19.06.2023	תאריך: 19.06.2023
36	מס' 1	גרסאות: 1	גרסאות: 1
www.livni.co.il אימיל: info@livni.co.il			
פרייקט: פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב			
פרט: מפתח קיר גבס ודדיות מדונגת			
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03			

אישור: אימיל: info@livni.co.il | תאריך: 19.06.2023



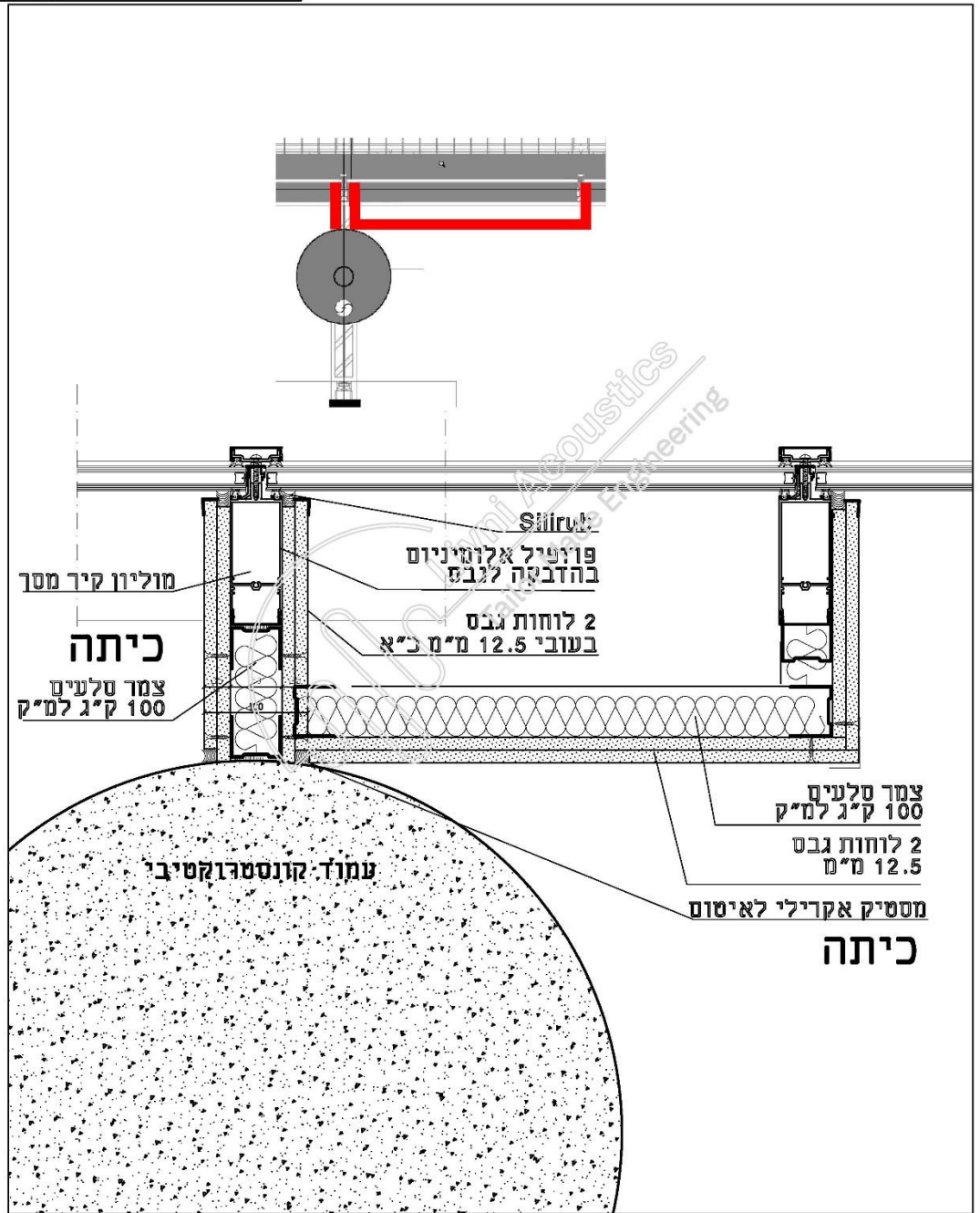
ז'א:	תאריך:	19.06.2023	תאריך:	19.06.2023
36	מס':	1	גרסאות:	1
www.livni.co.il		www.livni.co.il		
פרויקט:		פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב		
פרט:		מפגש בין קירות אודיטוריום וקירות מסך		
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03				

אישור/שינויים לפרויקט/תוכנית/פרטים 2553 מכרז 19.06.23



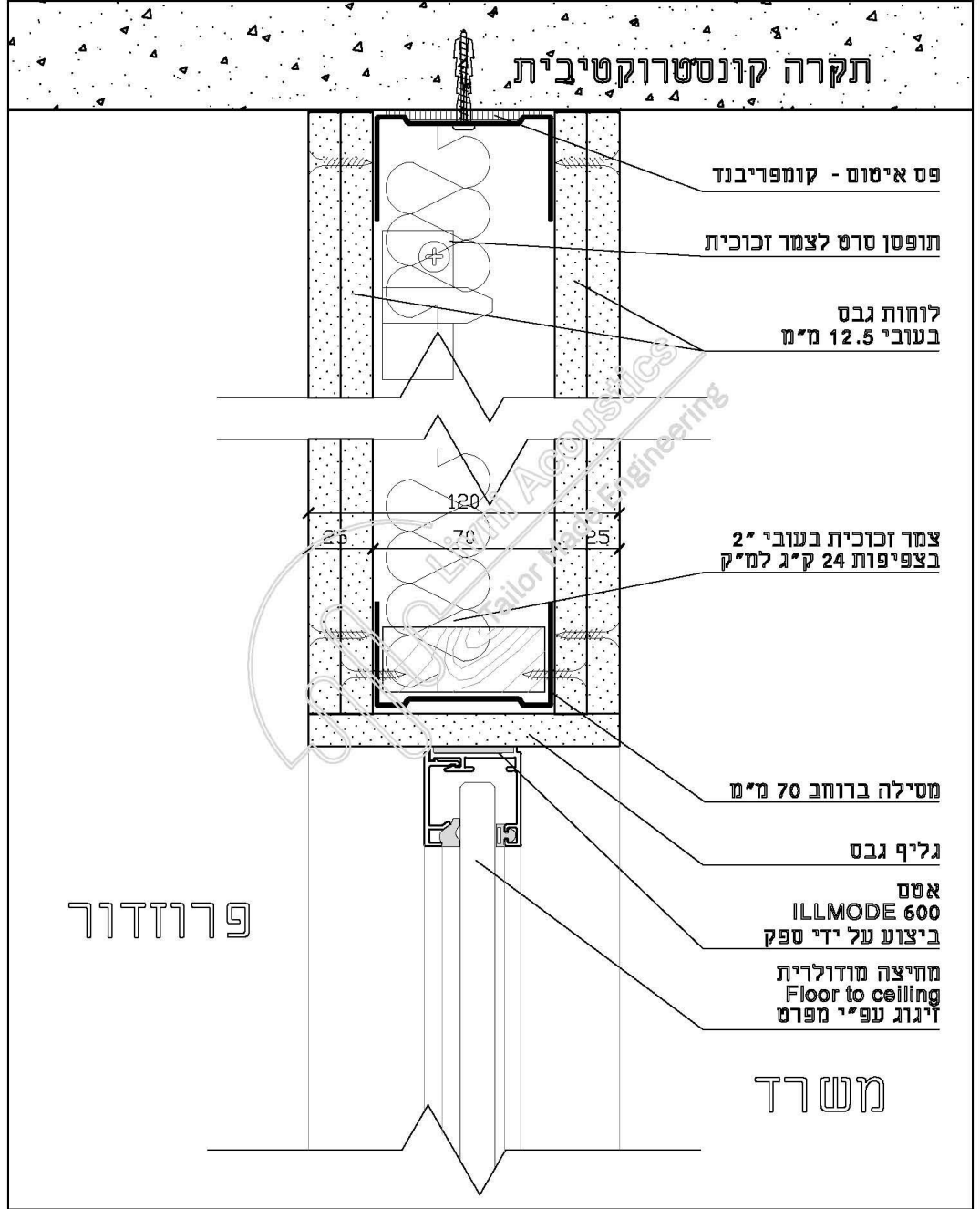
ז"א	מס' 1	גרסאות: 1	תאריך: 19.06.2023	קובץ: 19.06.2023	ז"א
www.livnat.co.il			www.livnat.co.il		
ד"ר יצחק רביץ 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03			פרויקט: פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב		
פרט:			מפגש קיר גבס ודדיות מדומגמת		

g:\דגימות\טיוטות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23\F1



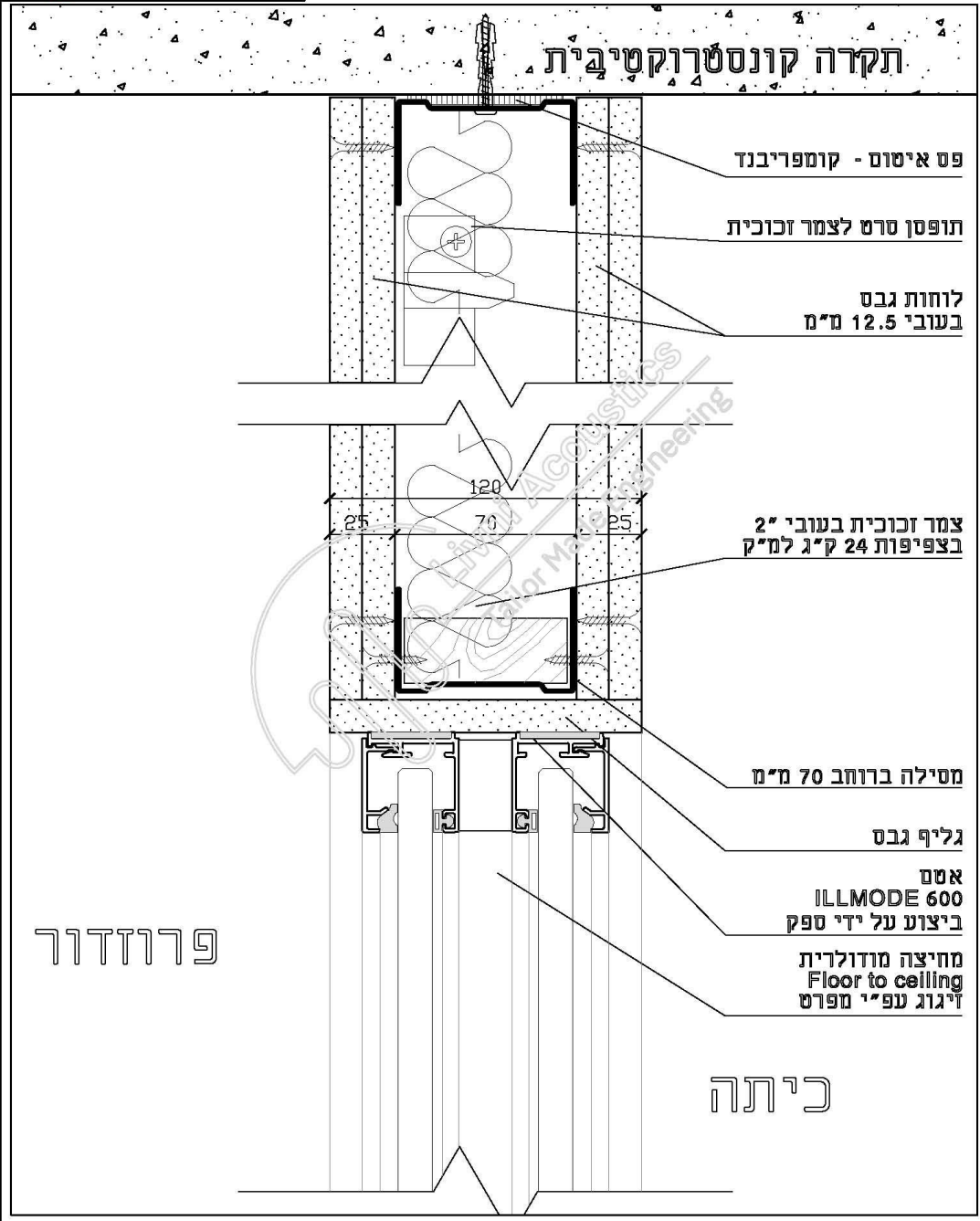
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קנ"מ:	ללא
פרט:	בידוד קירות הפרדה בין כיתות בתחום עמוד/קיר מסך	גירסה:	1	מס':	3.8
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773 info@livni.co.il www.livni.co.il					

F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



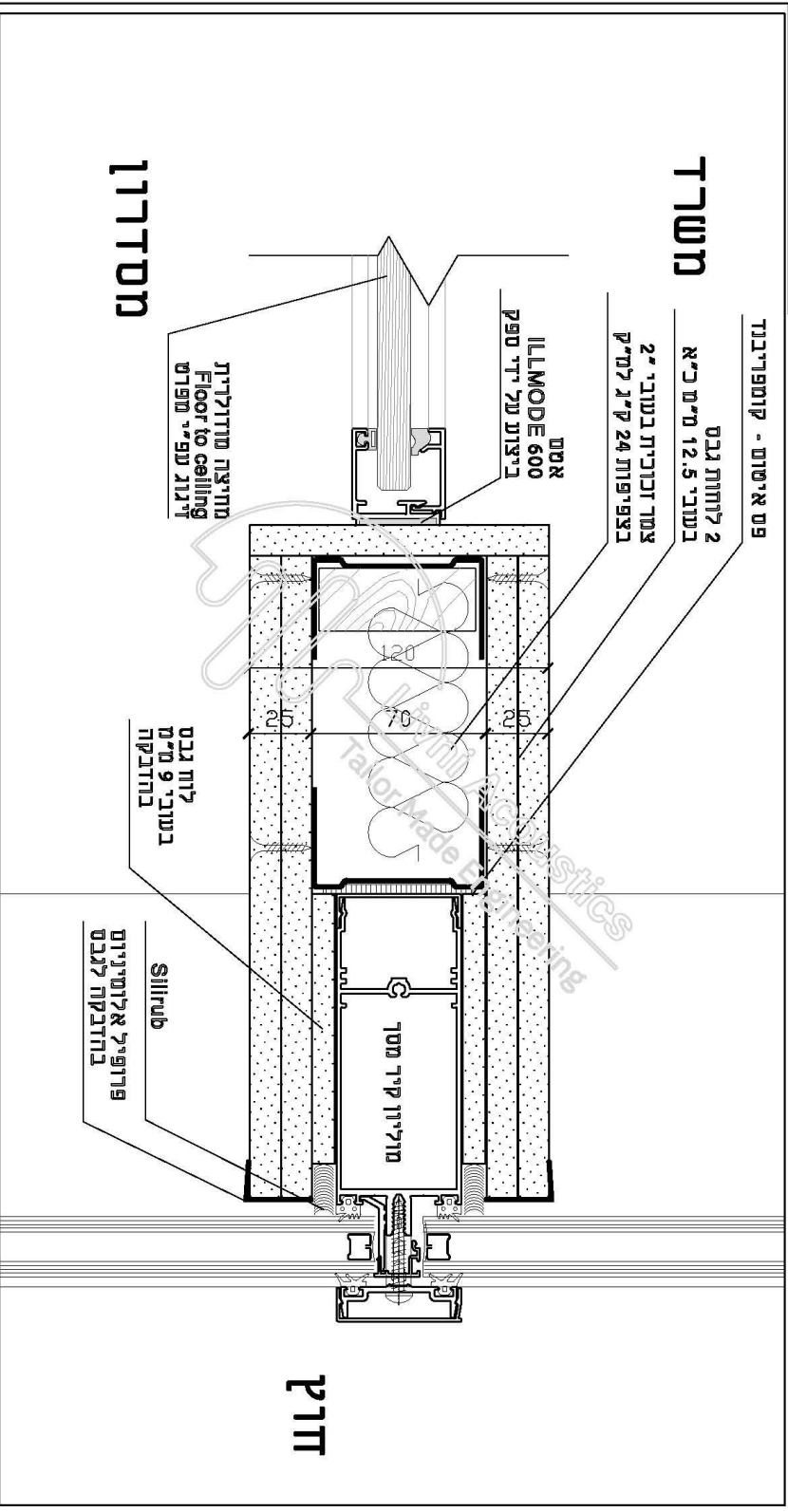
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קונ"מ:	ללא
פרט:	סינר גבס מעל למחיצה מזוגגת מודולרית	גירסה:	1	מס':	39
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		www.livni.co.il info@livni.co.il			

