

פרויקט מגורים- מעונות סטודנטים HIT

פרוגרמה לבנייה ירוקה - מהדורה 1 – 22/10/2015

על-פי תקן ישראלי 5281 מהדורה 2011 וגיליון תיקון יולי 2014 – בנייני מגורים

מקרא צבעים:

אדום – ניקוד סף (חובה) בתקן 5281;

הטבלה כוללת פרוט של סעיפי התקן, הדרישות לעמידה בכל סעיף, ניקוד, את הפעולות או הרכיבים שיש ליישם לקבלת הניקוד ומי היועץ האחראי. בעמודת ההערות ישנם דגשים או נקודות לבדיקה. ייתכן וחלק מהרכיבים כבר מוטמעים בתכנון ועל מה שלא נבקש את אישור היועץ והיזם כי יוטמע. שימו לב כי ישנם סעיפים שהם סעיפי סף ואותם חובה להטמיע (הניקוד לסעיפים אלו מסומן באדום). אנו נבצע סבב שיחות טלפוניות עם כל יועץ כדי לעבור יחדיו על הפרוגרמה ולקבלת מידע ראשוני. לאחר מכן נבקש כי כל יועץ יעבור אלינו התייחסות כתובה לסעיפים תחת אחריותו. מאחר והתכנון, מיקום החניונים והעמדת המבנים כבר בוצעו הדבר משליך על תנאי הנוחות בפרויקט: האוורור, תאורה טבעית, הצללות עצמיות ודרישות הבידוד. לכן בחרנו מתוך התקן את הסעיפים המומלצים על פי התכנון הרלוונטי לתנאי הפרויקט ולפי דעתנו המקצועית. הניקוד ההתחלתי לפרויקט הינו תמיד גבוה יותר מדרישת המינימום (55 נק') כיוון שניקוד "נופל" בשלב התכנון, בשלב המכרזים ובשלב הביצוע ולכן יוצאים לדרך עם ניקוד "ספיר".

להלן סיכום הניקוד לפי פרקים:

ניקוד	פרק
22.61	1 אנרגיה
9.40	2 קרקע
10.60	3 מים
6.00	4 חומרים
2.77	5 בריאות ורווחה
2.00	6 פסולת
4.40	7 תחבורה
2.50	8 ניהול האתר
0.00	9 חדשנות
60.28	סה"כ – (בניין ירוק כוכב אחד)

בניין כוכב 1 = 55-65 נק 2 כוכבים = 65-74 נק 3 כוכבים = 75-82 4 כוכבים = 83-89 5 כוכבים = 90 ויותר



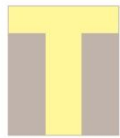
01 פרק אנרגיה

הערות	דרישות	יעוץ אחראי	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			8.5 מינימלי חובה	פרק 1.1 ביצועים אנרגטיים של הבניין
			4.98 מרבי	1.1.1 תכנון ביו-אקלימי – חימום וקירור פסיביים
היעוץ לבנייה ירוקה מבצע את דרישות הסעיף, כולל בצוע ניתוחים התוצר - המלצות להטמעת רכיבי בידוד, זיגוג, גשרי קור.	הצגת תנאי האקלים בהתאם למיקום הבניין בתרשים ביו-אקלימי.	בנייה ירוקה	0	א. תנאי סף אסטרגיית התכנון להבטחת תנאי הנוחות התרמית
	תיקבע אסטרגיית התכנון בהתאם לתרשים הביו-אקלימי.		0.83	
	יוצגו המערכות לחימום פסיבי, לקירור פסיבי ולהבטחת אוורור טבעי לפי נספח א'.		0.83	
	על מנת לעמוד בניקוד המצופה יתבצע שימוש במערכות פאסיביות (בידוד, הצללות, זיגוג, תאורה טבעית, אוורור לילה ומפולש) בשיעור של 30% מהשטח העיקרי בבניין	בנייה ירוקה אדריכל	2	ב. ניקוד מערכות פסיביות 30% מהשטח העיקרי של הבניין:
			6.31 מרבי	1.1.2 תכנון ביו-אקלימי – שמש וצל
בדיקה ע"י יעוץ לבנייה ירוקה	הניקוד מותנה בגין ביצוע בדיקת הצללה.	בנייה ירוקה	0.5	א. תנאי סף בדיקת ההצללה בכל צד של הבניין
	על מנת לקבל ניקוד יש לדאוג:	בנייה ירוקה אדריכל פיתוח	1.25	ב. מידת חשיפה לשמש
	1. ש- 50% לפחות משטח הגג חשוף לשמש ב-21/12 למשך 4 שעות לפחות בין השעות 9:00-15:00.			
	2. החזיתות הדרומיות חשופות לשמש בין השעות 10-13 ב-21/12 (זווית שמש 31°) לשם הצגת מערכות הזיגוג בחזית הדרומית הנדרשות לחימום פסיבי.			
	3. חשיפה של השטח הפתוח המשותף לשימוש העיקרי (בחודשי החורף).			
	4. על ידי התקנת אמצעי הצללה קבועים או דינמיים המהווים 20% מהשטח הפתוח	0.42		
		0.41		
	ילווה את האדריכל בבדיקות חשיפת שמש והצללה (גג וחזיתות דרומיות לשם חימום פסיבי) לפי נספח ב' של ת"י 5281	בנייה ירוקה	0	ג. תנאי סף - בדיקות הצללה
	יש לקבל תכנית שטח וסביבה קרובה (תב"ע) כדי לראות האם אפשר לקבל ניקוד בסעיף זה.	אדריכל	0.83 0.83 0.83	ד. תתקבל רמת החשיפה הנדרשת של בניינים סמוכים: 1. של המתקנים הסולאריים 2. של מערכות זיגוג לפי נספח ב 3. של השטח הפתוח המשותף לפי נספח ב'
			20.75	1.1.3 דירוג אנרגטי לפי ת"י



