

anch r
TEAM

SPORTOWER
מגדל הספורט
על קמפוס ב"ש



בקשה לקבלת הצעת מחיר לביצוע
"מגדל הספורט" בבאר שבע



התמונה להמחשה בלבד

יוני 2012

WXG | T וקסמן גוברין טליוסף

מסמך ג'3

נספחים

דו"ח קרקע

דו"ח אקוסטיקה

דוח בטיחות

הנחיות טרמיות

דו"ח קרקע

(המהווה חלק בלתי נפרד מפנייה לקבלת הצעות / חוזה זה)

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

12/12/11

בסייד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

ט"ז כסלו, תשע"ב

תיק : 5450

מגדל ספורט – באר שבע
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח פרלימינרי

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>	
11 עמ'	דו"ח ביסוס	.1
1 עמ'	תיאור קידוחי ניסיון	.2
2 עמ'	תוצאות בדיקות החדרה תקנית	.3
1 עמ'	תרשים מיקום קידוחים	.4
2 עמ'	מפרט לביצוע בשיטת הבנטוניט	.5
2 עמ'	מפרט לביצוע כלונסאות רגילים	.6
3 עמ'	מפרט לביצוע עוגנים	.7

תפוצה :

1. מזמין – קפיטל גרופ השקעות
2. ניהול פרויקט - וקסמן גוברין טל יוסף
3. קונסטרוקטור – יעקב גוטמן

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03- 5756517
kineret st.#15 bnei-brak 51201 Cellular 050-5234518 פלאפון fax 03-5757694 פקס

עמוד 1 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בסייד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

סימוכין : 24908-10
תיק : 5450

מגדל ספורט – באר שבע
בדיקות קרקע ויעוץ לביסוס
דו"ח פרלימינרי

1. נתונים כלליים

א. איתור

האתר נמצא ברח' יצחק אבינו בבאר שבע (גוש 38075 חלקה 94).
מרכז האתר נמצא בנ.צ. מרכזי מקורב של 574280/180475.

ב. טופוגרפיה

פני הקרקע באתר נמצאים ברום של כ-287+. מפלס המרתפים מחייב
חפירה של 7-9 מ' ביחס לפני שטח קיימים.

ג. תכנית בדיקות הקרקע

- (1) בחודש אוגוסט 2010 בוצעו באתר 6 קידוחי ניסיון ע"י הקבלן שלום מלכה. בקידוחים בוצעו בדיקות החדרה תקנית לקביעה אינדיקטיבית של צפיפות וחוזק השכבות. מתוך הקידוחים נלקחו מדגמים מופרים לצורך מיון הסתכלות. שניים מהקידוחים בוצעו במכונת כלונסאות.
- (2) קידוחי הניסיון מהווים בדיקה של אחוז מזערי מנפח הקרקע הכללי. אי לכך יתכנו שינויים בין חתך הקרקע בפועל לבין המתואר להלן. בכל מקרה של אי התאמה יש לדווח למהנדס הביסוס ויתכנו שינויים בהמלצות הביסוס כולל אפשרות של תוספת עלויות.
- (3) תיאור קידוחי הניסיון מיועד לצורך תכנון הנדסי של היסודות בלבד. אין תיאור זה מיועד לספק לקבלן המבצע נתונים לתכנון התאמת כלים ושיטות עבודה לצורך הביצוע.
- (4) קידוחי הכלונסאות הראשוניים (דיפון וביסוס) יעשו בנוכחות מהנדס הקרקע (יש לידע בהתראה על 48 שעות) וישלימו המידע הדרוש.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 2 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

ד. תאור המבנה

מתוכנן מבנה בן 15 קומות מעל שתי קומות מרתף כאשר במרתף התחתון מכפילי חניה המחייבים העמקת חפירה. שיטת הבניה תהיה קונבציונלית. העומסים הצפויים ביסודות יהיו בתחום 300-800 טון. מפלס ה-0.0± מתוכנן למפלס של כ-287.7+. מפלס המרתף התחתון ובורות החניה מחייבים חפירה של 7-9 מ' בצמוד לגבולות המגרש. תכנון המבנה נעשה ע"י מהנדס יעקב גוטמן.

ה. מהות שירות יעוץ לביסוס

- (1) היעוץ לביסוס נועד לספק נתונים למתכנן לתכנון הנדסי של היסודות ולאפשר למפקח באתר זיהוי שכבת הביסוס אליה היסודות יחדרו.
- (2) שירותינו ההנדסיים לא נועדו:
 - (א) לאפשר לקבלנים בחירה של ציוד ושיטות לביצוע היסודות.
 - (ב) להיות תחליף לתכנון מפורט של ניקוז עילי של האתר ומערכת ניקוז תת קרקעית של מרתפים ע"י מתכנני ניקוז ואינסטלציה.
 - (ג) להיות תחליף לתכנון מפורט של מערכת איטום ע"י יועץ איטום.
- (3) ההנחיות לתכנון לביסוס (כמפורט בדו"ח) תקפות למבנה שתואר לעיל. שינויים כגון תוספת מרתף ו/או ביטול, שינויים של מעל 0.5 מ' במפלס חפירה/רצפה מתוכננת, תוספת משמעותית של קומות עליונות – מחייבים התייחסות מחדשת של יועץ הקרקע.
- (4) מטבען של הנחיות המבוססות על בדיקה כללית שלה אתר שיתכנו שינויים בחתך הקרקע המתגלים בזמן הביצוע. אי לכך, **ביצוע היסודות מחייב פיקוח הנדסי צמוד** המבין ההמלצות והדרישות המקצועיות והמזין עדכון לנתוני הביסוס במקרה של שינויים בחתך הקרקע בפועל.
- (5) יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת לצורך קביעת העומק הסופי של הביסוס והדרכת המפקח הצמוד. יש לידע על תחילת ביצוע בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות. (יש לרשום על תוכנית הביסוס).

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

(6) קיום פיקוח צמוד באתר וקבלת דו"ח בכתב של המפקח הצמוד באתר הם תנאי לאישור היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרויקט. על המפקח הצמוד לוודא התאמת חתך הקרקע בפועל למתואר בדו"ח ולאשר יציקת כל יסוד בנפרד.

(7) דו"ח הביסוס הינו בתוקף עד 3 שנים מיום הפקתו.

2. חתך הקרקע

חתך הקרקע שבקידוחי הניסיון אינו אחיד אך ניתן לזהות השכבות העיקריות הבאות:

- א. חרסית עד טין חולי חרסיתי ("לס") – שכבה זו נמצאה מפני השטח ועד לעומק של 14-17 מ'. השכבה כוללת חלוקי נחל וצרורות.
- ב. חול עם צרורות ברמת ליכוד משתנה – מעומק 14-17 מ' ועד לעומק 22-25 מ' נמצאו שכבות חוליות לעיתים צפופות. **לאורך שכבה זו נמצאו צרורות גיר וצרורות צור.**
- ג. חוואר – מעומק 22-25 מ' ועד לסוף הקידוחים נמצאו שכבות חוואר קשות.
- ד. מים-מים נמצאו בקידוחים בעומק כ-24 מ'.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 4 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

3. מסקנות והמלצות

- א. בהתאם לחתך הקרקע באתר יש לתכנן באמצעות כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר באחת מהחלופות הבאות:
- (1) באמצעות כלונסאות "קצרים" קדוחים ויצוקים באתר.
(2) באמצעות כלונסאות עמוקים המבוצעים בשיטת הבנטוניט.
- ב. הבחירה בין החלופות תעשה על בסיס השוואה כלכלית (כולל מהירות ונוחות הביצוע). ביצוע כלונסאות קצרים יחייב קבוצות כלונסאות עבור העומסים הגבוהים. בביצוע בכלונסאות קצרים קיים סיכוי טוב לקדיחה "רגילה".
- ג. מומלץ כי במהלך ביצוע הדיפון יש לבצע ניסוי קדיחה של קידוח אחד בכל אחת מחזיתות המגרש (לעומק 14 מ' הנמדדים ממפלס רצפת המרתף התחתון) שבועיים לפני תחילת הביצוע, זאת על מנת לבחון יכולת הביצוע בשיטה ה"רגילה". (לפני הזמנת כלובי הזיון) הקידוחים ימולאו בבטון. הערה זו תירשם בתוכנית.
- ד. קבלן הקידוחים יצטייד במכונת קידוח חזקה מסוג M-300 לפחות כאשר יתכן וידרש שימוש בוידיה ומכונה חזקה יותר (באתרים קרובים נדרש שימוש ב-"R-16").
- ה. יש לבדוק קיום ומפלס מרתף במבנה השכן (מדרום) ולוודא יכולת ביצוע עוגנים.

4. ביסוס בכלונסאות "קצרים"

- א. עומק הכלונסאות המפורט להלן ימדד ממפלס תחתית קורות בקומת ה"מרתף" התחתון. כלונסאות במפלס מרתף עליון שבמרחק אופקי של עד 5 מ' מקפיצת הגובה במרתף יועמקו ב-3 מ'.
- ב. עומק הכלונסאות יהיה 14 מ' תוך הבטחת חדירה של 2 מ' לפחות בחול נקי. יש להקפיד על הנ"ל בייחוד בכלונסאות המבוצעים מהמרתף העליון והמרוחקים מקפיצת הגובה (הערה זו תירשם בתוכנית).

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517
kineret st.#15 bnei-brak 51201 פלאפון 050-5234518 fax 03-5757694 Cellular

עמוד 5 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

ג. ביצוע כלונסאות "קצרים" כפוף להצלחת נסיון קדיחה בפועל, ע"י הקבלן המבצע היסודות שבועיים לפני תחילת ביצוע יסודות כדי לוודא סופית יכולת הקדיחה.

ד. בכלונסאות המבוצעים מתחתית בורות החניה (פיר מעלית) ניתן לקצר 1 מ' (ללא שינוי בתסבולת).

ה. להלן פירוט העומס המותר על פי הקוטר והעומק הנמדד מתחתית קורות במפלס המרתף (כלונסאות במפלס מרתף עליון עד למרחק 5 מ' מקפיצת הגובה יהיו ארוכים ב-3 מ' מהמפורט מטה).

קוטר (ס"מ)	עומק מיני (מ')	עומס אנכי מותר (טון)
50	14	עד 50
60	14	51-90
70	14	91-110
80	14	111-130
90	14	131-160
100	14	161-195
110	14	196-230

ו. בכל הכלונסאות יש להקפיד על חדירה של 2 מ' לפחות בתוך שכבת אבן חול קשה, זאת במיוחד בכלונסאות המבוצעים ממפלס המרתף העליון.

ז. העומק הסופי יקבע ע"י מהנדס הקרקע באתר. יתכנו שינויים של 1-3 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינויים בקוטר.

ח. ביצוע היסודות יעשה בפיקוח הנדסי צמוד בעלה הכשרה מקצועית נאותה אשר יהיה נוכח בכל תהליך הביצוע, יוודא קיום הוראות המפרטים לביצוע, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס.

ט. עבור כוחות רוח או רעידת אדמה תותר הגדלה של 33% לעומס המותר המפורט לעיל.

י. המומנט הנובע מכוחות אופקיים יחושב בהנחה שהכלונס מתנהג כ"זיג" חופשי הרתום בעומק 4-2.5 מ' (ביחס ישיר לקוטר).

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 6 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

- יא. עומסים גבוהים מהנ"ל יתקבלו ע"י זוגות ושלוש כלונסאות. המרחק בין הדפנות יהיה 80 ס"מ תוך הפחתת תסבולת ב-15% לזוג, 20% בשלוש ו-25% במקרה של רביעיות.
- יב. עומס שליפה יתקבל ע"י 90% משקל הבטון בכלונס בתוספת חיכוך מותר של 1 טון/מ"ר (בהזנחת 3 מ' עליונים).
- יג. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה הסונית. בדיקות אולטרה סוניות יערכו בשליש מהכלונסאות בקוטר 90-100 ס"מ ובמחצית מהכלונסאות בקוטר 110 ס"מ.

5. הנחיות לביצוע הכלונסאות (לכתוב על תכנית היסודות)

- א. המפקח באתר יוודא שמרכזי הכלונסאות המבוצעים לא יסטה מהמרכז המתוכנן יותר מ-5% מקוטר הכלונס. סטייה גדולה מהנ"ל תחייב תוספת זיון ויש לדווח עליה למהנדס הביסוס.
- ב. הבטון יהיה ב-30 ובעל שקיעת קונוס של 6" (דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון בכלונס).
- ג. עם התחלת התקשות הבטון יש לחפור בטוריה את עודף הבטון כדי למנוע הוצרות "בצל" עליון.
- ד. יציקת הבטון תעשה באמצעות מנוף וצינור קשיח באורך 12 מ' לפחות. יציקת הכלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה.
- ה. כלוב הזיון יתלה בעת היציקה במרכז הקידוח. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-16-12 ס"מ מקוטר הקידוח (ביחס ישר לקוטר). אורך הזיון יהיה באורך הכלונסאות פחות 2 מ'. הזיון יהיה מברזל מצולע ויחושב ע"פ הכוחות האופקיים והמומנטים. אבל בשום מקרה לא יפחת מ-3-5 פרומיל שטח החתך (ביחס הפוך לקוטר).

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 7 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

- ו. כלובי הזיון יכללו טבעות חיזוק ומוטות הקשחה. הצבת כלוב הזיון בתוך הקידוח תעשה באמצעות מנוף. יש להתקין שומרי מרווח כנדרש.
- ז. מהנדס הביסוס יאשר את תכנית היסודות (מבחינת עקרונות התכנון) ויאשר את הכלונסאות הראשונים טרם יציקתם.
- ח. בדיקות סוניות יבוצעו בכל הקידוחים. בדיקות אולטרה סוניות יערכו בשליש הכלונסאות בקוטר 90-100 ס"מ ובמחצית הכלונסאות בקוטר 110 ס"מ.
- ט. קבלן הקידוחים יביא בחשבון קיום עדשות ביניים של צרורות ושכבות קשות ויביא בחשבון הצטיידות במקדחים מתאימים. במקרה של חשש ליציבות הקידוחים יהיה צורך בשימוש בבנטוניט.
- 6. ביסוס בכלונסאות עמוקים**
- א. עומק הכלונסאות המפורט להלן ימדד ממפלס תחתית קורות בקומת ה"מרתף" התחתון. כלונסאות במפלס מרתף עליון עד למרחק אופקי של כ- 5 מ' מקפיצת הגובה במרתף יועמקו ב- 3 מ'. בכלונסאות בבורות חניה/פיר מעלית ניתן להפחית 1 מ'.
- ב. ביצוע הכלונסאות יעשה בשיטת הבנטוניט (בשל המצאות מי תהום).
- ג. העומק הסופי יקבע ע"י מהנדס הקרקע באתר. יתכנו שינויים של 1-4 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינויים בקוטר.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 8 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

ד. להלן טבלת עומסים :

עומס אנכי מותר (טון)	קוטר עומק מיני (מ') (ס"מ)	קוטר עומק מיני (מ') (ס"מ)
עד 250	16	100
251-270	18	100
271-300	20	100
301-340	20	110
341-380	20	120
381-430	20	130
431-480	20	140
481-530	20	150

ה. בכל הכלונסאות יש להקפיד על חדירה של 3 מ' לפחות בתוך שכבת חוואר קשה. בהעדר שכבה קשה יש להביא בחשבון העמקה של 2-4 מ' (כפי שיקבע באתר) באורך הכלונסאות.

ו. ביצוע הכלונסאות יעשה בפיקוח הנדסי צמוד (הכולל פיקוח מעבדה צמודה) אשר יודא קיום הוראות המפרט בכלל ועומק הכלונסאות (כולל חדירה לחוואר) בכרט, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למשרדנו.

ז. קבלת אישור המפקח הצמוד על ביצוע הכלונסאות בצירוף בדיקות סוניות ואולטרהסוניות (כמפורט במפרט) הינם תנאי לאישור יסודות ע"י משרדנו.

ח. במקרה של עומסים גבוהים מהנ"ל יש לבצע זוגות כלונסאות עם ראש משותף. המרווח בין הכלונסאות יהיה 80 ס"מ ובמצב זה יש להפחית התסבולת ב-15%.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 9 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

7. תכנון וביצוע חפירה

- א. ביצוע חפירה ללא תימוך אפשרית בשיפוע של 1 אנכי ל-1.5 אופקי. בהתייחס בהפרשי הגובה המתוכננים ובקרבה לגבולות המגרש אין אפשרות ליישם פתרון זה. עומק החפירה יביא בחשבון החפירה הנדרשת למכפילי החניה.
- ב. בתכנון החפירה יש להתחשב בחפירה כללית נוספת של כ-0.5 מ' לביצוע היסודות. חישוב התמיכה יכול את מלוא הפרשי הגובה, כלומר ממפלס החפירה למרתף התחתון עד לראש החפירה. יש לוודא שפני הקרקע (עד למרחק 5 מ' מקיר הדיפון) אופקיים שאם לא כן יש להתחשב בהשפעת משקל עפר נוסף. במקרה של חפירה נוספת במרחק קטן מ-8 מ' מקיר הדיפון חישוב התמיכה יעשה בהתחשב בגובה החפירה הכללית (כולל החפירה הקרובה).
- ג. במהלך ביצוע החפירה עבודות הבנין על הקבלן המבצע לנקוט באמצעים שימנעו זרימת מים לכיוון החפירה.

ד. שיטת התימוך

- (1) שיטת התימוך הזולה ביותר היא בכלונסאות קדוחים ויצוקים באתר (רצ"ב מפרט לביצוע הכלונסאות). תמיכות ביניים באמצעות עוגנים או תקרות הכרחית כאשר גובה התמיכה עולה על 5 מ'. קורת קשר תחבר את ראשי הכלונסאות. ניתן לשקול גם ביצוע קיר מסוג "סלרי וול".
- (2) בתכנון עומק הכלונסאות לתמיכת הקרקע יש להביא בחשבון גם את האפשרות שהכלונסאות ישמשו לביסוס. במצב זה ניתן להניח לכל 1 מ' של תוספת חדירה מתחת לרצפה התחתונה תוספת מאמץ מגע מותר של 10 טון למ"ר. לדוגמא: בעומק 3 מ' מתחת לרצפה מאמץ המגע המותר יהיה 3 ק"ג/סמ"ר תוך הזנחת החיכוך.
- (3) רצ"ב מפרט לביצוע העוגנים.
- (4) תימוך החפירה ידרש בכל היקפי הבנין תוך דגש על הצדדים הסמוכים למבנים קיימים. יש להקפיד על תמיכה כל אלמנט מפיתוח קיים בגבול החפירה (כגון קירות) ולוודא שמפלס יציאת כלונסאות התמך גבוה ממפלס יסודות קירות תומכים.

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

ה. קיר קונסולי (מצב זמני עד לביצוע שורת עוגנים או מצב סופי לחפירה של עד 4.5 מ').

- (1) המומנט המתקבל בחישוב גס יהיה $0.18H^3$ ביחידות של טון x מטר למ"א קיר כאשר H הינו גובה התמיכה בתוספת 0.5 מ' (עבור עומס נייד).
- (2) עומק החדירה של כלונס "קונסולי" מתחת למפלס החפירה יהיה שווה לגובה התמיכה הכללי המפורט לעיל בתוספת 1 מ'.

ו. נתונים לתכנון קיר עם תמיכת ביניים אחת

- (1) חישוב ההתנגדות הפסיבית תעשה לפי מקדם מותר בשיעור של $K_p = 2.5$ (דיאגרמת משולש). מקדם לחץ העפר (דיאגרמת משולש) יחושב לפי מקדם במצב אקטיבי $K_A = 0.35$. באיזור מול בניין קיים יש להגדיל המקדם ל-0.45.
- (2) חישוב היציבות תעשה לפי שיטת "FreeEarthSupport" דהיינו שיווי משקל של מומנטים סביב נקודת העיגון של המשולש הפסיבי לעומת המשולש האקטיבי. המומנט המקסימלי נמצא בנקודת התאפסות הגזירה.
- (3) עבור עומס נייד יש להניח 1 טון/מ"ר שמשמעותו עוד כ-0.5 מ' קרקע. כעומס שווה ערך למבנה השכן יש להביא בחשבון תמיכה של עוד 1 מ' קרקע.
- (4) כלונסאות דיפון עם שורת עוגנים אחת יחדרו 6 מ' לפחות ממפלס החפירה המתוכנן.

ז. נתונים לתכנון קיר עם שתי תמיכות ביניים או יותר (במקרה של חפירה מעל לכ- 8 מ').

- (1) חישוב הקיר יעשה לפי מאמץ מלבני אחיד (עד לתחתית החפירה) בשיעור של $0.45H$ ביחידות של טון/מ"ר למ"א קיר, כאשר H גובה החפירה במ' (בתוספת 0.5 מ' עבור עומס נייד כנ"ל).
- (2) הכלונסאות יחדרו 5 מ' לפחות ממפלס תחתית החפירה (כולל עובי החפירה ליסודות).

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 11 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

(3) חישוב הקיר יעשה לפי המאמץ המלבני הנ"ל תוך הנחת סמכים במפלס העוגנים ובנקי קרקע בעומק 2 מ' מפני החפירה.

8. רצפות וניקוז חרום למרתף

א. רצפות המבנה יתוכננו כרצפות "תלויות". רצפות "תלויות" וקורות יופרדו ממגע עם הקרקע באמצעות ארגזי פוליויד משוננים בגובה 20 ס"מ.

ב. באיזורי חניה במרתף התחתון ניתן לשקול תכנון רצפה "רצפות" על שתי שכבות מצע סוג א' בעובי של 20 ס"מ (כל שכבה). כל מילוי בין מפלס חפירה כללית ועד לתחתית המצעים (במקרה של חפירת יתר) יורכב מחול המכיל עד 10% דקים. מילוי זה יהודק לצפיפות של 96% ממודיפייד. שכבת המצע תהודק לצפיפות של 98% ממודיפייד. ההידוק יעשה ע"י מכבש ויברציוני. יש לוודא השגת הצפיפות בכל השכבות ע"י מעבדה מוסמכת.

ג. ברצפה "רצפות" יתכנו תזוזות של כ-1 ס"מ. רצפות באיזורי שירותים, מחסנים, מדרגות וכו' במרתף יתוכננו כרצפות "תלויות". רצפות צפות הסמוכות לחפירות מקומיות במרתף (בור משאבות וכו') יושענו פרקית על קירות המבנה.