F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



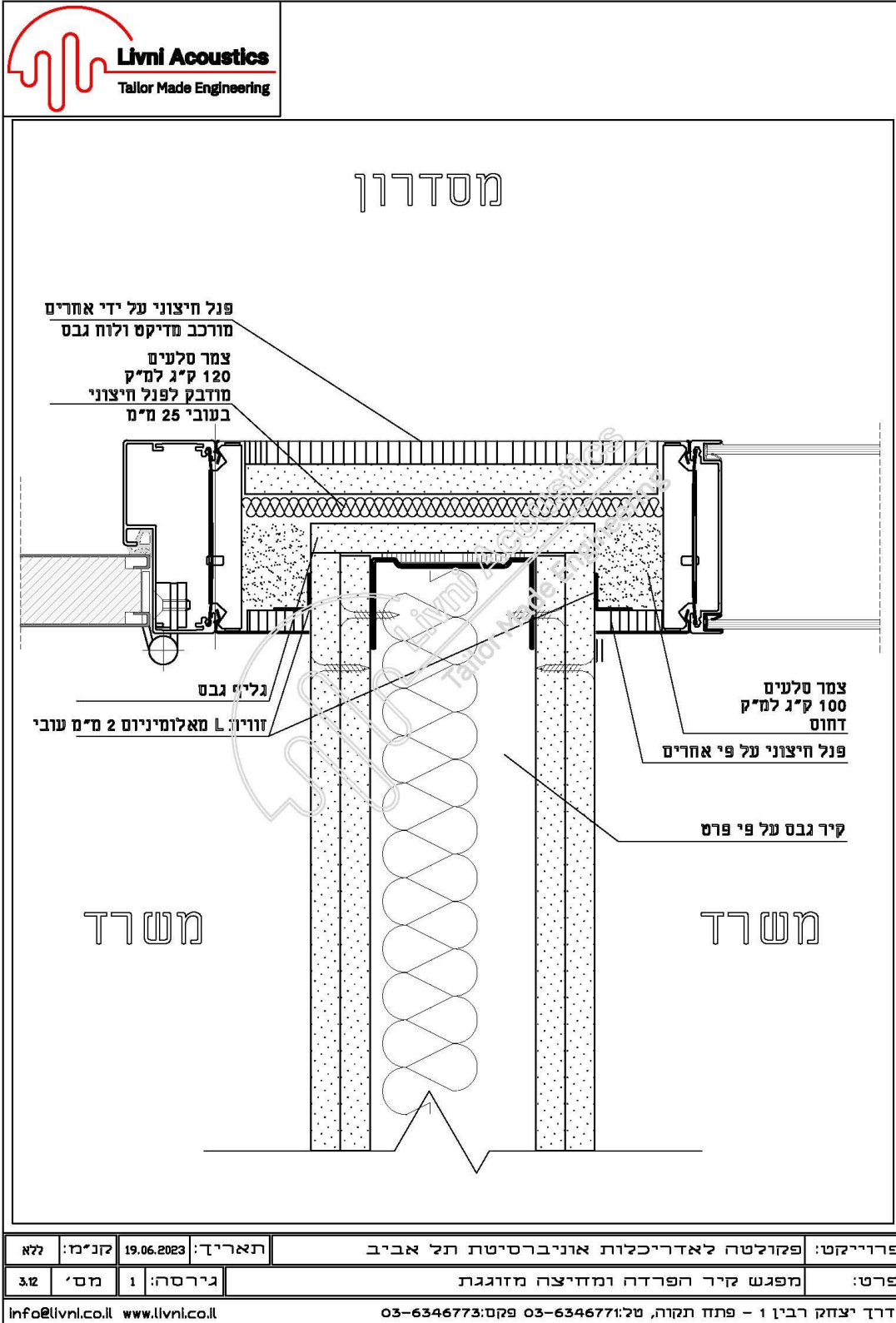
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קונ"מ:	ללא
פרט:	סינר גבס מעל למחיצה מזוגגת מודולרית	גירסה:	1	מס':	3.10
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		www.livni.co.il info@livni.co.il			

F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



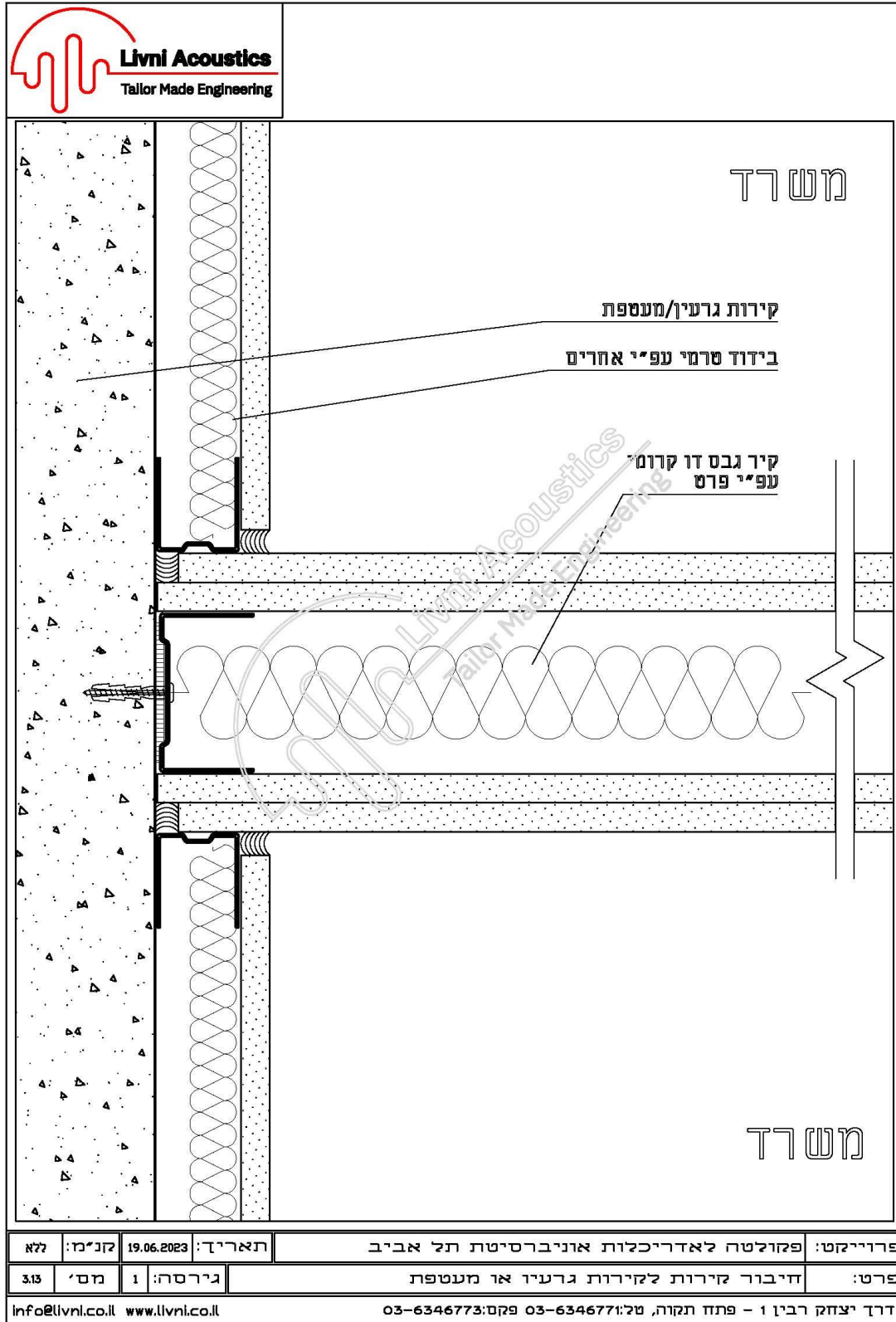
תאריך: 19.06.2023	קובץ: 191	פרויקט: פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב
תאריך: 19.06.2023	גרסה: 1	דיבור: מחיצה מודולרית תל-מסך-תוספת עמודון גבס
www.livnat.co.il		פרט: דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773

דגם: dwdg\יוני\טיוטות ל\מוד\2553\חברת פריטים 2553 מכרז 19.06.23



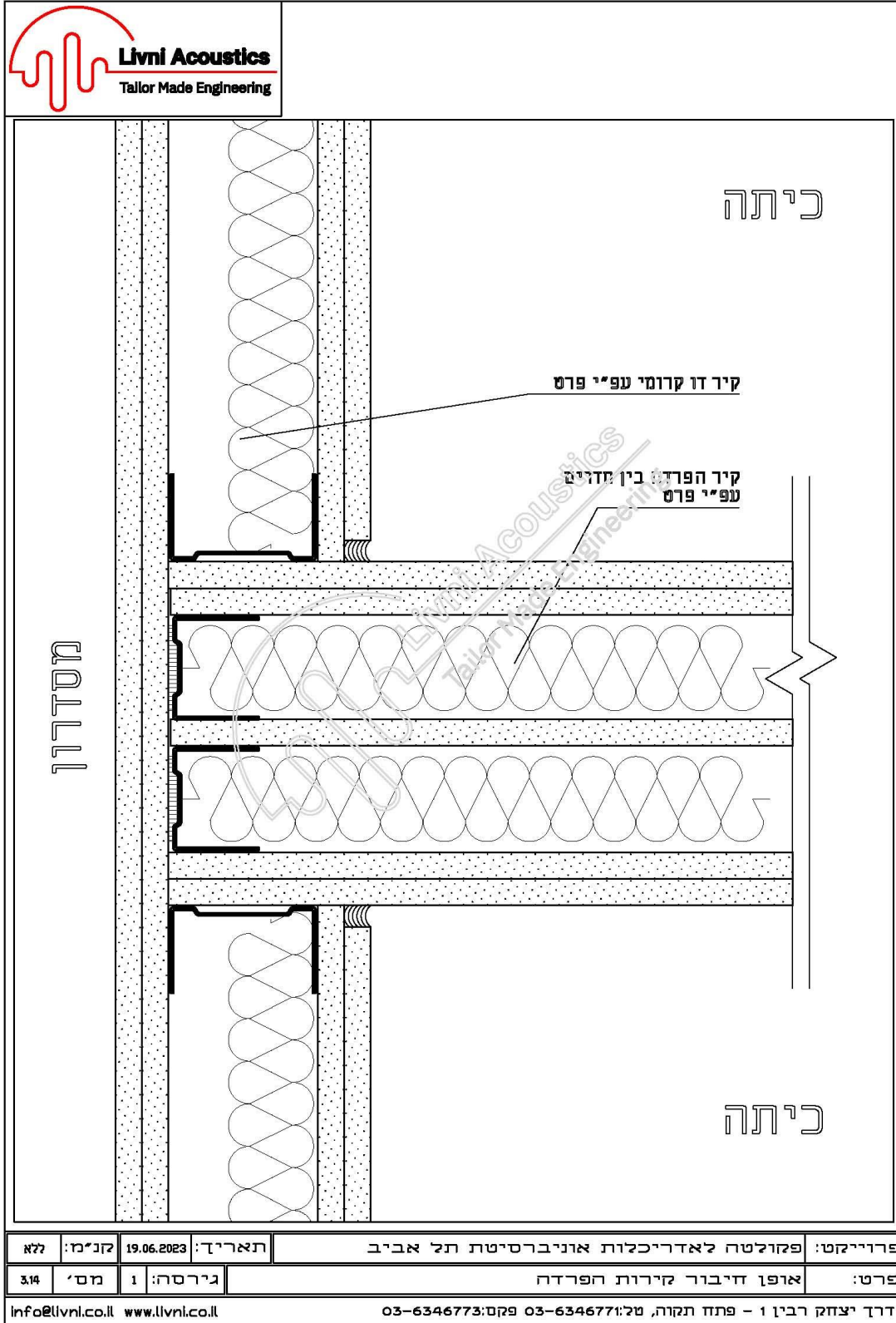
F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg

פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קנ"מ:	ללא
פרט:	מפגש קיר הפרדה ומחיצה מזוגגת	גירסה:	1	מס':	3.12
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		www.livni.co.il info@livni.co.il			

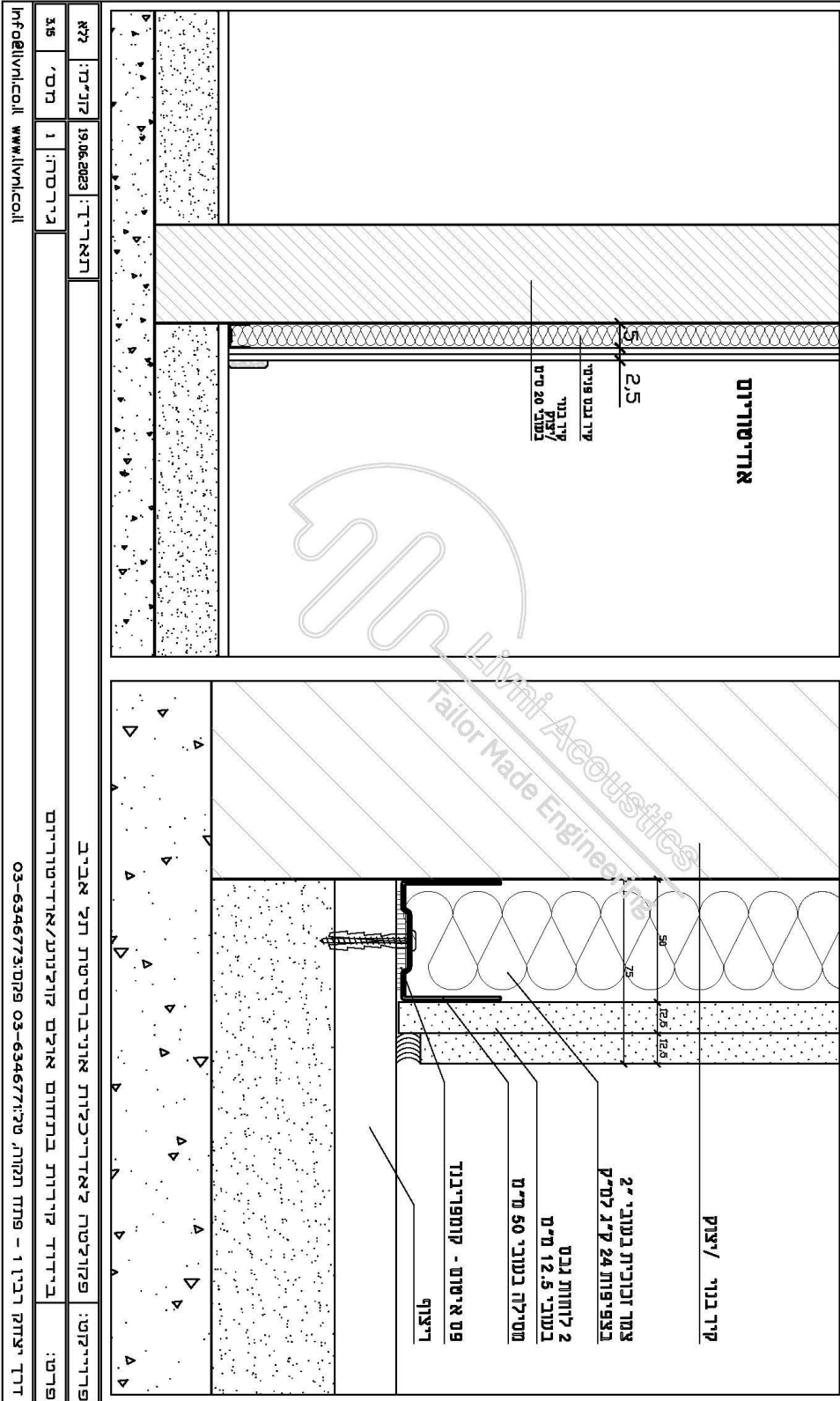


פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קונ"מ:	א77
פרט:	חיבור קירות לקירות גרעין או מעטפת	גירסה:	1	מס':	3.13
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		info@livni.co.il www.livni.co.il			

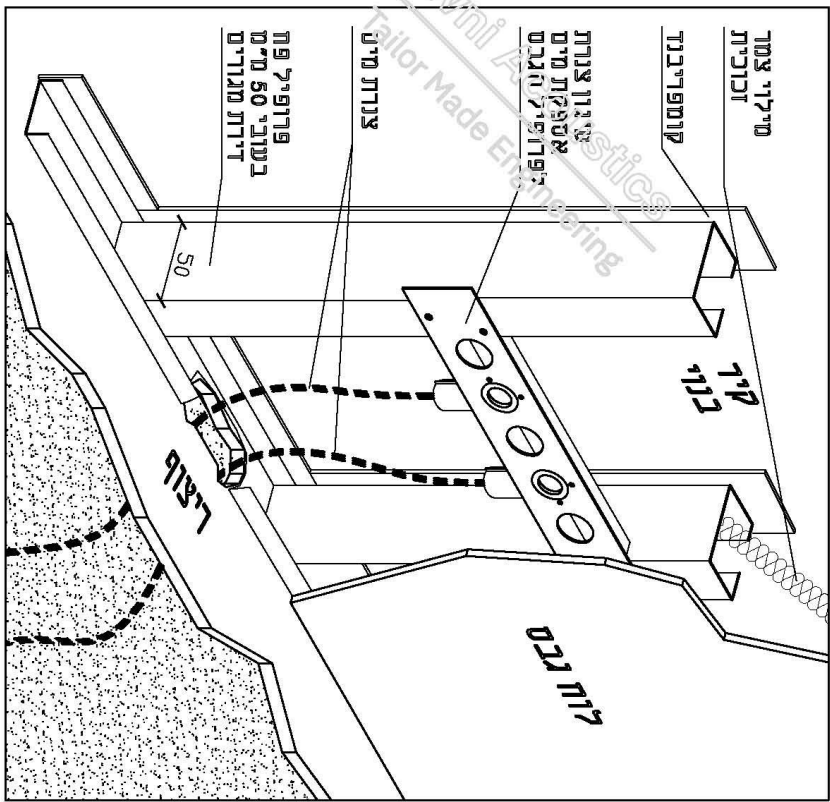
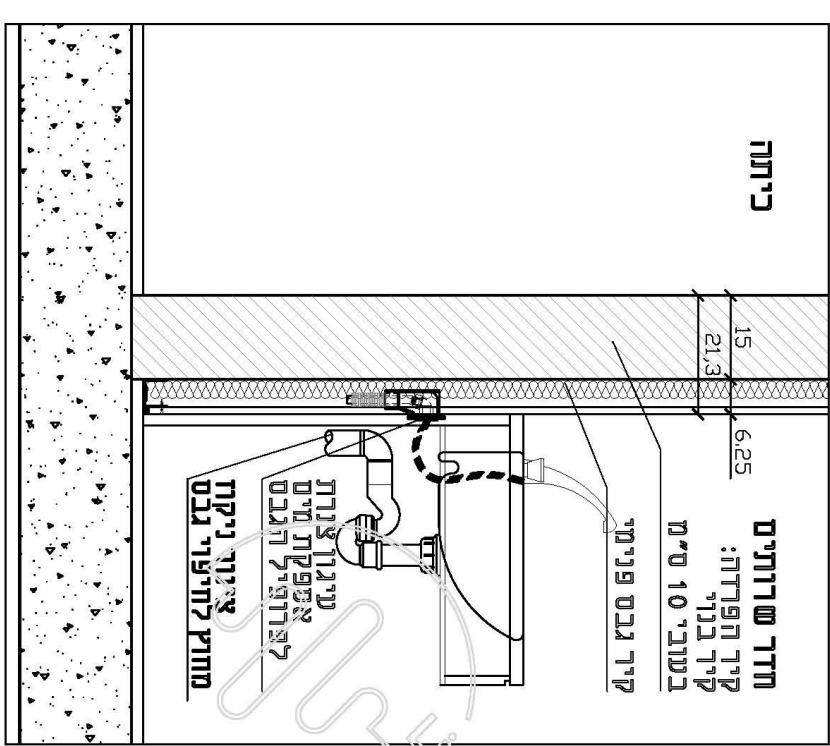
F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg

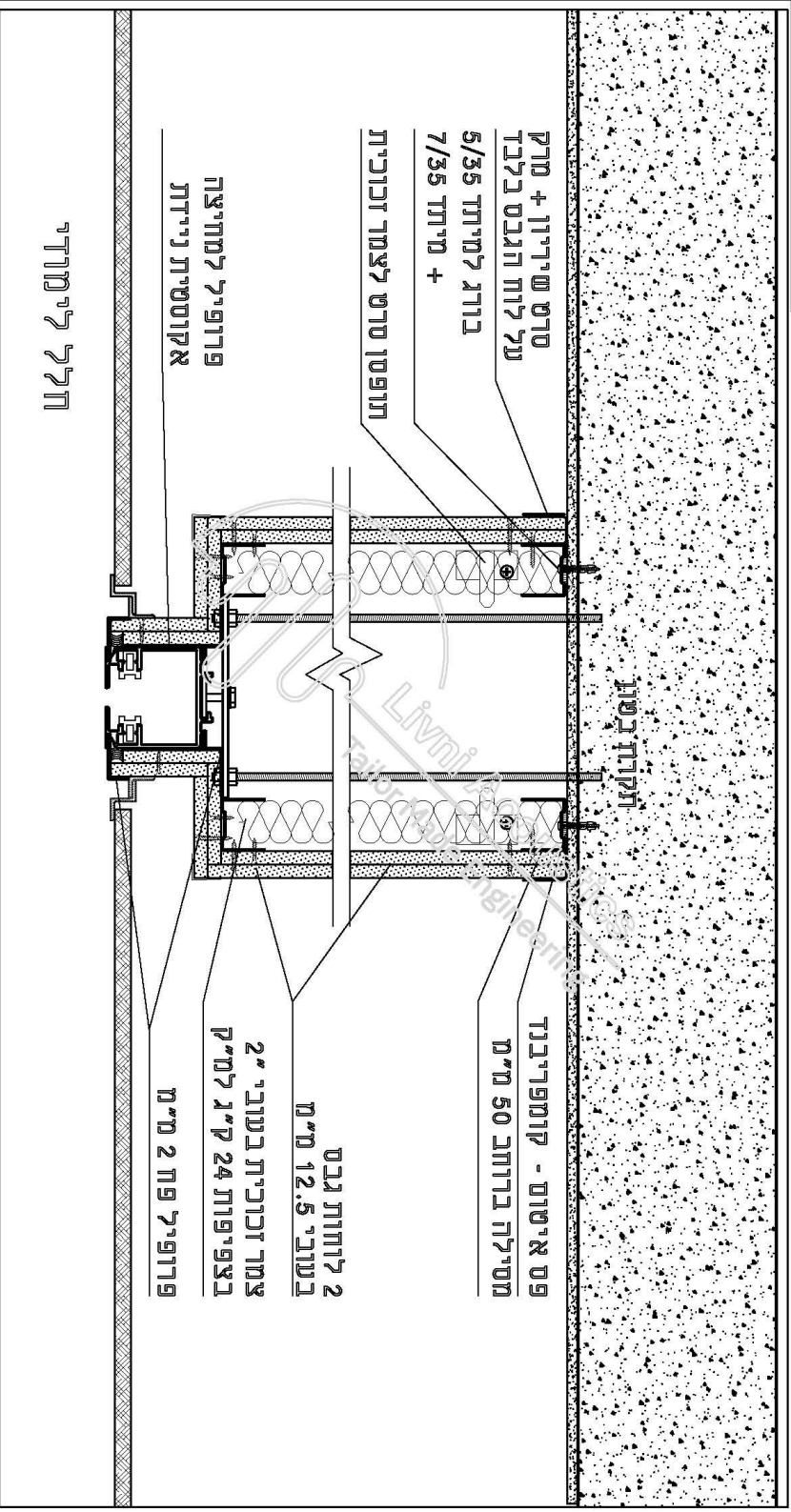


איגוד יישובים ליישום אודיטוריום פרייקט מס' 19.06.23



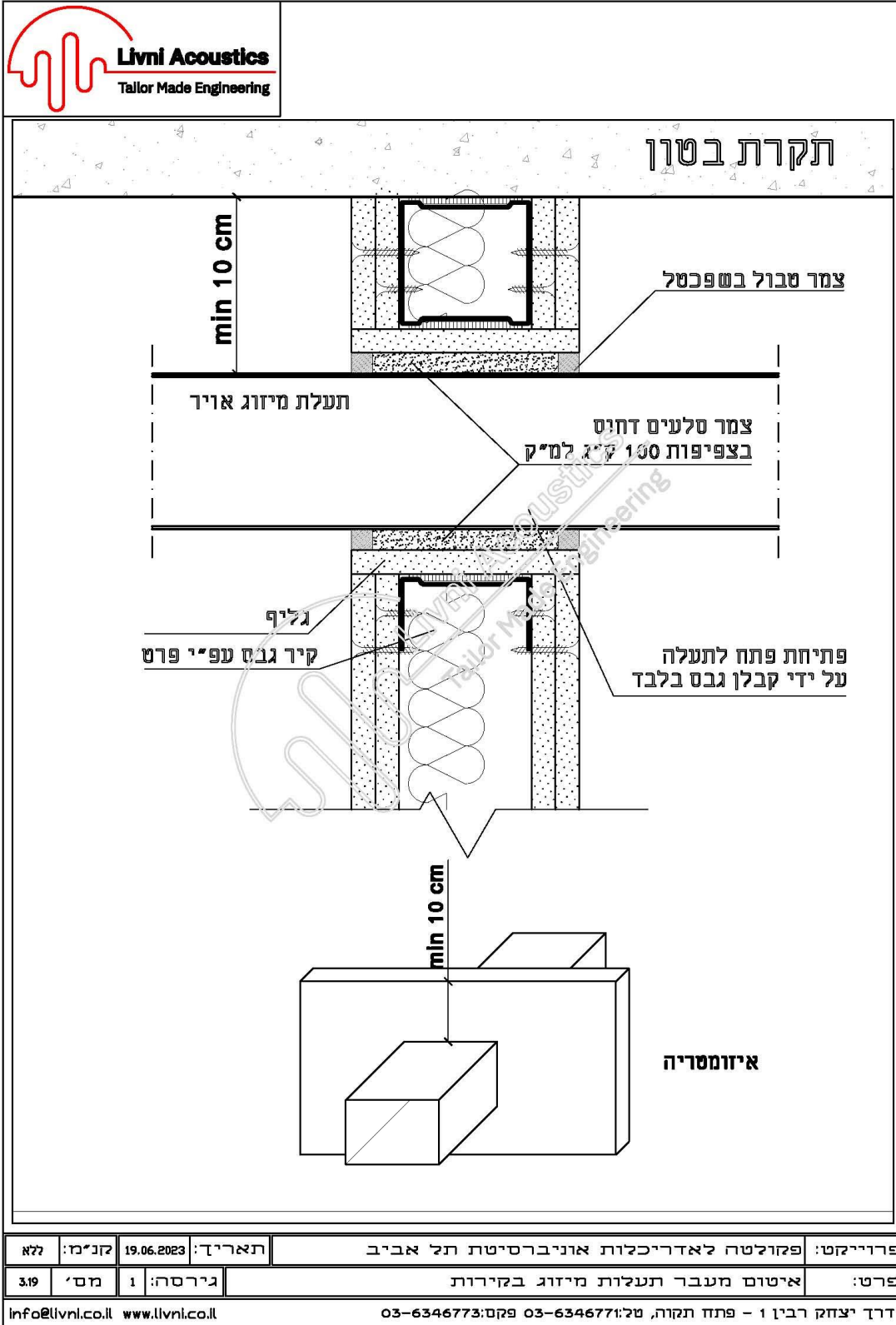
תאריך:	19.06.2023	תאריך:	19.06.2023
קונ"ה:	1	קונ"ה:	1
מס':	36	מס':	36
גרסאות:	1	גרסאות:	1
אוסף:	www.livni.co.il	אוסף:	www.livni.co.il
פרויקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	פרויקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב
פרט:	נידוח קיר ופרדה בין שתי יחידות לתומה	פרט:	נידוח קיר ופרדה בין שתי יחידות לתומה
דרך יצוא:	רב"ן 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03	דרך יצוא:	רב"ן 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03

www.livni.co.il | 03-6346773-03 | 03-6346773-03



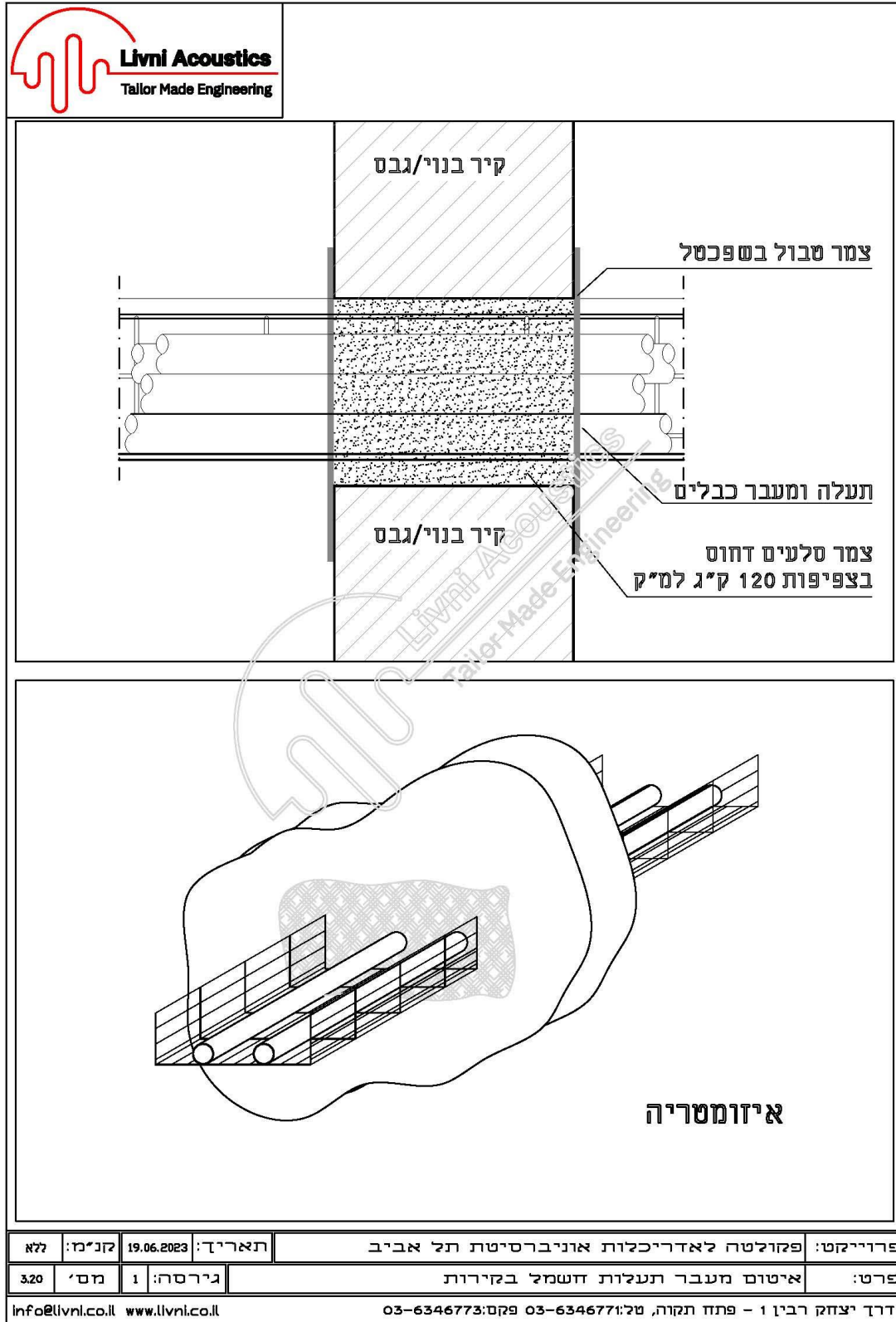
ל"א	קונ"ה:	תאריך:	19.06.2023
א"צ	מס':	גרסאות:	1
אינפורמציה: www.livmi.co.il			
פרויקט:		פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	
פרט:		בידוד מסבך מעל מחיצה אקוסטית ניידת	
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03			

dwg\מיון\מסודר\מחיצות פריטים מרכז 19.06.23



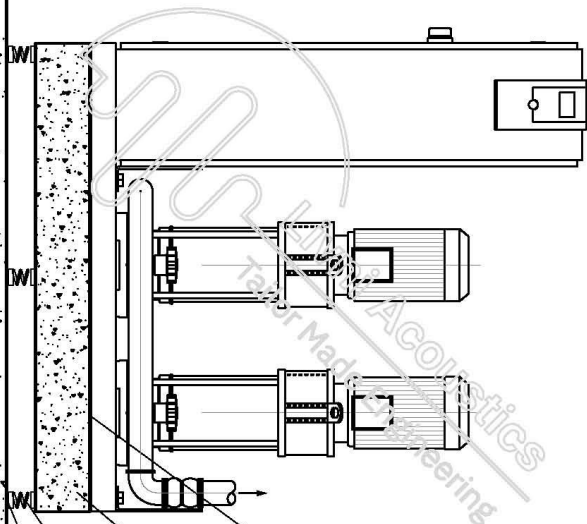
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קונ"מ:	ללא
פרט:	איטום מעבר תעלות מיזוג בקירות	גירסה:	1	מס':	3.19
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		info@livni.co.il www.livni.co.il			

F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



F:\19.06.23 גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg

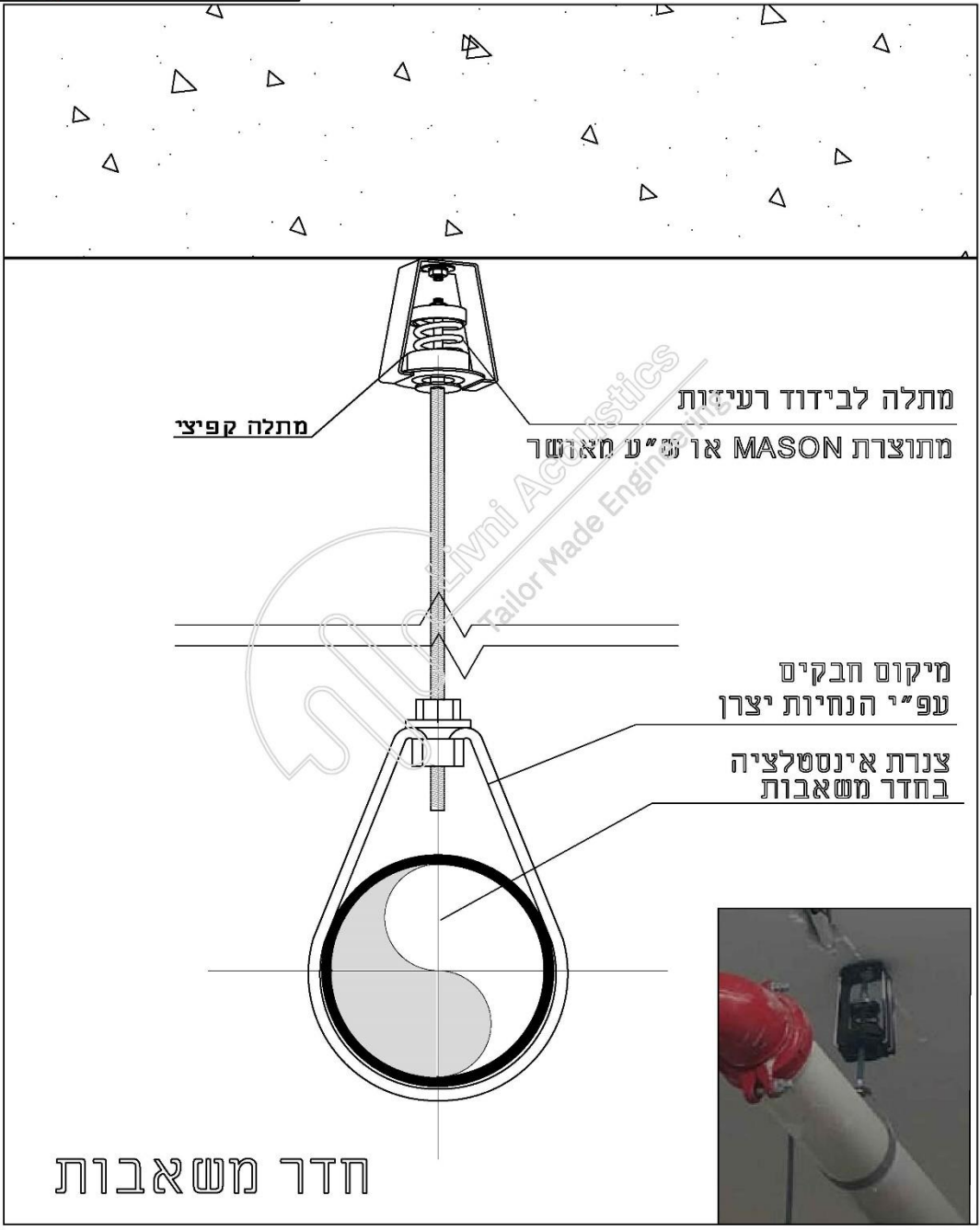
חדר משאבות



- גומי נאופון מחורק
- יטוד אינרטי
משקל היטוד 2 פ"ד משקל הציוד
- גולמי רעידות כדונמת SLF
מתוצרת MASON או ס"ע מאוטר
בעלי שקיעה טסטית של 2"
- גומי נאופון מחורק

ז"א	תאריך: 19.06.2023	פרוייקט: פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב
מס' 41	גרסאות: 1	פרט: במסגרת אינרטי למשאבת מים - פרט נקודותי
לייבני אקוסטיקה ולייבני אקוסטיקה		דרך יצחק רבין 1 - מתחם תקווה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03