הערות	דרישות	יעץ אחראי	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			מרבי	5282 חלק 1
הנחיות מפורטות יינתנו ע"י יועץ בנייה ירוקה ויועץ תרמי לאחר ביצוע דו"ח תרמי. תנאי סף- להטמעה	זיגוג: זיגוג כפול בכלל החזיתות.	בנייה ירוקה יועץ תרמי אדריכל	5.0	תנאי סף - הדירוג האנרגטי של הבניין יתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 5282 חלק 1- דרגה C
	תריס חיצוני: המאפשר חצי פתיחה לפחות.			
	קיר חוץ: בהתאם לדו"ח תרמי ובתאום עם האדריכל			
	גג: גוון בהיר. יש לבודד את הגג בהתאם לדו"ח תרמי ובתאום עם האדריכל.			
			6 מינימלי חובה	1.2 מערכות בניין
			4 מרבי	1.2.1 ביצועים אנרגטיים של תאורה
תנאי סף- להטמעה	תכנון ואפיון מערכת תאורה: רמת ההארה ב%90 מהשטחים המשותפים תהיה לפי התקן הישראלי ת"י 8995 בהתייחסות לשטחים משותפים	חשמל	0.8	א. תנאי סף רמת ההארה בשטחים המשותפים תהיה לפי התקן הישראלי ת"י 8995 בהתייחסות לשטחים משותפים.
			1.60	ב. הנצילות האורית של גופי התאורה.
			0.8	ד. אמצעי בקרה המפחיתים צריכת אנרגיה בתאורת חוץ.
לאישור	הנצילות האורית של גופי התאורה תהיה שווה או גדולה מ- 55% ב- 90% לפחות מהשטחים המשותפים			1.2.2 חימום מים
לאישור	אמצעי בקרה המפחיתים צריכת אנרגיה בתאורת חוץ עם 2 אמצעים לפחות: שעון אוטומטי, חיישן תנועה, חיישן אור יום כדי למנוע הפעלה בשעות היום.			
לאישור	חימום מים - מע' סולארית ליח"ד מעבר לנדרש בחוק עבור 50% מצריכת המים		1.6	
			2.4 מירבי	1.2.4.3 מזגן בודד
לאישור	מזגן בודד בדרוג אנרגטי A		2.4	
			1.5 מירבי	1.2.4.4 מערכת חימום
לאישור	מערכת החימום תראה שיפור של 10% מדרישות התקן 5280 חלק 3		0.5	
			1.6 מרבי	1.2.5 אמצעים משניים למדידה ובקרה של אנרגיה
לאישור	יותקנו אמצעי מדידת אנרגיה עבור 2 מערכות מהמערכות הבאות: מ"א; מים חמים; תאורה; אחר.	חשמל יזם	0.8	יותקנו אמצעי מדידת אנרגיה עבור 2 מערכות
			0.8 מרבי	1.2.7 מעליות
✓ קיים עפ"י תכנון סטדנרטי	תותקן מעלית חשמלית בעלת מערכת וויסות מהירות או מערכת להשבת אנרגיה	מעליות	0.8	
			23.61	סה"כ - פרק אנרגיה

02 פרק קרקע



הערות	דרישות	יועץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			4 מרבי	2.1 בחירת האתר
✓ קיים	תקנון ותשריט תב"ע כהוכחה.	אדריכל	2.3	א) הפיתוח ימוקם בתוך אזור בנוי קיים
			1.5 מרבי	2.2 קרקעות ואתרים מזהמים:
לביצוע סקר אדריכל-יש לספק חומרים	יבוצע סקר היסטורי.	אדריכל בנייה ירוקה	0.5	תנאי סף 1. סקר היסטורי
			4 מרבי	2.3 צפיפות הבנייה והפיתוח
לבדיקה	בדיקת צפיפות – צפיפות גדולה בהשוואה לדרישות הצפיפות בתמ"א.	בנייה ירוקה	2	ב. תמ"מ שאושר אחרי תמ"א 35
			2 מרבי	2.4 תופעת אי החום העירוני
להטמעה ראה נספח א'- ערכי אלבדו ודרכים להפחתת תופעת אי החום העירוני	75% משטח המעטפת מפחית את תופעת אי החום העירוני – שימוש בחומרי גמר בעלי גוונים מתונים. 75% משטח המגרש (פיתוח) מפחית את תופעת אי החום העירוני – שימוש בחומרי גמר בפיתוח בעלי גוונים מתונים	אדריכל	1.2	א. בניין (גג, קירות)
		אדריכל +פיתוח	0.8	ב. פיתוח
			1.5 מרבי	2.5 מירוב השימוש בקרקע
לבדיקה ואישור	65% לפחות מסך כל השטח הפתוח יהיה מחוץ להיטל הבניין ומתוכם (מתוך ה- 65%) 10% לפחות יוקצה לעצים בוגרים.	אדריכל פיתוח	1.3	תכנון הבניין יכלול את מרב השטחים הפתוחים מחוץ להיטל הבניין
			2.6 מרבי	2.7 אקולוגיית האתר
1. תנאי סף- להטמעה	זיהוי האקולוגיה של האתר והסביבה הקרובה - ביצוע סקר אקולוגי – חובה	אקולוג	0.9	כאשר האתר לא הוכן בעבר לצורכי פיתוח
			0.4 מרבי	2.9 תמהיל דירות
לבדיקה	יסופקו דירות ב-3 גדלים שונים לפי מספר חדרים. מתוך הדירות שיסופקו יהיו דירות בנות 2 חדרים או 3 חדרים שיהוו 10% מסך יחידות הדיור בבניין.	בנייה ירוקה אדריכל	0.4	
			9.4	סה"כ – פרק קרקע



03 פרק מים

(יש לצבור מינימום 5 נקודות ב-3 פרקי משנה או יותר)