ד. תחתית החפירה למרתף תנוקז (ניקוז חרום לכמויות מים קטנות) ע"י צינור שרשורי היקפי עטוף חצץ גס בשיפוע של 1% אשר יוביל את המים לקידוחי ניקוז אנכיים. קידוח הניקוז יחדור 1 מ' בתוך חול נקי. קידוח הניקוז יבוצע במרחק 3 מ' מיסודות קרובים.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnai-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 12 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

9. יעוץ בזמן ביצוע (יש לכתב על תוכנית הביסוס)

- א. יסודות ראשוניים יבוצעו בנוכחות מהנדס הביסוס באתר וזאת כדי לבחון האם נדרשים שינויים בהמלצות הביסוס, לקבוע העומק הסופי של היסודות ולהדריך המפקח הצמוד באתר.
- ב. הזמנת משרדנו ליעוץ בזמן ביצוע (ביקור באתר) יעשה בכתב ובהתראה של 48 שעות לפחות.
- ג. קיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל היסודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות היסודות (מבחינת נתוני הקרקע) ולאחריותנו המקצועית בפרויקט.

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

- א. תכנון הפיתוח ומערכות המים והביוב בקרבה למבנה יעשה בצורה שתמנע הרטבה של הקרקע הסמוכה למבנה ותאפשר ניקוז מהיר של המים ע"י יצירת שיפועים מתאימים המכוונים אל מחוץ למבנה והנועדים להבטיח הרחקה מהירה של המים. הני"ל נועד למנוע סיכון לתקינות היסודות (ראה תקן ישראלי לאחזקת מבנים תי 1525).
- ב. ההוראות דלעיל מתייחסות גם למערכת המים והביוב (אשר יש להרחיקם 3 מ' לפחות או לתת פתרון הנדסי אשר מבטיח העדר נזילות גם בעתיד הרחוק) וכן הימנעות מנטיעת עצים בסמוך למבנה (עד למרחק 5 מ' לפחות מהמבנה).
- ג. תכנון הניקוז ומערכת המים והביוב (כולל תכנון מפורט של ניקוז בהיקף למרתפים) יעשו ע"י מתכננים מנוסים וההנחיות דלעיל יובאו לידיעתם. על מתכנן הניקוז לבדוק ניקוז כללי שאת האתר ביחס לסביבה.
- ד. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים להבטחת ניקוז האתר במהלך ביצוע העבודות (מידת הצורך עליו להתייעץ עם יועץ ניקוז מטעמו).

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnai-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 13 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

ה. הן בשלב הביצוע והן בעתיד, אין לבצע חפירה לעומק הגדול מ-2 מ'
בסמוך ליסודות. בכל מקרה של ספק יש להתייעץ עם המהנדס
המתכנן.

בכבוד רב,

אינג' זליו דיאמנדי

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 14 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אילוג' זליו דיאמנדי
יעוץ לבניסוס מבנים וקרקע

מגדל ספורט – באר שבע
תיאור קידוחי ניסיון

<u>צבע</u>	<u>תיאור השכבה</u>	<u>קידוח עומק במ'</u>	
חום כהה חום בהיר חום-אפור	טין חולי חרסיתי עד חרסית טינית	0.0-8.5	ק-1
	חול טיני עם צרורות גיר	8.5-12.0	
	טין חולי מעט חרסיתי	12.0-16.0	
	חול עם צרורות צור מרמת ליכוד משתנה	16.0-25.0	
	חואר	25.0-30.0	
	מים בעומק 23.9 מ'		
חום כהה חום בהיר-ירוק	טין חולי חרסיתי עד חרסית טינית	0.0-8.5	ק-3
	חול טיני עם צרורות גיר	8.5-15.0	
	חול טיני עם צרורות גיר	15.0-17.0	
	חול נקי עם צרורות צור	17.0-23.0	
	חואר	23.0-30.0	
	מים בעומק 23.4 מ'		
חום כהה חום כהה חום בהיר	טין חולי חרסיתי עד חרסית	0.0-8.0	ק-4
	חרסית טיני	8.0-12.0	
	חול טיני עם צרורות	12.0-32.0	
חום כהה חום בהיר לבן חום אפור חום-אדום	טין חולי חרסיתי עד חרסית	0.0-10.0	ק-A
	חול טיני עם צרורות	10.0-14.0	
	חול נקי עם צרורות צור	14.0-22.0	
	חואר	22.0-24.5	
	חואר קשה לעיתים עם צרורות צור	24.5-32.0	
	מים מ-24 מ' קידוח ב-T-6		
כלונסאות-			
חום-אפור חום כהה חום בהיר	טין חולי חרסיתי	0.0-6.0	ק-A
	חרסית טינית	6.0-10.0	
	חול טיני עם צרורות גיר	10.0-18.0	
	חול נקי עם צרורות	18.0-20.0	
חום-אפור חום כהה חום בהיר	טין חולי חרסיתי	0.0-5.0	ק-B
	חרסית טינית	5.0-7.0	
	חול טיני עם צרורות גיר	7.0-19.0	
	חול נקי עם צרורות	19.0-23.0	

kineret st.#15 bnei-brak 51201

טל' 03-5756517

רח' כנרת 15, בני ברק 51201

פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 15 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

תוצאות בדיקות החדרה תקנית

<u>מס' חבטות</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>קידוח</u>
(9,14,16)30	2	ק-1
(14,19,28)50<	4	
(12,8,11)19	6	
(19,22,30)50<	8	
(25,50)50/12	10	
(20,33/50)50<	12	
(26,34,50)50<	14	
(25,45,30)50<	16	
(37,44,24)50<	18	
(36,50)50/7	20	
(20,24,34)50<	22	
(27,33,41)50<	24	
(23,31,40)50<	26	
(31,28,43)50<	28	
(34,50)50<	30	
(11,23,31)50<	2	
(16,8,29)37	4	
(14,13,28)47	6	
(20,33,41)50<	8	
(34,50)50/13	10	
(27,30,32)50<	12	
(18,33,50)50<	14	
(50/5)50/0	16	
(43,45,13)50<	18	
(24/50)50/14	20	
(20,41,39)50<	22	
(50/3)50/0	24	
(50/4)50/0	26	
(50/10)50/0	28	
(50/13)50/0	30	

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 16 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

<u>מס' חבטות</u>	<u>עומק במ'</u>	<u>קידוח</u>
(6,11,15)26	2	4-ק
(25,27,30)50<	4	
(14,20,27)47	6	
(45/50)50/5	8	
(50/14)50/0	10	
(50/13)50/0	12	
(22,27,33)50<	14	
(8,12,14)26	2	A-ק
(7,15,24)39	4	
(25,33,41)50<	6	
(15,30,36)50<	8	
(18,22,26)48	10	
(11,23,34)50<	12	
(14,24,35)50<	14	
(37,50)50/11	16	
(33,50)50/4	18	
(31,50)50/12	20	
(50/6)50/0	26	
(30,39,31)50<	28	
(50/5)50/0	30	
(50/7)50/0	32	

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 17 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

מפרט לביצוע בשיטת הבנטוניט

1. הקבלן (והמהנדס האחראי מטעמו - מפקח צמוד) יוודא את עומק קידוחי הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלס) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר העליון. המרכז המבוצע לא יסטה יותר מ-5% מקוטר הכלונס מהמרכז המתוכנן.
סטיה גדולה מזו תדווח למהנדס הביסוס ולמהנדס הקונסטרוקציה. הקבלן יהיה אחראי למרכזיות הכלונס ולאנכיותו (סטיה מותרת עד 1.5%).
2. מידות המקדחים יהיו שוות למידות הכלונס כפי שמופיעות בתכנית ויבדקו ע"י המפקח לפני תחילת העבודה. המקדחים יהיו בעלי סכיני חיתוך סימטריים, דהיינו: אין לקדוח עם סכין בודדת.
3. יש להשתמש בצינורות מגן מפני הקרקע עד לעומק 1.5 מ'.
4. אין להשאיר כלונס בלתי יצוק למשך הלילה, אלא באישור מהנדס הביסוס. במקרה כזה תדרש העמקה נוספת של 1 מ' באורך הכלונס.
5. ריכוז תמיסת הבנטוניט יהיה בין 8%-6% עפ"י איכות הבנטוניט.
6. ערבוב התמיסה יעשה ע"י ציוד מתאים (משאבה חזקה, הופר, אגיטטור), כך שהדקנטציה לאחר 24 שעות לא תעלה על 1%.
7. הצמיגות המינימלית בבדיקת קונוס תקנית תתבטא בזמן ירידה של 38 שניות לפחות.
8. אין להתחיל ביציקה אם צפיפות הבנטוניט עולה על 1.2 טון/מ"ק. במקרה כזה יש לנקות את התמיסה ע"י ציוד מתאים (דיסנדר, נפות מרטטות, ברכות).
9. יציקת הכלונסאות תחל לא יותר משעה לאחר ניקוי תחתית הכלונס.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 18 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

10. יציקת הבטון תעשה ע"י צינור טרמי או צינור משאבה קשיח (קוטר 15 ס"מ) המגיע עד לתחתית הקידוח והשקוע בכל עת היציקה 5 מ' לפחות בתוך הבטון הנצוק. פתיתי קלקר יבטיחו ירידת הבטון הראשון ללא סגרגציה.
11. הבטון ליציקת הכלונסאות יהיה ב-300 עם שקיעת קונוס של 8" ובעל התקשות מאוחרת (3 שעות). כמות הצמנט לא תפחת מ-400 ק"ג/מ"ק. יש להתייחס לכל הדרישות המפורטות במפרט הבינמשרדי לביצוע כלונסאות (פרק 23) ולהתיעץ עם טכנולוג בטון באשר להרכב המדוייק של התערובת.
12. גמר היציקה יהיה כאשר בטון נקי מקרקע ומבנטוניט יהיה 40 ס"מ לפחות מעל למפלס המתוכנן. ראש האלמנט יסותת עד לחשיפת בטון רצוף בעל חוזק ב-300 ואם יורדים עקב זאת מתחת למפלס המתוכנן, ישלים הקבלן את יציקת הראש המסותת החסר. יש לנקות מיד עם גמר הקדיחה עודפי בטון מסביב לראשי הכלונסאות.
13. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים. אורך כלוב הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 1 מ' ועד למקסימום של 18 מ'. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-16-12 ס"מ (ביחס ישיר) מקוטר הקידוח.
14. בדיקות סוניות יבוצעו בכל הכלונסאות. בשליש מהכלונסאות בקוטר 80 ס"מ ומעלה יבוצעו בדיקות אולטרסוניות ולצורך הנ"ל יוכנסו שני צינורות עד לתחתית הכלונסאות (יש להאריך מחצית כמות הזיון עד לתחתית כדי "לתמוך" בצינורות).
15. מהנדס הקרקע יוזמן לביקור תחילת ביצוע הכלונסאות ויקבע באתר את עומק הכלונסאות הסופי. יתכנו שינויים של עד 2 מ' באורך הכלונסאות עם או בלי שינוי בקוטר.
16. ביצוע בשיטת הבנטוניט מחייב פיקוח ע"י מעבדה מוסמכת.

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

**מפרט לביצוע כלונסאות רגילים
(לכתוב על תוכנית הכלונסאות)**

1. הקבלן (והמהנדס מטעמו) באתר יוודא את עומק הכלונסאות, אנכיותם (בעזרת פלסים) ומרכזיותם בתחילת הקדיחה ובגמר המטר הראשון. הקידוח המבוצע לא יסטה יותר מ-1% מהאנך, כן לא יסטה המרכז המבוצע מעל ל-3% קוטר הכלונס מהמרכז המתוכנן.
2. הבטון בכלונסאות יהיה ב-30 בעל שקיעת קונוס של "6. דרגת סומך זו הכרחית לעטיפה נאותה של הזיון.
3. יציקת כל כלונס תהיה רצופה ותבוצע ביום הקדיחה. היציקה תבוצע באמצעות משפך וצינור קשיח באורך הקידוח פחות 1 מ' (יתכן שימוש במשאבה עם צינור קשיח היורד לתוך קידוח כנ"ל).
4. קבלן הקידוחים יביא בחשבון האפשרות שידרש שימוש בצינורות מגן עליון באורך 1-2 מ' (לפי הצורך).
5. הזיון יהיה מפלדה מצולעת בקוטר מינימלי של 12 מ"מ. כמות הזיון תקבע לפי הכוחות והמומנטים אך לא תפחת מ-4-5 פרומיל משטח חתך הכלונס (ביחס הפוך לקוטר). בכלוב הזיון יותקנו שומרי מרווח ("ספייסרים") מתאימים. קשירת כלוב הזיון תאפשר הרמת הכלוב והצבתו ללא עיוותים. אורך הזיון יהיה כאורך הכלונסאות פחות 1 מ'. קוטר כלוב הזיון יהיה קטן ב-12-16 ס"מ מקוטר הקידוחים. יתכן הצורך בריתוך חלקי כלוב זיון באתר (לצורך הכנסתו לתוך הקידוח).
6. קבלן הקידוחים יהיה מנוסה בקדיחה בקרקע חולית ויצטייד במקדחים סגורים.
7. קוטר המקדח יהיה זהה לקוטר המפורט בתוכנית היסודות.
8. ביצוע הקידוחים יעשה בפיקוח הנדסי צמוד באתר, בעל הכשרה מקצועית נאותה, אשר יהיה נוכח בכל מהלך העבודה, יאשר יציקת כל יסוד וידווח למהנדס הביסוס על ממצאים בזמן ביצוע.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 20 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

9. המפקח באתר ירשום עומק הקידוח מיד עם תום הקדיחה ופעם נוספת לפני היציקה כדי לוודא היעדר מפולות.
10. העבודה תבוצע בפיקוח הנדסי צמוד אשר יוודא קיום הוראות המפרט ויאשר יציקת יסודות. קבלת דו"חות בכתב על עומקים מבוצעים הינה תנאי לאישור היסודות.
11. בדיקות סוניות יבוצעו בכל הכלונסאות. בדיקות אולטרסוניות יבוצעו בשליש מהקידוחים בקוטר 90-100 ס"מ ובמחצית מהכלונסאות בקוטר 110 ס"מ.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 21 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

מפרט לעוגנים

א. חתך הקרקע באזור העיגון

חתך הקרקע באזור העיגון מורכב מחול מטיין חולי (בשורה העליונה) וחול בדרגת ליכוד שונות עד "אבן חול" בשורות התחתונות.

ב. עומס מתוכנן

עומס השרות בעוגן זמני יהיה עד 45 טון.

ג. הרכב העוגן

ניתן להשתמש במוט פלדה או בעוגן מכבלים.
חתך הפלדה יהיה מספיק לקבלת כוח המתיחה המתוכנן במקדם בטחון של 1.75 (סף נזילה) במקרה של עוגנים זמניים.

ד. נתונים גיאומטריים

העוגנים בשורה יחידה יהיו באורך מינימלי של 15 מ'. בכל מקרה יש להבטיח שהמרחק בין איזורי התפיסה של העוגנים השונים לא יפחת מ-2 מ' גם אם הדבר מחייב הגדלת אורך חלק מהעוגנים.
העוגן יבוצע בשיפוע של 1 אנכי ל-2 אופקי.
אורך התפיסה, דהיינו: האורך המוזרק יהיה 40% מהאורך הכללי של העוגן. יתר העוגן יופרד בשרוול פי.וי.סי סטיית העוגן מהציר לא תעלה על 5%.

ה. שיטת הקדיחה

שיטת הקדיחה תהיה באחריותו המלאה של הקבלן. הקבלן יקדח באופן שימנע דרדור חול בין הכלונסאות אם עבד בויברציה וגרם לדרדור הוא ישא בהוצאות תיקון הנזקים שיגרמו.
אם יבחר הקבלן לעבוד בשטיפת מים יהיה הוא אחראי לכל שקיעה שתגרם בשטח השכנים כתוצאה מסחיפת חול. אם שיטת הקדיחה מסכנת את הסביבה לדעת מהנדס הקרקע הוא יהיה רשאי להפסיק את הקדיחה ולהורות על החלפת השיטה ו/או החלפת הקבלן.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517
kineret st.#15 bnai-brak 51201 פקס 03-5757694
Cellular 050-5234518 פלאפון

עמוד 22 מתוך 24

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

1. הזרקת תערובת בצמנט

חוזק תערובת הצמנט המוזרקות יבדק בכל עוגן רביעי ולא יפחת מ-250 ק"ג/סמ"ר (לחיצה צירית). הבדיקה תעשה ע"י מעבדה מוסמכת ועל חשבון הקבלן. לחץ ההזרקה לא יפחת מ-10 אטמוספרות.

אטם מיוחד ("פקק") יבטיח חסימת התערובת בעומק המתאים לקבלת הלחץ הנדרש.

2. דריכת עוגנים ניסיוניים

עשירית מהעוגנים בכל שורה יבדקו לכוח דריכה השווה ל-150% עומס השירות המתוכנן. העומס בשיעור של 150% יוחזק למשך 24 שעות. מחיר העוגנים הניסיוניים (כולל תוספת פלדה) ודריכתם לפי סעיף זה יהיו כלולים במחיר היחידה.

3. דריכת העוגנים הכללית

יתר העוגנים ידרכו ל-1.25 פעם הכוח המתוכנן בשלבים של 25%, ירידה לאפס, דריכה חוזרת ושחרור לכוח השרות.

4. עקומת הדריכה

הקבלן יספק לכל העוגנים תיאור גרפי של יחסי עומס-דפורמציה. אי התאמה בין ההתארכות האלסטית המחושבת למדודה תחשב כהוכחה לליקוי בעוגן והטיפול בו יהיה לפי הוראת המהנדס.

5. קורת העוגנים

קבלן העוגנים יתקין קורת עוגנים יציבה אשר בכל מקרה החלק הנוגע בכלונסאות והקובע את הזווית הרצויה של העוגן יעשה מבטון מזויין. אי קריסת הקורה ויציבותה יובטחו בעת הדריכה. במקרה של עוגנים קבועים יש לבצע קורה מבטון או לצפות קורה מפלדה בבטון.

Eng. ZELIO DIAMANDI
SOIL & FOUNDATION ENGINEER

בס"ד
אינג' זליו דיאמנדי
יעוץ לביסוס מבנים וקרקע

יא. אחריות הקבלן

כל הוראות המפרט דלעיל מהוות דרישות מינימום. הקבלן יהיה רשאי להוסיף על אורך העוגן, קוטר או לחץ ההזרקה וכן על כמות הפלדה ובלבד שיקבל את הכח הנדרש בעוגן.

יב. אופני מדידה לתשלום

התשלום יעשה לפי "יחידה" כאשר התנאי הוא קבלת הכח הנדרש בעוגן. הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים במסגרת המינימום כדי לקבל את כח ההתנגדות הנדרש בעוגן שאם לא כן, לא יקבל תשלום.

רח' כנרת 15, בני ברק 51201 טל' 03-5756517 kineret st.#15 bnei-brak 51201
פקס 03-5757694 fax פלאפון 050-5234518 Cellular

עמוד 24 מתוך 24

דו"ח אקוסטיקה

(המהווה חלק בלתי נפרד מפנייה לקבלת הצעות/ חוזה זה)



תאריך: 16 אוגוסט 2010
מספרנו: 100473-4

קפיטל גרופ השקעות

מגדל הספורט – באר שבע

הנחיות אקוסטיות בנושא בינוי ומערכות

מכרז

אוגוסט-11

1



תוכן העניינים

סעיף	נושא	עמוד
1	מבוא	4
2	קריטריונים אקוסטיים- רעש רקע	4
3	מעטפת המבנה	5
4	טיפול אקוסטי ברצפות	6
5	קירות הפרדה בין דירות	7
6	קירות פנים	8
7	דלתות	8
8	צנרת אינסטלציה	9
9	חדר משאבות	9
10	מערכות מיזוג אוויר / אורזור	11
11	מעליות	17
12	חדר גנרטור	18
13	אקוסטיקת החללים	19

נספחים

1	חוברת פרטים
2	שיוך פרטים על גבי תכניות אדריכלות

לוטה

מפרט טכני מערכות אורזור.
מפרט השתקת חדר גנרטור.
מפרט טכני תריס אקוסטי.

הוכן ע"י: כרמל פאר



תפוצה

						16/08/11	13/07/10	
						√	√	יזם
						√	√	אדריכלות
						√	√	קונסטרוקציה
						√	√	מיזוג אוויר
						-	-	אלומיניום
						√	√	אינסטלציה
						√	√	מעליות
						√	√	חשמל

תאריך	שינויים	מס'
16.08.11	מכרז	1



- 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, מיזוג אוויר ואינסטלציה למכרז אשר הועברו למשרדנו.
- 1.3 הקבלן אחראי לביצוע העבודה ע"פ דרישות המפרט הכללי לעבודות בניין של משרד הביטחון והתקנים הבאים:
- 1.3.1 התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) התש"ן 1990 .
- 1.3.2 ת"י 1004 מתייחס לבידוד אקוסטי בבנייני מגורים .
- חלק 1- מתייחס למניעת מעברי רעש קול נישא באוויר ורעשי קול הולם בין חללים שבבניין .
- חלק 2- מתייחס למכללי דלתות הכניסה .
- חלק 3- מתייחס לבידוד אקוסטי של רעש מעליות .
- 1.3.3 ת"י 1418 מתייחס לרעש הנפלט ממתקני אספקת מי שתיה , ניקוז מים וקבועות שרברבות.
- 1.3.4 התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), התשל"ט 1979.
- 2. קריטריונים אקוסטיים**
- 2.1 מפלסי הרעש המירביים הנדרשים בחלליו השונים של הפרוייקט מבוססים על עקומות NR (Noise Rating) אשר הינן פונקציה של אופיו האקוסטי של החלל הנבדק. הנ"ל נקבעות על בסיס קריטריונים בינלאומיים וקריטריונים המקובלים בארץ.
- 2.2 מפלסי הרעש הנמדדים בפועל הינם ערכי SPL (sound pressure level) בפסי 1/3 או אוקטבה או Leq ביחידות dB(A). מפלסי רעש הרקע נתונים בטבלה מס' 1.