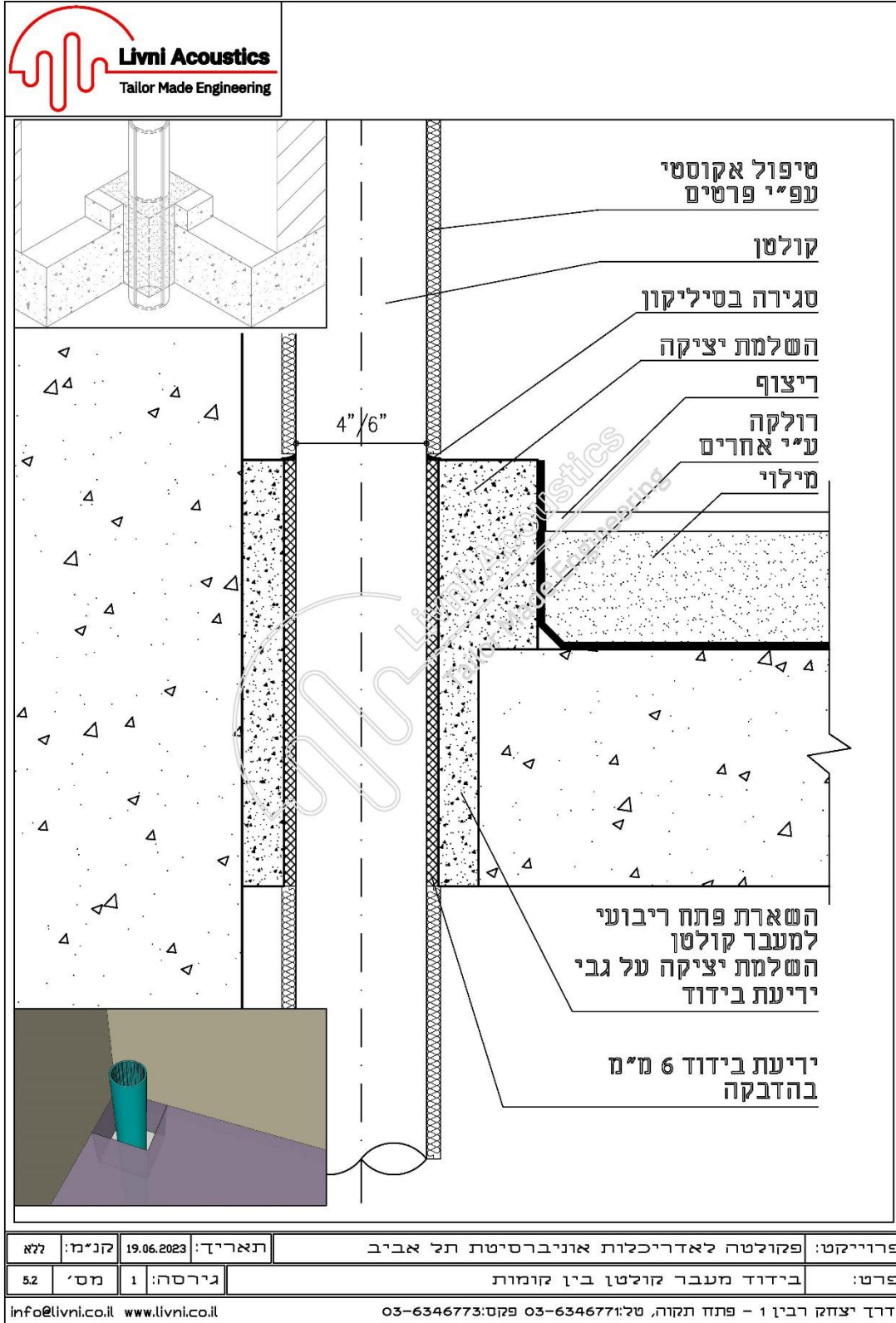
ד"ר יצחק רבין 1 - מתחם תקווה, טל: 03-6346773-03 פקס: 03-6346773-03



חדר משאבות

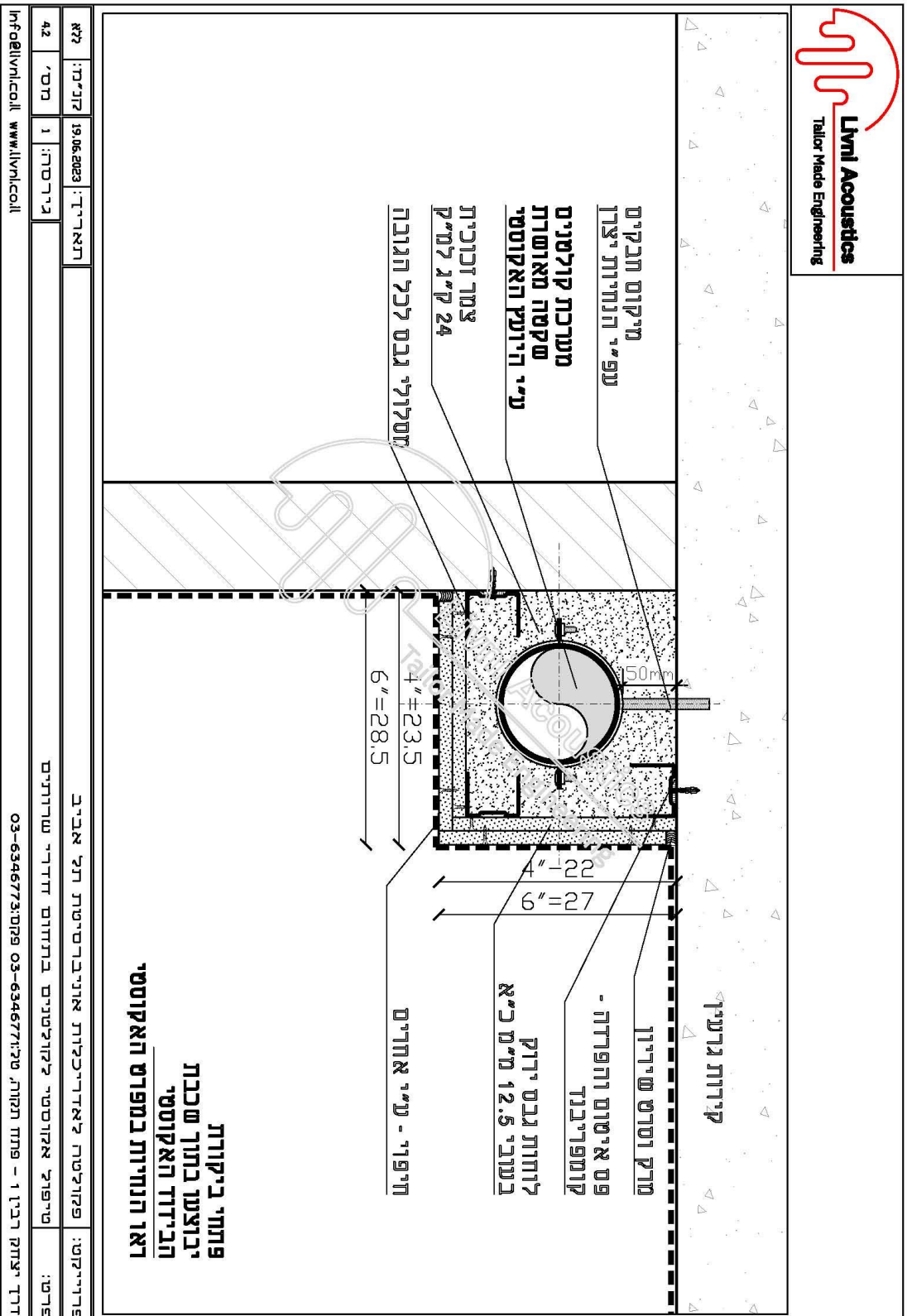
פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קני"מ:	ללא
פרט:	בידוד אופקי של צנרת מים בחדר משאבות	גירסה:	1	מס':	4.2
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346771 פקס: 03-6346773		www.livni.co.il info@livni.co.il			

F:\19.06.23\גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



פרוייקט:	פקולטה לאדריכלות אוניברסיטת תל אביב	תאריך:	19.06.2023	קנ"מ:	ללא
פרט:	בידוד מעבר קולטן בין קומות	גירסה:	1	מס':	52
דרך יצחק רבין 1 - פתח תקוה, טל: 03-6346773 פקס: 03-6346773		www.livni.co.il info@livni.co.il		F:\19.06.23	

F:\19.06.23\גיבוי\מוסדות לימוד\2553\חברת פרטים 2553 מכרז 19.06.23.dwg



נספח 5. דוח תרמי

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים

על-פי דרישות ת"י 2-1045
בידוד תרמי של בניינים – מוסדות חינוך

פרויקט:
הפקולטה לאדריכלות
אוניברסיטת תל-אביב



אפריל 2023
למכרז

אלנבי 9, תל-אביב 6332118

meiro@lila-eng.com

153-35253111 פ: 054-5588177

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

תוכן עניינים

1. מבוא
2. התקנות והתקנים הרלוונטיים
3. תיאור הפרויקט
4. ניתוח מרכיבי המעטפת החיצונית של הבניין
 - קירות חוץ – קירות טיפוסיים, קירות ממ"ד ובידוד גשרים תרמיים
 - קירות ההפרדה בין דירות ובין חללים סגורים שאינם ממוזגים או מחוממים מבטון
 - רצפות
 - גג הבניין
 - זיגוג
 - הצללות
 - אורור לילה
 - אורור נחות
5. חישובים תרמיים של אלמנטי המעטפת
 - נספחים
 - נספח 1 - תכניות הבניין
 - נספח 2 - פרטי אלמנטי המעטפת:
 - פרט 1: קיר חוץ מבטון – בידוד חיצוני
 - פרט 2: קיר חוץ מבטון – בידוד פנימי + בידוד גשרים תרמיים
 - פרט 3: קיר חוץ מבלוקים
 - פרט 3ב: קיר חוץ – אלמנט בטון בקיר בלוקים
 - פרט 4: קיר מסך + בידוד גשר תרמי פנימי
 - פרט 4ב: קיר מסך + בידוד גשר תרמי חיצוני
 - פרט 5: קיר הפרדה מבטון בין דירה וחלל שאינו ממוזג או מחומם
 - פרט 6: קיר הפרדה מבלוקים בין דירה וחלל שאינו ממוזג או מחומם
 - פרט 7: קיר הפרדה - גבס
 - פרט 8: רצפה מעל חלל פתוח
 - פרט 9: רצפה מעל סגור שאינו ממוזג או מחומם
 - פרט 10: גג עליון/מרוצף
 - פרט 10א: גג עם בידוד פנימי (משולב בהנמכה)
 - פרט 11: פרט יציאה למרפסת ל חלל מאוקלם – טיפול בגשר תרמי
 - פרט 12: בליטות בטון וקרניזים על חזית הבניין + טיפול בגשר תרמי

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

1. מבוא

הנחיות מקצועיות המפורטות בדו"ח זה נותנות את הפתרונות התרמיים בפרויקט, המתאימים לדרישות ת"י 1045-2.

עבור מבני חינוך, על פי דרישת התקן יש לעמוד בערכים של התנגדות תרמית אופיינית (r) של אלמנטי המעטפת והמוליכות תרמית כוללת שקילה מקסימלית (Um) של מעטפת הבניין וחישוב מקדם רווח חום סולארי מקסימלי (SC_{max}) של שמשות הבניין.

על פי ת"י 1045-10, "בידוד תרמי של בניינים: סיווג יישובים לפי אזורי אקלים", העיר תל אביב שייכת לאזור א', רצועת החוף.

החישובים התרמיים וההנחיות התרמיות מבוססים על התכניות האדריכליות שהועברו למשרדנו. אדריכל הפרויקט אחראי על התאמת התכניות האדריכליות והפרטים האדריכליים להנחיות התרמיות.

מהנדס הקונסטרוקציה אחראי על התאמת התכניות לדרישות התרמיות לגבי גשרי קור בקירות החיצוניים ובתקרות.

הקבלן אחראי לביצוע העבודה ע"פ הדרישות התרמיות.

המהנדס אחראי על יישום ההמלצות בדו"ח זה.

2. התקנות והתקנים הרלוונטיים :

- 2.1 תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגרות), התש"ל – 1970 סעיף 5.39
- 2.2 תקן ישראלי ת"י 1045
- חלק 0 "בידוד תרמי של בניינים: כללי".
- חלק 2 "בידוד תרמי של מוסדות חינוך"
- חלק 10 "בידוד תרמי של בניינים: סיווג יישובים לפי אזורי אקלים".
- 2.3 תקן ישראלי ת"י 5280
- חלק 1 "אנרגיה בבניינים: מעטפת הבניין – בנייני מגורים"
- 2.4 תקן ישראלי ת"י 1068 – חלונות – חלונות אלומיניום
- 2.5 תקן ישראלי ת"י 5068 – מערכות זיגוג בבניינים – סימון בתווית אנרגיה
- 2.6 תקן ישראלי ת"י 5075 – מערכות של ציפויים וחיפויים פנימיים במרחבים מוגנים

אינג' מאידה בית אל M.Sc יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

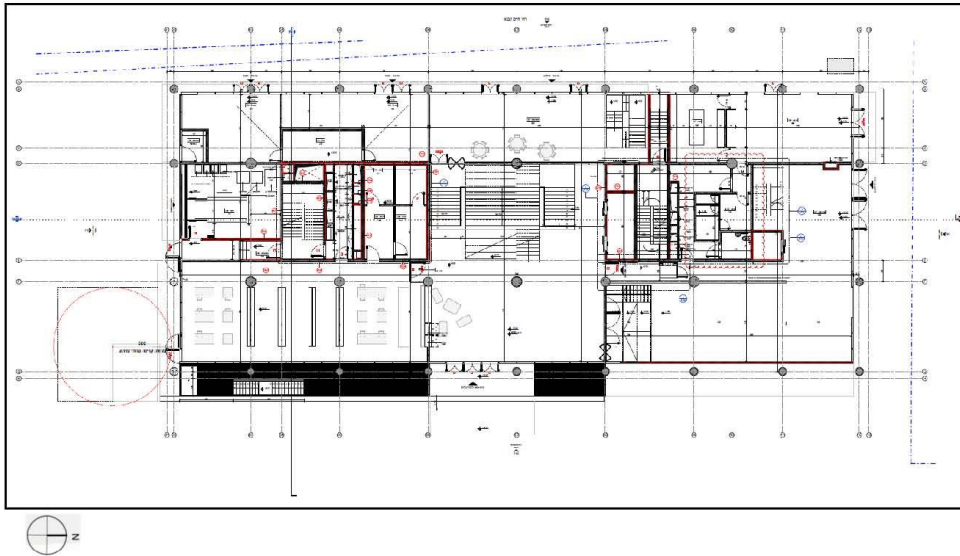
3. תיאור הפרויקט

הפקולטה לאדריכלות שמתוכננת בתחום קמפוס אוניברסיטת תל-אביב הינו בניין בן 5 קומות מעל מרתף. בקומת המרתף מתוכננים כיתות, ובקומת הקרקע משולבים חללי מסחר. שטח חללי המסחר קטן ביחס לכלל חללי קומת הקרקע והבניין כולו,

הבניין יבנה מקונסטרוקציה מבטון ועם מעטפת שברובה ויטרינות/קירות מסך עם מערכת הצללה חיצונית ברפפות אנכיות מתכוננות.

על פי ת"י 1045-10, "בידוד תרמי של בניינים: סיווג יישובים לפי אזורי אקלים", העיר תל אביב שייכת לאזור א', רצועת החוף.

איור מס' 1 – תוכנית קומת קרקע



תוכניות הבניין מצורפות בנספח 1 בסוף הדו"ח.

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4. ניתוח מרכיבי המעטפת החיצונית של הבניין

4.1 **קירות חוץ** – רוב החזיתות הן חזיתות מזוגות- בויטריות/קיר-מסך, אולם גם מתוכננים קירות בנויים.

בקומת הקרקע משולבים חללי מסחר בין חללי לימוד. מאחר ושטח חללי המסחר קטן ביחס לחללי קומת הקרקע והבניין כולו, הנחיות הבידוד בדו"ח זה יתאימו גם לחללי המסחר.

4.1.1 קירות חוץ מבטון - בידוד חיצוני עם חיפוי עליון בטיח (פרט מס' 1) -

חלופות בידוד חיצוני לקיר בטון:

- לוח זכוכית מוקצפת מסוג פומגלס בעובי 4.0 ס"מ
- לוחות בידוד מסוג פוליאש בעובי 5.0 ס"מ עם חיפוי טיח חוץ
- מערכת בידוד חיצונית המשלבת לוח צמר סלעים דחוס (120 ק"ג/מ"ק לפחות) בעובי 3.0 ס"מ לפחות עם חיפוי טיח חיצוני, כדוגמת מערכת מסוג "מרמוריט"
- טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 3.0 ס"מ עם חיפוי טיח מיישר
- טיח תרמי 300 ק"ג/מ"ק בעובי 4.0 ס"מ עם חיפוי טיח מיישר

4.1.2 קירות חוץ מבטון - בידוד פנימי (פרט מס' 2) -

חלופות בידוד חיצוני לקיר בטון:

- טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 4.0 ס"מ עם חיפוי טיח מיישר
- טיח תרמי 300 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ עם חיפוי טיח מיישר
- צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ + מחסום אדים וחיפוי לוח גבס

4.1.3 קיר חוץ מבלוקים (פרט מס' 3א, 3ב) -

- קירות חוץ מבלוקים יהיו מבלוקים מבודדים מסוג בטון תאי מאושפר באוטוקלב כדוגמת איטונג או אשקלית 045, או בלוקים מבטון קל חפף מסוג פומיס רב חורי, בעובי 22.0 ס"מ לפחות- עם חיפוי טיח חוץ.
- אלמנטי בטון בקיר בלוקים - עמודים, קורות וכדומה, יהיו בעובי 20.0 ס"מ ויבודדו בשכבת פוליסטירן קשיח (אדקס) בעובי 2.0 ס"מ - עם חיפוי טיח חוץ.