הערות	דרישות	יועץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			5.4 מרבי	3.1 חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין
לאישור ראה נספח ב'- איפיון צרכני מים	מקלחים - יותקנו קבועות שרברבות ואבזרים המצמצמים את השימוש במים שפירים בבניין מעבר לנדרש בחוק, בעלי תו תקן ישראלי (ספיקה נמוכה מ-11 ליטר לדקה) או בעלי היתר לסימון בתו כחול ב- 90% מהמקלחים בבניין	אינסטלציה	3.4	
להטמעה ראה נספח ב'- איפיון צרכני מים	ברזים - יותקנו קבועות שרברבות ואבזרים המצמצמים את השימוש במים שפירים ב- 50% מהברזים בבניין (ספיקה נמוכה מ-8.4 ליטר לדקה)	אינסטלציה	2	
			3.5 מרבי	3.2 אמצעי מדידה משניים ואמצעי בקרה - מים
לאישור	ב. יותקנו מד מים נפרד ובקר השקיה עבור הגיבון	יזם פיתוח אינסטלציה	1.3	
			3 מרבי	3.3 חיסכון במים שפירים להשקיה בגיבון
לאישור ראה נספח ז'- גינת ייחוס	שימוש באמצעים שבכללותם מפחיתים את השימוש במים בתוך גבולות המגרש בהשוואה לנתון כמות ההשקיה עבור גינת ייחוס ב- 30% . גינה זו תהיה גינה איטנסיבית ותכלול: 15% דשא בתחזוקה בינונית 70% שיחים ועצים 15% פרחים וורדים. הפיתוח יכלול: א. צמחיה חסכונית במים. ב. הצללה של שטחים פתוחים. ג. שימוש במי עיבוי מזגנים להשקייה- לאישור	יזם פיתוח אינסטלציה	1.2	(תנאי סף 10% חסכון)
			5.4 מרבי	3.4 ניהול מי נגר עילי וניקוז
לאישור	25% ממי גשם הנופלים על המגרש יטופלו: בורות חלחול; השהיה – גגות מגוננים מעל המרתף; ניקוז מי נגר מהגגות לבורות חלחול.	הידרולוג פיתוח אינסטלציה	2.7	
			10.6	סה"כ – פרק מים



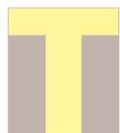
04 פרק חומרים

הערות	דרישות	יועץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			6 מרבי	4.1 בחירת חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק
להטמעה במכרזים – יועץ בנייה ירוקה יתאם עם האדריכל והיועצים. לרשימה עם חומרים בעלי תו ירוק – ראה נספח ג' ונספח ד'	יזכר שנעשה שימוש ב-10 חומרים עיקריים ובמוצרים עיקריים בעלי תו ירוק או שווה ערך ב-3 מתוך 4 הקטגוריות	אדריכל קונסטרוקטור פיתוח	3 (תנאי סף 5 חומרים)	הקטגוריות: <ul style="list-style-type: none"> חומרי שלד חומרי גמר חומרי פיתוח המגרש חומרים למערכות כגון חומרי אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר
			5 מרבי	4.2 חומרים ממוחזרים
להטמעה במכרזים – יועץ בנייה ירוקה יתאם עם האדריכל והיועצים. ראה נספח ג' ונספח ד'	יוצג שנעשה שימוש בחומרים ממוחזרים ואו במוצרים עיקריים בעלי תכולת חומר ממוחזר בשיעור של 10% לפחות העומדים בדרישות התקנים הישראליים או בתקנים בינלאומיים יעשה שימוש חוזר בחומר ממוחזר אחד העומד בדרישות הסעיף ב-2 מתוך 4 הקטגוריות	אדריכל קונסטרוקטור פיתוח	2	הקטגוריות: <ul style="list-style-type: none"> חומרי שלד חומרי גמר חומרי פיתוח המגרש חומרים למערכות כגון חומרי אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר
			1 מרבי	4.3 חומרים ומוצרים מקומיים
להטמעה במכרזים – יועץ בנייה ירוקה יתאם עם האדריכל והיועצים. ראה נספח ג' ונספח ד'	ייבחרו 10 מוצרים מקומיים מתוך 2 קטגוריות לפחות	אדריכל קונסטרוקטור	0.5	הקטגוריות: <ul style="list-style-type: none"> חומרי שלד חומרי גמר חומרי פיתוח המגרש חומרים למערכות כגון חומרי אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר
			0.5 מרבי	4.4 חומרים ממקור אחראי
להטמעה במכרזים – יועץ בנייה ירוקה יתאם עם האדריכל והיועצים. ראה נספח ג' ונספח ד'	יזכר שהחברה היצרנית עומדת בדרישות ת"י 14001 או ת"י 1000 או SA 8000 או SA 1000 או ת"י 18001 2 חומרים עיקריים ומוצרים עיקריים עם אסמכתאות למיקור אחראי ב-2 מתוך 4 הקטגוריות לפי הטבלה	אדריכל קונסטרוקטור	0.5	הקטגוריות: <ul style="list-style-type: none"> חומרי שלד חומרי גמר חומרי פיתוח המגרש חומרים למערכות כגון חומרי אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר
			6	סה"כ – פרק חומרים



05 פרק בריאות ורווחה:

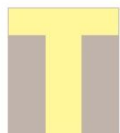
הערות	דרישות	יעץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			1.33 מרבי	5.1 תכנון ביו-אקלימי - רוח
היעץ לבנייה ירוקה יבצע את דרישות הסעיף, כולל בצוע ניתוחים התוצר: המלצות לאורור טבעי	הצגת משטר רוחות וניתוח משטר רוחות.	בנייה ירוקה	0	תנאי סף א. יוצגו שושנת הרוחות וניתוח משטר הרוחות
	יוצגו פתרונות לאורור טבעי - ראה 1.1.3.	בנייה ירוקה	0.22	ב. יוצגו הפתרונות הפיזיים המתאימים לבניין ולשטחים הפתוחים בגבולות המגרש.
			0.89 מרבי	5.5 שליטה ברמת המשתמש - תאורה טבעית, בוחק וסנור
לאישור	ב' - מע' הצללה פנמיות (וילונות) או מערכת הצללה חיצונית	אדריכל	0.22	מערכות הצללה בשליטת הדייר המותקנות ע"ג החלונות והדלתות המזוגגות
			0.89 מרבי	5.6 שליטה ברמת משתמש - טמפרטורה
תנאי סף - להטמעה	1. מתג מרכזי לכיבוי מעגלי מ"א בכניסה לכל יח' דיור	מיזוג אוויר חשמל	0	תנאי סף
			0.44 מרבי	5.8 סנור הנובע מתאורה פנימית וחיצונית
לאישור	ב. יוצג שימוש בשטחי חוץ משותפים בגבולות המגרש בגופי תאורת חוץ הכוללים נורות מסוג אדי נתן בלחץ גבוה (נל"ג) משופרות או נורות מסוג הלידי מתכת, בעלות תפוקה אורית גבוהה ומערכת אופטית מסוג OFF CUT /או וגם אבזרים למניעת סנור /או וגם מערכת אופטית החוסמת זיהום אור.	חשמל	0.33	
			0.44 מרבי	5.9 איכות אקוסטית - רמת רעש מירבית
לאישור	רמות רעש סביבתי פנימי כשהחלונות סגורים יהיו: א. 37 dB למשך שעה אחת ב. 40 dB למשך שעה אחת	אקוסטיקה	0.44	
			0.45 מרבי	5.10 איכות אקוסטית - מעבר רעש
לאישור	יימנע מעבר רעש מבעד לקירות ותקרות (רצפות) בבניין כמפורט (בדציבלים - חישוב בפסי טרצה): א. 53 (DnT1W) - בידוד מפני רעש נישא באוויר. ב. 60 (L'hT1W) - בידוד מפני קול הולם בין הקומות.	אקוסטיקה	0.45	