טבלה מס' 1

מפלס הקול dB(A)	עקומת NR	תאור החלל
30-35	25-30	חדרי שינה
35-40	30-35	חדרי מגורים
40-45	35-40	מבואות



- 3. מעטפת המבנה**
- 3.1 עובי קירות החוץ עומד בדרישות האקוסטיות.
- 3.2 חלונות המבנה
- 3.2.1 חלונות המבנה יבוצעו באמצעות פרופילי אלומיניום מטיפוס "דריי קיפ", "קיפ" או כנף על כנף כדוגמת קליל 7000/4500 או ש"ע על פי בחירת האדריכל.
- 3.2.2 דלתות הויטרינה תבוצענה באמצעות פרופילי אלומיניום מטיפוס "כנף על כנף" כדוגמת 7000 /9000 מחוזק של חב' קליל או ש"ע.
- 3.2.3 יש להקפיד על אטימה מלאה בפרופיל EPDM בין הזכוכית לבין הכנפים.
- 3.2.4 יש לאטום בסיליקון מלא בין מלבני החלונות לבין קירות המבנה .
- 3.2.5 יש להרכיב אטמי שליבה במסילות החלונות הנגררים.
- 3.3 זיגוג
- 3.3.1 זיגוג חלונות הפרוייקט יבוצע באמצעות זכוכית מונוליטית בעובי של 6 מ"מ לפחות.
- 3.4 אולם כדורסל / סקווש
- 3.4.1 דלתות הכניסה לחללים הנ"ל תבוצענה כדלתות אקוסטיות בעלות כושר בידוד אקוסטי של $R'w=30dB$ כדוגמת AD30 של חב' ח.נ.א או ש"ע אקוסטי מאושר, עפ"י פרט 05.01.
- 3.4.2 דלתות מזוגות תבוצענה כדלתות ציריות כדוגמת 4500 של חברת קליל או ש"ע.
- זיגוג דלתות אלה יבוצע באמצעות זכוכית רבודה:

זכוכית רבודה		
זיגוג מ"מ	PVB	זיגוג מ"מ
8	0.76	6



- 4. רצפות/ בסיסים**
- 4.1 יש להבטיח מניעת מעבר רעש קול הולם (רעשי צעדים) בין הקומות על פי דרישת ת"י 1004 חלק 1. עפ"י תקן זה יש להבטיח רמת לחץ מתוקנת משוקללת בין חללי דירות של $L'_{nt,w} = 63$ dB לכל היותר.
- 4.2 בידוד מצע הריצוף יבוצע ע"י הנחת יריעות "פלציב" מטיפוס GA25 בעובי של 6 מ"מ או חומר ש"ע מאושר על ידי היועץ האקוסטי, על גבי שכבת הבטון, עפ"י פרט 02.01.
- 4.3 בשכבת המצע של המרפסות המרוצפות הממוקמות מעל חללי מגורים, יש להניח לוחות איזוצף בעובי 30 מ"מ או לוחות פוליסתירן מוקצף או רונדופאן על גבי יריעות פוליאטילן מצולבות כדוגמת "פלציב" בעובי 6 מ"מ או ש"ע אשר ישמשו גם כבידוד תרמי וגם כבידוד אקוסטי נגד העברת רעש הצעדים, אשר יבוצע עפ"י פרט 02.02.
- 4.4 הגנרטור יותקן על גבי בסיס צף עפ"י פרט 02.04.
- 4.5 חדר סקווש / חדר כדורסל
- על מנת למנוע מעבר רעידות אל שלד המבנה כתוצאה מפעילות בתחום החללים הנ"ל, יש לבצע רצפות צפות בתחום החללים הנ"ל עפ"י פרט 02.05.
- 4.6 מכפילי חניה
- מכפילי החניה אשר יותקנו בפרוייקט יהיו מתקני חניה מתוצרת חב' Wohr, המשוקים ע"י חב' פרומוט או ש"ע.
- על מנת למנוע העברת רעידות אל שלד המבנה יש להזמין את המתקן עם כל האביזרים הנלווים הכוללים בולמי רעידות וכד'.



- 5. קירות הפרדה**
- 5.1 על פי ת"י 1004 חלק 1 בידוד אקוסטי בבנייני מגורים: קירות ותקרות (רצפות) בין דירות, כמפורט בטבלה מס' 1 - הפרש הרמות המתוקנן המשוקלל (דציבל) בין חללים (דירות) הוא $D'_{nt,w} = 50\text{dB}$.
- 5.2 את קירות ההפרדה, אשר לגביהם אין הנחיות אקוסטיות פרטניות, ניתן לבצע באמצעות קיר בלוק בטון 4 חורים בעובי 20 ס"מ, עם טיח צמנטי בעובי 15 מ"מ מכל צד או כל פתרון שווה ערך אקוסטי מאושר.
- 5.3 למניעת רעשי אינסטלציה, כהגדרתם בתקן 1418, ומטרדים אקוסטיים הנובעים כתוצאה מפעילות בתחום המטבחים וחדרי הרחצה/שירותים, מתוכננים קירות ההפרדה בין הדירות במקרים הנ"ל, כקירות כפולים.
- הקיר הכפול יבוצע באמצעות קיר בלוק בטון בעובי 10 ס"מ, מרווח אוויר של 2.5 ס"מ ובלוק בטון נוסף בעובי 10 ס"מ. משני צידי הקיר יבוצע טיח בעובי 1.5 ס"מ. מילוי מרווח האוויר בין הקירות יבוצע באמצעות מזרן צמר זכוכית בצפיפות 24 ק"ג למ"ק, עפ"י פרט 03.01.
- 5.4 למניעת מטרדים אקוסטיים בתחום הדירה החולקת קיר הפרדה משותף עם מועדון הדיירים (קומה 2), יש לתכנן קיר פנימי נוסף בתחום מועדון הדיירים.
- הקיר יבוצע באמצעות בלוק בטון בעובי 7 ס"מ אשר ימוקם במרחק 2.5 ס"מ מקיר ההפרדה המתוכנן. מילוי מרווח האוויר בין הקירות יבוצע באמצעות מזרן צמר זכוכית בצפיפות 24 ק"ג למ"ק, עפ"י פרט 03.10.
- 5.5 חדר סקווש / אולם כדורסל**
- 5.5.1 על מנת למנוע מטרדים אקוסטיים בתחום הדירות המתוכננות מעל חלל הסקווש ואולם הכדורסל, אשר ייגרמו כתוצאה מפעילות בתחום החללים הנ"ל, מתוכננים קירות החללים הנ"ל כקירות כפולים.
- הקיר הכפול יבוצע באמצעות קיר בלוק בטון בעובי 10 ס"מ, מרווח אוויר של 2.5 ס"מ ובלוק בטון נוסף בעובי 10 ס"מ. משני צידי הקיר יבוצע טיח בעובי 1.5 ס"מ. מילוי מרווח האוויר בין הקירות יבוצע באמצעות מזרן צמר זכוכית בצפיפות 24 ק"ג למ"ק, עפ"י פרט 03.01.
- 5.5.2 במקרים בהם מתוכננים הקירות כקירות יצוקים, מתוכנן קיר פנימי בתחום חדר הסקווש ואולם הכדורסל אשר יבוצע עפ"י פרט 03.07.
- 5.5.3 בתחום החללים הנ"ל תבוצע תקרת גבס מונומכת עפ"י פרט 03.02.



- 5.6 ביצוע**
- 5.6.1 במהלך ביצועם של קירות ההפרדה בין הדירות יש להקפיד על איטום מלא בין מישקי הבלוקים לבין עצמם ובין קיר הבלוקים לשלד הבניה.
- 5.6.2 בנקודות השקה אנכיות, בין קיר הבניה לשלד המבנה, יבוצע שימוש בבלוקי קצה או בלוקים שלמים או מנוסרים.
- 5.6.3 שורתם העליונה של הקירות תבוצע באמצעות בלוקים שלמים, במידה וניתן, או מנוסרים. (לא יבוצע שימוש בבלוקים שבורים, שוכבים או חלקי בלוקים וכד').
- 5.6.4 איטום חריצים יבוצע באמצעות דבקים באופן הממלא את כל רוחבו של חתך הקיר.
- 6. קירות פנים**
- 6.1 את קירות ההפרדה הפנימיים יש לבצע מבלוקי בטון, אשבונוד או ש"ע בעובי אשר לא יפחת מ-10 ס"מ.
- יש להקפיד על אטימה מלאה באיזור המישקים בין הבלוקים.
- 6.2 אפשרות נוספת לביצוע הקירות הנ"ל הינה ע"י ביצוע הקירות כקירות גבס חד קרומיים בעובי 10 ס"מ, עפ"י פרט 04.01.
- 7. דלתות**
- 7.1 על מנת למנוע מעבר רעש מהשטחים הציבוריים אל הדירות ובין הדירות לבין עצמן יש להתקין בפתחי הכניסה אל הדירות דלתות בעלות דרגת בידוד אקוסטי 2 לפחות, כנדרש בטבלה 1 בתקן 1004 חלק 2 "בידוד אקוסטי בבנייני מגורים : מכללי דלתות כניסה".
- 7.2 דלתות לחללים טכניים**
- 7.2.1 דלתות חדרי המשאבות ודלתות הכניסה לאולם הכדורסל והסקווש תבוצענה כדלתות פח אקוסטיות בעלות כושר בידוד אקוסטי של $R'w=30dB$ כדוגמת AD30 של חב' ח.נ.א או ש"ע אקוסטי מאושר, עפ"י פרט 05.01.
- 7.2.2 דלת חדר הגנרטור תבוצע כדלת פח אקוסטית בעלת כושר בידוד אקוסטי של $R'w=40dB$ עפ"י פרט 05.02.
- 7.3 על ספקי הדלתות לספק נתוני בדיקה אקוסטית לגבי עמידת הדלתות בדרגות הבידוד הנדרשות ואת פרוט התנאים בהן בוצעה מדידת כושר בידוד האקוסטי של הדלת. נתוני בידוד יבוסו על מדידות תקינות, אשר יבוצעו עפ"י תקן ISO140-3.



- 8. צנרת אינסטלציה**
- 8.1 יש למנוע מעבר רעשי אינסטלציה וקבועות תברואתיות לדירות מגורים כנדרש בת"י 1418, "אקוסטיקה: בדיקות רעש הנפלט לבניין ממתקני הספקת מי שתייה, ניקוז מים וקבועות שרברבות".
- 8.2 בנקודות בהן חוזרת צנרת אנכית את תקרות הבטון יותקנו שרוולים אשר יאטמו בהיקפם למניעת העברת רעידות ורעשי זרימת מים בין הקומות. עפ"י פרט 06.01.
- 8.3 חיבורים אל שלד המבנה יבוצעו באמצעות מחברים גמישים הכוללים רצועת ניאופן אשר תמוקם בין הצנרת לחבק, על פי הנחיות יועץ האינסטלציה, למעט חיבורי Fixpoint.
- 8.4 למניעת רעשי אינסטלציה, הנגרמים כתוצאה מלחץ מים עודף, יש לתכנן את לחץ המים בצנרות המבנה כך שהנ"ל לא יעלה על 5 אטמוספרות.
לפיכך הנושא יתואם על ידי מתכנן מערכות האינסטלציה של הפרוייקט ובאחריותו.
- 8.5 בידוד קולטנים יבוצע עפ"י פרטים 06.02, 06.03, 06.04, 06.05, 06.06, 06.11, 06.12 או באמצעות מערכות חיפוי מוכנות כדוגמת מערכות המשוקות ע"י חב' ברלייט או ש"ע.
- 8.6 צנרות מי גשם יבוצעו באמצעות יצקת פלדה.
- 9. חדר משאבות מים – מרתף**
- 9.1 מפלס הרעש של המשאבות אשר יותקנו בפרוייקט לא יעלה על 65-70dB(A) במרחק של 1 מטר מהמשאבה. יש להעביר את נתוני הרעש הקטלוגיים של המשאבות אשר יותקנו בפרוייקט, 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 פרט 07.01.
- 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 מטיפוס PC30 מתוצרת חברת MASON או ש"ע, עפ"י פרט 07.02.
- 9.5 בכל נקודה בה חודרת צנרת האינסטלציה את מבנה חדר המשאבות יותקנו שרוולים אשר יאטמו בהיקפם למניעת העברת רעידות ורעשי זרימת מים אל המבנה, עפ"י פרט 07.03.
- 9.6 על מנת למנוע רעידות בעת מילוי הבריכות יש להאריך את צינור הכנסת המים עד כמה שניתן ולהרכיב בחלקו העליון ברז שחרור אוויר.
- 9.7 מגופי בריכות המילוי :
- 9.7.1 יש להשתמש בשסתום בריכה הידראולי תעשייתי מפקוד מצוף/נווט 4 דרכי דו מפלסי הכולל מפעיל בעל מבנה דו נפחי כולל תא תחתון אינטגרלי המאפשר מהלך פתיחה איטי ומרוסן המבוסס על מגוף תעשייתי מטיפוס FIZ 750-66 של חב' ברמד או ש"ע.
- פיקוד השסתום יבוצע באמצעות מצוף אנכי 4 דרכי דו מפלסי דגם 66 של חב' ברמד או ש"ע.
- 9.7.2 את המגופים יש למקם על גבי צנרת מילוי המאגר הממוקמת בחלקו התחתון של החדר.
- 9.7.3 בשתי קצוות ברזי המילוי יותקנו מחברים גמישים דו גליים כדוגמת "Expansion Joints" המיוצרים ע"י חב' Mercer Rubber או ש"ע, למניעת מעבר רעידות אל שלד המבנה.
- 9.8 במקרה של שימוש במשאבות מים בעלות 2 מהירויות יש להתקין את לוח הפיקוד שלהן על גבי בולמים מסוג WIC של חב' Mason או ש"ע.
- 9.9 דלתות הכניסה לחדרי המשאבות תבוצענה כדלתות אטומות (לא רפפה), בעלות כושר בידוד אקוסטי של $R'w=30dB$ כמפורט בפרק הדלתות.



10. מערכות מיזוג אוויר / אוורור

10.1 יחידות עיבוי דירתיות

10.1.1 יחידות העיבוי של דירות הפרוייקט מתוכננות חלקן בחללים ייעודיים במרפסות הדירות, וחלקן בגג המבנה כמפורט בתוכניות האדריכלות ומיזוג האוויר.

10.1.2 להלן האפיון האקוסטי של יחידות העיבוי בפרוייקט:

מפלס רעש יחידות העיבוי בפרוייקט לא יעלה על $L_{WA} = 72dB(A)$ או $L_{PA} = 64dB(A)$ בתנאי שדה פתוח על גבי משטח מחזיר בודד (Free field condition over one reflecting plane) במרחק 1 מטר מהמעבה.

נתון זה יבוסס על מדידות מעבדה עפ"י תקן אקוסטי ISO 3741 ו/או ISO3746 בתנאי מדידה כנדרש בתקן ISO 5151 למזגני אוויר.

אופיין הרעש של המעבה יהיה אחיד ללא טונים בולטים.

ספק המזגנים יציג דו"ח בדיקה מפורט לאישור היועץ האקוסטי של הפרוייקט טרם בחירת המזגנים.

במקרה של שימוש במזגני Inverter ייבדק המזגן בתפוקה מלאה כמוצהר בקטלוג היחידה.

10.1.3 החללים עבור מיקום יחידות העיבוי הקומתיות יבוצעו כחללים אטומים הכוללים קירות, חלק אחורי אטום ופתח גישה עליון אטום.

קירות החלל יבוצעו באמצעות 2 לוחות "master panel" בעובי 12.5 מ"מ כ"א, אשר יעוגנו לפרופילי RHS, עפ"י פרט 08.02.

10.1.4 על מנת למנוע העברת רעידות אל שלד המבנה יש להציב את בסיסי יחידות העיבוי על גבי בולמי ניאופרן כדוגמת Super W Pads של חב' Mason או ש"ע, עפ"י פרט 08.01.

בסיסי היחידות יונחו על גבי רצפת מסתורי הכביסה והגגות. **אין לתלות יחידות עיבוי ע"ג קירות המבנים.**



10.2 מערכות מזוג אוויר פנימיות

10.2.1 כל שטח התקרה המונמכת יבוצע באמצעות לוחות גבס אטומים בעובי 12.5 מ"מ או באמצעות מגשי פח אטומים.

10.2.2 פלנום ניקת האוויר יידופן באמצעות מזרני צמר סלעים בצפיפות 60 ק"ג מ"ק בעובי 2" בתוך שקיות פ.ל.ב בעובי 30 מיקרון.

10.2.3 פתחי השירות של היחידות יהיו מטיפוס ALUTOP דגם "A" המסופק על ידי אורבונד או ש"ע.

10.2.4 תעלות אספקת האוויר תכלולנה בידוד אקוסטי פנימי בעובי 1".

10.2.5 מפלס רעש וונטות בפרוייקט לא יעלה על 45dB(A) במרחק 1 מטר מהוונטה.

10.2.6 קריטריונים אקוסטיים למפלסי רעש בתוך הדירות :

מיקום	מקור הרעש	מהירות מפוח	מפלס רעש דרוש Leq, dB(A)
חדרי שינה	מערכות מ.א	בינונית	35
מעברים + מגורים	מערכות מ.א	בינונית	40

נתוני הרעש של יחידות פיזור האוויר הפנימיות (מאיידים) יועברו למשרדנו לאישור.

הנתונים יתבססו על מדידות אקוסטיות על פי תקן ISO 3741.

10.3 מערכות אוורור מרתפים

10.3.1 הנחיותנו מבוססות על תכניות מזוג האוויר אשר הועברו למשרדנו.

10.3.2 נתונים טכניים של המפוחים הועברו למשרדנו על ידי יועץ מזוג האוויר של הפרוייקט.

10.3.3 חישובי אמצעי ההשתקה נקבעים עפ"י הנתונים הבאים:

- התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר) .
- מפלס רעש אשר לא יעלה על 70dB(A) בתוך החניון.



10.3.4 להלן נתונים הטכניים של המפוחים:

סיבובי מנוע [rpm]	לחץ סטטי [inwg]	ספיקה [cfm]	קוטר [mm]	מפ'
900	1.5	13000	710	99.01, 98.02
900	1.5	14000	710	99.02
1250	1	5000	500	,99.04 ,99.03 ,98.04 ,98.03 97.05 ,97.03 בוסטר
900	1.5	12000	710	98.01
1250	1	3000	450	98.05 בוסטר
900	1.5	11000	710	97.02 ,97.01
1450	1	1000	560	97.04 משאבות

10.3.5 להלן מפלסי רעש המפוחים המשמשים את מערכות אוורור המרתפים (הספק קולי Lw):

Hz, dB								מפ'
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
90	91	99	92	90	87	84	81	99.01,98.02
91	92	100	93	91	88	85	82	99.02
83	84	92	85	83	80	77	74	,99.04 ,99.03 ,98.04 ,98.03 97.05 ,97.03 בוסטר
90	91	99	92	90	87	84	81	98.01
90	91	99	92	90	87	84	81	97.01,97.02
79	80	88	81	79	76	73	70	בוסטר 98.05
90	97	93	92	90	87	84	81	משאבות 97.04



10.3.6 להלן פרוט הטיפולים האקוסטיים הנדרשים:

פתח פליטת אוויר	פתח יניקת אוויר	מפ'
משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 2D	משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 1D ובנוסף יותקן תריס אקוסטי מטיפוס AL-50 או לחילופין משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 2D.	99.01, 98.02, 99.02, 98.01, 97.01, 97.02
משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 1.5D	משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 1.5D	בוסטר 99.03, 99.04, 98.03, 98.04, 97.03, 97.05
משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 1D	משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 1D	בוסטר 98.05

10.3.7 מפוח מספר 1.1 בקומת הקרקע הינו מפוח המיועד לפעול רק במצב חירום ולפיכך לא הוגדר טיפול אקוסטי עבורו.

10.3.8 על מנת למנוע מעבר רעידות אל שלד המבנה כתוצאה מפעולתם של המפוחים, יש לתלות את המפוחים באמצעות מוטות תליה קפיציים מטיפוס W30 של חברת Mason או ש"ע.

10.3.9 מפוחים אשר מהירות הסיבוב שלהם עולה על 1500Rpm, יוזמנו בתוך "מלכודת רעש" של חברת ש.ב.ח או ש"ע.

10.4 מערכות אוורור גג

10.4.1 הנחיותנו מבוססות על תכניות מזוג האוויר אשר הועברו למשרדנו.

10.4.2 נתונים טכניים של המפוחים הועברו למשרדנו על ידי יועץ מזוג האוויר של הפרוייקט.

10.4.3 חישובי אמצעי ההשתקה נקבעים עפ"י הנתונים הבאים:

- עפ"י התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר).



10.4.4 להלן נתונים הטכניים של המפוחים:

סיבובי מנוע [rpm]	לחץ סטטי [inwg]	ספיקה [cfm]	קוטר [mm]	ייעוד	מפ'
600	0.75	1200	AS-15-8	מטבחים	01
600	0.75	2000	AS-15-8	שרותים	02
1000	0.75	800	AS-10-6	שרותים	03
600	0.75	1400	AS-8-5	שרותים	04
1000	0.75	900	AS-10-6	מטבחים	16, 09, 05
1000	0.75	700	AS-9-4	שרותים	11, 06
600	0.75	1600	AS-15-8	שרותים	07
1000	0.75	500	AS-9-4	שרותים	17, 08
600	0.75	1800	AS-15-8	שרותים	10
800	0.75	1100	AS-12-6	מטבחים	12
1000	0.75	1900	AS-15-8	שרותים	13
1000	0.75	1500	AS-15-8	שרותים	15, 14
600	0.75	1300	AS-15-8	שרותים	18
900	1	3000	500	אורור	1.1
900	1	4500	630	אורור	1.2

10.4.5 להלן מפלסי רעש המפוחים המשמשים את מערכות אורור הגג (הספק קולי Lw):

Hz, dB								מפ'
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
81	81	79	73	70	65	62	56	01
86	86	84	78	75	70	67	61	02
79	79	77	71	69	64	61	55	03
82	82	80	74	71	66	63	57	04
80	79	78	71	69	64	61	55	16, 09, 05
79	79	77	71	68	63	60	54	11, 06
83	83	81	75	72	67	64	58	07
79	78	76	70	68	63	60	54	17, 08
85	84	82	76	74	69	66	60	10
80	79	77	71	69	64	61	55	12
86	85	83	77	74	69	66	60	13
83	82	80	74	72	67	64	58	15, 14
82	81	79	73	71	66	63	57	18
79	80	88	81	79	76	73	70	1.1
81	82	90	83	81	78	75	72	1.2



10.4.6 להלן פרוט הטיפולים האקוסטיים הנדרשים:

פתח פליטת אוויר	פתח יניקת אוויר	מפ'
משתיק מלבני 50% מעבר אוויר חופשי באורך של 1 מטר.	-	מפ' 7,9,10,12,13, 14,15,18
-	משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 1D	מפ' 1.1
משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 1D	משתיק עגול מטיפוס RDS WP באורך 1D	מפ' 1.2

10.4.7 מפוחים מספר 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, הינם מפוחים המיועדים לפעול רק במצב חירום ולפיכך לא הוגדרו טיפולים אקוסטיים עבורם.

10.4.8 יש לקחת בחשבון 1 מ"ק השתקה עבור כל מפוח.

10.4.9 על מנת למנוע מעבר רעידות אל שלד המבנה כתוצאה מפעולתם של המפוחים, יש להציב את המפוחים על גבי קפיצי פלדה בעלי שקיעה סטטית של "1".

10.4.10 מפוחים אשר מהירות הסיבוב שלהם עולה על 1500Rpm, יוזמנו בתוך "מלכודת רעש" של חברת ש.ב.ח או ש"ע.



11. מעליות

11.1 השתקת רעש המעליות נדרשת על פי ת"י 1004 חלק 3: בידוד אקוסטי בבנייני מגורים, רעש ממעליות, תקן זה מחייב את קבלן הבניין על פי חוק התכנון והבניה.

11.2 הנחיות לטיפול אקוסטיים במעליות מטיפוס MRL

11.2.1 יש להטמיע את ההנחיות המפורטות בתת סעיף זה במפרטיו של יועץ המעליות של המבנה.