4.1.4 קיר מסך אטום (פרט מס' 4) -

- חלק מקירות המסך יכוסו מבפנים בלוחות גבס ויבודדו בשילוב צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ + מחסום אדים

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.1.5 בידוד גשרים תרמיים בקירות חיצוניים:

תקרות/רצפות הביניים בין הקומות

מעטפת הבניין כוללת מערכות זיגוג, ויטרינה רצפה-תקרה, מה שיוצר גשר תרמי באזור הרצפות.

הגשרים התרמיים האלה בקומות 0-3 יטופלו כלפי חוץ, תוך שילוב שכבת בידוד בין אלמנטי הפלדה של מערכת הרפפות החיצונית, ובין תקרת הבטון, כמתואר בפרט 4 ובאיור מס' 2. יש לשלב שכבת בידוד חיצונית על פני רצפת הבטון לפי אחת מהחלופות:

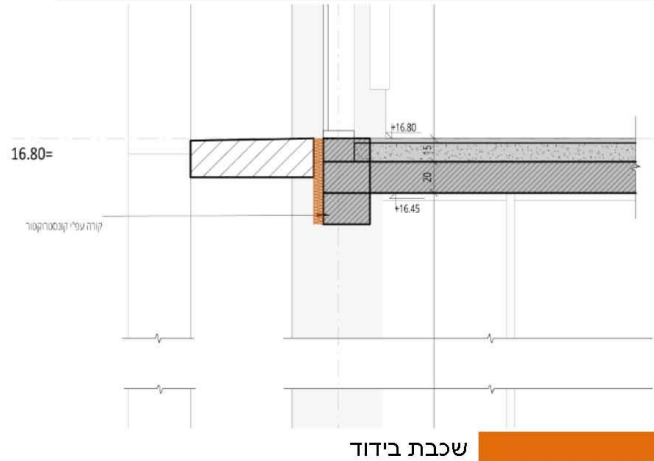
- בלוח פוליסטירן קשיח או יריעת פלציב בעובי 2.0 ס"מ
- לוח פומגלס (זכוכית מוקצפת) בעובי 4.0 ס"מ

הגשר התרמי שנוצר בקומה 4 (תקרת הבניין) יטופל כלפי פנים, כמתואר בפרט 4א:

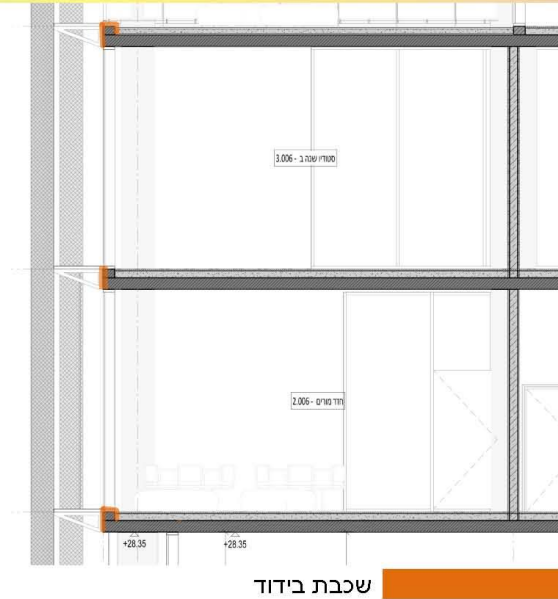
מעל הרצפה - באמצעות לוחות בידוד מסוג פוליסטירן קשיח מיוצר בחישול 25 ק"ג/מ"ק בעובי 2.0 ס"מ מעל התקרה מתחת לריצוף או בשכבת יריעת פוליאטילן מסוג פלציב כפולה (8.0 מ"מ=2X16.0 מ"מ), וברוחב 0.5 מ' מקיר החוץ או באמצעות מצע מבודד מסוג אטומיקס או חצץ פומיס בעובי מינימלי 9.0 ס"מ.

מתחת לרצפה - תוך שילוב לוח מבודד מסוג פוליאש 150 בעובי 3.0 ס"מ וברוחב 0.5 מ' ביציקת התקרה. או שילוב מזרון צמר זכוכית עטוף בניילון ברוחב 0.5 מ' מקיר החוץ בהנמכה.

איור מס' 2 – טיפול בגשר תרמי – רצפת ביניים – טיפול חיצוני.



אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי



- יציאה למרפסת מעל כיתה (חלל מאוקלם) – מרפסת מרוצפת מעל כיתה/חלל מאוקלם תבודד בדומה לתקרה עליונה, תוך שילוב לוחות פוליסטיק מסוג XPS או F30 בעובי 5.0 ס"מ בשכבות המילוי והאיטום. **כמתואר בפרט 11.**
- בידוד בליטת בטון או קרניז על חזית הבניין – בליטות או ממדפי בטון, לרבות מעקות גג, מהווים גשר תרמי בהם יש לטפל לפי דרישת התקן. הבידוד יהיה באמצעות טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 3.5 ס"מ + טיח מיישר בעובי 0.5 ס"מ, **כמתואר בפרט מס' 12.**

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.2 **קירות הפרדה בין חללי לימוד ובין חללים סגורים שאינם ממוזגים או מחוממים** - חדרי מדרגות, פירי מעלית, וכל חלל שנמשך בין קומות וכן בחללים סגורים בעלי קיר חיצוני.

חלופות הבידוד מתוארות להלן ובהמשך באיור שלהלן מסומנים הקירות בהם נדרש בידוד בהתאם לדרישות.

• **קיר הפרדה מבטון – בידוד בצמר זכוכית – פרט מס' 6:**

בידוד בצמר זכוכית

- קיר בטון בעובי 20.0 ס"מ
- צמר זכוכית בצפיפות מינימלית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 2.5 ס"מ + מחסום אדים
- לוח גבס בעובי 1.28 ס"מ

בידוד בטיח תרמי

- קיר בטון בעובי 20.0 ס"מ
- טיח תרמי 400 ק"ג/מ"ק בעובי 3.5 ס"מ עם חיפוי טיח מיישר או
- טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 2.0 ס"מ עם חיפוי טיח מיישר
- טיח מיישר בעובי 0.5 ס"מ

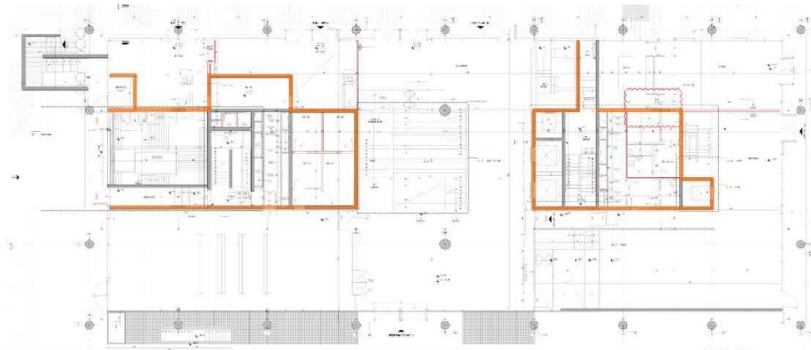
• **קיר הפרדה מבלוקים פרט מס' 5:**

- קירות הגרעינים בבניין, המפרידים בין הגרעינים לחללי חינוך יבודדו באופן הבא:
 - טיח פנים בעובי 2.0 ס"מ
 - בלוקים מבודדים מסוג בטון תאי מאושפר באוטוקלב כדוגמת איטונג או אשקלית 045, או בלוקי מבטון קל חפף מסוג פומיס 8 חורים לפחות בעובי 20.0 ס"מ
 - טיח פנים בעובי 2.0 ס"מ

• **קיר הפרדה מגבס פרט מס' 7:**

- קירות הגרעינים בבניין, המפרידים בין הגרעינים לחללי חינוך יבודדו באופן הבא:
 - לוח גבס בעובי 1.28 ס"מ
 - צמר זכוכית בצפיפות מינימלית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ + מחסום אדים
 - לוח גבס בעובי 1.28 ס"מ

איור מס' 3 – בידוד קירות הפרדה בין חללי לימוד לחללים סגורים שאינם מאוקלמים – תוכניות קומת קרקע



קיר הפרדה בו נדרש בידוד תרמי

8

אלנבי 9, תל-אביב 6332118

meira@lila-eng.com

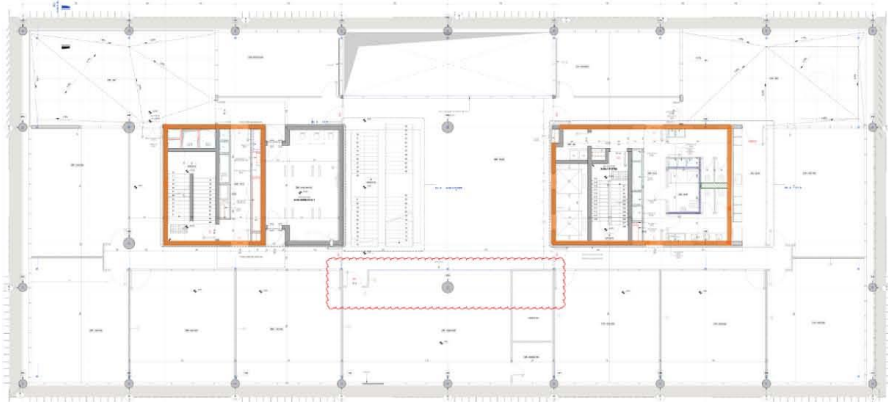
054-5588177 פ: 153-3525311

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

קומה 1



קומה טיפוסית 2-4



קיר הפרדה בו נדרש בידוד תרמי

9

אלנבי 9, תל-אביב 6332118

meira@lila-eng.com

054-5588177 פ: 153-3525311

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

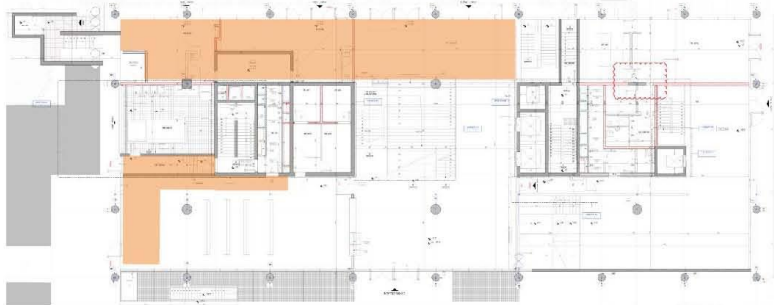
4.3 רצפות - רצפה מעל חלל סגור שאיננו מאוקלם או מעל חלל פתוח –

בתוכנית הבניין נוצרות רצפות חשופות מעל חלל פתוח או מעל חללים סגורים שאינם מאוקלמים בהן נדרש לשלב שכבת בידוד. חלופות הבידוד המשולבות במילוי ברצפות אלה מתוארות להלן:

- בשכבת לוחות מסוג פוליסטיירן מוקצף קשיח מיוצר בחישול 25 ק"ג/מ"ק בעובי 2.0 ס"מ.
 - מצע מבודד מסוג אטומיקס או חצץ פומיס בעובי 10.0 ס"מ לפחות
 - פוליאוריתן מותז בעובי 2.0 ס"מ
- במקומות בהם אין מקום בשכבות המילוי, ניתן לשלב את הבידוד מתחת לרצפות לפי החלופות הבאות:
- לוח בידוד מסוג פולאש או פומגלס בעובי 5.0 ס"מ שיוצמד לתחתית הרצפה.
 - שילוב מזרון צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 2.5 ס"מ עטוף בניילון בהנמכת תקרה מתחת לרצפה

איור מס' 4 – רצפות הבניין בהן נדרש בידוד תרמי – תוכניות

קומת קרקע



קומה 1



רצפה מעל חלל סגור שאיננו מאוקלם בה נדרש בידוד תרמי
רצפה מעל חלל פתוח בה נדרש בידוד תרמי

קומה 3

10

אלנבי 19, תל-אביב 6332118

meira@lila-eng.com

054-5588177 פ: 153-3525311

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי



קומה 4



רצפה מעל חלל פתוח בה נדרש בידוד תרמי

אינג' מאידה בית אל M.Sc יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.4 גג הבניין –

4.4.1 גג עליון וגגות מרוצפים (מרפסות מעל כיתות)

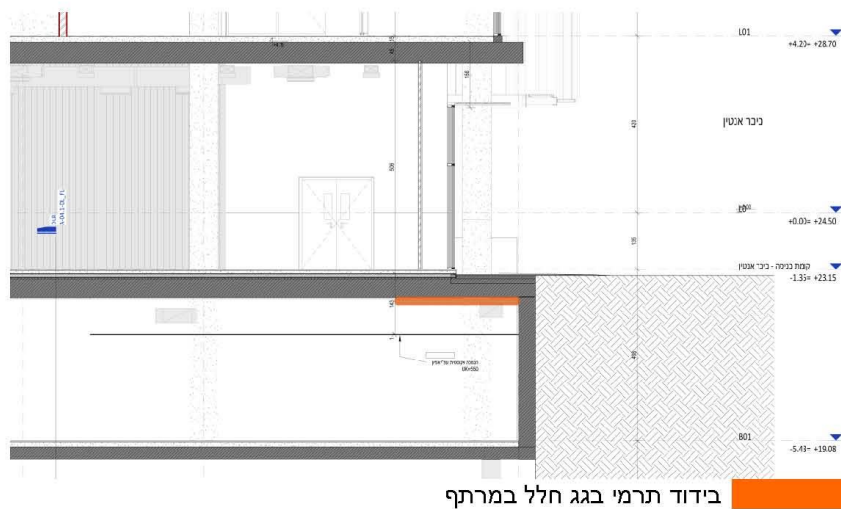
הן גגות מרוצפים מעל חללי הבניין והן הגג העליון, יבודדו באחת מהחלופות הבאות:

- בשכבת לוחות פוליסטרין מוקצף קשיח מיוצר בחישול 25 ק"ג/מ"ק לכל היותר בעובי 5.0 ס"מ.
- לוחות בידוד מפוליסטרין מסוג איזוצף בעובי 6.0 ס"מ.
- פוליאורתן מותז בעובי 5.0 ס"מ

4.4.2 גג אולם במרתף

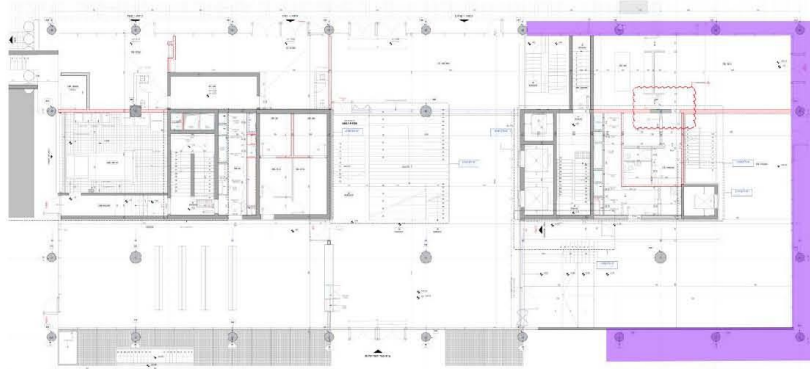
בידוד גג חללי הלימוד במרתף יהיה באמצעות מזרוני צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ שישולבו בהנמכת התקרה בתוך הבניין. יובהר, כי ניתן לשלב בין הבידוד האקוסטי בתקרה והבידוד התרמי, כל עוד הבידוד שמיושם עומד בדרישות התקן לגג עליון בבנין חינוך (ת"י 1045-2).

איור מס' 5 – סימון מערכת הבידוד בגג המרתף – חתך

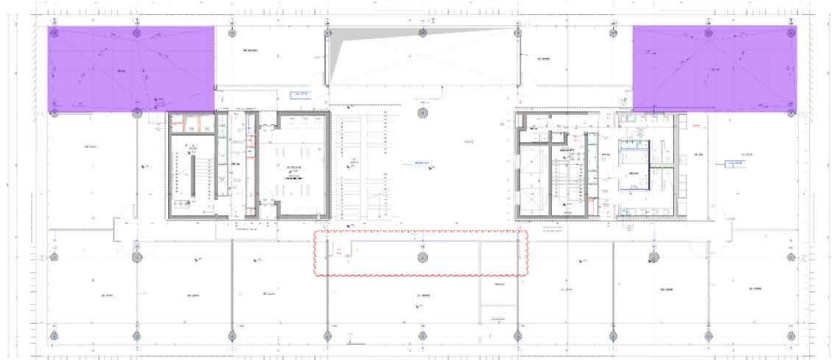


אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

איור מס' 6 – גגות הבניין בהן נדרש בידוד תרמי – תוכניות
קומת קרקע (גג אולם הקולנוע) – פרט 10א



קומה 2 – מרפסת מרוצפת מעל כיתה



קומה 3 – מרפסת מרוצפת מעל כיתה



גג מסוג כלשהו בו נדרש בידוד תרמי

קומה 4 - מרפסת מרוצפת מעל כיתה

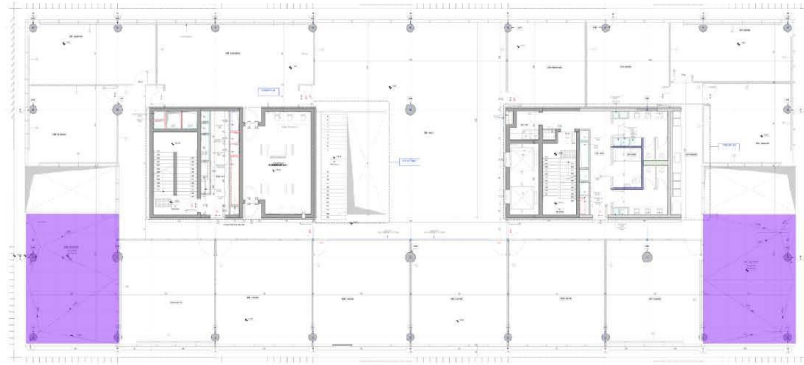
13

אלני 9, תל-אביב 6332118

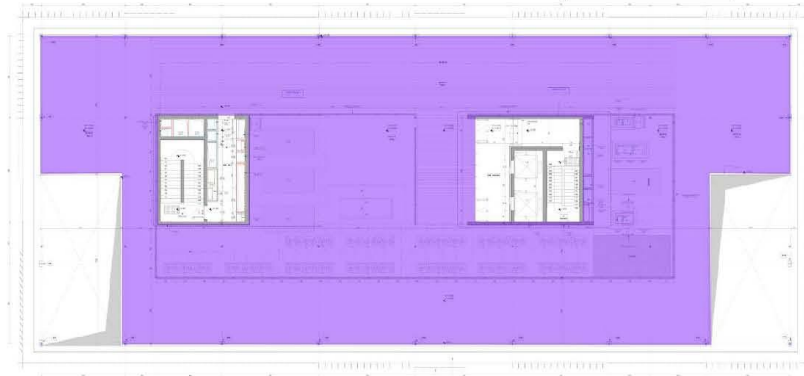
meira@lila-eng.com

054-5588177 פ: 153-35253111

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי



גג טכני – גג עליון



גג מסוג כלשהו בו נדרש בידוד תרמי

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.5 זיגוג

רוב מעטפת הבניין היא זכוכית. התכונות התרמיות של מערכות הזיגוג יקבעו בהתאם לחישובים שהתקן דורש לבצע – חישוב מקדם רווח חום סולארי ועמידה בחישובי העברות התרמית הכוללת השקילה של הבניין.