הערות	דרישות	יועץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			0.45 מרבי	5.11 הגבלה של תרכובות אורגניות נדיפות (VOC), תרכובות ברום (BFR) וקרינה רדיואקטיבית
להטמעה במכרזים	<p>החומרים יעמדו:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. תקן ישראלי רלוונטי, אם קיים 2. בהעדר תקן ישראלי רלוונטי, החומרים יעמדו בדרישות המפרט הירוק הרלוונטי של מכון התקנים הישראלי. 3. בהעדר תקן ישראלי רלוונטי או מפרט ירוק רלוונטי, החומרים יעמדו בדרישות של מסמכים או ארגון מוכר במדינות ה-OECD, מסמכים בין-לאומיים, מסמכים אירופיים או מסמכים אמריקניים התקן הישראלי ת"י 5098 רמות BFR יהיו לפי הדירקטיבה האירופית RoHS 	אדריכל יזם	0.45	
			0.66 מרבי	5.12 קרינה אלקטרומגנטית וקרינה מיקרו-מגנטית
תנאי סף- להטמעה	<ul style="list-style-type: none"> - יוכח שהקרינה המסווגת ממקורות של מתקני שנאים ומרכזי הולכה או/וגם תמסורת חשמל, בתוך הבניין, אינה גבוהה מהמותר לפי המלצות המשרד להגה"ס. - לא תותר התקנת אנטנה סלולארית בבניינים בני-קיימה. - תיערך בדיקה בתוך הבניין לאיתור קרינה מסווגת ממקורות של מתקני שנאים ומרכזי הולכה או/ וגם תמסורת חשמל, ויתקבל אישור כי הקרינה אינה גבוהה מהמותר לפי המלצות המשרד להגנת הסביבה. 	יועץ קרינה	0.66	תנאי סף
			2.77	סה"כ – פרק בריאות ורווחה

06 פרק פסולת

הערות	דרישות	יועץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			2 מרבי	6.1 ניהול הפסולת הביתית (פסולת מעורבת/ מוצקה)
קיים עפ"י דרישות העירייה	תכנון הפרדת זרמים (רטוב ויבש) והפרדת מרכיב אחד מן הזרם היבש כגון אריזות ו/או נייר ו/או זכוכית	אדריכל יזם	0 2	תכנון הבניין יאפשר הפרדת הסוגים או/ וגם הזרמים השונים של הפסולת
			2	סה"כ – פרק פסולת

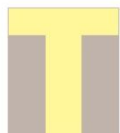


07 פרק תחבורה

הערות	דרישות	יועץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			4 מרבי	7.2 מתקנים וחנייה לאופניים
לאישור ראה נספח הנחיות לתכנון רחובות בערים תנועת אופניים	<ul style="list-style-type: none"> - המתקנים עבור חניית האופניים (מיקום מידות, קירוי, תאורה ועוד) יהיו בהתאם לנדרש במסמך ההנחיות לתכנון רחובות בערים תנועת אופניים (2009) - תסופק חניית אופניים עבור 100% מהדיירים - ניתן למקם מקומות חנייה לאופניים גם על גבי קירות תומכים או קירות של קומת חנייה בצמוד או מעל מיקום של רכבים - ניתן למקם מקומות חנייה לאופניים גם בתת קרקע בתנאי שהגישה אליהם נוחה - וגם תסופק חניה עבור 10% מצוות התחזוקה (כאשר הצוות מונה פחות מ-10) 	אדריכל פיתוח	0 4	
			0.4 מרבי	7.3 מסלולים בטוחים עבור הולכי רגל ורוכבי אופניים
לאישור	<p>לודא כי בתכנית האורבנית:</p> <ul style="list-style-type: none"> - שבילי אופניים ושבילי הולכי רגל יתוכננו וייבנו בהתאם לכללי המקצוע הטובים - שבילי אופניים יספקו גישה ישירה לכל מתקני חניית אופניים באתר. - שבילי אופניים ושבילי הולכי רגל יעמדו בהנחיות משרד הבינוי והשיכון, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים עבור שבילי הולכי רגל ואופניים 	אדריכל פיתוח	0.4	
			4.4	סה"כ – פרק תחבורה

08 פרק ניהול אתר הבנייה

הערות	דרישות	יועץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			0.4 מרבי	8.1 הפרדה ואחסון באתר הבנייה של פסולת בניין הניתנת למחזור או לשימוש חוזר
להטמעה במכרזים ותכנית ניהול אתר – על פי הנחיות ובתאום עם היועץ לבנייה ירוקה לרשימת מפעלי מחזור פסולת בניין מאושרים ראה נספח ה'	<ul style="list-style-type: none"> - תפוח ותיושם תכנית לניהול פסולת בניין, שלכל הפחות תזהה את החומרים שיש להסיט ממטמנות, תגדיר יעדים לכמויות הפסולת שיש להסיט ותקבע נהלים לניטור, למדידה, ולדיווח לגבי ההיווצרות של פסולת הבניין. - וכן: יסופק פתרון אחסון בגודל ובנגישות הולמים כדי לאפשר מיון והפרדה של פסולת בניין משמעותית הניתנת למחזור ל-6 סוגים (מתכות, בטון/ קרמיקה/ בלוקים). 	זם קבלן בנייה ירוקה	0.4	