11.2.2 המעליות אשר תותקנה בפרוייקט הנדון, הינן מסוג MRL (ללא חדר מכונות), הכוללות שימוש במנועי gearless שקטים המחוברים אל מערך הינע באמצעות רצועות/ כבלים המספקות תנועה ועצירה חלקה ופרוגרסיבית.

11.2.3 המנועים מותקנים על גבי מערך בולמים, המסופק ע"י היצרן, כאשר כל המנגנון מחובר אל חלקם העליון של פסי המשקל הנגדי ו/או פסי התא.

לא ניתן לנקוט באמצעים אקוסטיים נוספים לטיפול במנגנוני המעליות הנ"ל.

11.2.4 מפלס הרעש המירבי אשר יופק על ידי מנגנוני המעלית לא יעלה על 55-65dB(A) בתוך פיר המעלית.

11.2.5 על בסיס ההנחיות המפורטות במסמך VDI 2566 חלק 2, לא תעלה עוצמתו של מצלול הגוף בתחום הפיר הצמוד למנועי המעלית על הערכים הבאים:

Hz	63	125	250	500
$L_{MAX} dB [10^{-6} m/s^2]$	90	90	85	85

11.2.6 קירות פירי המעליות יבוצעו כקירות יצוקים בעובי של 20 ס"מ לפחות.

11.2.7 לוח הפיקוד הממוקם בחלקו העליון של הפיר, יתמך על ידי בולמי רעידות מסוג WIC של חברת Mason או ש"ע.

מפלס הרעש אשר יופק ע"י פעולת הרכיבים בתוך לוח הפיקוד לא יעלה על Leq=45dB(A) במרחק של מטר 1 מהלוח.

11.2.8 על מנת למנוע חדירת רעש מערכות מיזוג האוויר/אווור המתוכננים בגג המבנה דרך פתחי שחרור עשן פיר המעלית, יש לתכנן את תריסי שחרור העשן הנ"ל כתריסים אקוסטיים כדוגמת AL-33-W של חברת ח.נ.א או ש"ע. ראה/י מפרט מצורף.



12. חדר גנרטור
- 12.1 השתקת יחידת דיזל הגנרטור אשר תותקן במפלים קומת המרתף (1-) נדרשת על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן 1990.
- 12.2 הספקו של הגנרטור אשר יותקן במבנה זה הינו בשיעור של 400KVA.
- 12.3 תכנון השתקת פתחי האוורור של חדר הגנרטור מבוסס על נתונים פיזיים ומכניים של גנרטור מתוצרת FG Wilson.
- 12.4 למניעת רעש בלתי סביר, ביחידות הדירור של הפרוייקט ובבנינים סמוכים, יותקנו בפתחי יניקת ופליטת האוויר של חדר הגנרטור משתיקי קול בעלי כושר הפחתת רעש של כ- 35dB(A) בתדר 250 Hz עפ"י תכניות ההשתקה המצורפות.
- 12.5 הגנרטור יוצב על גבי בסיס צף כמפורט בסעיף 4.4 למפרט זה.
- 12.6 תכניות השתקת חדר גנרטור בפרוייקט מפורטות בגיליון גנרטור המצורף למפרט זה.
- 12.7 תאור רכיבי הטיפולים האקוסטיים, אופן אטימתן של חדירות דרך שלד חדר הגנרטור, וכד' מתואר במפרט הטכני המצורף למפרט זה.



13. אקוסטיקת חללים

13.1 שטחים ציבוריים

13.1.1 על מנת לספק את התנאים האקוסטיים הנדרשים בשטחים הציבוריים של המבנה, יש לתכנן בשטחים אלה תקרות אקוסטיות.

13.1.2 להלן מס' אפשרויות לביצוע התקרות הנ"ל:

- תקרות מגשי פח מחורר

המגשים יהיו מפח מגולוון עובי 0.6 מ"מ, גובה דפנות 4 ס"מ, בעלי 22% חירור לפחות. כולל ממברנה אקוסטית בעובי 0.2 מ"מ מתוצרת Soundtex או ש"ע.

- לוחות גבס מחוררים לא פריקים

כדוגמת תקרות Inbau מתוצרת Knauf המיובאות ע"י חב' אורבונד בע"מ.

דרישות חירור מינימליות:

חירור עגול: R8/18 כולל ממברנה אקוסטית בעובי 0.2 מ"מ ותוספת מזרן צמר זכוכית בעובי 2" ובצפיפות של 24 ק"ג למ"ק, בתוך שקיות פ.ל.ב בעובי 30 מיקרון.

חירור מרובע Q12/25 כולל ממברנה אקוסטית בעובי 0.2 מ"מ ותוספת מזרן צמר זכוכית בעובי 2" ובצפיפות של 24 ק"ג למ"ק, בתוך שקיות פ.ל.ב בעובי 30 מיקרון.

- תקרת כוורת מאלומיניום

כולל התזת טיח אקוסטי מטיפוס K13 בעובי 2" שחור, על התקרה הקונסטרוקטיבית.

13.2 לובי מגורים

13.2.1 על מנת לספק את התנאים האקוסטיים הנדרשים בחלל הלובי הראשי, יש להתקין בשטח התקרות הנ"ל תקרות אקוסטיות.

מקדם בליעה נדרש: $\alpha \geq 0.85$

13.2.2 תאום חומרי הגמר יבוצע עם משרדנו.

----- 10 -----



תאריך: 16 אוגוסט 2011
מספרו: 100473-5

קפיטל גרופ השקעות

מגדל הספורט – באר שבע

השתקת חדר דיזל גנרטור

מפרט טכני / כתב כמויות

אוגוסט - 11



- א. כללי
- 1.א. מפרט זה מתאר את סידורי ההשתקה של יח' דיזל גנרטור בהספק של 400KVA, אשר תמוקם בקומת המרתף (1-) של הפרוייקט הנ"ל.
 - 2.א. סידורי ההשתקה כוללים משתיקי קול בפתחי כניסה ויציאת אוויר מחדר הגנרטור וכן משתיקי קול לצינורות פליטת האוויר של הגנרטור.
 - 3.א. יסוד צף לגנרטור, למניעת מעבר רעידות למבנה יבוצע על ידי קבלן הבניין.
 - 4.א. ביצוע משתיקי הקול יהיה על פי המפורט במפרט המיוחד לעבודות האקוסטיות, אשר בפרק ב' וכן על פי כתב הכמויות והתכניות המהוות חלק בלתי נפרד ממנו.
 - 5.א. על הקבלן לקבל את אישורו של היועץ האקוסטי למשתיקי הקול לפני הבאתם לאתר.
 - 6.א. על הקבלן לתאם את ביצוע העבודה עם מנהל הפרוייקט, עם יועץ החשמל ועם היועץ האקוסטי.
 - 7.א. העבודה כוללת את אספקת המשתיקים, הובלתם והתקנתם באתר.
 - אישור גמר העבודה יינתן על ידי היועץ האקוסטי לאחר ביצוע מדידות רעש בגמר העבודה והוכחת עמידות משתיקי הרעש בתנאי המפרט.
 - 8.א. העבודה תבוצע ברמה מקצועית גבוהה על פי ההנחיות המופיעות בפרק ב' של מפרט זה, לשביעות רצונם של היועץ והמפקח באתר.
 - 9.א. הקבלן ישאיר אחריו שטח נקי לשביעות רצון המזמין.
 - 10.א. הקבלן יתאם מראש לוח זמנים להשלמת עבודתו בהסכמת המזמין.



ב. מפרט מיוחד למשתיקי הקול

בנוסף לדרישות המפורטות בתכניות ו/או במפרט הטכני, בהקשר לפריטים שאין להם פרוט אקוסטי נפרד בתכניות ו/או במפרט הטכני, חלים על הקבלן הדרישות הכלליות הבאות:

- 1.ב. משתיקי הקול יהיו מסוג משתיקים "בולעים", המבוססים על קוליסות (חציצים) אקוסטיים פנימיים.
- 2.ב. החציצים עשויים מסגרות פח מגולוון בעובי 1.25 מ"מ לפחות, עם כיסוי פח מגולוון מחורר בשיעור של 40% לפחות. עובי הפח המחורר יהיה 0.8 מ"מ.
- 3.ב. מילוי החציצים יהיה של צמר סלעים בצפיפות של 80 ק"ג / למ"ק, להבטחת הבליעה הדרושה.
- 4.ב. הצמר הנ"ל יוגן על ידי סיבמין למניעת נשורת.
- 5.ב. עובי החציצים, המרווחים ביניהם, צפיפות הצמר וכו', יבטיחו הפחתת הרעש הנדרשת, כפי שיפורט לגבי כל משתיק ומשתיק.
- 6.ב. החציצים יצויידו בכנפוני כניסת אוויר (קונוסים), למניעת מערבולות וקבלת זרימה הומוגנית של אוויר.
- 7.ב. כניסה ויציאת האוויר לחדר הגנרטור תהיה דרך משתיקי הקול על פי התכנית המצרפת.
- 8.ב. המשתיקים יצבעו בשתי שכבות של צבע יסוד עשיר אבק, ושתי שכבות צבע סופי בהתזה, כדוגמת צבע "איתן" של טמבור, או ש"ע.
- 9.ב. המשתיקים יבוצעו עם חיתוכים, בעבודת מסגרות ברמה גבוהה (לא עבודת פחחות מיזוג אוויר), כולל אטימת העטיפות והגופים הפנימיים.
- 10.ב. עבודת הקבלן תכלולנה את כל עבודות הפח הכוללות תאי התפשטות וקשתות אקוסטיות כמפורט בתכניות.
- 11.ב. הקבלן ימציא ליועץ האקוסטי נתונים טכניים וחישובים לעמידת המשתיקים בדרישות האקוסטיות והאווירודינמיות הדרושות.
- 12.ב. הקבלן יהיה בעל ניסיון מוכח בייצור משתיקי קול כנ"ל באופן סטנדרטי.
- 13.ב. נתוני ההשתקה יבוססו על מדידות מעבדה עפ"י תקן ISO 7235.



ג. משתיקי קול

1. יש לתאם את ביצוע העבודות עם יועץ החשמל של הפרוייקט.
2. תכניות ההשתקה המצורפות למפרט זה הנם חלק בלתי נפרד ממנו.
3. תאור המשתיקים ומידותיהם מפורטים בכתב הכמויות המצורף למפרט זה ומהווה חלק בלתי נפרד ממנו.
4. להלן דגמי המשתיקים ונתוני ההשתקה הנדרשים מהם :

- יניקת אוויר אל חדר הגנרטור

משתיק קול מטיפוס A

כדוגמת דגם H
מעבר אוויר חופשי מקסימלי : 33%
אורך : 200 ס"מ
נתוני השתקה ביחידות אנרגיה (Insertion loss) :

f_m	63	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
D_e	8	22	40	59	54	46	39	dB

- פליטת אוויר מחדר הגנרטור

משתיק קול מטיפוס B

כדוגמת דגם H
מעבר אוויר חופשי מקסימלי : 33%
אורך : 200 ס"מ
נתוני השתקה ביחידות אנרגיה (Insertion loss) :

f_m	63	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
D_e	8	22	40	59	54	46	39	dB

- יש לבצע תעלת התפשטות בין הפתח בקיר לבין משתיקי הקול. תעלת ההתפשטות תהיה כפולת דופן, משתי שכבות פח בעובי 1.25 מ"מ, המרווח בין שכבות הפח ימולא לוחות צמר סלעים בצפיפות 100 ק"ג למ"ק.

האטימה בין משתיקי הקול ו/או תא ההתפשטות לבין הפתח בקיר תבוצע באמצעות פרופילי "L" מפח בעובי 1.25 מ"מ. בין הפרופיל הנ"ל לבין הקיר תוכנס יריעת נאופרן בעובי 2 מ"מ להבטחת האטימה הנדרשת.

- בין הגנרטור והמשתיק (פליטה), יש לבצע תעלת פח (תא התפשטות) המחוברת לגנרטור באמצעות חיבור גמיש, כמפורט בתכנית ההשתקה.



- 5.ג קשתות אקוסטיות יבוצעו כמפורט בתכניות ההשתקה.
- 6.ג ע"ג צינור הפליטה של הגנרטור יורכבו משתיקי קול ראשוני ומשני, כדוגמת משתיקי קול מטיפוס ES-A type + ADS, של חב' ח.נ.א., או ש"ע מאושר.
- תליית צינור הפליטה תבוצע באמצעות מתלה קפיצי מטיפוס W30, של חב' Mason או ש"ע.
- האטימה בין צינור הפליטה לפתח המעבר בקיר חדר הגנרטור, תבוצע באמצעות רוזטת פח מגולוון בעובי 1.25 מ"מ.
- בין הרוזטה הנ"ל לבין הקיר תוכנס יריעת נאופן בעובי 2 מ"מ, להבטחת האטימה הנדרשת.
- במרווח הנוצר בין צינור הפליטה לבין פתח המעבר בקיר, יש לדחוס צמר סלעים בצפיפות של 100 ק"ג למ"ק.
- 7.ג הגנרטור יוצב על גבי קפיצי פלדה בעלי שקיעה סטטית של 2".
- הקפיצים יהיו בעלי נצילות של 95%.
- 8.ג בפתח הכניסה לחדר הגנרטור תותקן דלת אקוסטית בעלת כושר בידוד אקוסטי של $R'w=35dB$ כמפורט במפרט האקוסטי.
- 9.ג בפתחי כניסה ויציאת האוויר יותקנו תריסי רפפות בתאום עם אדריכל המבנה.
- 10.ג על גבי קירות חדר הגנרטור יותקנו פאנלים אקוסטיים.
- הפנל אקוסטי ייוצר מפח מחורר עם 40% חירור. עובי הפח המחורר יהיה 0.8 מ"מ.
- מילוי הפנל יהיה של צמר סלעים בעובי 3" בצפיפות של 80 ק"ג למ"ק בתוך שקיות פלב בעובי 30 מיקרון.
- הפנל יהיה כדוגמת פנלים אקוסטיים המיוצרים ע"י חברת ח.נ.א. בקרת רעש ורעידות או ש"ע מאושר.



כמויות - חדר גנרטור מגדל הספורט באר שבע

תאור העבודה	יחידה	כמות	מחיר יחידה	סה"כ
משתיק קול ראשוני לצינור פליטת גזים	יח'	1		
משתיק קול משני לצינור פליטת גזים	יח'	1		
משתיק קול להכנסת אוויר - A 300 cm x 150 cm x 200 cm	מ"ק	9		
משתיק קול להוצאת אוויר - B 280 cm x 190 cm x 200 cm	מ"ק	10.64		
קשת אקוסטית עפ"י תכנית	יח'	2		
דלת אקוסטית Rw = 35dB	יח'	1		
				סה"כ



תאריך: 16 אוגוסט 2011
מספרנו: 100473-7

קפיטל גרופ השקעות

מגדל הספורט – באר שבע

מפרט טכני

להשתקת מערכות אוורור

אוגוסט – 11



- א. כללי
- 1.א. מפרט זה מתאר את סידורי השתקת מערכות אורור המרתפים של הפרוייקט.
 - 2.א. סידורי ההשתקה כוללים משתיקי קול אשר יותקנו על גבי פתחי אספקת ויניקת האוויר של היחידות.
 - 3.א. ביצוע משתיקי הקול יהיה על פי המפורט במפרט המיוחד לעבודות האקוסטיות אשר בפרק ב'.
 - 4.א. על הקבלן לקבל את אישורו של היועץ האקוסטי למשתיקי הקול לפני הבאתם לאתר.
 - 5.א. על הקבלן לתאם את ביצוע העבודה עם היועץ האקוסטי.
 - 6.א. העבודה כוללת את אספקת המשתיקים, הובלתם והתקנתם באתר. אישור גמר העבודה יינתן על ידי היועץ האקוסטי לאחר ביצוע מדידות רעש בגמר העבודה והוכחת עמידות משתיקי הרעש בתנאי המפרט.
 - 7.א. העבודה תבוצע ברמה מקצועית גבוהה על פי ההנחיות המופיעות בפרק ב' של מפרט זה, לשביעות רצונם של היועץ והמפקח באתר.
 - 8.א. הקבלן ישאיר אחריו שטח נקי לשביעות רצון המזמין.



- ב. מפרט מיוחד למשתיקי הקול**
- 1.ב. משתיקי הקול יהיו מסוג משתיקים "בולעים", המבוססים על קוליסות (חציצים) אקוסטיים פנימיים.
 - 2.ב. החציצים עשויים מסגרות פח מגולוון בעובי 1.25 מ"מ לפחות, עם כיסוי פח מגולוון מחורר בשעור של 40% לפחות, עובי הפח המחורר יהיה 0.8 מ"מ.
 - 3.ב. משתיקי הקול יחוברו לתעלות מזוג האוויר באמצעות תאי התפשטות תוך הקפדה על אטימה מלאה בין תאי ההתפשטות למשתיקי הקול.
 - 4.ב. מילוי החציצים יהיה של צמר סלעים בצפיפות של 80 ק"ג / למ"ק לפחות, להבטחת הבליעה הדרושה ולמניעת נשורת והתפוררות הצמר.
 - 5.ב. עובי החציצים, המרווחים בניהם, צפיפות הצמר וכו' יבטיחו הפחתת הרעש הנדרשת, כפי שיפורט לגבי כל משתיק ומשתיק.
 - 6.ב. החציצים יצויידו בכנפוני כניסת אוויר (קונוסים) למניעת מערבולות וקבלת זרימה הומוגנית של אוויר.
 - 7.ב. המשתיקים ייצבעו בשתי שכבות של צבע ייסוד עשיר אבק, ושתי שכבות צבע סופי בהתזה, כדוגמת צבע "איתן" של טמבור, או ש"ע.
 - 8.ב. המשתיקים יבוצעו עם חיתוכים, בעבודת מסגרות ברמה גבוהה (לא עבודת פחחות מיזוג אוויר), כולל אטימת העטיפות והגופים הפנימיים.
עבודת הקבלן תכלול את כל עבודות הפח הכוללות תאי התפשטות.
 - 9.ב. הקבלן ימציא ליועץ האקוסטי נתונים טכניים וחשובים לעמידת המשתיקים בדרישות האקוסטיות והאווירודינמיות הדרושות.
 - 10.ב. הקבלן יהיה בעל ניסיון מוכח בייצור משתיקי קול כנ"ל באופן סטנדרטי.
 - 11.ב. נתוני ההשתקה יבוססו על מדידות תקינות על בסיס תקן ISO 7235.



ג. משתיקי קול

ג.1. יש לתאם את ביצוע העבודות עם יועץ מזוג האוויר של הפרוייקט.

ג.2. להלן הנתונים האקוסטיים הנדרשים ממשתיקי הקול:

משתיקי קול עגול עם ליבה כדוגמת RDS WP
אורך : 1D
נתוני השתקה ביחידות אנרגיה (Insertion loss) :

63	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
0	3	10	13	14	12	6	dB

משתיקי קול עגול עם ליבה כדוגמת RDS WP
אורך : 2D
נתוני השתקה ביחידות אנרגיה (Insertion loss) :

63	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
0	4	17	26	26	21	11	dB

תריס אקוסטי מדגם AL-50
נתוני השתקה ביחידות אנרגיה (Insertion loss) :

63	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
1	3	5	11	17	22	21	dB

משתיקי קול מלבני
מעבר אוויר חופשי: 50%
אורך : 100 ס"מ
נתוני השתקה ביחידות אנרגיה (Insertion loss) :

63	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
2	7	12	17	15	12	8	dB

דו"ח בטיחות אש

(המהווה חלק בלתי נפרד מפנייה לקבלת הצעות/ חוזה זה)

לכבוד

קפיטל גרופ

אנקור טים

פרוגרמת בטיחות אש

לבניין מגדל הספורט ב"ש



NO FIRES

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי כל חלק שהוא מהחומר שבחברת זו אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל. חוברת זו נועדה למסור מידע למתכננים השונים בתחומים בהם הפרסום ואיננה תחליף לחוות דעת מקצועית לגבי מקרים פרטיים. כל בעיה ו/או שאלה מקצועית, הקשורה במקרה פרטים- יש לבחון לגופו של עניין, עם מומחה בתחום.

הקדמה

תוכנית בטיחות האש לפרוייקט זה ערוכה בשני מסמכים:

1. פרוגרמת בטיחות האש. מסמך מילולי שמטרתו להסביר הדרישות, אופן הפעלה, ותנאי עבודה לקיום אמצעים הנדרשים בתחום בטיחות האש. המסמך הוכן תוך התאמת דרישות סידורי מניעת דליקות המוכרות וידועות בעת עריכתו. חשוב להדגיש להאיר ולהעיר כי המסמך הוכן טרם השלמת תכנון הבניין ויתכנו שינויים ועדכונים בתכנון. המסמך מותאם לדרישות בטיחות האש למבנה נשוא מסמך זה ועוסק בעיקר בדרישות רשות הכבאות ככל שהן ידועות לנו בעת הכנת המסמך.

2. נספח תיאור אמצעים לבטיחות אש. מסמך משורטט המתאר מיקום הציוד, האמצעים ו/או ההתקנים הנדרשים בנכס לצורך קיום רמת הבטיחות המתבקשת. המסמך נדרש בתקנות התכנון והבניה ויוגש לאישור רשות הכבאות המקומית כחלק ממסמכי הבקשה להיתר הבניה.

שני המסמכים ביחד מהווים את תוכנית בטיחות האש לבניין.

ככל שניתן בידנו ניסינו להטמיע הנזכר בפרסומי נציבות הכבאות ודרישות רשות הכבאות המקומית בנושא אמצעים לבטיחות אש. נמנענו במכוון מציתות נושאים הנזכרים בתקנות הבניה המפורסמות לציבור.

עבודתנו זו עוסקת בנושאי בטיחות אש בלבד:

למען הסר ספק- בכל מקום במסמך זה או בכל מסמך אחר המפורסם ע"י משרדנו בכל מקום בו מוזכר המושג בטיחות הכוונה לבטיחות אש. אלא באם צויין במפורש אחרת.

על כל יועץ ומתכנן להכיר ולדעת הדרישות החקוקות ובתחומו.