4.5.1 חישוב מקדם רווח חום סולארי מקסימלי של השמשות בבניין SHGCmax
 דרישות תקן 1045-2 בנושא זיגוג הן סביב "מקדם רווח הסולארי" SHGC המקסימלי אפשרי. המקדם מחושב על פי מימדי חזית הבנין, שטחי הזיגוג ומערכות הצללה חיצוניות.

מקדם הצללה	גורם השפעת הצללה חיצוניים		יחס בין שטח הזיגוג לשטח הקיר	שטח המעטפת [מ"ר]	שטח פתחי הזיגוג [מ"ר]	גורם הכיוון	
	מצליל צידי fv	מצליל עילי fh				OF	כיוון
SCm			WWR	Ak	Aw		
0.41	0.80	1	91%	521	474	1	צפון
0.21	0.93	1	86%	1,197	1,028	1.75	מזרח
0.56	0.56	1	84%	521	439	1.12	דרום
0.23	0.93	1	79%	1,197	951	1.75	מערב
0.26	סה"כ משוכלל לכל החזיתות בבניין						

נוסחה לחישוב מקדם הצללה המשוכלל למעטפת הבניין SCm – מתוך ת"י 1045-0

$$SC_m = \frac{\sum_j A_{wj} \times SC_{jmax} \times OF_j \times f_{hj} \times f_{vj}}{\sum_j A_{wj} \times OF_j \times f_{hj} \times f_{vj}} \quad (3)$$

$$SHGC = SC \times 0.87$$

מקדם מרווח סולארי של מערכת קירות המסך בחזית המזרחית לא יהיה גדול מ:
 $0.23 = 0.87 \times 0.26$

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

4.5.2 חישוב העברות התרמית הכוללת מירבית של מערכת הזיגוג בבניין
 העברות התרמית הכוללת המירבית U של הזיגוג נקבעה לפי חישובי המוליכות התרמית הכוללת השקילה $U_{m, max}$ של הבניין כך שבניין החינוך יעמוד בדרישות התקן. החישובים נעשו על פי מערכת זיגוג בידודית בכל החלונות ובקירות המסך.

העברות אור Tvis מינימום %	מקדם מרווח חום סולארי SHGC	מוליכות תרמית מירבית U [וואט/מ"ר X °C]	נתוני זכוכית נדרשים
50	0.23	3.17	קירות מסך

4.6 הצללות

מעטפת הבניין, מקומה 1 והלאה, כוללת מערכת הצללות אנכיות (לוברים), כפי שניתן לראות בהדמיה באיור מס' 6. מערכת הלוברים מכסה את רוב מעטפת הבניין.

רוחב כל לובר – 42.0 ס"מ

מרווח בין לוברים – 0.5 מ'

איור מס' 6 – הצללות אנכיות (לוברים) על רוב מעטפת הבניין - הדמיה



5. חישובים תרמיים של אלמנטי המעטפת

16

אלנבי 9, תל-אביב 6332118

meira@ila-eng.com

054-5588177 פ: 153-3525311

אינג' מאידה בית אל M.Sc יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

קירות:
חוץ

מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד חיצוני - פומגלס
8	1,600			0.009	0.005	0.57	סוף מישר
8	200			1.00	0.04	0.04	פומגלס
480	2,400			0.10	0.2	2	בטון
496		0.78	1.28	1.11			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד חיצוני - פוליאט
8	1,600			0.009	0.005	0.57	סוף מישר
10	200			0.77	0.05	0.065	פוליאט
480	2,400			0.10	0.2	2	בטון
498		0.95	1.05	0.88			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד חיצוני - מרמורט
8	1,600			0.009	0.005	0.57	סוף מישר
6	200			0.86	0.03	0.035	לוח צמר סיליקים 120
480	2,400			0.10	0.2	2	בטון
494		0.88	1.14	0.97			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד פנימי - סוף תרמי
240	2,400			0.100	0.2	2	קיר בטון
8	200			0.57	0.04	0.07	סוף תרמי 200
7	1,300			0.01	0.005	0.57	סוף מישר
255		1.18	0.85	0.68			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד פנימי - סוף תרמי
240	2,400			0.100	0.2	2	קיר בטון
15	300			0.53	0.05	0.094	סוף תרמי 300
7	1,300			0.01	0.005	0.57	סוף מישר
262		1.23	0.81	0.64			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד פנימי - צמר
10	800			0.052	0.013	0.25	לוח גבס
1	24			1.39	0.05	0.036	צמר זכוכית - צפיפות מינימלית 24 ק"ג למ"ר
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
252		0.58	1.71	1.54			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד חיצוני - פומגלס
8	1,600			0.009	0.005	0.57	סוף מישר
8	200			1.00	0.04	0.04	פומגלס
480	2,400			0.10	0.2	2	בטון
496		0.78	1.28	1.11			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד חיצוני - פוליאט
8	1,600			0.009	0.005	0.57	סוף מישר
10	200			0.77	0.05	0.065	פוליאט
480	2,400			0.10	0.2	2	בטון
498		0.95	1.05	0.88			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	מחשב U	מחשב R	r מחשב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבטון - בידוד חיצוני - מרמורט
8	1,600			0.009	0.005	0.57	סוף מישר
6	200			0.86	0.03	0.035	לוח צמר סיליקים 120
480	2,400			0.10	0.2	2	בטון
494		0.88	1.14	0.97			

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר חוץ מבולקטס
36	1,800			0.02	0.02	1	טיח חוץ
105	475			1.47	0.22	0.15	איטונג 045
32	1,600			0.03	0.02	0.8	טיח פנים
173		0.59	1.68	1.51			
מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	אלמנט בטון בקיר חוץ מבולקטס
36	1,800			0.02	0.02	1	טיח חוץ
1	30			0.61	0.02	0.033	לחות פולסטורן מוקפץ קשיח - אדקס
480	2,400			0.10	0.2	2	בטון
32	1,600			0.03	0.02	0.8	טיח פנים
549		1.09	0.92	0.75			

קירות הפרדה בין חלל לימוד לחלל סגור

מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה מבולקטס
32	1,600			0.03	0.02	0.8	טיח פנים
159	795			0.90	0.2	0.245	פנים 8 חורים
32	1,600			0.03	0.02	0.8	טיח פנים
223		0.83	1.21	0.95			

מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה מבטון - טיח תרמי
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
12	400			0.32	0.03	0.094	טיח תרמי 300
6	1,200			0.01	0.005	0.35	טיח מישר
258		1.44	0.69	0.43			

מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה מבטון - טיח תרמי
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
8	400			0.29	0.02	0.07	טיח תרמי 200
6	1,200			0.01	0.005	0.35	טיח מישר
254		1.52	0.66	0.40			

מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה מבטון - צמר זכוכית
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
1	24			0.69	0.025	0.036	צמר זכוכית - עשפות מינימלית 24 ק"ג למ"ר
10	800			0.05	0.013	0.25	לוח גבס
251		0.90	1.11	0.85			

מסה לח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ר)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	קיר הפרדה גבס דו-קומי
21	800			0.104	0.026	0.25	לוח גבס
1	24			1.429	0.05	0.035	צמר זכוכית - עשפות מינימלית 24 ק"ג למ"ר
21	800			0.104	0.026	0.25	לוח גבס
43		0.53	1.90	1.64			

- מוליכות תרמית חשבונית (אנטי/מ"א)

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

רצפות

מסה ליח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	רצפה מעל חלל פתוח שאיננו מחומם או מקורר
12	2,300			0.01	0.01	1.3	קרמיקה
18	1800			0.02	0.02	1	טיט
120	2,000			0.06	0.12	2	חול
0	30			0.41	0.016	0.039	פליציב
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
32	1,600			0.03	0.02	0.8	טיח פנים
422		1.20	0.83	0.62			

מסה ליח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d - עובי שכבה (מ')	λ	רצפה מעל חלל סגור שאיננו מחומם או מקורר
12	2,300			0.01	0.01	1.3	קרמיקה
18	1800			0.02	0.02	1	טיט
120	2,000			0.06	0.12	2	חול
0	30			0.41	0.016	0.039	פליציב
240	2,400			0.10	0.2	2	בטון
32	1,600			0.03	0.02	0.8	טיח פנים
422		1.04	0.96	0.62			

גג עליון/מרוצף

מסה ליח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d (m)	λ	תקרה עליזנה
6	1,200			0.03	0.005	0.17	יריעות ביטומניות
2	30			1.67	0.05	0.03	לוחות פולסטייר מוקצף קשיח מיצר בחיטול
30	1,200			0.08	0.05	0.62	בטון שיפועים
480	2,400			0.10	0.2	2	בטון
32	1,600			0.03	0.02	0.8	טיח פנים
550		0.49	2.04	1.90			

מסה ליח' שטח (ק"ג למ"ר)	מסה מרחבית (ק"ג למ"ק)	U מחושב	R מחושב	r מחושב	d (m)	λ	גג עליון - בידוד פנימי (בהנמכה)
6	1,200			0.03	0.005	0.17	יריעות ביטומניות
30	1,200			0.08	0.05	0.62	בטון שיפועים
540	2,400			0.23	0.45	2	בטון
1	24			1.39	0.05	0.038	צמר זכוכית - צפיפות מינימלית 24 ק"ג למ"ק
10	800			0.05	0.013	0.25	לוח גבס
588		0.52	1.92	1.78			

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

6. השוואת המוליכות התרמית הכוללת השקילה U_m, \max לפי התכנון, למוליכות התרמית השקילה המכסימלית לפי ההתקן הישראלי ת"י 1045 חלק 2 "בידוד תרמי של בניינים: בנייני חינוך".

המוליכות התרמית הכוללת השקילה לאזור אקלים ב' (U_m, \max) - (וואט למ"ר ל °צ)			
תאור/פירוט	ערך מתוכנן	דרישת ת"י 1045-3 אזור ג'	אחוז שיפור מהתקן
פקולטה לאדריכלות (זיגוג שקוף – רק לצורך החישוב)	2.37	2.40	1%
פקולטה לאדריכלות (זיגוג משופר – מה שיהיה בפועל)	1.69	2.40	29%

החישוב נעשה עם חלופות הבידוד הכי "גרועות" על מנת לוודא שהבניין יעמוד בדרישות התקן בכל מצב.

$$U_m = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{A_{ki}}{R_{mki}} + \sum_{i=1}^n \frac{A_{wi}}{R_{mwi}}}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

7. השוואת ההתנגדות התרמית האופיינית של אלמנטי המעטפת החיצונית של הבניין לפי התכנון להתנגדות התרמית האופיינית המינימאלית לפי התקן הישראלי ת"י 1045 חלק 2 "בידוד תרמי של בניינים: מוסדות חינוך" (נבחן עבור חלופות בידוד הכי "גרועות")

הערות	ערכי ההתנגדות התרמית (r) מ"ר X °C/וואט		מסה ליחיד שטח ק"ג/מ"ר	האלמנט	מס' פרט
	דרישת ת"י 1045-2 אזור א' (מינימום)	ערך מתוכנן			
עמידה בתקן				תיאור הפרט	
עומד בתקן	0.50	0.53	500	קיר חוץ מבטון – בידוד חיצוני (טיח תרמי)	פרט 1
עומד בתקן	0.61	0.68	255	קיר חוץ מבטון – בידוד פנימי (טיח תרמי)	פרט 2
עומד בתקן	0.90	1.51	173	קיר חוץ מבלוקים	פרט 3א
עומד בתקן	0.50	0.75	549	קיר חוץ – אלמנט בטון בקיר בלוקים	פרט 3ב
עומד בתקן	1.30	1.77	55	קיר מסך אטום	פרט 4
עומד בתקן	0.40	0.43	258	קיר הפרדה מבטון בין חלל לימוד לחלל סגור שאיננו מאוקלם – ט.תרמי	פרט 5
עומד בתקן	0.40	0.95	223	קיר הפרדה מבלוקים בין חלל לימוד לחלל סגור שאיננו מאוקלם	פרט 6
עומד בתקן	0.40	1.64	43	קיר הפרדה - גבס	פרט 7
עומד בתקן	0.90	0.90	482	רצפה מעל חלל פתוח	פרט 8
עומד בתקן	0.60	0.65	482	רצפה מעל חלל סגור שאיננו מחומם או ממוזג	פרט 9
עומד בתקן	1.00	1.90	550	גג עליון/מרוצף	פרט 10
עומד בתקן	1.00	1.78	588	גג עם בידוד פנימי (משולב בהנמכה)	פרט 10א