הערות	דרישות	יועץ	ניקוד	מאפיין על פי ת"י 5281
			2.4 מרבי	8.2 מחזור, שימוש חוזר וסילוק פסולת בניין ועודפי עפר
<p>להטמעה במכרזים ותכנית ניהול אתר – על פי הנחיות ובתאום עם היועץ לבנייה ירוקה</p> <p>לרשימת מפעלי מחזור פסולת בניין מאושרים ראה נספח ה'</p>	<p>יוצג שפסולת הבניין מפונה ומסולקת למחזור באתר שקיבל הרשאה ע"י המשרד להגה"ס, או לשימוש חוזר כשהיא נמדדת כאחוז מתוך סך כל כמות הפסולת (בנפח או במשקל) שנוצרה באתר: 90% של סך כל כמות פסולת הבניין</p>	<p>יזם קבלן בנייה ירוקה</p>	0	
	<p>90% מסך עודפי העפר מטופלים או/וגם מועברים לאתר שקיבל אישור מהגורם הרלוונטי</p>		0.9	
	<p>10% של סך כל כמות פסולת הבניין תועבר לשימוש חוזר באתר או מחוץ לאתר</p>		0.6	
			0.3	
			0 מרבי	8.3 מזעור השפעות אתר הבנייה
<p>להטמעה במכרזים ותכנית ניהול אתר – על פי הנחיות ובתאום עם היועץ לבנייה ירוקה</p>	<p>1. ימונה אחראי על ההיבטים הסביבתיים בפרויקט 2. תוצג תכנית לניהול סביבתי של אתר הבנייה 3. תוצג תכנית התארגנות באתר</p>	<p>יזם קבלן בנייה ירוקה</p>	0	
			0.3 מרבי	8.5 מדריך למשתמש בבניין
<p>להטמעה במכרזים</p>	<p>יוצג מדריך למשתמש בבניין שיכלול את הנושאים האלה לפחות:</p> <p>1. הנחיות לתפעול ותחזוקה של המערכות הצורכות אנרגיה בבניין כגון: חימום, קירור, אוורור, מערכות חשמל ותקשורת, חימום מים, מערכות אנרגיה מתחדשת. 2. הנחיות תפעול ותחזוקה של מערכות פסיביות לאקלום הדירה/ הבניין. 3. דרכי מדידה ובקרה של מערכות הבניין לרבות אופני קריאת המונים. 4. הנחיות תפעול מתקנים ואבזרים. 5. מתקני תחבורה כגון: מתקני חנייה, מתקני אופניים, מתקני טעינה לרכב חשמלי. 6. חומרים ומוצרים: מידע והוראות תחזוקה 7. פסולת: מידע לגבי אפשרויות הפרדה והדשנה (קומפוסטציה) 8. הנחיות לשינויים במרחב הפנים דירתי</p>	<p>כלל היועצים</p>	0.3	
			2.5	סה"כ – פרק ניהול אתר

הקמת מבני מעונות סטודנטים מכון טכנולוגי חולון



זיהוי אקולוגיית האתר
לפי סעיף 2.7 – ת"י 2-5281



אוקטובר 2016

אמפיביו בע"מ – ייעוץ, תכנון וניהול פרויקטים בתחומי איכות הסביבה
בית זיוה, רח' היסמין 1 (סמינר אפעל), ת.ד. 9108, רמת אפעל 52190
טלפון: 03-7369972, פקס: 03-7252774, נייד: 050-5770577, e-mail: office@amphibio.co.il

מסמך זיהוי אקולוגיית אתר, במסגרת הכנת תיק אוגדן ירוק על פי ת"י 5281-2
(בניה ירוקה) נערך על ידי "אמפיביו בע"מ".

להלן שמות צוות השותפים באמפיביו בהכנת הסקר:

עמית טל-	עריכת המסמך וניהול הפרויקט
שי אלדד-	ריכוז נתונים וכתיבה

לכל השותפים והמסייעים תודה!
עמית טל



תוכן עניינים

1. רקע – הנחיות סביבתיות החלות בתחום התכנית..... 4
2. סעיף א'. זיהוי אקולוגיית האתר 9
3. סעיף ב. הגנת רכיבים אקולוגיים באתר ובסביבתו הקרובה 14
4. סעיף ג. הגנת רכיבים אקולוגיים באתר ובסביבתו הקרובה 16

ת"י 5281 – בניה ירוקה – סעיף 2.7 זיהוי ושימור אקולוגיית האתר –

מעונות המכללה הטכנולוגית חולון

1. רקע – הנחיות סביבתיות החלות בתחום התכנית

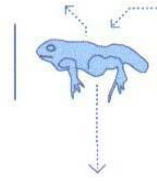
המבנה מתוכנן בתחום העיר חולון. זיהוי הערכים האקולוגיים באתר בוצע בהסתמך על מידע שהתקבל מהמשרד להגנת הסביבה, עיריית חולון, רשות הטבע והגנים, מידע ממשרד הפנים וכן סיור שנערך באתר.

מימוש התכנית מתבסס על תב"ע מאושרת ח/529 משנת 2009, שעיקריה הם עדכון מערך ייעודי הקרקע בתחום המשבצת המיועדת עבור קמפוס המכללה, וקביעת זכויות והוראות בנייה. הוראות התב"ע כוללות הנחיות סביבתיות. ייעוד הקרקע הקודם לתכנית הינו "חינוך גבוה – מכון טכנולוגי".

על פי תמ"א 35, האתר ממוקם במרקם עירוני, בתוך שטח שאינו בנוי בפועל (ראה איור מס' 1-2.7). ההנחיות הסביבתיות של תמ"א 35 אינן מגדירות את שטח האתר כ"שטח לשימור משאבי מים" או באזור בו חלות הנחיות סביבתיות (ראה איור מס' 1-2.7). שטח התכנית אינו מוגדר כבעל "רגישות נופית-סביבתית גבוהה".