תוכן העניינים :	
01.	כללי
02.	נתונים כלליים להגדרת המבנה
03.	דרך גישה לבניין ורחבות היערכות לכבוי אש
04.	תקנים רלוונטיים לבטיחות אש בבניין
05.	דרכי מוצא מן הבניין
06.	חלוקת הבניין לאגפי אש
07.	עמידות אש של חלקי הבניין השונים ומרכיביו
08.	סיווג חומרי הבניה והגימור על פי תגובותיהם בשריפה
09.	סידורי אספקת מים לכבוי אש
10.	סידורי שליטה בעשן
11.	מערכות לאספקת גפ"מ
12.	מערכות חשמל, תאורת חירום, מערכת כריזה ושילוט מואר
13.	שילוט והכוונה בבניין
14.	הנחיות למתכנן המעליות
15.	משטר הפעלות מערכות חירום בבניין.
16.	בדיקות ואישורים
17.	מסמכים נדרשים

פרטים ונתונים על המבנה :	
שם הפרוייקט	מגדר הספורט באר שבע
ייעוד הבניין	מגורים
כתובת הבניין	רח' אברהם אבינו בבאר שבע
גוש : 38075 חלקה : 94 א' תכנית בינוי עיר : 5/02/102/33	
שטח המבנה :	כ- 12,000 מ"ר
	בטיפול מכבי אש באר שבע

המסמך מופץ לגורמים הבאים:	
משרד קיקה ברא"ז	אדריכלי הפרוייקט
משרד עשת הנדסה	קונסטרוקציה
וקסמן גוברין – צבי טל יוסף	פיקוח ותיאום הנדסי
יועבר למתכננים באחריות הפיקוח	אדריכלות נוף
משרד בלוך הנדסת חשמל	מערכות חשמל
משרד ויסברג מהנדסים ר"ג	מיזוג אויר
משרד ויסברג מהנדסים ר"ג	מערכות מים לכבוי
עשת הנדסה	תנועה
משרד ש. לוסטיג	מעליות
משרד עוזי ליבני	אקוסטיקה

מנה"פ יוודא כי יועצים וקבלנים שאינם בתפוצה פועלים ברוח מסמך זה

01. כללי:

01.01 כל יועץ, מתכנן, מתקין מערכת או ספק ציוד אחראי להמצאת אישור הרשות המוסמכת ככל שיידרש.

01.02 העקרון המנחה בתכנון בטיחות האש מתבסס על:

הקטנת סיכון התפשטות האש תוך שימוש באלמנטי מבנה בעלי עמידות אש מתאימה. הגנה על פתחים, איטום כנגד מעבר חום אש ועשן, התקנת אמצעי גילוי אש, חום, עשן וגזים מסוכנים, התקנת אמצעי דיכוי או כבוי אש, הכשרת נתיבי מילוט, התקנת אמצעים לשחרור חום ועשן והגבלת התפשטות האש באמצעות חומרים מעכבי בעירה.

01.03 הייעוץ הניתן על ידנו בעבודה זו עוסק בנושאי בטיחות אש כנוזכר בהורת מכ"ר 532 בלבד. פעילותנו בפרוייקט זה אינה כוללת יעוץ או מתן שירותים בנושאי נגישות לאנשים בעלי מוגבלויות (נכים), ייעוץ למתקנים ומשחקים, ייעוץ בנוגע לטיפול בחומ"ס, ייעוץ לנושאי רישוי עסקים, ייעוץ בטיחות לעובדים, למבקרים ואחרים בעת עבודות הבניה, הקמה התפעול והתחזוקה של הפרוייקט.

01.04 המושגים בהם נעשה במסמך זה לקוחים מתוך:

א. תקנות התכנון והבניה לעניין בטיחות אש בלבד.

ב. דיני כבאות חוק שירותי הכבאות תשי"ט 1959.

ג. עדכוני נציבות הכבאות וההצלה עד כמה שניתן בידנו.

02. נתונים כללים להגדרת המבנה:

02.01 הגדרת המבנה נעשתה על פי גובהו כנזכר בתקנות הבנייה והנחיות נציבות כבאות והצלה ומפקח כבאות ראשי לעניין מיגונו בפני אש ועפ"י שימושו המתוכנן כמוסבר בתקן ישראלי ת"י 911.

02.02 הבניין עפ"י גובהו מוגדר בניין רב קומות: בניין שבו הפרש הגובה בין מפלס הכניסה הקובעת לבניין לבין מפלס הכניסה לדירה השוכנת בקומה הגבוהה ביותר בבניין דרך חדר מדרגות משותף עולה על 29 מטרים. אך אינו עולה על 42 מטרים.

02.03 הבניין מוגדר עפ"י שימושו בניין מגורים: בניין שיש בו יחידות דיור כמוגדר בסעיף 32 לחוק התכנון והבניה, התשכ"ח - 1965 כלהלן: יחידת דיור - מערכת חדרים, על חדרי שירות שלה הנועדת למגורים של משפחה אחת.

03. דרכי גישה לבניין ורחבות היערכות לכבוי אש.

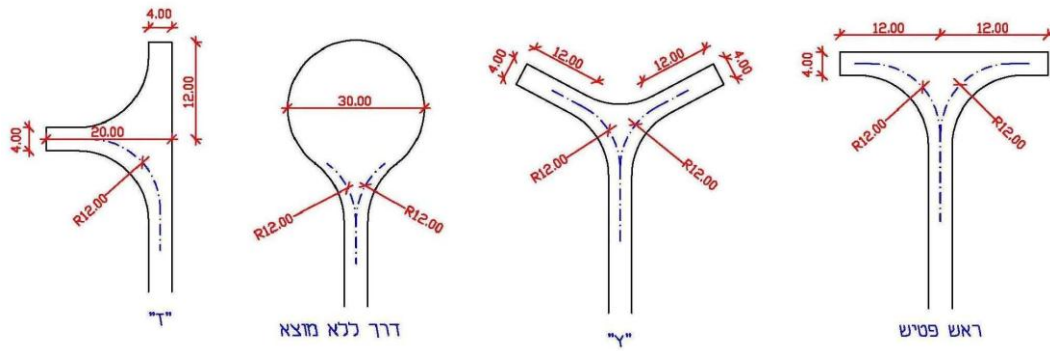
03.01 יתוכננו ויוכשרו רחבות הערכות לרכבי כבוי והצלה במידות של 6 X 12 מטר הרחבות יתוכננו כך שמרחק הרחבה לא יעלה על 6.00 מטר מהחלק הבולט של המבנה.

03.02 הרחבות יתוכננו כך שיאפשרו כניסה או יציאה מהבניין דרך חלון המילוט באמצעות סולם המותקן על רכב כבאות דרך אחת מאלה:

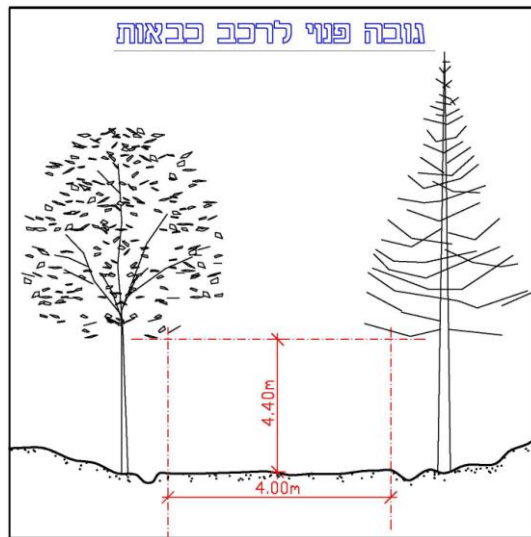
- חלון אחד בכל קומה, ולבד שקיים מעבר בין כל חלקי הקומה.
- מרפסת מתאימה הפונה לעבר רחבת היערכות לרכב כבאות.

03.03 דרכי הגישה לרחבת הכבוי יוכשרו כך שיתאפשר להם לשאת את רכבי הכבוי והצלה על פי התקן הישראלי ת"י 412 (כ- 30 טון משקל כולל ו/או 1 טון למ"ר). רדיוס הסיבוב בדרך הגישה לרחבות היערכות לא יפחת מ 12 מטר בציר הדרך ולא יפחת מ 16 מטר בקשת הרדיוס החיצונית.

03.04 לרחבות היערכות יתוכננו דרכים שיאפשרו לרכב הכבוי לתמרן לצורך שינוי מיקום בעת ולאחר אירוע.



03.05 בדרך הגישה, ברחבות ההערכות ובין הרחבות לבניין לא יהיו עצים, עמודי חשמל, עמודי טלפון, כבלים עליונים, מבנים או מתקנים שיש בהם להפריע, לעכב או להכשיל את פעולתו התקינה של רכב הכבאות והצלה.



03.06 במידה ויותקנו שערים. אותם שערים המשמשים לכניסת רכב כבאות הצלה או חירום יותקנו כך שבעת הפסקת חשמל לא תמנע או תופרע פתיחתם.

03.07 רחבת ההיערכות לרכב כבאות תסומן על הרצפה בסימון בר קיימא יסומנו גבולות רחבת ההיערכות וירשם באופן בולט רחבת כבוי אש.



03.08 בסמוך לרחבת ההיערכות על דרכי הגישה יותקן שלוט בולט עשוי מחומר בר-קיימא עם כיתוב **אין פרט לרכב כבוי** אשר השלט יהיה זוהר עם כיתוב באותיות אדומות גודל השלט יהיה 0.6×0.9 מטר. השלט יותקן בהתקנה קבועה וברת קיימא. התקנת השלט תעשה כך שלא תהווה מכשול לעוברים ושבים במקום.



03.09 בכל קומה יותקן לפחות חלון מילוט אחד, גודל החלון בעת פתיחתו לא יפחת מ- 1.00×0.80 חלון המילוט יהיה צד צירי, או חלון הזזה החלון יהיה ניתן לפתיחה מצידו הפנימי, וניתן לפתיחה או פריצה מחלקו החיצוני.

חלון חילוץ	הסימון לחלון מילוט המסומן בנספח הבטיחות
-------------------	---

04. תקנים רלוונטיים בבטיחות אש בבניין

מספר התקן	כותר התקן	תקציר החלות
ת"י 755	תגובות בשרפה של חומרי בנייה ושיטות בדיקה	התקן דן בשיטה לסיווג חומרי בניה לפי תגובותיהם בשרפה, לפי אמות המידה המפורטות בתקן.
ת"י 921 לחלקיו	תגובות בשרפה של חומרי בניין. לתקן מספר חלקים העוסקים בסוגי בניינים שונים עפ"י סיווגם ועפ"י שימושם.	התקן מפרט נושאים הקשורים לדרישות השימוש בחומרי בנייה לפי תגובותיהם בשרפה, הכוללים הגדרות, מיון הבניינים, דרישות מינימליות של סיווג, סימון והוראות שימוש.
ת"י 931 לחלקיו	עמידות אש של אלמנטי בניין	תקן המפרט זמן עמידות באש של חלקי בניין.
ת"י 1001 לחלקיו	בטיחות אש בבניינים: מערכת מיזוג אוויר ואוורור	התקן בהוראות לבטיחות אש במערכות מובלי אוויר המיועדות לחימום הבניין, לקירורו ולאורורו
ת"י 1212 לחלקיו	דלתות אש: עמידות אש	התקן חל על מכללי דלתות אש. התקן קובע דרישות מבנה כלליות, דרישות עמידות אש

ת"י 1220 לחלקיו	מערכות גילוי אש : הוראות התקנה ודרישות כלליות.	התקן חל על מערכות ידניות או אוטומטיות לגילוי אש, המיועדות להתריע על התהוות אש בשלבים מוקדמים.
ת"י 1733	ציפוי רכיבי בניין מפלדה, להגנה מפני שרפה:	התקן חל על בחירתו של ציפוי מינרלי מותז והתקנתו, לשיפור העמידות בשרפה של רכיבי בניין מפלדה (פרופילים ולוחות).
ת"י 1596	מערכות מתזים: התקנה	התקן קובע דרישות מינימליות לתכן ולהתקנה של מערכות מתזים להגנה מפני חשיפה לאש.

תקנים העוסקים בציוד כבוי אש

מספר התקן	כותר התקן	תקציר החלות
ת"י 129	מטפים מטלטלים: התאמה, התקנה וסימון	התקן דן בהתאמה של מטפים מיטלטלים לדרגת השריפה, בהתקנתם ובסימונם.
ת"י 448 לחלקיו	הידרנט לכבוי אש	התקן חל על ברזי כבוי אש מחוץ לבניין ובתוכו לרבות אופן התקנת הברז.
ת"י 449	מצמדים מתוברגים לציוד כבוי אש	התקן חל על מצמדים מתוברגים המיועדים לציוד לכבוי אש.
ת"י 365	זרנוקים לכבוי אש	התקן חל על זרנוקי סניקה המיועדים להעברת מים לכבוי אש.
ת"י 2206	גלגלון לכבוי אש	המפרט חל על גלגלון משמש לכיבוי אש.

.05 דרכי המוצא מהבניין;

05.01 מספר דרכי המוצא הנידרשים מהבניין מבוססים על:

	סימון לדרך/נתיב מילוט מתוכנן
---	------------------------------

05.01.01 **מרחק הליכה** = המרחק המירבי הנמדד על נתיב ההליכה בין הנקודה המרוחקת ביותר בקומה לבין דלת האש הקרובה ביותר של מוצא בטוח, או דלתציאה חיצונית הקרובה ביותר או יציאה אל מחוץ לבניין.

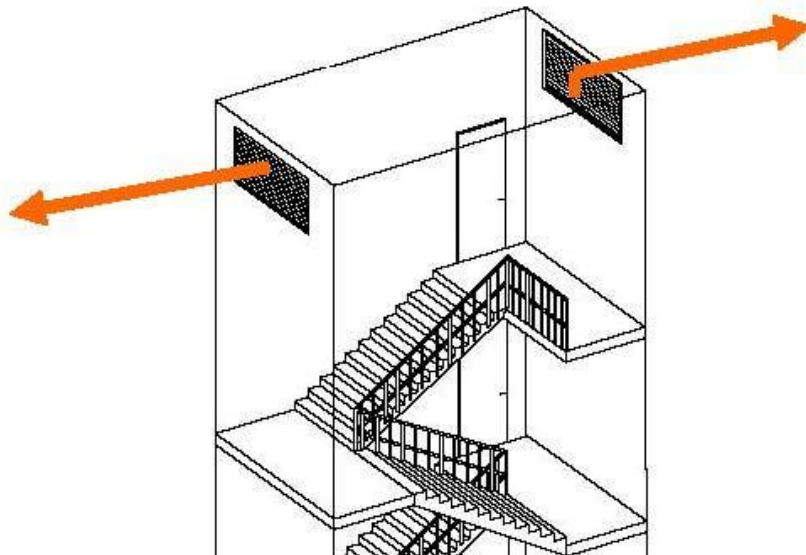
05.01.02 **תפוסה** = מספר בני האדם שעל פיו מחושבים המספר והרוחב של דרכי המוצא.

05.01.03 **מקדם התפוסה של חלק מבניין הוא המספר הרב ביותר של בני אדם שמותר להכיל בו באותה עת ואשר לא יעלה על המספר המתקבל על-ידי חלוקת שטחו של חלק הבניין האמור הנמדד במטר מרובע בשטח המינימלי לנפש הנמדד במ"ר והנקוב בתקנות הבניה כנזכר בתקנות הבניה סעיפים 3.2.12.1 ואילך.**

05.01.04 **מרחקי ההליכה אל היציאה הקרובה פרוזדור ללא מוצא ומהלך משותף מרחק ההליכה מכל נקודה בנכס לבין הכניסה לחדר המדרגות המוגן הקרוב או אל היציאה אל מחוץ לבניין מרחק זה לא יעלה על הנקוב בסעיפים 3.2.15.1 – 3.2.15.12 ובטבלה 3.2.15.5 בתקנות התכנון והבניה.**

05.02 **חדר מדרגות מוגן יהיה בנוי מאלמנטים עמידים אש. הדלתות המשמשות לכניסה ויציאה מחדרי המדרגות יהיו דלתות אש ללא התקני נעילה. לתשומת לב משך זמן עמידות האש של דלתות האש מצויין בגוף תוכנית בטיחות האש.**

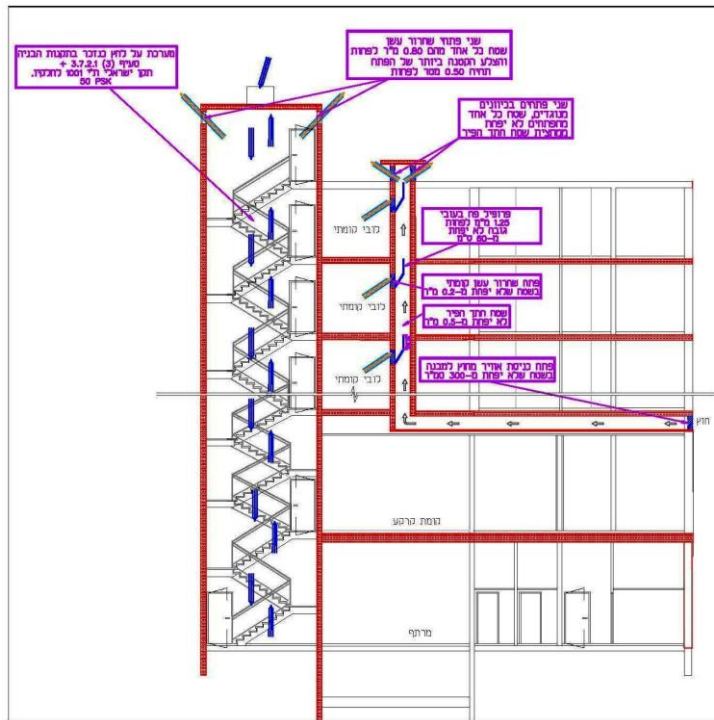
05.03 **מיקום פתחי שחרור העשן יהיו סמוך לתקרת חדר המדרגות ובחזיתות מנוגדות.**



05.04 **פתחי שחרור העשן יהיו פתחים באופן קבוע, יהיה בהם תריס הנסגר באמצעות מנגנון אוטומטי המופעל על ידי מערכת גילוי אש ועשן ובנוסף מפסק ידני בכניסה לחדר המדרגות במפלס הכניסה הקובעת.**

05.05 **לכל חדר מדרגות שלא מגיע לגג יהיה פתח וסולם ליציאה לגג מחדר המדרגות (3.7.1.4)**

05.06 **להלן תיאור גרפי עקרוני ללא ק:מ להתקני שחרור חום ועשן מלובי קומתי.**

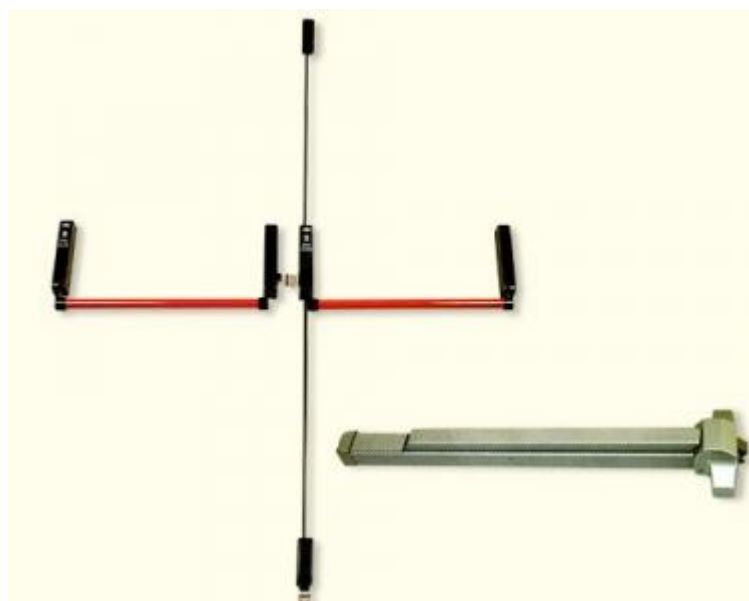


05.07 [בדלת בה מותקן מנעול בהלה](#) המדידה תהיה בין מנעול הבהלה בכנף הפתוחה לבין חלקו הפנימי של המשקוף הנגדי, או בין שני מנעולי הבהלה בדלת דו כנפית, כאשר הכנפיים פתוחות.

במידה והדלת תפתח ב- 180° המדידה תהיה בין חלקם הפנימי של המשקופים.

05.08 מנגנון יהיה מורכב ממוט אופקי באורך אגף הדלת, וגובהו יהיה 86 סנטימטרים לפחות ולא יעלה על 120 סנטימטר מעל לרצפה.

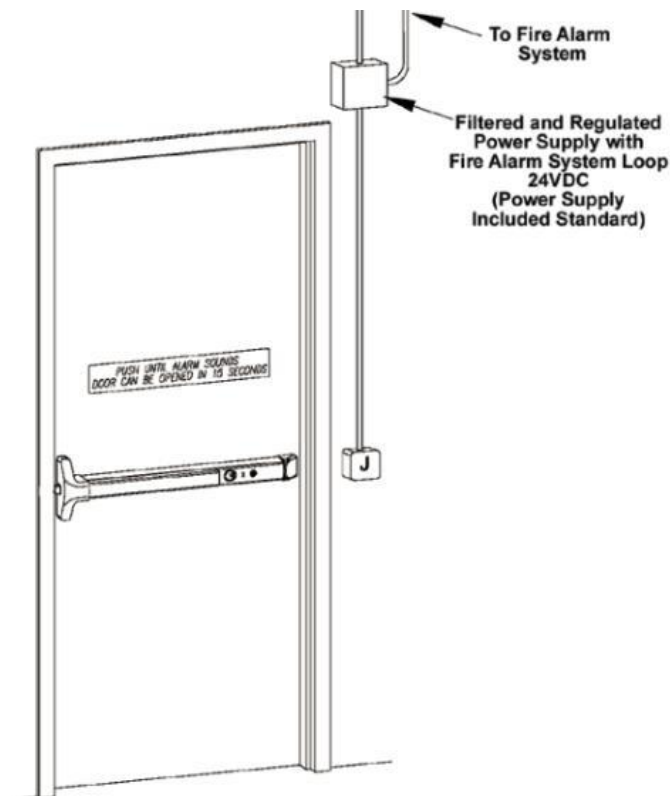
05.09 אין להתקין נעילה למנגנון בהלה, למעט מנגנון שנעילתו מבחוץ לא תמנע את פתיחת הדלת מתוך הבניין על ידי לחיצה על הידית





הסימון בנספח הבטיחות המשורטט למקומות בהן נדרשות ידיות בהלה.

05.10 מותר לעשות שימוש במערכות נעילה מעוכבות ובלבד שתעננה לתנאים הנזכרים בתקנות התכנון והבניה 3.2.1.19 וב 3.2.1.20 בתנאים שהוגדרו.



05.11 דלת המותקנת בדרך מוצא, תהיה ניתנת לפתיחה מכיוון המילוט כאשר הבניין או חלקו מאוכלס; הותקן מנעול ניתן יהיה לפתוח את הדלת מכיוון המילוט ללא מפתח נשלף. דלתות הכניסה והיציאה אל ומחדר מדרגות יהיו ללא כל אמצעי נעילה.

06. [חלוקת הבניין לאגפי אש](#);

06.01 חלוקת הבניין לאגפי אש מושגת ע"י יצירת הפרדות אש באמצעות מחיצות בעלות עמידות אש. במחיצות הפרדת אש, כל הפתחים, הדלתות, המעברים והחדירות יקבלו טיפול מתאים לאיטום כנגד מעבר חום אש ועשן. עמידות האש של אלמנטי האיטום כנגד מעבר אש תהיה שוות ערך למחיצה, רצפה, קיר או תקרה שלידם הם מותקנים. שיטת האיטימה תהיה מאושרת ותואמת תקן ישראלי ת"י 931 ובמיוחד חלק 2.1. כל קומה תופרד מקומה אחרת בהפרדת אש מתאימה ותהווה אגף אש. בכל אגף אש יותקנו אמצעים מתאימים לשחרור חום ועשן בהתאם לייעודו ושימוש. נתוני עמידות האש לחלקי הבניין השונים בהתאם לתקנות התכנון והבניה ו/או עפ"י המצויין על גבי הנספח לתאור אמצעי בטיחות אש לבניין.