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

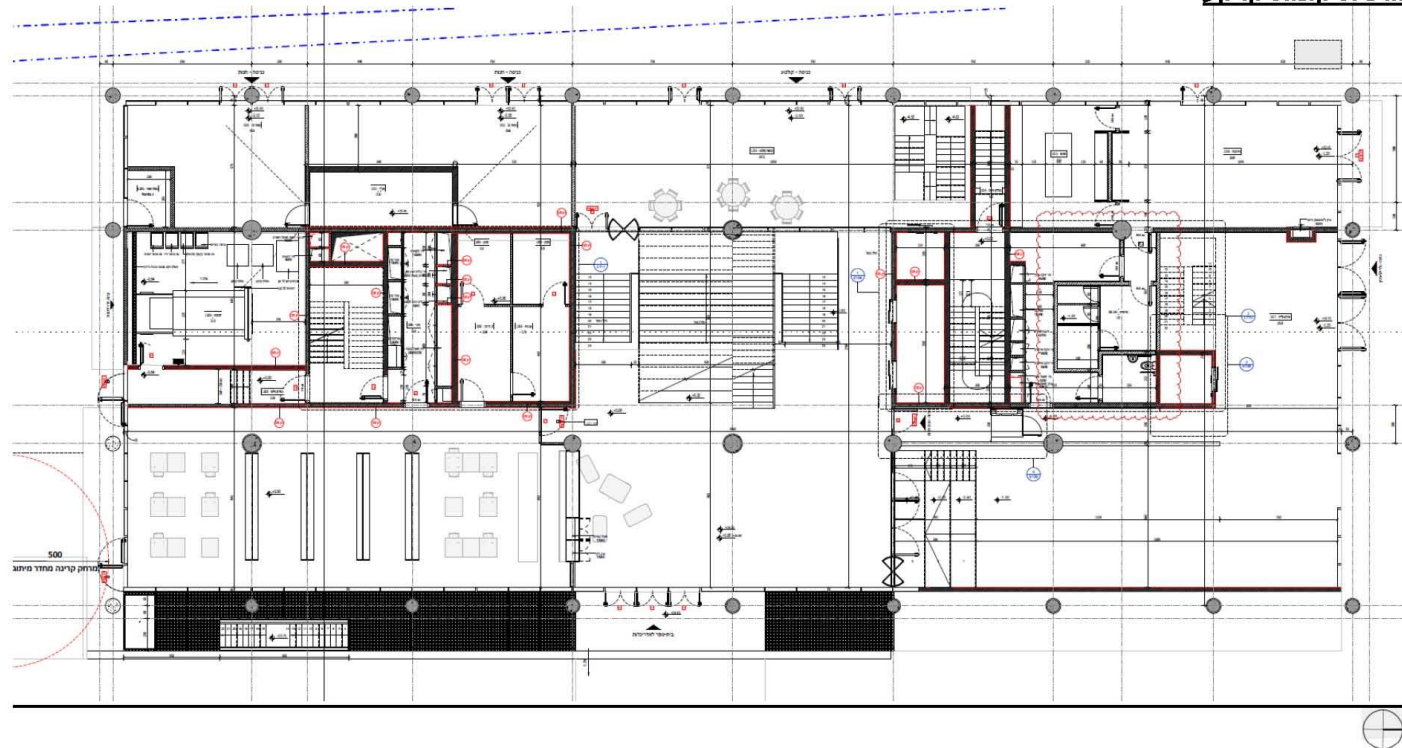
נספחים

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

נספח מס' 1 תכניות הבניין

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

תורנית קומת קרקע



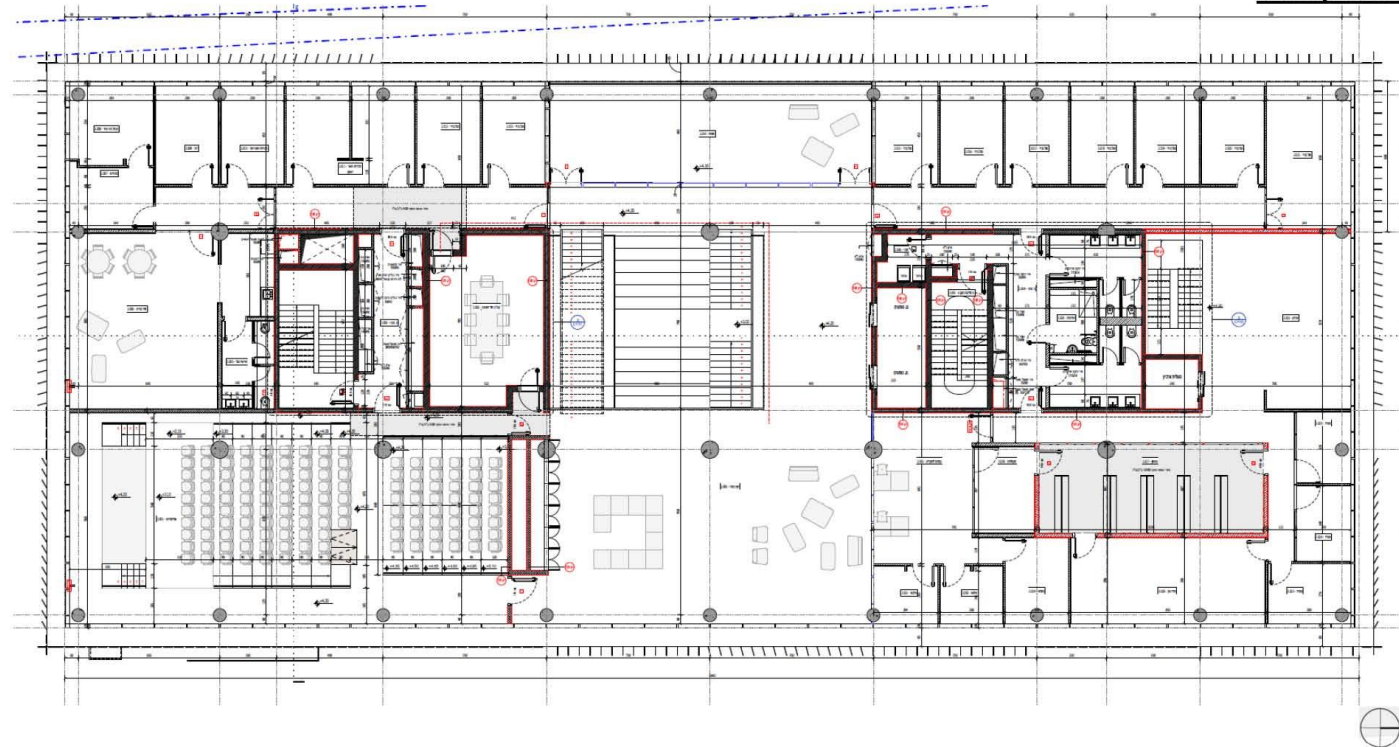
אלנבי 19, תל-אביב 6332118

meira@lilo-eng.com

054-5588177 :פ 153-35253111

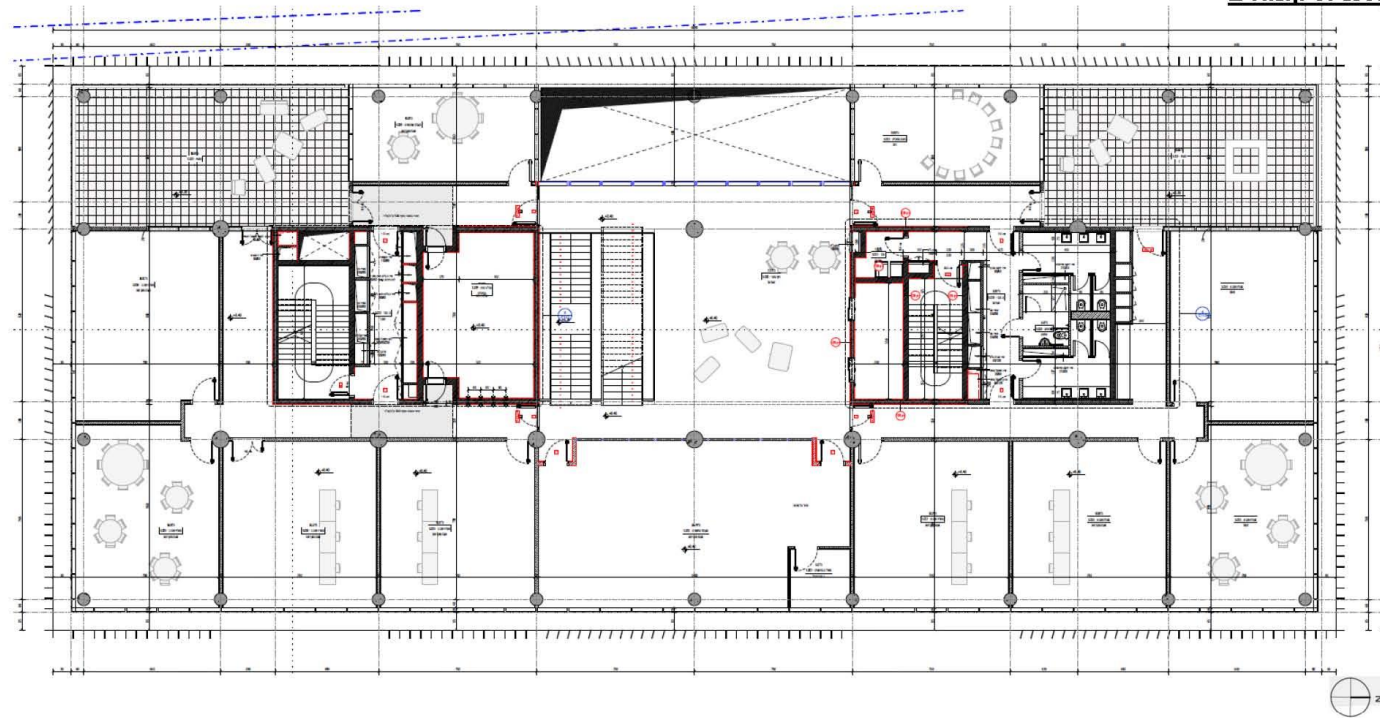
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

תכנית קומה 1



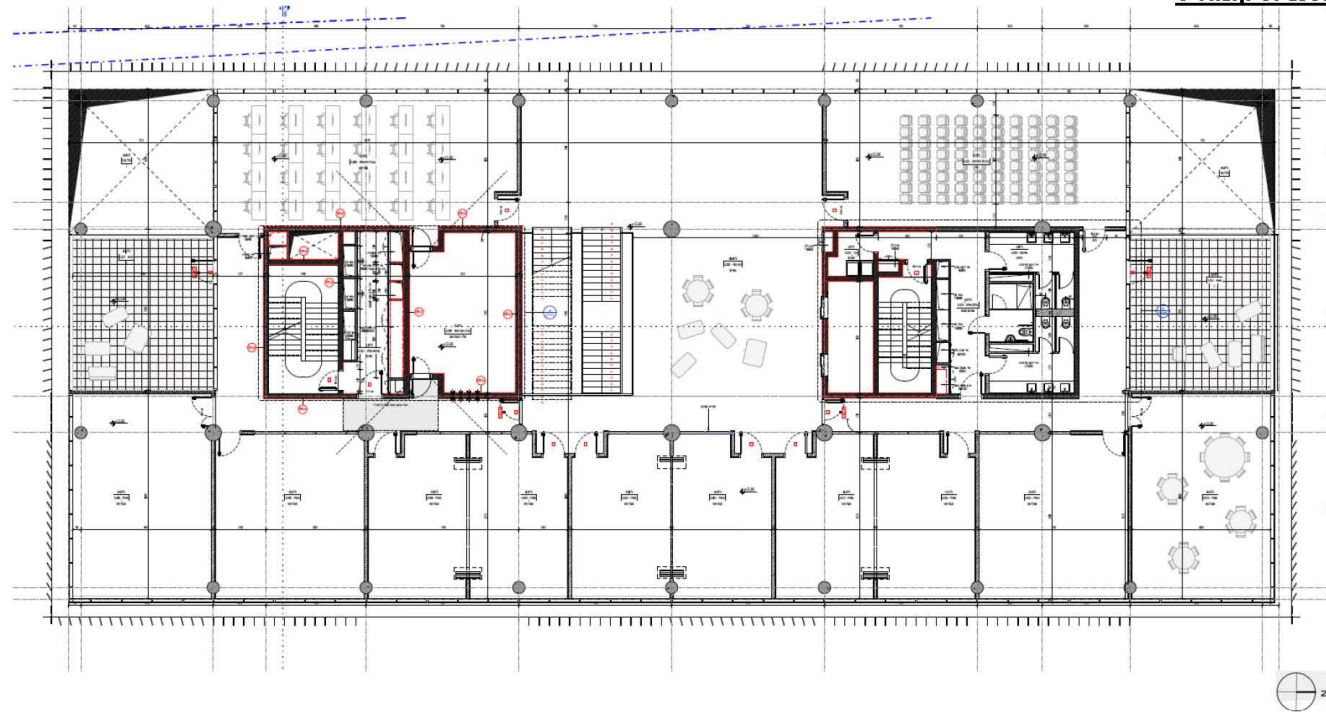
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

תכנית קומה 2



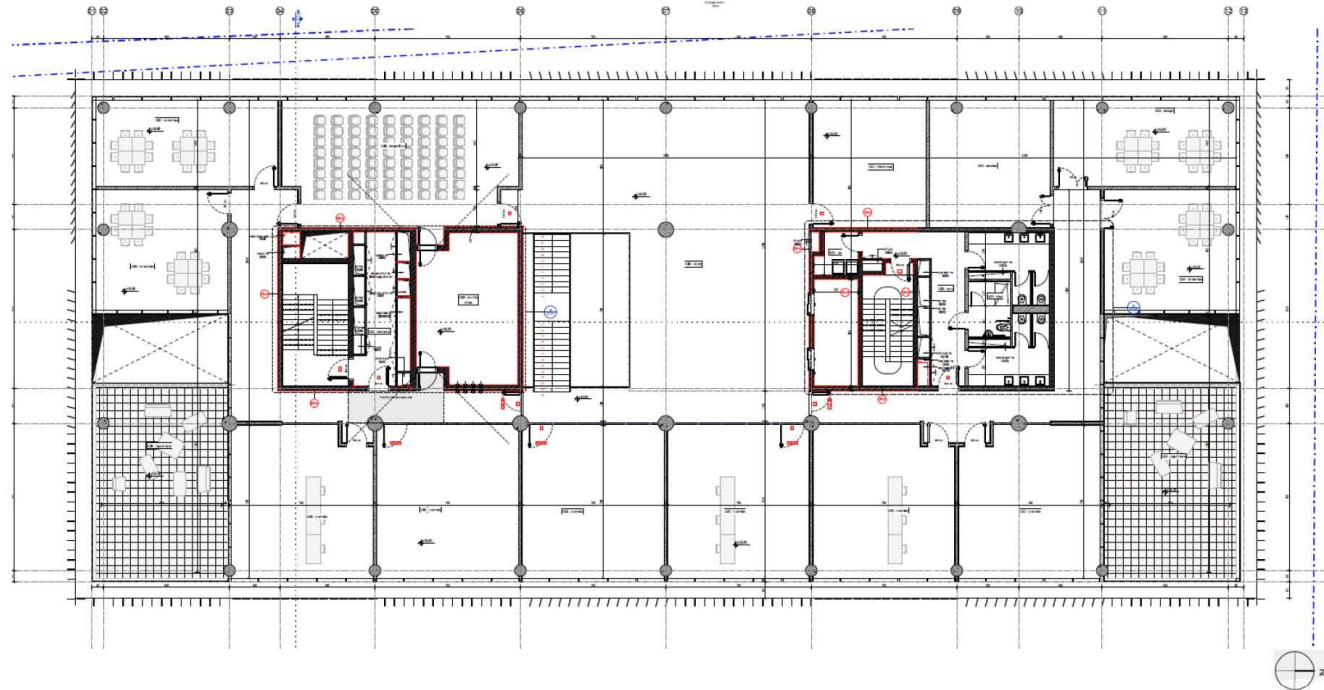
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

תכנית קומה 3



אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

תכנית קומה 4



אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

חתך ג-ג:



אלנבי 19, תל-אביב 6332118 meira@lila-eng.com 153-35253111 פ: 054-5588177 1:

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

נספח מס' 2 פרטי אלמנטי המעטפת

אלנבי 19, תל-אביב 6332118 | meira@ila-eng.com | 054-5588177 פ: 153-35253111

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
קיר חוץ מבטון – בידוד חיצוני		פרט 1
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.05	1.3	לוח גבס
0.10	20.0	קיר בטון
0.83	3.0	לוח צמר זכוכית 40 ק"ג/מ"ק
0.99	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
1.16	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
0.87	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
<p>הערות: חלופת בידוד</p> <ul style="list-style-type: none"> - לוחות בידוד מסוג פוליאש בעובי 5.0 ס"מ + טיח מיישר - טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ + טיח מיישר 		

אינג' מאידה בית אל M.Sc

יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
פרט 2	קיר חוץ מבטון – בידוד פנימי + בידוד גשרים תרמיים	
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.10	20.0	קיר בטון
1.39	5.0	צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק
0.05	1.3	לוח גבס
1.54	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
1.71	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
0.58	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
הערות - חלופת בידוד: - לוחות בידוד מסוג פוליאש בעובי 5.0 ס"מ + טיח מיישר - טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 5.0 ס"מ + טיח מיישר		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
קיר חוץ מבלוקים		פרט 3א
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.02	2.0	טיח חוץ
1.47	22.0	בלוק בטון תאי מאושפר באוטוקלב (איטוג)
<u>0.03</u>	2.0	טיח פנים
1.51	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
1.68	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
0.59	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
חלופת בלוקים – בלוק בטון קל חפף, פומיס, רב חורי $\alpha=1.2$		

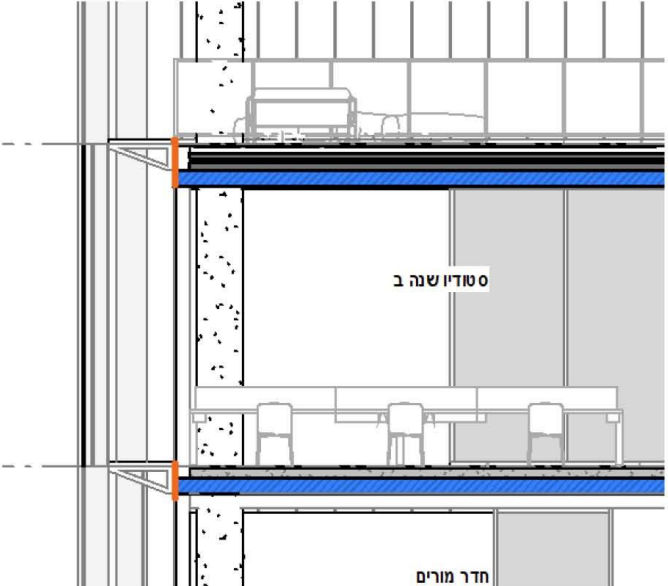
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
פרט 3ב		קיר חוץ- אלמנט בטון בקיר בלוקים
השכבות	עובי [מ"]	ערכי ההתנגדות התרמית (r) ע"פ התכנון [מ"ר X °C/וואט]
טיח חוץ	2.0	0.02
בידוד - לוחות פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בחישול מסוג פוליפאן	2.0	0.67
קיר בטון	20	0.10
טיח פנים	2.0	0.03
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		0.81
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		0.98
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		1.02
הערות:		

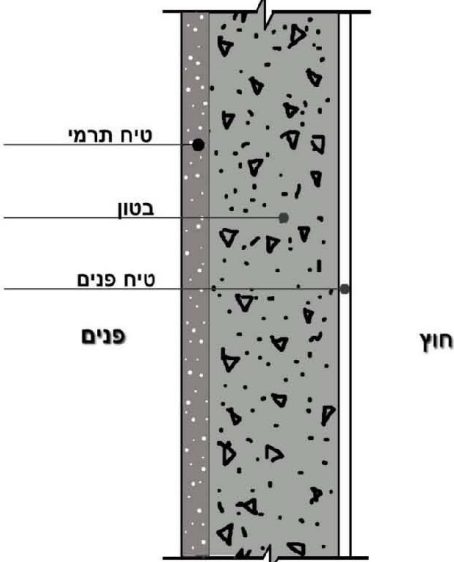
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
פרט 4א	קיר מסך + בידוד גשר תרמי פנימי	
פנים	חוץ	
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
קיר מסך /ויטרינה	0.33	
צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ק + מחסום אדים	5.0	
לוח גבס	1.28	
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		1.77
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		1.94
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		0.52
הערות:		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
קיר מסך + בידוד גשר תרמי חיצוני – קומות 0-3		פרט 4א
		
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
לוח פוליסטירן מוקצף קשיח	2.0	0.61
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		0.61
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		0.78
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		1.29
הערות: חלופות בידוד – יריעת פלציב בעובי 2.0 ס"מ		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
קיר הפרדה מבטון בין חלל לימוד וחלל סגור שאיננו מאוקלם		פרט 5
		
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.02	2.0	טיח פנים
0.10	20.0	קיר בטון
0.43	3.5	במערכת טיח תרמי 400 ק"ג/מ"ק
0.007	0.5	טיח מיישר
0.56	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
0.82	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
1.22	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
הערות: חלופת בידוד –		
- טיח תרמי 200 ק"ג/מ"ק בעובי 2.0 ס"מ + טיח מיישר		
- צמר זכוכית 24 ק"ג/מ"ג בעובי 2.5 ס"מ עם חיפוי לוח גבס		

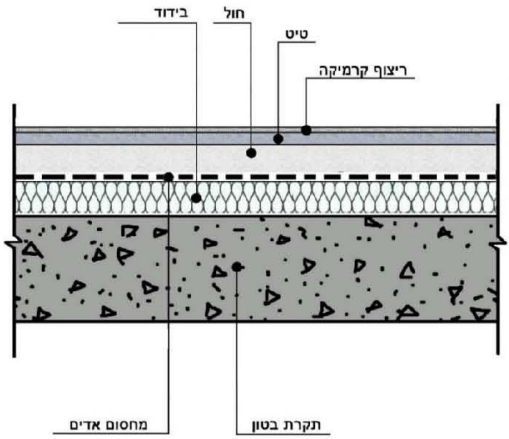
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
פרט 6	קיר הפרדה מבלוקים בין חללים סגורים שאינם מאוקלמים וחלל לימוד	
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
טיח פנים	2.0	0.02
בלוק בטון קל חפף כדוגמת פומיס 7 חורים לפחות	20.0	0.73
טיח חוץ	2.0	<u>0.02</u>
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		0.78
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		1.04
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		0.97
חלופת בלוקים – בלוק בטון תאי מאושפר באוטוקלב 475 ק"ג/מ"ק כדוגמת איטונג 045 בעובי 20.0 ס"מ		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
קיר הפרדה - גבס		פרט מס' 7
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.12	2.6	לוח גבס
1.43	5.0	בידוד - צמר זכוכית בצפיפות מינימלית 24 ק"ג למ"ק
0.12	2.6	לוח גבס
1.68	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
1.94	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
0.52	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
<u>הערות:</u>		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
רצפה מעל חלל פתוח		פרט 8
		