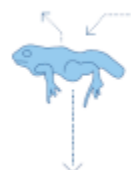
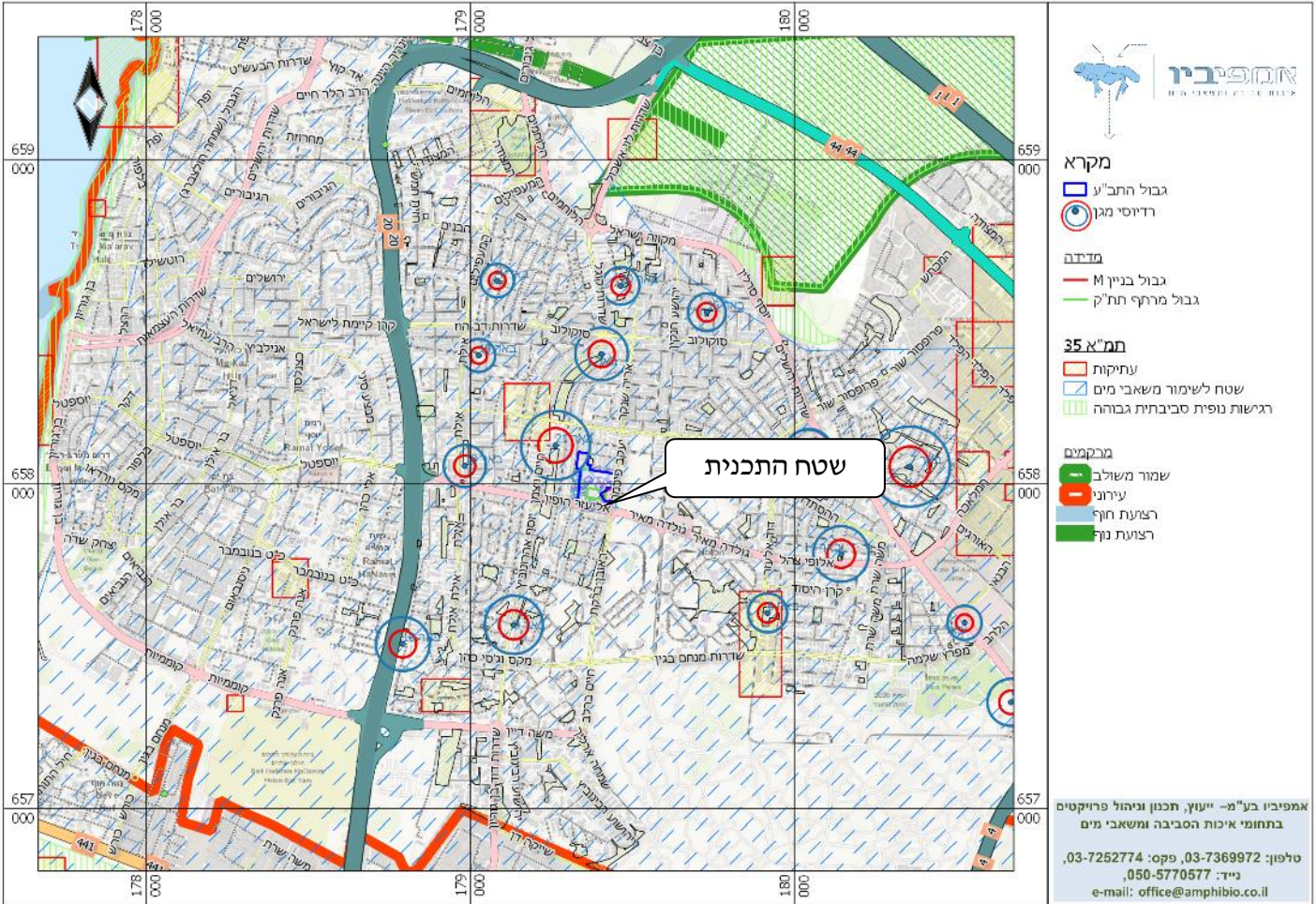
שטח התכנית אינו ממוקם בשמורה או בגן לאומי על פי תמ"א 8, או בשטח לייעור על פי תמ"א 22.

השטח בפועל כיום הוא שטח פתוח מופר. כיום השטח מופר עקב עבודות חפירה שהתבצעו בחלק מהאתר. השטח חפור עד לעומק של כ-4 מטרים, בעיקר בחלקו המערבי, ופזורות בו ערימות חול חמרה. אל הבור מתנקזים מי גשמים מהרחוב, וקיימת בו צמחייה עשבונית חד שנתית בעיקר, ומספר שיחי קיקיון.