06.02	להלן אגפי האש של הבניין:
06.02.01	חדרי המדרגות המוגנים של הבניין.
06.02.02	חדר עגלות דיירים.
06.02.03	פירים.
06.02.04	חדר אשפה.
06.02.05	מחסנים.
06.02.06	חדר הגנרטור.
06.02.07	חדרים טכניים.

06.03 בכל מקום בו מוזכרת דרישה לדלתות אש, הדלתות תעמודנה בדרישות תקן ישראלי ת"י 1212 לחלקיו השונים. במקומות בהם מותקנת דלת אש כפולת כנף נדרש להוסיף מנגנון תאום סגירת דלתות. תפקיד המתאם להסדיר סגירת הדלת (הכנפיים) בסדר נכון כך שבעת סגירתן לא ישאר מרווח בין הדלתות.




06.04 זמן עמידות האש של דלת האש:

דלתות אש המותקנות בחדרי מדרגות מוגנים יהיו בעלות עמידות אש של 30 דקות בידוד ו- 60 דקות כשל תחילי ויציבות.

דלתות אש המותקנות בקירות אש יהיו בעלות עמידות אש של 30 דקות בידוד ו- 90 דקות כשל תחילי ויציבות.

דלתות אש המותקנות בחדרי שנאים יהיו בעלות עמידות אש של 30 דקות בידוד ו- 180 דקות כשל תחילי ויציבות.

הכל לפי הנזכר בתקנות התכנון והבניה סעיף 3.3.1.3 ותקן ישראלי ת"י 1212.

			הסימון בנספח הבטיחות המשורטט למקומות בהם נדרשת דלת אש
---	---	---	--

06.05 מנהרה, גוב ו/או פיר יהיה בנויים ממעטפת עמידת אש שעתיים לפחות ואשר מהווה חלל רציף בין חלקו התחתון לחלקו העליון.

- בכל מעבר או חדירה של צינור, כבל, תעלה וכו' תבוצע אטימה מלאה של הפתח סביב הצינור או הפתח, האטימה תבוצע כך שעמידותה לאש תהיה קרובה לזו של הקיר או התקרה שדרכם היא עוברת.

דוגמאות לפרטי ביצוע איטום כנגד מעבר חום אש ועשן במעברי מערכות



- פירים, מנהרות שירות, מעברים להעברת כבלי חשמל, להעברת צנרת, תעלות, ארובות וכו' יהיו סגורים בין הקומות למעבר אש וחום (זמן עמידותם יהיה זהה לזמן עמידות האש של הרצפה או התקרה בהם הם נמצאים) פרט למקרים מיוחדים כגון פירים האמורים לשמש בעת דליקה גם לשחרור עשן.
- שטח נטו של פתח שחרור עשן/פיר הנפתח באמצעות מנגנון אוטומטי, יהיה 2% לפחות משטח חלק הבניין שהוא משרת או 0.3 מ"ר לפחות, הגדול מביניהם. (סעיף 3.5.1.3 בתקנות הבניה).

דלתות גישה לפיר תהינה דלתות אש.

- דרך פיר לא יעברו במשותף צינורות גזים, כבלי פיקוד, כבלי חשמל ותקשורת למעט כבלים המיועדים לתאורה פנימית של הפיר.

06.06 בתוך פיר ששטחו עולה על 0.04 מ"ר ו/או אורך אחת מצלעותיו עולה על 20 ס"מ יבוצע משטח העבודה לצורך מניעת נפילות. משטח העבודה יוכל לשאת משקל של 200 ק"ג לפחות, בפיר פתוח אפשר שמשטח העבודה יעשה מסבכה.

07. עמידות האש של חלקי הבניין השונים ומרכיביו:

07.01 שלד הבניין ואלמנטי הבניין יתוכננו לעמידות אש כנדרש בתקנות הבניה פרק ג' סימן ב. (בהתאמה לתקן ישראלי ת"י 931).

07.02 תקן ישראלי ת"י 931 בודק שלושה קריטריונים של המערכות: יציבות, שלמות וכושר בידוד. זמן העמידות באש נקבע לפי הזמן הקצר ביותר שעבר עד שהמערכת נכשלה באחד משלושת הקריטריונים.

דרגות עמידות באש מייצגות תוצאות של בדיקות של מערכות שנבנו מחומרים ספציפיים, באופן ספציפי ותוך תכנון של קונסטרוקציה שתעמוד בדרישות מוגדרות מראש לעמידות באש. לכן כאשר מדברים על מערכת מסוימת, יש לוודא כי כל אחד ממרכיביה הופיע בבדיקה והוא זהה לזה ששימש בבדיקה.

במערכות עמידות לאש יש להימנע ממעברי אינסטלציה סניטרית וחשמלית. אם בכל זאת בוצע מעבר כזה, יש לאטום את כל הפתחים שנעשו בלוחות הגבס בחומרים אוטמים עמידים באש, על מנת לעצור מעבר של אוויר חם ועשן ולמנוע התפשטות של האש.

אלמנטי הבניה בהם יעשה שימוש חייב שיענו לדרישות התקן הישראל ת"י 931.

לתשומת לב עמידות האש נקבעת לפי 3 אמות המידה :

יציבות + שלמות + כושר בידוד

זמן עמידותו של אלמנט תהיה הזמן המינימאלי שבו עמד במבדק

07.03 אלמנטי הבניין יתוכננו לעמידות אש מינימלית עפ"י המפורט בתקנות הבניה (סיווג שלד הבניין לפי עמידות אש בשעות טבלה 3.3.2.1).

07.04 להלן טבלה חלקית לתיאור עמידות אש של חלקי הבניין

עמידות אש בשעות	סוג האלמנט
2	עמודים, קורות וקירות וכן מסבכים ומסגרות אנכיים.
2	חדרי מדרגות מוגנים, תקרות בין קומות מרתף ליתר חלקי הבניין.
1.5	מחיצות בין נכסים.
1	מחיצות בין הנכסים לבין חללים ציבוריים.
2	מחיצה כפולה בתפר התפשטות.
1.5	קירות חוץ.
2	תקרת גג בחדר מדרגות
2	תקרות וקירות במחסנים.

07.05 במידה ויעשה שימוש באלמנטים של פלדה עמידותם לאש תהיה :

עמידות אש בשעות	סוג האלמנט
3	עמודים, קורות וקירות נושאים.
2	מחיצות בין הנכסים, חדרי מדרגות ובין דירות וחללים ציבוריים.
3	מחיצה כפולה בתפר התפשטות.

2	קירות חוץ שאינם נושאים.
2	תקרת גג המשמשת למילוט.

07.06 דוגמאות למחיצות עמידי אש למשך 60 דקות לקוח מתקן ישראלי 931

01. מחיצת בלוקים בטון (חלולים ובעלי תחתית) בעובי 7 ס"מ, צד אחד מטויח.
02. מחיצת בלוקים בטון (חלולים ובעלי תחתית) בעובי 10 ס"מ, ללא טיח.
03. מחיצת בלוקים "איטונג" (מקשיים) בעובי 10 ס"מ, ללא טיח.
04. מחיצת לוחות גבס, בעובי 5 ס"מ. (עלפי פרט היצרן)
05. מחיצת בטון ללא זיון, בעובי 10 ס"מ, ללא טיח.
06. מחיצת בטון מזוין, בעובי 7.5 ס"מ, ללא טיח.
07. מחיצת בלוק "טרפזית", בעובי 6 ס"מ, ללא טיח.

07.07 דוגמאות למחיצות עמידות אש למשך 90 דקות לקוח מתקן ישראלי 931

01. מחיצת בלוקים בטון (חלולים ובעלי תחתית), בעובי 7 ס"מ, מטויחים בשני הצדדים.
02. מחיצת בלוקים בטון (חלולים ובעלי תחתית), בעובי 10 ס"מ, צד אחד מטויח.
03. מחיצת בלוקים "איטונג" (מקשיים) בעובי 10 ס"מ, צד אחד מטויח.
04. מחיצת לוחות גבס, בעובי 5 ס"מ. (עלפי פרט היצרן)
05. מחיצת בטון לא מזוין, בעובי 10 ס"מ, צד אחד מטויח.
06. מחיצת בטון מזוין, בעובי 7.5 ס"מ, צד אחד מטויח.

07.08 דוגמאות למחיצות עמידות אש למשך 120 דקות לקוח מתקן ישראלי 931

01. מחיצת בלוקים בטון (חלולים ובעלי תחתית), בעובי 10 ס"מ, מטויח בשני הצדדים.
02. מחיצת בלוקים בטון (חלולים ללא תחתית), בעובי 15 ס"מ, מטויח בשני הצדדים.
03. מחיצת בלוקים בטון (מקשיים), בעובי 15 ס"מ, ללא טיח.
04. מחיצת בלוקים "איטונג" (חלולים), בעובי 20 ס"מ, ללא טיח.
05. מחיצת בלוקים "איטונג" (מקשיים), בעובי 7 ס"מ, מטויח בשני הצדדים.
06. מחיצת בלוקים "איטונג" (חלולים), בעובי 10 ס"מ, מטויח בשני הצדדים.
07. מחיצת בלוקים "איטונג" (מקשיים), בעובי 15 ס"מ, ללא טיח.
08. מחיצת לוחות גבס, בעובי 8 ס"מ. (עלפי פרט היצרן)

09. מחיצת לוחות גבס- ורמיקוליט, בעובי 5 ס"מ, מטויח בשני הצדדים. (עלפי פרט היצרן)

10. מחיצת בטון ללא זיון, בעובי 10 ס"מ, מטויח בשני הצדדים.

11. מחיצת בטון ללא זיון, בעובי 13 ס"מ, ללא טיח.

12. מחיצת בטון מזוין, בעובי 7.5 ס"מ, מטויח בשני הצדדים.

13. מחיצת בטון מזוין, בעובי 12 ס"מ, ללא טיח.

14. מחיצת בנויות בלוקי גבס בעובי 9.4 ס"מ, בעלי תו תקן מתאים.

15. לוחות PROMAT עפ"י הנחיות יצרן.

07.09 דוגמאות למחיצות עמידות אש למשך 180 דקות לקוח מתקן ישראלי 931

01. קיר בלוקים (חלולים ובעלי תחתית), בעובי 20 ס"מ, צד אחד מטויח.

02. קיר בלוקים (מקשיים), בעובי 20 ס"מ, צד אחד מטויח.

03. קיר בלוקים "איטונג" (חלולים) בעובי 2.2 ס"מ צד אחד מטויח.

04. קיר לוחות גבס- ורמיקוליט, בעובי 5 ס"מ. (על-פי פרט היצרן)

05. קיר בטון ללא זיון, בעובי 13 ס"מ, מטויח בשני הצדדים.

06. קיר בטון ללא זיון, בעובי 16 ס"מ, ללא טיח.

07. קיר בטון מזוין, בעובי 12 ס"מ, מטויח בשני הצדדים.

08. קיר בטון מזוין, בעובי 15 ס"מ, ללא טיח.

09. מחיצות בנויות בלוקי גבס בעובי מתאים עפ"י הוראות היצרן בעלי תו תקן מתאים.

07.10 מבנה חדר גנרטור

- חדר הגנרטור יבנה קירות בנויים מהרצפה ועד לתקרה מאלמנטים עמידים אש של 120 דקות לפחות.
- חדר הגנרטור יאוורר באוויר צח הבא מן החוץ והגזים הנפלטים מבעירת הדלק במנוע יפלטו ישירות אל החוץ.
- דלתות חדר הגנרטור יהיו דלתות אש.
- אחסנת הדלק תהיה בהתאם לתקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט).

08. [סיווג חומרי הבניה והגימור עפ"י תגובותיהם בשריפה](#);

הזמן או הדרגה שבה האלמנטים השונים של חלקי בניין ואביזרים לרבות שלד מקונסטרוקצית פלדה. חייבים להיות עמידים אש, כמוגדר בתקנות הבניה ובמיוחד בתקנים הישראליים ת"י 931 ת"י 755 ו- ת"י 921.

08.01 תקן ישראלי ת"י 755 מגדיר דרגות סיווג בשריפה של כל רכיב במערכת. נבדקים שלושה קריטריונים דרגת התלקחות, דרגת צפיפות העשן ודרגה של עיוות צורה, התפרקות וטפטוף. חומר שאינו דליק לחלוטין מסווג בדרגה הגבוהה ביותר VI.4.4 חומר דליק לחלוטין מסווג בדרגה הנמוכה ביותר I.1.1.

08.02 תקן ישראלי ת"י 921 דן בסיווג מוצרים המותרים ו/או אסורים לשימוש בסוגי הבניינים השונים. לפי ת"י 755 קיימות שש דרגות התלקחות מ- I עד VI כאשר הספרה I מציינת חומר מתלקח ביותר. כמו כן קיימות ארבע דרגות מ- 1 עד 4 לעשן ועיוותי צורה והטפטוף כאשר דרגה 1 היא החמורה ביותר. בנוסף קיימת בדיקה של גזים רעילים הנפלטים בזמן בעירת המוצר. לפי סעיף 203 של ת"י 921. מותר להשתמש בחומר בנייה שסיווג תגובותיו בשריפה באמות מידה: התלקחות, צפיפות עשן, עיוות הצורה והטפטוף אינו נמוך מהסוג הנקוב בטבלאות של ת"י 921.

התקן הנ"ל עדיין אינו קובע דרישות לערך "N" לסיכון הכולל של רעילות הגזים.

החפויים והציפויים וחלקי ריהוט מיוחדים בהם יעשה שימוש בבניין חייב שיענו לדרישות התקן הישראלי ת"י 921 באמות הבדיקה שנקבעו בתקן ישראלי ת"י 755.

09. סידורי אספקת מים לכבוי אש:

09.01 לבניין יותקנו קווי מים נפרדים: (מתוך הוראת נציבות כבאות והצלה – הוראה 529).

- קו אספקת מי צריכה.
- קו אספקת מים לכבוי אש (ברזי כבוי וגלגלונים).
- קו אספקת מים למתזי מים לכבוי (ספרינקלרים).


09.02 בסמוך לכניסה הראשית למבנה לאחר הגמל יותקן ברזי כבוי אש בקוטר "3. ברז זה ישמש גם לביצוע בדיקות מערכת המים.

09.03 בקרבת רחבות כבוי האש, בכניסות למבנה, בכניסה לחניון הרכב והמרתפים יותקנו ברזי כבוי אש בקוטר "3 עם ראש כפול על זקף בקוטר "4.

09.04 על גג המבנה נדרש להתקין ברז כבוי "2 לצורך ביצוע פעולות תחזוקה לקווי כבוי האש.

09.05 בכל שטחי וחללי המבנה ובכלל זה בדירות עצמן בחניונים ובמחסנים בחללים בעלי שימוש טכני תותקן מערכת לכבוי אש אוטומטית במים (ספרינקלרים). תכנון והתקנת המערכת יענו לדרישות התקן הישראלי ת"י 1596 התקף. הגדרת מקדם רמת הסיכון לצורך תכנון מערכת מתזי המים לא תפחת מהמצויין בטבלה הבאה:

רמת הסיווג	המקום בבניין
Light Hazard Occupancies = LH	מגורים
Ordinary Hazard Occupancies (Group 1) = OH 1	חניון
Ordinary Hazard Occupancies (Group 2) = OH 2	מחסנים

	<p>הסימון בנספח הבטיחות המשורטט לאותם אזורים כיסוי באמצעות מערכת כבוי אש אוטומטית במים (ספרינקלרים).</p>
---	--

09.06 לחישוב מערכת מתזי המים דרגת הסיכון לבניין זה לא תפחת מ:

צריכה כוללת		כמות מים לברזי הכבוי		כמות מים למערכת מתזים		דרגת סיכון
מק"ש	ל/ד	מק"ש	ל/ד	GPM	ל/ד	
65	1,100	30	500	150	570	LIGHT HAZARD
110	1,850	60	1,000	225	850	ORDINARY GROUP 1
130	2,200	60	1,000	300	1,125	ORDINARY GROUP 2
1. שטחי יסום יחושבו בהתשבות לסוגי המתזים, טמפרטורת המתזים ועוד.						
2. יש לחשב את המחסנים עפ"י אופי האחסון וסוגי הסחורה במחסן.						
3. יש לתכנן המערכת עפ"י הנזכר בתקו ישראלי ת"י 1596.						
4.						

משך זמן עבודה של מערכות המים	שטח ייסום		צפיפות המים		דרגת סיכון
	FT ²	מ"ר	ל/ד	FT GPM	
30 דקות	1,500	139	4.1	0.1	LIGHT HAZARD
60 דקות	1,500	139	6.1	0.15	ORDINARY GROUP 1
60 דקות	1,500	139	8.1	0.20	ORDINARY GROUP 2

09.07 מערכות מתזי המים יחווטו כך שתינתן התרעת באמצעות רכזת מערכת גילוי אש/עשן כנזכר בטבלה הבאה:

סוג התרעה	האירוע
כללית	בעת הפעלת המערכת

תקלה במערכת	סגירת ברז ראשי או קומתי/אזורי
תקלה במערכת	ירידת כמות דלק במנוע דיזל
תקלה במערכת	ירידת כמות מים במיכל האגירה

09.08 מגוף קומתי ו/או איזורי חייב בשילוט פולט אור על הארון בו הוא מותקן או במקום בולט אחר ובנוסף על גבי המגוף עצמו לצורך זיהוי גם בעת חשיכה.

09.09 כתנאי מוקדם להגשת תוכניות לאישור מכבי האש נידרש מסמך טכני ערוך ע"י עורך הבקשה הכולל:


* נתוני בדיקה של אופיון רשת המים העירונית.

* קביעת רמת הסיכון.

* ניתוח מאזן מים (הצגת לחצים ספיקות הכוללים את דרישות המים

למערכות כבוי האש)

09.10 ארונות/עמדות ציוד כבוי אש יותקנו במקומות שונים במבנה. "רדיוס" הכיסוי המירבית של עמדת כבוי אש הינה 25 מטרים.

	<p>סימון בנספח הבטיחות המשורטט לארון כבוי אש מידות הארון המומלצות גובה 1.20 מטר רוחב 0.80 מטר ועומק 0.30 מטר.</p>
---	---

09.11 בכל קומת מגורים יותקנו לפחות 2 ארונות/עמדות כבוי אש.

09.12 בחניונים ובקומות אחרות ידרשו ארונות/עמדות עפ"י שטח הכסוי (מיקום ארונות ציוד כבוי האש יסומן על נספח בטיחות האש).

09.13 ארון/עמדת כבוי אש יכילו הציוד הבא:

ברז כבוי אש בקוטר 2" – עם חיבור שטורץ.

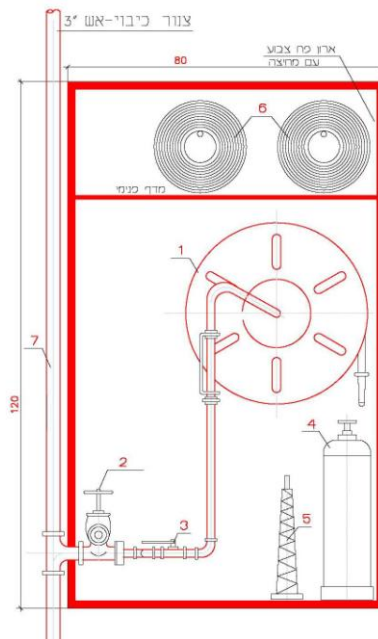
גלגלון כבוי אש בקוטר 3/4" (צינור באורך 25 מטרים) עם מזנק מותאם.

2 זרנוקי בד באורך 15 מ' כל אחד עם חיבורי שטורץ.

1 מטף כבוי אש 6 ק"ג אבקה או חומר כבוי שווה ערך.

כל ארון/עמדת כבוי האש יצוינו בשילוט פולט אור "אש".

פרט טקדוני לארון עמדת כיבוי אש קומתית



09.14 הציוד והתקנתו יענו לדרישות התקנים בנושא.

09.15 בחדר הגנרטור נדרש להתקין מערכת כבוי אש אוטומטית במים (העונה לתקן הישראלי ת"י 1956) או לחליפין מערכת שתענה לדרישות התקן הישראלי ת"י 5356 והמותאם לתקן NFPA-17 לתשומת לב חובת התקן היא כי התקנת המערכות תבוצע ע"י גורמים שהוסמכו לשם כך כניזכר בתקנות.

10. סידורי שליטה בעשן; BUILDING SMOKE CONTROL MANEGMANT

10.01 מערכות מזוג האוויר, והוצאת חום ועשן יתוכננו בהתאם לנזכר ונאמר בתקנות הבניה פרק ה' ובתקן הישראלי ת"י 1001 לחלקיו השונים.

10.02 למערכות הפעלת על לחץ, מערכות לשחרור עשן יותקן מפסק בורר עם האפשרויות הבאות הפעלה אוטומטית/ הפעלה ידנית/ ניתוק. המפסקים יותקנו במפלס הכניסה הראשית בעמדת הפעלת החירום של הבניין.

10.03 החומרים בהם יעשה שימוש במערכות מיזוג האוויר (בידודים שונים תעלות וכו') יעמדו בדרישות עמידות האש הנזכרות בתקן הישראלי ת"י 921 וימצא אישור מתאים בר תוקף.

10.04 במערכת בישול מסחרית תעלה הנמצאת בתוך הבניין חייבת להיות עטופה במעטפת שתבטיח עמידות אש של שעה לפחות.

10.05 מפוחי/ חלונות הוצאת העשן תהיה התחברות בקו נפרד לאספקת חשמל מלוח אספקת החשמל הראשי של המבנה. קו אספקת החשמל יהיה מסוג עמיד אש. במידה ויותקן גנרטור במבנה יהיה באפשרותו גם לספק מתח להפעלת מפוחי העשן וקו חיוני יחבר בינו לבין המפוחים.

10.06 למפוחי עשן תהיה אפשרות של הפעלה והפסקה ידנית בהתאם להחלטת מפקד האירוע (כבוי אש).

10.07 בכל מקום בו נעשה שימוש במדפי אש, יש לדאוג ולקפיד כי התקנת המדף תעשה לחלק קונסטרוקטיבי במבנה, ותתאפשר בדיקת המדף והחזרתו כתוצאה מהפעלה המדפים יהיו ממונעים ולא מופעלי נתיכי חום.