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
ריצוף	2.0	0.02
טיט	2.0	0.01
חול	8.0	0.06
יריעות פוליאתילן מסוג פלציב	1.6	0.41
תקרת בטון	20.0	0.10
טיח פנים	2.0	0.02
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		0.62
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		0.83
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		1.20
הערה: חלופת בידוד – - לוחות פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול 30 ק"ג/מ"ק XPS בעובי 2.0 ס"מ - מצע מבודד מסוג אטומיקס או חצץ פומיס בעובי 9.0 ס"מ לפחות - פוליאוריתן מותד בעובי 2.0 ס"מ		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
רצפה מעל חלל סגור שאיננו מחומם או ממוזג		פרט 9
ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.02	2.0	ריצוף
0.01	2.0	טיט
0.06	8.0	חול
0.41	1.6	יריעות פוליאטילן מסוג פלציב
0.10	20.0	תקרת בטון
0.02	2.0	טיח פנים
0.62	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
0.96	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
1.04	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
הערה: חלופת בידוד – - לוחות פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול 30 ק"ג/מ"ק XPS בעובי 2.0 ס"מ - מצע מבודד מסוג אטומיקס או חץ פומיס בעובי 9.0 ס"מ לפחות		

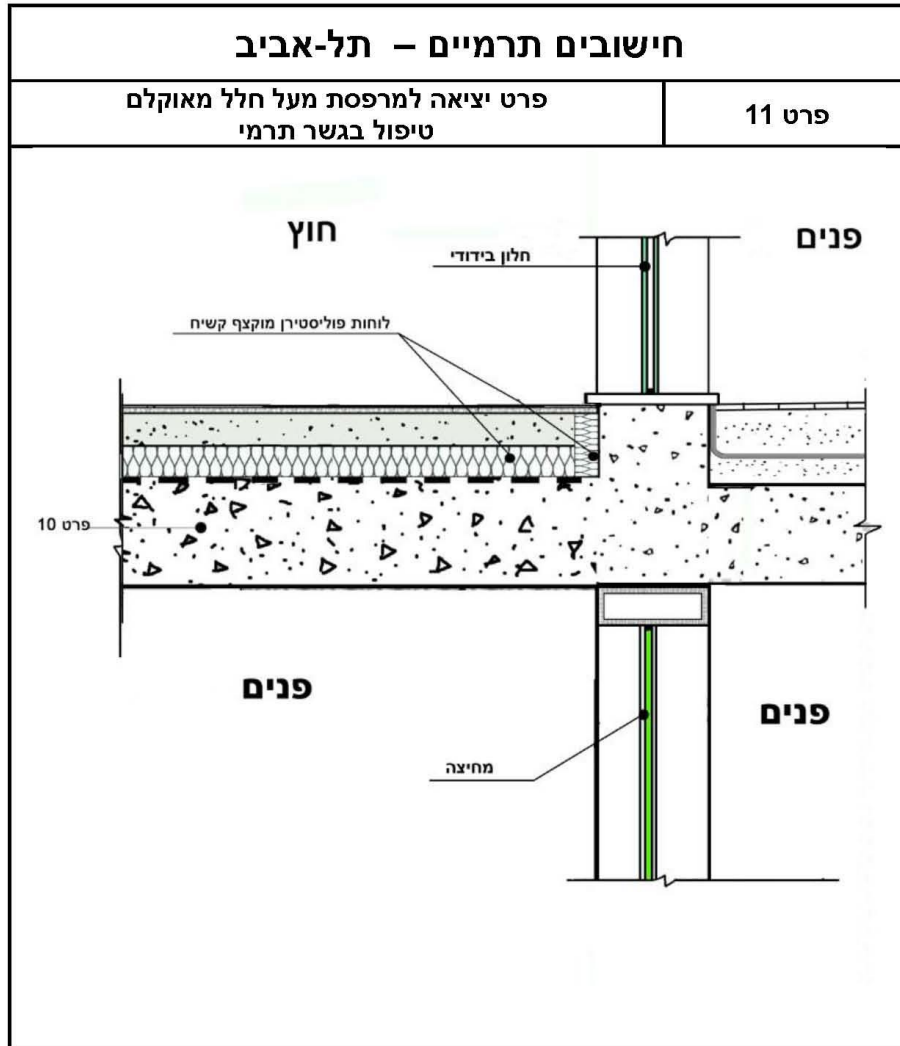
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
גג מרוצף/ עליון	פרט 10	
ערכי ההתנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)	עובי (ס"מ)	השכבות
0.03	0.5	יריעות ביטומניות
0.08	5.0	בטון שיפועים
1.67	5.0	לוחות פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול 30 ק"ג/מ"ק
0.10	20.0	תקרת בטון
<u>0.03</u>	2.0	טיח פנים
1.90	סה"כ ההתנגדות התרמית (r)	
2.04	סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R	
0.49	המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]	
הערות: חלופת בידוד – לוחות בידוד אקוסטי מסוג איזופף בעובי 6.0 ס"מ		

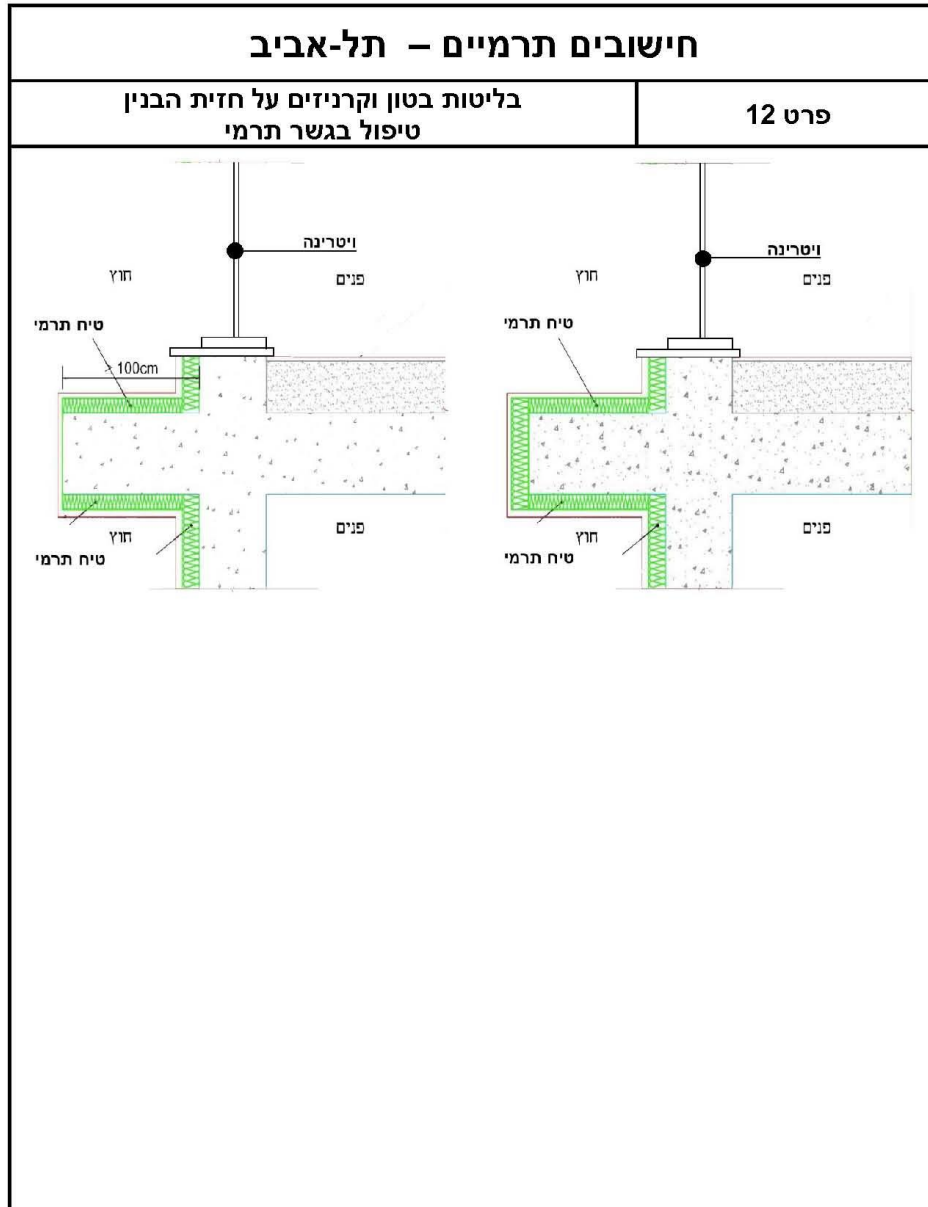
אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תרמי ויעוץ הנדסי

חישובים תרמיים – תל-אביב		
פרט 10א		גג עם בידוד פנימי (משולב בהנמכה)
השכבות	עובי (ס"מ)	ערכי התנגדות תרמית (r) ע"פ התכנון (מ"ר X °C/וואט)
יריעות ביטומניות	0.5	0.03
בטון שיפועים	5.0	0.08
תקרת בטון	45.0	0.23
צמר זכוכית 24	5.0	1.39
לוח גבס	2.0	0.05
סה"כ ההתנגדות התרמית (r)		1.78
סה"כ ההתנגדות התרמית הכוללת R		1.92
המוליכות התרמית U [וואט/מ"ר X °C]		0.52
הערות: חלופת בידוד – לוחות בידוד אקוסטי מסוג איזופף בעובי 6.0 ס"מ		

אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי



אינג' מאידה בית אל M.Sc
יעוץ תדמי ויעוץ הנדסי



רשימת התוכניות

אדריכלות				
מס' תכנית	שם התכנית	סטטוס	מהדורה	עדכון אחרון
A-04-P_-6.88=+17.62	קומת מרתף 2-	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_-5.43=+19.07	קומת מרתף 1-	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_0.00=+24.50	קומת קרקע	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_+4.20=+28.70	קומה 01	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_+8.40=+32.90	קומה 02	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_+12.60=+37.10	קומה 03	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_+16.80=+41.30	קומה 04	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_+21.00=+45.50	יציאה לגג טכני	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_+25.20=+49.70	גגות	למכרז	0	9.07.23
A-04-P_+27.37=+51.87	גג עליון	למכרז	0	9.07.23
A-04-S_C	חתך ג-ג	למכרז	0	9.07.23
A-04-S_D	חתך ד-ד	למכרז	0	9.07.23
A-04-ELV-A-W	חזית מערבית - אלומיניום	למכרז	0	9.07.23
A-04-ELV-E	חזית מזרחית	למכרז	0	9.07.23
A-04-ELV-S-N	חזית צפונית ודרומית	למכרז	0	9.07.23
A-04-ELV-W	חזית מערבית	למכרז	0	9.07.23
A-04-CORE-CN	גרעין צפוני	למכרז	0	9.07.23
A-04-CORE-CS	גרעין דרומי	למכרז	0	9.07.23
A-04-P-ST08	מדרגות לולייניות	למכרז	0	9.07.23
A-04-P-ST09	מדרגות ארכיון	למכרז	0	9.07.23
A-04.1-P-ST01	מדרגות ראשיות_01	למכרז	0	9.07.23
A-04.1-P-ST02	מדרגות חירום_02	למכרז	0	9.07.23
A-04.1-P-ST03	מדרגות חירום_03	למכרז	0	9.07.23
A-04.1-P-ST04	מדרגות חירום-04	למכרז	0	9.07.23
A-04.1-SE-ST01	מדרגות ראשיות_01	למכרז	0	9.07.23
A-04.1-SE-ST02	מדרגות חרום_02	למכרז	0	9.07.23
A-04.1-SE-ST03	מדרגות חרום_03	למכרז	0	9.07.23
A-03MMD-PART-1	נספח מיגון	למכרז	0	9.07.23
A-04-LE-ST01	מסגרות ארונות שירות	למכרז	0	9.07.23
A-04-LE-ST02	מסגרות שונות	למכרז	0	9.07.23

מס' תכנית	שם התכנית	סטטוס	מהדורה	עדכון אחרון
A-04-LE-ST03	מסגרות מעקות ומאחזי יד	למכרז	0	9.07.23
A-04-DR-01	מסגרות - דלתות	למכרז	0	9.07.23
קונסטרוקציה				
P2106-0-80-01	תכנית חפירה, דיפון	למכרז	0	6.07.23
2106-0-90-01	תכנית ביסוס	למכרז	0	6.07.23
2106-0-99-01	רצפת מרתף 1-	למכרז	0	6.07.23
2106-0-100-01	תקרת מרתף 1-	למכרז	0	6.07.23
2106-0-100-02	חתכים כלליים	למכרז	0	6.07.23
2106-0-101-01	תקרת קומת קרקע	למכרז	0	6.07.23
2106-0-102-01	תקרת קומה 1	למכרז	0	6.07.23
2106-0-103-01	תקרת קומה 2	למכרז	0	6.07.23
L2106-0-103-01	תקרת קומה 2 חלופה לקומת לוח"דים תכנית קומה טיפוסית	למכרז	0	6.07.23
2106-0-104-01	תקרת קומה 3	למכרז	0	6.07.23
2106-0-105-01	תקרת קומה 4 - גג	למכרז	0	6.07.23
2106-0-106-01	תקרת קומה 5	למכרז	0	6.07.23
2106-0-300-02	חתכים למדרגות פלדה	למכרז	0	6.07.23
איטום תת קרקעי ופיתוח בלבד				
WP-4410/1-01	גיליון 1 - תכניות סימון ופרטי איטום מרתף	למכרז	2	7.06.23
WP-4410/1-01	גיליון 2 - פרטי איטום מרתף	למכרז	2	7.06.23
WP-4410/2-01	תכניות סימון פרטי איטום מפלס פיתוח	למכרז	2	7.06.23
אקוסטיקה				
1	גיליון מספר 1 גיליון איתור פרטים אקוסטיים קומת מרתף קולנוע	למכרז	1	19.06.23
2	גיליון מספר 2 גיליון איתור פרטים אקוסטיים קומת קרקע	למכרז	1	19.06.23

מס' תכנית	שם התכנית	סטטוס	מהדורה	עדכון אחרון
3	גיליון מספר 3 גיליון איתור פרטים אקוסטיים קומה 01	למכרז	1	19.06.23
4	גיליון מספר 4 גיליון איתור פרטים אקוסטיים קומה 02	למכרז	1	19.06.23
5	גיליון מספר 5 גיליון איתור פרטים אקוסטיים קומה 03	למכרז	1	19.06.23
6	גיליון מספר 6 גיליון איתור פרטים אקוסטיים קומה 04	למכרז	1	19.06.23
7	גיליון מספר 7 גיליון איתור פרטים אקוסטיים גג טכני	למכרז	1	19.06.23
8	פרטים אקוסטיים מכרז	למכרז	1	19.06.23
<u>הסטת תשתיות - תכנון</u>				
PIT	3012-17-1-PIT תשתיות	לביצוע	4	16.05.23
1	3012-17- תשתיות	לביצוע	4	16.05.23
7253-LS	תאום תשתיות	לביצוע	1	15.05.23
<u>הסטת תשתיות - מצב קיים</u>				
	תכנית אזמד קו ביוב			21.05.23
	תכנית אזמד קוי מים			02.07.23
	תכנית אז מייד מערכות קיימות			16.03.23
	תכנית אז מייד מערכות קיימות			11.05.23
<u>חשמל</u>				
E-01	קומה טיפוסית	למכרז	0	27.06.23
E-B1	B1 קומת מרתף	למכרז	0	27.06.23
E-B1-Q	מרתף 1- תכנית הארקות יסודות	למכרז	0	11.06.23
E-B2-Q	מרתף 2- תכנית הארקות יסודות	למכרז	0	11.06.23
E-GR-Q	קומת קרקע מערכת הגנה ברקים	למכרז	0	11.06.23

מס' תכנית	שם התכנית	סטטוס	מהדורה	עדכון אחרון
E-L0	קומת קרקע	למכרז	0	11.06.23
E-L04-Q	קומה 04 תכנית הגנת נגד ברקים	למכרז	0	11.06.23
E-LR-Q	קומת גג טכני תכנית הגנת נגד ברקים	למכרז	0	11.06.23
E-Q-D-01	מערכת הארקה יסוד פרטים	למכרז	0	11.06.23
E-Q-D-02	מערכת הזנת נגד ברקים פרטים	למכרז	0	11.06.23
E-RTP-Q	קומת גג תכנית הגנת נגד ברקים	למכרז	0	11.06.23
E-SEC-Q	מערכות הארקה והגנת נגד ברקים חתך	למכרז	0	11.06.23
E-00-01	מקרא	למכרז	0	07.06.23
<u>מעליות לעיון הקבלן</u>				
221008-HYST-G	היסטוגרמה מעליות / מעלון	למכרז	3	18.01.23
221008-L1-2-G	זוג מעליות נוסעים תכנית בניה וכללית	למכרז	3	18.01.23
221008-L3-G	מעלית ארכיון תכנית בניה וכללית	למכרז	3	18.01.23
221008-MA1-G	מעלון תכנית כללית	למכרז	0	24.05.21
<u>תברואה</u>				
9	תכנית שלד קומת מרתף תברואה	למכרז	0	12.06.23
10	תכנית שלד קומת קרקע תברואה	למכרז	0	12.06.23
11	תכנית שלד קומת כניסה תברואה	למכרז	0	12.06.23
12	תכנית שלד קומה 01 תברואה	למכרז	0	12.06.23
13	תכנית שלד קומה 02 תברואה	למכרז	0	12.06.23

מס' תכנית	שם התכנית	סטטוס	מהדורה	עדכון אחרון
14	תכנית שלד קומה 03 תברואה	למכרז	0	12.06.23
15	תכנית שלד קומה 04 תברואה	למכרז	0	12.06.23
16	תכנית שלד קומת גג טכני תברואה	למכרז	0	11.06.23
17	תכנית שלד גג עליון תברואה	למכרז	0	11.06.23