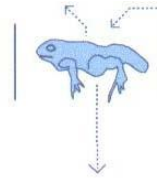


אמפיביו
איכות סביבה ומשאבי מים

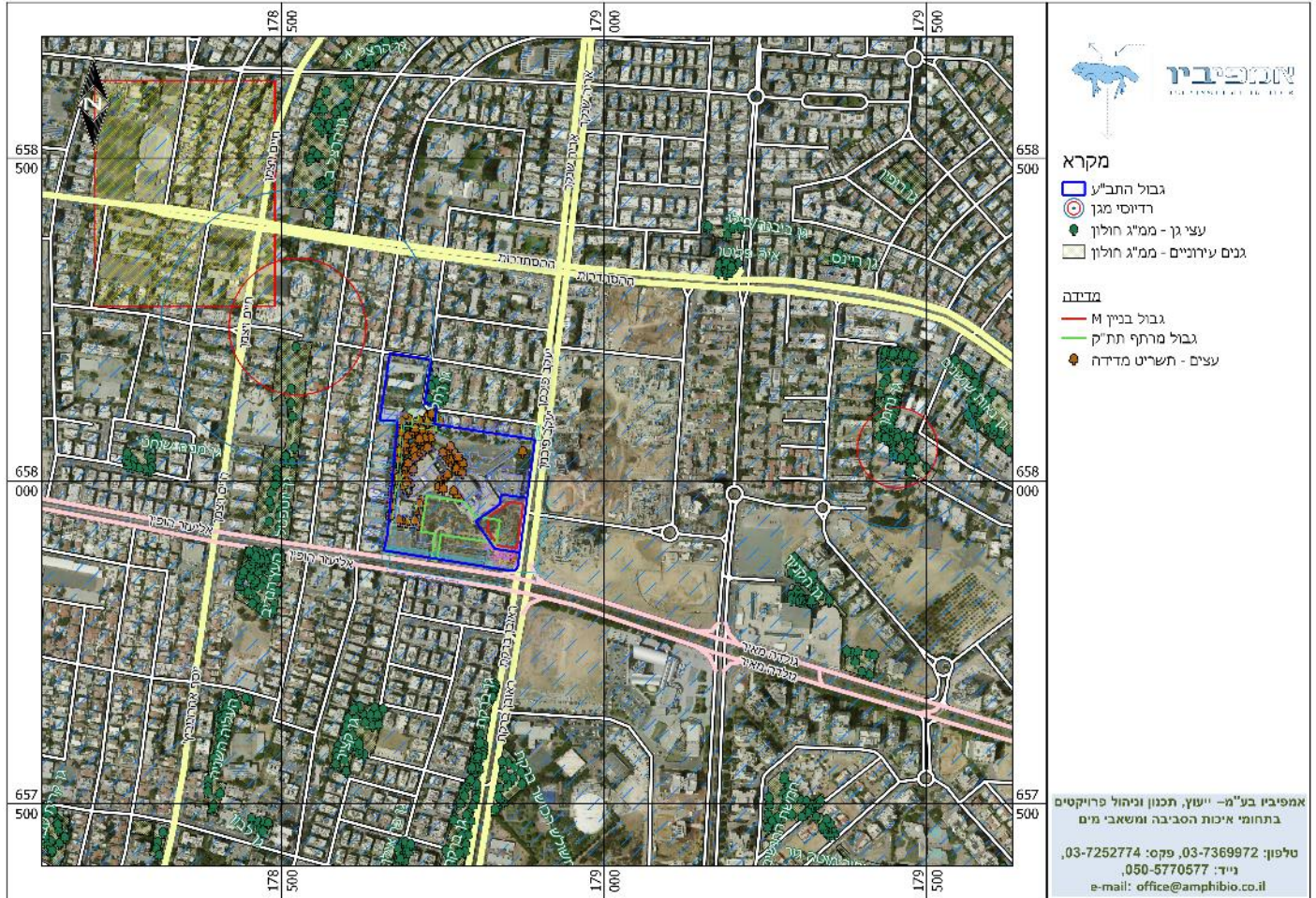
איור מס' 1-2.7- תרשים סביבה, מפת מרקמים והנחיות סביבתיות (תמ"א 35)



אמפיביו
איכות סביבה ומשאבי מים

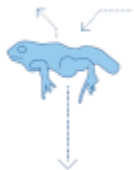


איור 2-7-2 - אורתופוטו של אזור התכנית



הידרו-גיאולוגיה

שטח התכנית נמצא באזור שפלת החוף. אזור זה ממוקם מעל אקוויפר החוף. **אקוויפר החוף** הוא אקוויפר פריאטי רדוד מגיל הפליסטוקן, אשר מקור המים העיקרי שלו הוא גשם היורד על מישור החוף. החתך הגיאולוגי של מישור החוף בנוי משקעים קלסטיים, הכוללים חול ואבן חול עם אופקי ביניים של טיט וחרסית. בבסיס האקוויפר מצוי רצף עבה של שכבות חרסיתיות וחואריות המכונה סקיייה אשר מדקק ונעלם במזרח. המשקעים הבונים את אגן החוף הושקעו בכמה מחזורי חדירה ונסיגה של הים התיכון. בעת החדירה הושקעו סלעים מפציאס ימי וחופי, ובעת הנסיגה הושקעו בעיקר משקעים ממוצא יבשתי. המשקעים הימיים מיוצגים על ידי חול, אבן חול גירית (כורכר) וחרסית והם לרוב אחידים.





המשקעים החופיים, הכוללים אף הם חול, חרסית וכורכר, בעלי ליכוד פריך ולעיתים מכילים חלוקים ושברי אבנים. המשקעים היבשתיים כוללים חול, אבן חול גירית, טיט וחרסית. משקעי הפציאס הימי והחופי נפוצים בעיקר במערב מישור החוף ואילו המשקעים היבשתיים- בעיקר בחלקו המזרחי. המוליכות ההידראולית של אקוות החוף גבוהה יחסית, אך משתנה כתלות בסלעי האקווה המקומיים [1].