10.08 אמצעים המקובלים לביצוע שחרור חום ועשן הם:

- פתחים בחלקיו העליונים של החלל הנדרש בשיעור המוזכר בטבלה שלהלן.
- פתחים בעלי מתקן סגירה הנפתחים אוטומטית בעת התראת אש, לפתחים אלו יהיו גם התקני פתיחה ידניים.
- אמצעים אלקטרו מכניים (מפוחים) עמידים אש לטמפרטורה של 250 מ"צ בקצב החלפות אויר כמתואר בטבלה להלן.
- אמצעים והתקנים לדיחוס אויר מערכות על לחץ. באין תקן ישראלי תתוכנן המערכת עפ"י אמות המידה המוגדרות ב NFPA-92A.

	הסימון בנספח הבטיחות המשורטט לצורך באמצעי לשחרור חום ועשן
---	---

המקום בבניין	שטח הפתח משטח הרצפה	במידה ויעשה שימוש במערכת אלקטרו מכנית ידרשו לא פחות מ... מ.
חניון מקורה לרבות תת קרקעי	2%	8 החלפות אויר בשעה
מחסנים, חדרי עגלות	2%	8 החלפות אויר בשעה
חדרי מכונות וחדרים טכניים	3.5%	10 החלפות אויר בשעה
לובי קומתי	פתח בשטח חתך של 0.20 מ"ר	ראה סעיף 3.5.1.4 בתקנות הבניה
חדרי מדרגות מוגנים	2 פתחים של 80 סמ"ר כל פתח	ראה סעיף 3.5.1.4 בתקנות הבניה
חדרי אשפה	2 פתחים של 5% כל פתח	10 החלפות אויר בשעה
פיר פתוח	8% ולא פחות מ 0.3 מ"ר	-----

-----	3.5%	חדרי חשמל, חדר גנרטור וטרנספורמציה
-------	------	---------------------------------------

10.09 בניין תתוכנן ותבוצע מערכת אספקת אוויר על לחץ מטרת המערכת בעת אירוע אש במבנה ליצור לחץ חיובי בתוך חדרי המדרגות ובכך להקטין ואף למנוע כניסת עשן. המערכת מיועדת לאפשר לדיירי הבניין לפנות המבנה תוך קבלת אספקת אוויר טרי ונקי מהחוץ ועד כמה שניתן ללא עשן.

10.10 מערכת העל לחץ תתוכנן עפ"י הנזכר בתקן NFPA-92A ובתקן הישראלי ת"י 1001 לחלקיו הרלבנטיים בתוספות הבאות:

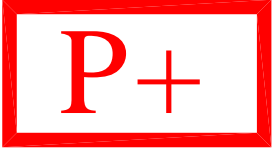
מיקום המפוחים והמרחק ביניהם יקבעו ע"י המתכנן בהתחשב בכווני הרוח האופייניים באזור, מיקום אשר יבטיח שעשן היוצא דרך פתחי מפוחי שחרור העשן לא יחדור חזרה לבניין דרך ובאמצעות מפוחי הדיחוס, כיוון הפתחים לשחרור העשן.

10.11 לעניין חישוב כמות האוויר המנימלית הנדרשת למערכת על לחץ יהיה כלהלן:

עבור כל 10 הקומות "הראשונות": המספר המקסימלי של דלתות חדר המדרגות בשלוש קומות סמוכות + דלת הכניסה לחדר המדרגות.

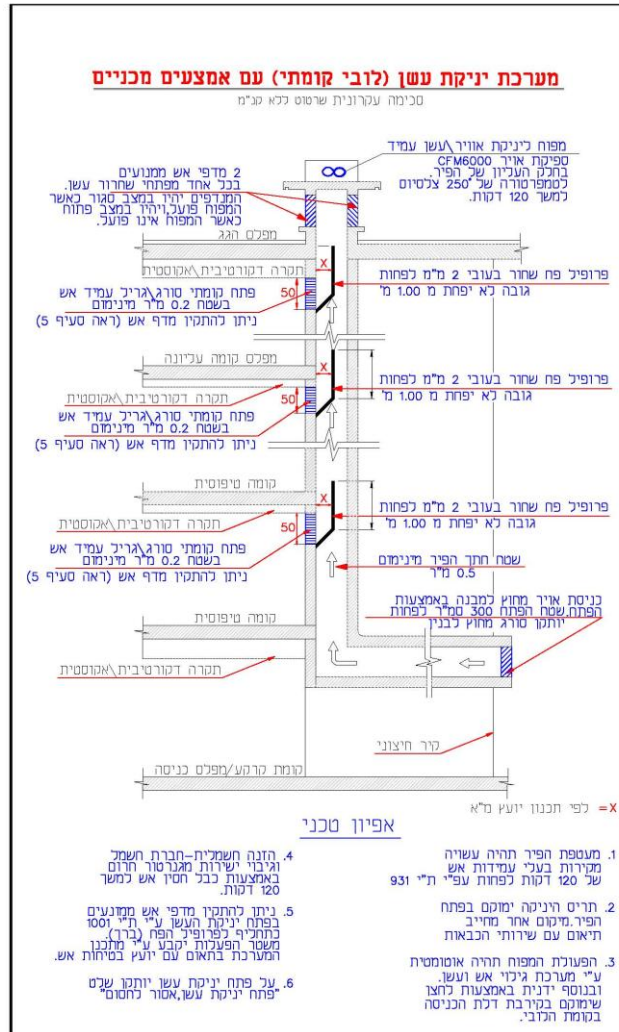
עבור כל 10 קומות נוספות או חלק מהן, יוסף המספר המקסימלי של דלתות חדר מדרגות בקומה אחת.

לציין כי דלת דו-אגפית נחשבת לשתי דלתות, לצורך החישוב שלעיל.

	הסימון בנספח הבטיחות המשורטט למקומות בהן נדרשת מערכת אספקת אוויר "על לחץ".
---	--

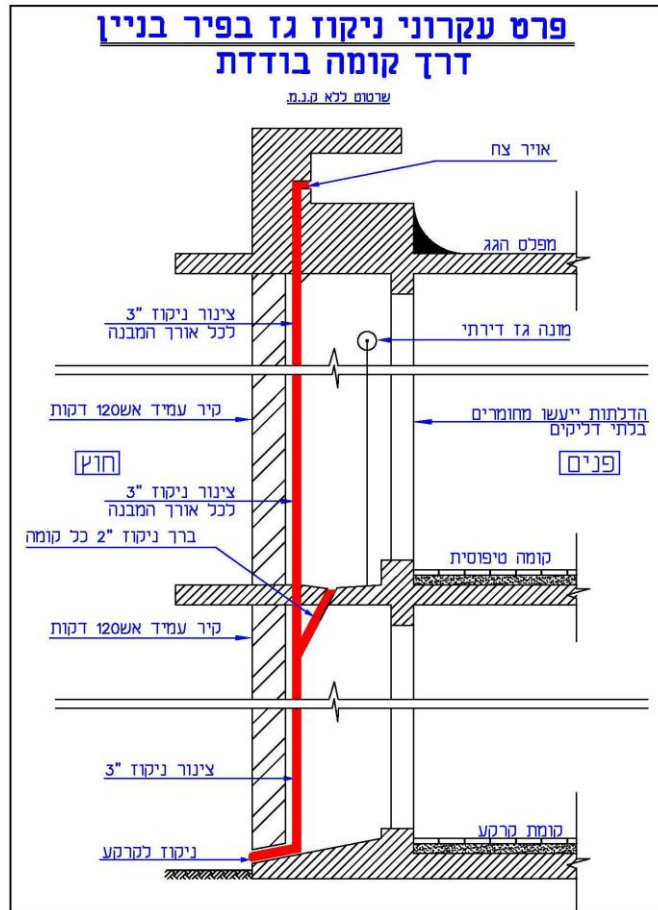
10.12 פתחי הוצאת העשן בחדרי המדרגות יותקנו מדפי אש. המדפים ימצאו במצב פתוח בזמן רגיעה ויסגרו בעת הפעלת מערכת העל לחץ בפקודה מתאימה מרכזת גילוי או כבוי אש למדפי האש תהיה גם אפשרות של הפעלה ידנית. חשוב להקפיד כי מערכת גילוי האש/עשן תכלול גלאי עשן גם בפתחי היניקה של מפוחי הדיחוס לחדרי המדרגות.

10.13 במבואה קומתית יותקנו פירים לשחרור חום ועשן. שטח חתך כל פיר יהיה 0.5 מ"ר לפחות, ופתח יניקת העשן מכל קומה לא יפחת מ 0.20 מ"ר. בכל קומה בכניסה לפיר תותקן ברך, עשויה פח בעובי 1.25 מ"מ לפחות והמסתיימת 0.60 מטר לפחות מעל לקו העליון שלפתח כניסת העשן. פיר שיחרור העשן יסתיים מעל לגג הבניין עם שני פתחים בכוונים מנוגדים. שטח כל פתח יהיה לפחות מחצית משטח התחך של הפיר. בתחתית פיר שחרור העשן יותקן פתח כניסת אוויר ששטחו 300 סמ"ר לפחות, פתח האוויר יזון ישירות מן החוץ.



11. מערכות לאספקת גפ"מ :

- 11.01** אחסנת גז (ג.פ.מ) בבניין ובסביבתו תענה לדרישת התקנים הישראלים ת"י 462 הספקה מרכזית של גזים, פחממניים מעובים לבניינים שאינם בניינים לתעשייה, למלאכה או לחקלאות ות"י 158 מתקנים לגזים פחממניים מעובים, המסופקים בתוך מכלים מטלטלים.
- 11.02** לכל מתקן גז יש להתקין ברז סגירת אספקת גז למבנה במקרה של שריפה או דליפה.
- 11.03** בכוונה לשימוש במכל גז שמשקלו מעבר ל- 1 טון יש לקבל אישור מוקדם של משרד העבודה למיכל ומיקומו.
- 11.04** בכל קומה יוכן פיר נפרד משאר פירי הבניין עם צינור ניקוז הפתוח במפלס הקרקע ובחלקו העליון של המבנה (במצ"ב פירט עקרוני לפיר הגז).



11.05 להלן לוח מרחקי מינימום בין צוברי גז לאתרים שונים.

נתוני הטבלה הינם אינפורמטיביים ואינם סופיים, חישוב סופי יערך עפ"י דרישות התקן בנושא.

מרחקי מינימלי במטרים בין הצובר לאתר						האתר
צובר תת קרקעי (בגאלון)			צובר על קרקעי (בגאלון)			
1,500	1,000	500	1,500	1,000	500	
4.8	3.8	3.0	9.6	7.6	6.0	בניינים סמוכים ופתחי מרתף
5.8	4.8	4.0	10.6	8.6	7.0	קו בניין חוקי במגרש שכן
1 מטר לפחות			1 מטר לפחות			חניה, שביל, גבול, מגרש
5.0	5.0	5.0	9.6	7.6	6.0	כביש ציבורי
3 מטר לפחות			3 מטר לפחות			פתחי בויב וניקוז
10 מטר לפחות (מומלץ שלא מעל ל-25 מטר)						הידרנט כיבוי 2"

עד 1000 וולט	5 מטר לפחות מפתחי המילוי והמיכל
עד 33,000 וולט בשטח עירוני	8 מטר לפחות מפתחי המילוי והמיכל
עד 33,000 וולט בשטח בין עירוני	9 מטר לפחות מפתחי המילוי והמיכל
מעל 33,000 וולט	25 מטר לפחות מפתחי המילוי והמיכל
מרחק מינימלי בין מיכל למיכל - 1 מטר לפחות	

בשאר האתרים (לפי ת"י 462) 2 מטר לפחות בין הצובר למתח העולה על 220 וולט.

חישוב הסופי יעשה ע"י ספק הגז/המיכלים בתיאום עם משרדנו לפני התקנת המיכלים.

חברת אספקת הגז או מתקין המיכלים ימציא האישורים הנדרשים ע"י הרשויות השונות לרבות משרד העבודה, איכות הסביבה, שרותי כבאות וכו'.

- 11.06 **בסיים עבודות ההתקנה נידרש להמציא אישור מעבדה מאושרת למערכת הגז.**
12. מערכות חשמל, מערכת כריזה, שילוט מואר ותאורת חירום:
- 12.01 מערכת החשמל תתוכנן ותותקן בהתאם לדרישות חוק החשמל ותקנותיו התקפים, ובמיוחד לתיקון בתקנות החשמל והעדכוני הרלבנטיים. אספקת החשמל לצרכני חירום – מערכות החירום במבנה יוזנו בהזנה נפרדת/מלוח נפרד עמיד אש.
- 12.02 חלוקת לוחות החשמל תהיה לוחות רגילים לצרכני השימוש הרגילים לוחות חיוניים לצרכני חשמל חיוניים ולוח חשמל לצרכנים קריטיים לוח חשמל זה חייב להיות מופרד הפרדת אש מסביבתו.
- 12.03 בעת ניתוק/הפסקת הזנת חשמל מרשת החשמל הארצית אספקת זרם חיוני תימשך למערכות החירום כגון: תאורות חירום, משאבות כבוי אש, משאבות ניקוז מים, מפוחים לסילוק עשן, מעליות וצרכני חירום אחרים שנקבעו לבניין זה.
- 12.04 בעת גילוי אש ו/או עשן בבניין המעליות תרדנה לקומת הכניסה הראשית. המעליות המוגדרות לפעילות בחירום יופעלו במצב של פיקוד כבאים.
- 12.05 בעת גילוי אש ו/או עשן בבניין תאורת חדרי המדרגות תופעל בכל חדרי המדרגות באופן קבוע עד סיום האירוע.
- 12.06 ארונות חשמל יבנו עם גב עמיד אש (דוגמת בלוק 10 ס"מ מלא). הדלתות והמשקופים יעשו מפח בעובי של 1.2 מ"מ לפחות ויענו לדרישות התקן הישראלי 4376 (ארונות ממתכת להתקנה בתוך בניינים).
- 12.07 חלל צנרת החשמל והפירים יאטמו בחומרים מתאימים ורמת עמידות האש שלהם תהיה שווה לרמת עמידות האש של הקיר, התקרה או המחיצה אותם הם חודרים. שיטות ביצוע האיטום יענו לדרישות התקן הישראלי ת"י 931 חלק 2.1.
- 12.08 בכל האזורים וחללי המבנה המשמשים לרשות הרבים תותקן תאורת חירום. תאורת החירום יהיה בכוחה להאיר פרוזדורים, מבואות קומתיות, דרכי גישה למחסני דיירים, לוחות חשמל קומתיים, ברזי

כבוי אש קומתיים, אזורי מגופי מערכות מתזי מים ראשיים ואזוריים. תאורת החירום תספק עוצמת הארה של 10 לוקס לפחות על הרצפה (לצורך חישוב ראשוני כ- 1 ואט למ"ר בחירום).

תאורת החירום תענה לדרישות התקן ישראלי ת"י 20 לחלקיו



הסימון בנספח הבטיחות המשורטט לאזורים הכסוי בתאורת חירום.

12.09 עפ"י הנאמר בפרק ד' מתקן ציבורי – חוק ותקנות חשמל למבנים רבי קומות.

* גופי תאורה להארת נתיבי מילוט המגובים ע"י גנרטור יש להזין בכבלים חסיני אש.

* סעיף (ד) בתקן מגדיר כבלים העמידים באש למשך 30 דקות לפחות. כבל כזה אינו מיובא/מיוצר ע"י מפעלי הכבלים, אי לכך, יש להשתמש בכבל הקיים בשוק מסוג E90.

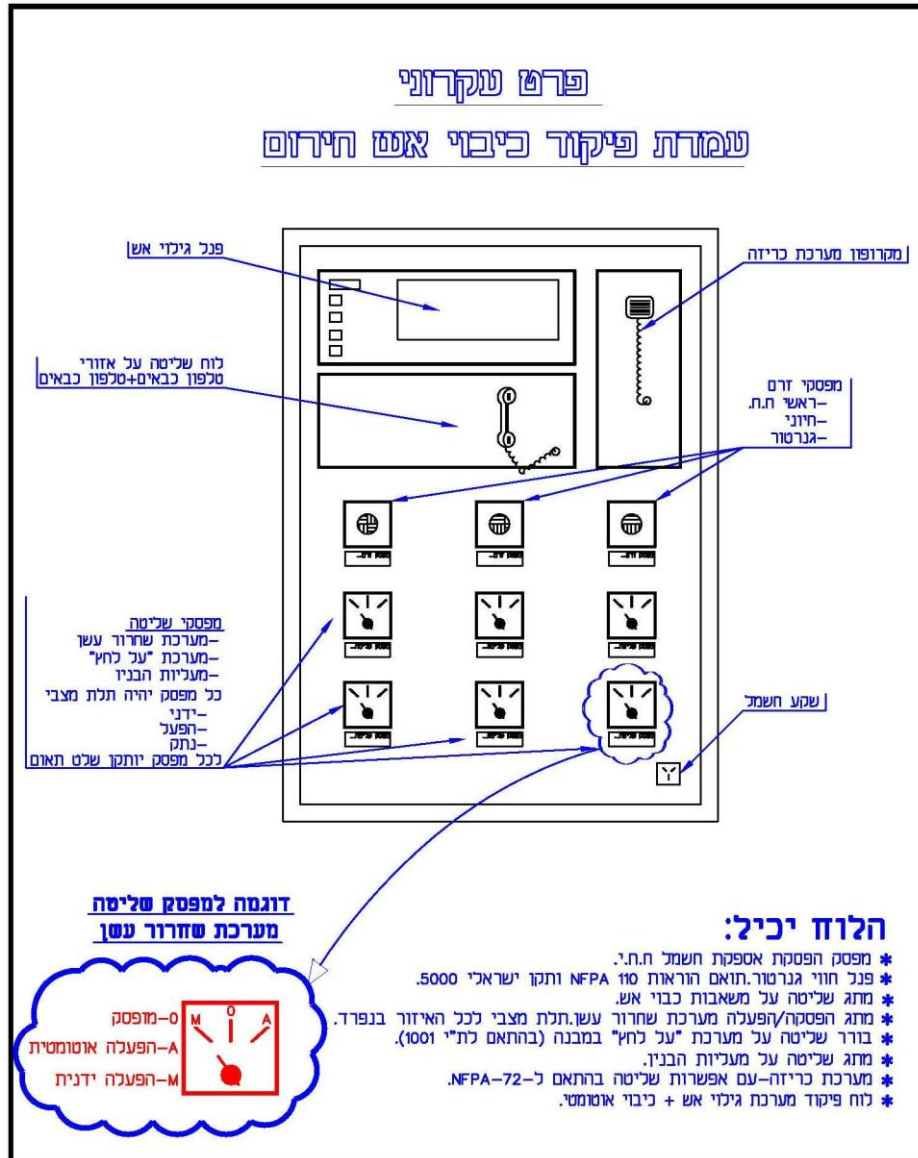
* יש לוודא שתאורה זו של דרכי המילוט תזון משני מעגלים שונים.

12.10 ליד הכניסה הראשית של המבנה תותקן עמדת "פיקוד אש" אשר תכלול:

- לוח בקרה ושליטה במערכות גילוי וכבוי אש האוטומטיות בבניין באמצעות רכזת גילוי אש/עשן (הרכזת תשלוט בכל מערכות החירום בבניין).
- עמדת הפעלת מערכת מסירת הודעות בבניין, טלפון כבאים.
- אפשרות שליטה על כל מעליות הבניין (לכל מעלית בניפרד).
- לחצן להפסקת חשמל מרשת החשמל הציבורית.
- מתג (באמצעות מפתח מתאים) להפסקת אספקת חשמל גנרטור – הפסקת החשמל לגנרטור לא תפסיק את אספקת החשמל למשאבות, מתזי המים ומערכות הוצאת העשן.
- מתג להפסקת פעולת מפוחי העשן עם אפשרות להחזרתם לעבודה ע"י הכבאים (נדרשת שליטה איזורית דהיינו לכל חדר מדרגות בניפרד, לחניון, למבאות קומתיים וכו') תתאפשר הפעלה אוטומטית /ידנית/ ניתוק.



הסימון בנספח הבטיחות המשורטט למיקום עקרוני של עמדת "פיקוד אש"



12.11 תותקן מערכת טלפון כבאים F.F.C.S המערכת תאפשר לשמור על קשר בין הקומות ואפשרות הנחיית אוכלוסית המבנה בכל עת ובמיוחד בעת אירוע אש בבניין פירוט טכני בפרק חשמל ומערכות מתח נמוך מאוד.

12.11.01 יותקן שקע חיבור לטלפון כבאים בכל אחת מהמקומות הבאים:

בכל מפלס – בפודסט הכניסה לחלל חדר המדרגות המוגן.

בכל מפלס – בולבי המעליות.

	<p>הסימון בנספח תיאור אמצעי בטיחות אש למיקום שקע לטלפון כבאים</p>
--	---


12.11.02 מכשיר טלפון קבוע יותקן בכל אחד מהמקומות הבאים :

בכל חדר מכונות מעלית.

בחדר משאבות כבוי אש.

בחדר גנרטור.

במבואה הראשית והמשנית לבניין.

	<p>הסימון בנספח תיאור אמצעי בטיחות אש למיקום מכשיר טלפון כבאים</p>
---	--

המערכת תזון מלוח קריטי במעגל חשמלי עצמאי ותענה לנוכר בתקן NFPA - 72.

12.12 תותקן מערכת גילוי אש/עשן. המערכת תפקד גם על הפעלת מערכות שחרור חום ועשן בבניין. המערכת תענה בתכנונה והתקנתה לדרישות תקן ישראלי ת"י 1220 לחלקיו השונים.


	<p>הסימון בנספח הבטיחות לאזור כיסוי באמצעות מערכת גילוי אש עשן.</p>
--	---


12.13 רכזת גילוי האש ועשן תותאם לקבלת אינפורמציה ממערכת מתזי המים ומדפי אש במערכת מיזוג האוויר, מערכת הוצאת העשן ומערכת העל לחץ בחדרי המדרגות.

12.14 חשוב להקפיד כי מערכת גילוי האש/עשן תכלול גלאי עשן גם בפתחי היניקה של מפוחי הדיחוס לחדרי המדרגות.

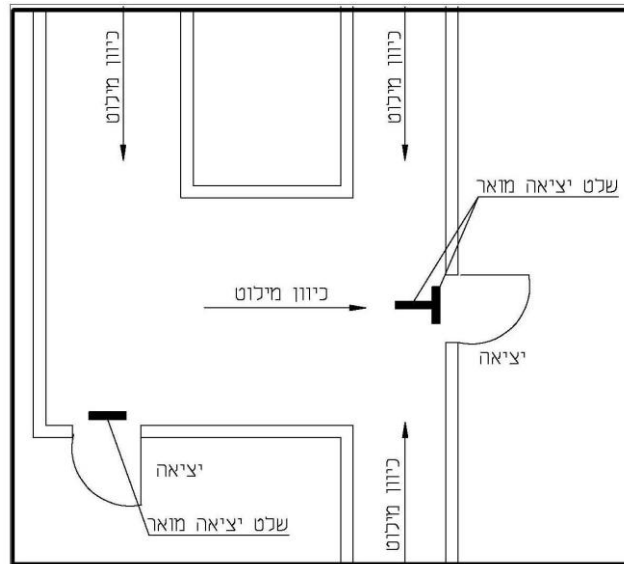
12.15 בארונות החשמל בהם זורם זרם העולה על 100 A יותקנו מערכות כבוי אש אוטומטיות בגז או בחומר שווה ערך התקנת המערכת תהיה בכפוף לנאמר בתקן NFPA-2001 ומחייבת אישור התקנה ע"י מעבדה מאושרת. הפעלת מערכת הכבוי תיגרום גם להפסקת זינת אותו ארון חשמל.

12.16 במיבנה תותקן מערכת כריזה המערכת תענה לדרישות NFPA - 72. המערכת תישמע באופן ברור בכל חללי הבניין. הזנת המערכת תהיה מקו הזנה חיוני. מקרופון להפעלת מערך הכריזה יותקן באותם המקומות שצויינו בנספח הבטיחות המשורטט.

	<p>הסימון בנספח הבטיחות למקומות בהן נדרשת כיסוי באמצעות מערכת העברת/מסירת הודעות.</p>
---	---

	<p>הסימון בנספח הבטיחות המשורטט למקום בו נדרש מיקרופון להפעלת מערכת הכריזה בבניין</p>
---	---

- 12.17 חדרי טרנספורמציה חייבים במיגון עפ"י הנאמר ב NFPA 850.
- 12.18 יש להקפיד ולוודא כי הזנת מערכות החירום כולן תהיינה באמצעות כבלי חשמל עמידים אשר מסוג F180E90 כבלים אלו יונחו בתוואים נפרדים מכבלי החשמל הרגילים הכל עפ"י הנזכר בתקנות החשמל לנושא.
- 12.19 הגנרטור יתוכנן כך שעם הפסקת זרם החשמל ממקור מתח ראשי מרשת חשמל ציבורית יתחיל הגנרטור לפעול אוטומטית באופן מלא.
- יותקן מתג להפסקת פעולת הגנרטור בשעת חירום. המתג יותקן בפנל הבקרה במפלס הכניסה הראשית של הבניין.
 - הגנרטור יתוכנן כך שיהיה בכוחו לספק זרם חשמל בשעת חירום להארת חדרי המדרגות, חדרי בטחון לסוגיהם והפרוזדורים שבשימוש כללי דיירי הבניין ומבקריו, להפעלת המשאבות לדחיסת מים לקומות העליונות, למערכות אוורור מכני, למערכות שחרור חום ועשן, משאבות כבוי האש לסוגיהן, המעליות וכן למתקן הארה לאזהרה מפני מכשולי טיסה באם מותקן בבניין.
- 12.20 בחדר מצברים ו/או UPS (במידה ויותקן) יש לוודא כי:
- * קירות רצפת ותקרת חדר המצברים יהיו עמידים אשר למשך שעהיים לפחות.
 - * דלתות הגישה לחדר יהיו דלתות אשר (זולת באם פונים אל החוץ).
 - * תותקן נקודה לפריקה חשמל סטטי בכל דלת ו/או חלון.
 - * כל האביזרים החשמליים המחויבים בחדר המצברים יהיו מוגני התפוצצות X.P.
 - * מפסקי החשמל יותקנו מחוץ לחדר.
 - * תוכן תשתית מתאימה לאוורור עליון ותחתון. גלאי מימן יותקנו עפ"י הוראות היצרן.
 - * תבוצע הכנה להתקנת מאוורר חשמלי לסילוק גזים במיוחד מימן.
 - * תבוצע הכנה להתקנת כיוור רחצה + מתקן התזה לשטיפת עיניים.
 - * תבוצע הפרדת צנרת ביוב.
 - * הרצפה וקירות החדר יהיו עמידים חומצה.
13. [שילוטם והכוונה בבניין](#);
- 13.01 מעל לכל פתחי היציאה שבשימוש הרבים, לאורך דרכי המילוט בתפניות ובהצטלבויות ובמיוחד במקומות בהם דרך היציאה אינה ברורה יותקנו שילטי יציאה. השלטים יהיו בעלי אותיות בגוון ירוק על רקע לבן ועליהם תרשם המילה "יציאה" גודל כל אות בשלט לא יפחת מ- 15 ס"מ ורוחב האות לא יפחת מ- 1.5 ס"מ. גוף השלט יהיה בעל מצבר ומנגנון טעינה אוטומטי עצמאי ויענה לדרישות תקן ישראלי ת"י 20 חלק 2. זמן העבודה של גופי תאורת החירום, במצב עבודה ממצברים לא תפחת מ-60 דקות.



בחניוני הרכב יותקנו גם שלטים בגודל אות של 20 ס"מ הכל עפ"י הסימון בתוכנית בטיחות האש .

13.02 בחדרי המדרגות בציוד הפנימי בנוסף לשילוט היציאה המואר יותקנו שלטים פולטי אור המציינים את מספר הקומה. בנוסף יותקנו שלטים פולטי אור עם פיקטוגרמה מתאימה המציינים את כיוון היציאה מחדר המדרגות.



13.03 מעל כל דלת אש יותקן שלט קבוע בצד המבואה הקומתית ועליו המילים דלת אש, החזק סגורה, גוון השלט יהיה ירוק על רקע לבן, גובה כתיב האותיות לא יקטן מ 3 ס"מ ועוביין לא יקטן מ 7 מ"מ, השלט ימוקם במרכז הדלת בגובה 1.50 מטרים מעל הרצפה.

13.04 בלובי הראשי, בלובאים הקומתיים, בחניונים ובכל מקום בנכס המיועד לרשות הרבים יסומנו ארונות בשילוט פולט אור עפ"י הדוגמה המצ"ב.

השלט יותקן בצד המבואה הקומתית גובה כתיב האותיות לא יקטן מ 3 סנטימטרים השלט ימוקם במרכז הדלת בגובה 1.50 מטרים מעל הרצפה.	
השילוט יותקן בחלקה העליון של דלת ארון כיבוי האש הקומתי.	
באותם מקומות בהם ארון הכבוי אינו בולט מהקיר ואשר עלול להיווצר מצב של חוסר זיהוי יש להתקין שילוט פנורמי השילוט יותקן בגובה שאינו פחות מ 2.20 מטר בגובה ואינו עולה על 2.50 מטר.	
בלובי הקומתי ובכל מקום אחר בבניין יותקנו שלטי ציון פולטי אור על מתקני בטיחות.	

13.05 מחוץ לנכס בשטחי הפיתוח יותקן שילוט בר קימא עפ"י המתואר להלן:

שלט שגודלו לא יפחת מ 90x60 ס"מ. השלט יהיה מחומר בר קיימא עמיד לתנאי מזג אוויר. אותיות השלט יהיו בגוון אדום על רקע לבן. השלט יותקן בגובה שחלקו התחתון לא יפחת מ 2.20 מטר ולא יעלה על 2.50 מטר.	
על ברזי כבוי האש בשטח החיצוני נדרש להתקין שילוט. השילוט יהיה מחומר בר קיימא מתאים לתנאי מזג האוויר השילוט יותקן כך שלא יהווה סיכון לאנשים במקום.	
על ברזי ההסנקה לברזי הכבוי בשטח החיצוני נדרש להתקין שילוט. השילוט יהיה מחומר בר קיימא מתאים לתנאי מזג האוויר השילוט יותקן כך שלא יהווה סיכון לאנשים במקום.	
על ברזי ההסנקה למערכת המתנים בשטח החיצוני נדרש להתקין שילוט. השילוט יהיה מחומר בר קיימא מתאים לתנאי מזג האוויר השילוט יותקן כך שלא יהווה סיכון לאנשים במקום.	

13.06 על דלת האש בקומת הכניסה הקובעת לבניין יותקן שילוט נוסף כמצויין בפרטים שברצ"ב. הכיתוב על השלט יהיה בגוון ירוק על רקע לבן; גובה כתיב האותיות יהיה 3 נטימטרים לפחות ועוביין 7 מילימטרים לפחות; השלט ימוקם במרכז הדלת, בגובה 1.50 מטרים מעל הרצפה.



14. הנחיות למתכנני מעליות:

- 14.01 מעליות יתוכננו ויבוצעו בהתאם לנדרש בתקן ישראלי ת"י 2481 לחלקיו השונים (מעליות שירות חשמליות) יש לקיים הנדרש בפרק העוסק במשטר הפעלות בעת חירום כנזכר במסמך זה.
- 14.02 לבניין יוגדרו מעליות חירום אחת מהם חייב שתהיה מעלית אלונקה.
- 14.03 בעת גילוי אש ו/או עשן בבניין מעליות הבניין תגענה למפלס הכניסה הראשי של הבניין. דלתות המעלית תפתחנה. המעליות יפעלו אך ורק במצב של פיקוד כבאים.
- 14.04 בחדר המכונות יותקנו אמצעים לשחרור חום ועשן. שטח פתחי האוורור והוצאת העשן לא יפחת מ- 3.5% משטח חדר המכונות גודלו הסופי של הפתח חייב בתיאום עם יועץ מעליות.
- 14.05 חדר המכונות לא ישמש מעבר לחלקי בניין והגישה אליו לא תעבור דרך שטח פרטי.
- 14.06 במידה והכניסה לחדר המכונות הינה מהנכס עצמו דלת הכניסה תהיה דלת אש.
- 14.07 בחדר המכונות של המעלית יותקנו אמצעי גילוי וכבוי אש אוטומטיים העונים ותואמים דרישות התקנים והנחיות רשות הכבאות בנושא.
- 14.08 בחלל חדר המכונות יותקנו גופי תאורת חירום אשר יאפשרו ביצוע כל עבודות החילוץ בעת הצורך ללא צורך בהתקנת תאורה אלטרנטיבית. עוצמת התאורה בכל מקרה לא תפחת מ 10 לוקס בכל מצב ובכל מקום בחדר המכונות.

15. משטר הפעלות מערכות החירום.

- 15.01 בעת גילוי אש או עשן בבניין (הפעלת גלאי אש/עשן, הפעלת לחצן ידני ו/או הפעלת מתז מים) יתבצעו הפעולות הבאות:
- 15.01.01 דלתות אש המוחזקות במצב רגיל במצב פתוח יסגרו.
- 15.01.02 דלתות בדרך המילוט המוחזקות באמצעות מתקני נעילה יפתחו.
- 15.01.03 מערכת מיזוג האוויר תופסק, מדפי האש המיועדים לחציצת אגפי האש בין שהם מיועדים לחציצה אנכית ובין שהם מיועדים לחציצה אופקית יסגרו.
- 15.01.04 מערכת על לחץ בחדרי מדרגות מוגנים תיכנס לפעולה.
- 15.01.05 מערכת החדרת אוויר צח לבניין תופסק.

- 15.01.06 מערכות שחרור עשן יכנסו לפעולה, במידה ומערכת הוצאת העשן תוכננה לעבודה אזורית הגדרת אזור תהיה קומת האירוע קומה אחת לפחות מתחת לקומת האירוע ושתי קומות מעל לקומת האירוע.
- 15.01.07 תאורת חדרי המדרגות תופעל בכל חדרי המדרגות.
- 15.01.08 אספקת מערכת הגז לבניין תופסק. (הפסקת מערכת אספקת הגז תהיה קרוב למקור אספקת הגז מחוץ לבניין).
- 15.01.09 חלונות עשן יפתחו בכלל הבניין למעט באם תוכננה מערכת ניהול עשן אזורית.
- 15.01.10 מעליות הבניין תרדנה למפלס הכניסה הראשית, דלתות המעליות יפתחו, המעליות ימתינו למצב של פיקוד כבאים. המעליות יפעלו אך ורק במצב של פיקוד כבאים.
- 15.01.11 לא נדרש ניתוק חשמל אוטומטי בבניין.
- 15.01.12 חייגן מערכת גילוי האש יעביר הודעות למוקד מאוייש ולגורמים שנקבעו לקבלת ההודעה.
- 15.02 בעת גילוי אש/עשן בלוח חשמל המיועד לזרם העולה על 63 A :
- 15.02.01 לוח החשמל ינותק ממקור אספקת החשמל באופן שלא יהיה כל אספקת חשמל בלוח, דהיינו ניתוק החשמל יהיה מחוץ ללוח במקור הזינה ללוח.
- 15.02.02 בלוחות חשמל בהם מערכת מותקנת מערכת כיבוי אוטומטי, בנוסף לניתוק החשמל ללוח מערכת הכבוי תופעל וינתן ציון מתאים בלוח הבקרה הראשי של מערכת גילוי אש/עשן.
- 15.03 הפסקת מערכת אספקת החשמל תתבצע באופן ידני מבוקר ממפסק מתאים בסמוך לכניסה הראשית של הבניין.
- 15.04 בעת הפסקת חשמל מרשת החשמל הגנרטור בבניין יכנס באופן אוטומטי לפעולה, הגנרטור יוכל להמשיך לספק אנרגיה לביצוע כל אות פעולות שנזכרו בסעיף 1 למסמך זה לרבות מערכות תאורה בדרכי המילוט.
- 15.05 הפסקת אספקת החשמל מגנרטור החירום: הפסקת אספקת החשמל מגנרטור הבניין לא תשפיע על פעולת מערכת משאבת המים של המתזים (ספרינקלרים) ומערכות הוצאת העשן.
- 15.06 בעת הפסקת חשמל כללי יופעלו גם גופי תאורת החירום.
- 15.07 מערכת כריזה: מערכת כריזה החירום יהיה בכוחה לפעול למשך 120 דקות גם בעת ניתוקה ממערכת אספקת חשמל מכל סוג.
- 15.08 טלפון כבאים: מערכת טלפון כבאים תופעל עפ"י המוגדר בתקן NFPA-72. המערכת תפעל באמצעות מצבר עצמי למשך הזמן שהוגדר.
- *** למערכות שיחרור חום ועשן תהיה אפשרות של הפסקה והפעלה אזורית ידנית לצורך ניהול הוצאת עשן ע"י הכבאים.
16. [בדיקות ואישורים](#):
- 16.01 לצורך קבלת אישור רשות הכבוי לאכלוס ולשימוש לבניין שבנדון יידרש להגיש האישורים הבאים:
- 16.02 [אדריכל](#) אישור שהמבנה לרבות מרחקי ההליכה ופתחי המילוט בפועל עומדים בחוק התכנון והבנייה.
- 16.02 [מהנדס הבניין](#): כי שלד הבניין עומד בדרישות עמידות האש כמוגדר בתקנות. כי שלד הבניין מתאים לעומסים המיועדים לשימוש הבניין. על יכולת דרכי הגישה ורחבות הכיבוי לשאת עומס רכב כבאות כמוגדר בתקנות הבניה.
- 16.03 [יועץ החשמל](#): אישור כי מערכות החשמל במבנה תוכננו ובוצעו בהתאם לדרישות חוק החשמל, חוק תכנון ובנייה והנחיות שירותי הכבוי לרבות מערכות תאורת חירום, מערכות כריזה (במידה ונדרשו), גנרטור בפרוייקט ומערכות גילוי אש/עשן.
- 16.04 [יועץ מיזוג אוויר](#): כי מערכות מיזוג האוויר בכלל ומערכות הוצאת עשן בפרט בבניין בוצעו בהתאם לדרישות חוק התכנון והבנייה התקנים הישראליים בכלל ותקן ישראלי ת"י 1001 לחלקיו השונים לרבות לנושא מערכות הוצאת עשן.

- 16.05 [יועץ מערכות מים](#) : כי מערכות כבוי האש במים ומערכות המים בבניין תואמות את דרישות חוק תכנון ובנייה דרישת רשות הכבוי (לרבות ספיקות מים) כנדרש בעת מתן אישור להיתר הבנייה.
- 16.06 [יועץ פיתוח/תנועה](#) אישור כי רחבות ההערכות לכבוי אש עונות לדרישת תקנות התכנון והבניה בנושא.
- 16.07 [מעבדה מאושרת ומוסמכת](#) למערכות אספקת הגז : אישור כי מערכות הגז בבניין עונות לדרישות תקן ישראלי ת"י 158/462.
- 16.08 [מעבדה מאושרת ומוסמכת](#) למערכות מים לכבוי אש : אישור על תכנון ביצוע והתקנת מתזי המים עפ"י דרישות תקן ישראלי ת"י 1596 (האישור חייב להיות ללא הסתייגויות מכל סוג).
- 16.09 [מעבדה מאושרת ומוסמכת](#) למערכות גילוי אש ועשן : אישור על ביצוע והתקנת מערכות גילוי אש /עשן בהתאם לתקן ישראלי ת"י 1220. לרבות מכלולי העזר דוגמת מערכות הוצאת עשן, מכלולי דלתות, כיבוי אוטומטי בארונות חשמל וכו'. (האישור חייב להיות ללא כל הסתייגויות).
- 16.10 [מעבדה מאושרת ומוסמכת](#) למערכות שחרור חום ועשן : עפ"י דרישת נציבות הכבאות יש לבצע בדיקת התאמה למערכות ניהול עשן בבניינים עפ"י התאמתם לתקן 1001 לחלקיו הרלוונטיים. יש להציג אישור מעבדה מאושרת ומוסמכת למפוחי הוצאת חום ועשן.
- 16.11 [מעבדה מאושרת ומוסמכת](#) לביצוע בדיקת אינטגרציה למערכות החירום בבניין.
- 16.12 [מעבדה מאושרת ומוסמכת](#) שכל חומרי הבנייה הציפויים והחיפויים בהם נעשה שימוש במבנה עומדים בת"י : 921, 931 ומתאימים לשימוש בסוג המבנה הנדון. אישור כי הזכוכיות במבנה עונות לדרישות תקן ישראלי ת"י 1099. וכי הותקנו דלתות אש באותם מקומות שצוינו בנספח הבטיחות.
- 16.13 [מעבדה מאושרת ומוסמכת](#) : לדלתות האש שהותקנו בבניין לרבות אישור יצרן על התאמת דלתות אלו.
- 16.14 [מעבדה מאושרת ומוסמכת](#) : לתקינות ואישור שימוש במעליות הבניין.

* [האישורים והמסמכים חייבים להיות חתומים לרבות שם החותם ומספר רשיון](#).

בכבוד רב,

גלטל השרון

הנדסת בטיחות בע"מ

נספח תיאור אמצעים לבטיחות אש
(תוכנית בטיחות)

(המהווה חלק בלתי נפרד מפנייה לקבלת הצעות/ חוזה זה)

הנחיות טרמיות

(המהווה חלק בלתי נפרד מפנייה לקבלת הצעות/ חוזה זה)

הנחיות תרמיות – מגדל הספורט ב"ש

1. מבוא

הקבלן אחראי לביצוע העבודה ע"פ הדרישות התרמיות להלן:

התקנות והתקנים הרלוונטיים:

- 1.1 תקנות התכנון והבניה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות), התש"ל – 1970. סעיף 5.39.
- 1.2 תקן ישראלי ת"י 1045 חלק 0 "בידוד תרמי של בניינים : כללי". חלק 1 "בידוד תרמי של בנייני מגורים".
- 1.3 תקן ישראלי ת"י 5075 "מערכות של ציפויים וחיפויים פנימיים במרחבים מוגנים".

2. מעטפת החיצונית של הבניין

2.1 קירות חיצוניים.

הקירות החיצוניים בבניינים מתוכננים לפי ההרכב הבא:

2.1.1 קיר חיצוני מסוג 1

- אבן בעובי 3.0 ס"מ
- בטון בעובי 18.0 ס"מ
- בלוק איטונג / אשקלית בעובי 7.0 ס"מ.
- טיח פנים בעובי 1.5 ס"מ

2.1.2 גשר תרמי בקיר חיצוני הנ"ל.

יש לבודד את הגשרים התרמיים:

מעל תקרת בטון באמצעות לוח פוליסטירן מוקצף קשיח F30 בעובי 2.0 ס"מ או יריעות פוליאטילן מוקצף – "פלציב" בעובי 1.2 ס"מ (מתחת לתקרת בטון - באמצעות לוח סלנית בעובי 2.5 ס"מ

2.1.3 קיר חיצוני בממ"ד.

את הבידוד התרמי בקירות החיצוניים של ממ"ד יש לבצע באמצעות מערכת טיח תרמי 400 בעובי של 5.5 ס"מ.

קיר חיצוני של חדרי רחצה

- אבן בעובי 3.0 ס"מ
- בטון בעובי 18.0 ס"מ
- טיח תרמי 300 בעובי 6.5 ס"מ
- טיט בעובי 1.0 ס"מ

- קרמיקה בעובי 1.0 ס"מ

או

- אבן בעובי 3.0 ס"מ
- בטון בעובי 18.0 ס"מ
- בלוק איטונג / אשקלית בעובי 7.0 ס"מ
- טיח תרמי 300 בעובי 2.0 ס"מ
- קרמיקה בהדבקה

2.2 קירות הפרדה בין חלל אינו מחומם ואינו ממוזג לדירה.

2.2.1 קירות הפרדה בין חדר מדרגות לדירה, בין לובי לדירה, בין פיר מעלית לדירה.

את הבידוד התרמי בקירות הנ"ל יש לבצע באמצעות מערכת טיח תרמי 300 בעובי 3.0 ס"מ.

את הבידוד התרמי בקירות בין פיר מעלית לדירה יש לבצע בהתאם לדרישה אקוסטית.

2.2.2 קירות הפרדה בין מרפסת שרות לדירה, בין מחסנים לדירה

יש לבנות את הקיר בין מרפסת שרות לדירה מבלוק פומיס בעובי 20.0 ס"מ.

2.2.3 ארגז תריס.

יש לבודד ארגזי תריס באמצעות לוח פוליסטירן מוקצף קשיח F30 או באמצעות בידוד אקוסטי ONEX בעובי 2.0 ס"מ.

2.3 תקרות עליונות.

2.3.1 גג עליון (תקרה עליונה)

יש להוסיף מעל תקרת הבטון לוח פוליסטירן מוקצף F30 בעובי 3.0 ס"מ.

2.3.2 גג מרוצף (מעל דירה)

יש להוסיף מעל תקרת הבטון לוח פוליסטירן מוקצף F30 או לוח איזוצף (בידוד אקוסטי) בעובי 3.0 ס"מ .

2.4 רצפה מעל חלל פתוח ומעל חלל סגור (אינו מחומם ואינו מקורר)

יש להוסיף מעל תקרת הבטון לוח פוליסטירן מוקצף קשיח מיוצר בשיחול (פוליפאן או ש"ע) בעובי 2.0 ס"מ.

2.5 חלונות

נלקחו בחשבון חלונות בעלי זכוכית רגילה.

בדירות שבקומות 13-15 יש להתקין בחדרים חלונות וויטרינות בעלי זכוכית בידודית.

מסמך ד'3 - לוח תשלומים

המהווה חלק ממסמכי הפנייה לקבלת הצעות/ החוזה

מסמך ה'

רשימת התכניות

המהווה חלק ממסמכי הפנייה לקבלת הצעות/ החוזה