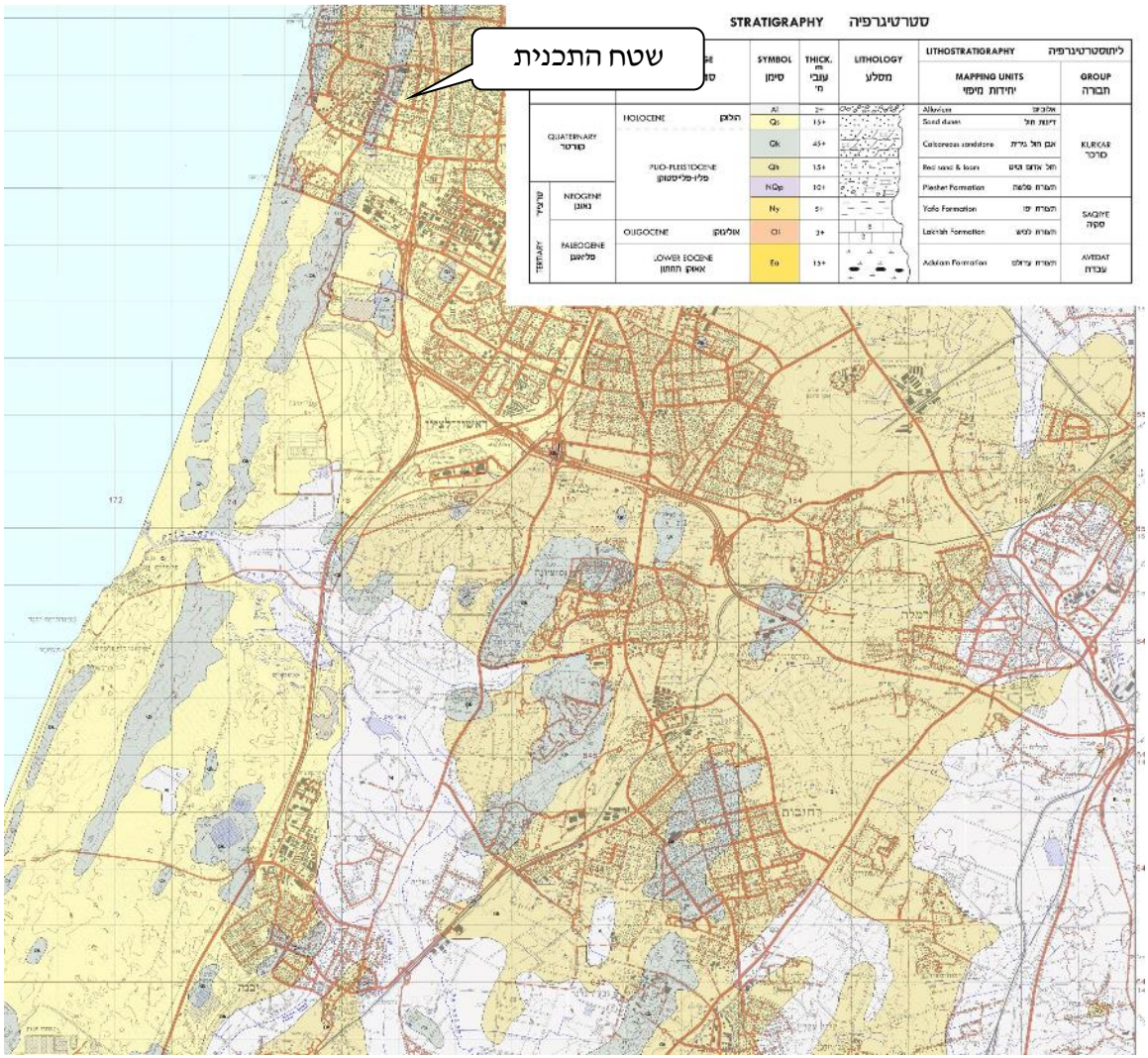
חתך ליתולוגי

המסלע החשוף באזור התכנית הינו כורכר, חול אדום וטיט ומחשופי אבן חול גירית מחבורת הכורכר מתקופת הרביעון (ראה מפה גיאולוגית באיור 2-2.7 להלן). החתך הסטריגרפי של הקרקע התקבל מקידוח לביסוס קרקע בתחום התכנית, ומקידוח מי שתייה חולון 8, המרוחק כ- 2.5 ק"מ ממזרח לשטח הפרויקט.

חתך הקידוח מלמד כי החתך הסטריגרפי באזור התחנה מורכב משכבת חרסית דקה (ככל הנראה חמרה) בעובי של כ- 1.95 מ', ושכבות מתחלפות של אבן גיר חולית, חול וכורכר חולי, עד עומק 90 מ' (תחתית הקידוח). פני המים מסומנים בקידוח זה במפלס 3-4 מ', אם כי נתון זה ככל הנראה אינו מעודכן ומפלס מי התהום נמוך יותר – קרוב ל- 1- מפני הים. מפלס אזור התכנית עומד על כ- 22+ מעל פני הים במפלס הרחוב, וכ- 16+ מעל פני הים בחלקו החפור. על כן, מי התהום צפויים להיות בעומק של כ- 16- 22 מטר.



איור 2-7 – מפה גיאולוגית של אזור התכנית





2. סעיף א'. זיהוי אקולוגיית האתר

תיאור נופי

אזור התכנית מאופיין הוא שטח עירוני בנוי ומופר, ששימושו העיקרי הוא למגורים. שטח הפרויקט עצמו טרם נבנה, אך כאמור, בוצעה במקום עבודת חפירה, וכיום ישנם במקום בעיקר עשבים חד שנתיים.

תצורות הצומח האופייניות לאזור הרחב של התכנית הן בעיקר גריגות (צמחיה המאופיינת בשיחים גבוהים יחסית – כ- 1.5 מ') ובבטא (צמחיה עשבונית ים תיכונית – בעיקר בני שיח בגובה עד חצי מטר, כגון סירה קוצנית). האזור אינו מאופיין בחורש טבעי, ובתחום התכנית לא נצפו עצים. על פי סקר שנערך לאזור הכורכרים הדרומיים על ידי מכון דש"א (יחידת הסקרים של רשות הטבע והגנים), האזור אינו מוגדר "אזור טבעי".

ניתן להתרשם מצילומים של אזור התכנית להלן באיורים 2.7-3-2.7-4.

צומח

האזור מאופיין כאמור בעיקר בצמחייה עשבונית חד שנתי, וכן נצפו שיחי קיקיון מצוי. סמוך לגבול התכנית ישנם מספר עצים בוגרים, המוגנים באמצעות גידור השטח. בשטח התכנית עצמה אין עצים בוגרים. הצומח הקיים בתחום התכנית כולל צמחייה עשבונית כגון קיקיון מצוי, ירבוז, טיונית החולות, מינים שונים של מורכבים קוצניים (דרדר, גדילן מצוי ועוד).





בע"ח

מצאי בעלי החיים במרחב שבו ממוקם שטח התכנית מבוסס על תצפיות שנערכו במסגרת סקר מכון דש"א. אלו כוללים בין השאר, מיני עטלפים, קיפודים, חולדים, שועלים, תנים, ועוד. סה"כ נצפו במרחב הכולל – אזור שפלת החוף המערבית, 10 מינים בסכנת הכחדה.

טבלה מס' 1-2.7-2 - מצאי בעלי חיים באזור התכנית

סיכום	חולות חוף דרומי, כולל בריכות ניצנים - בית גידול לח (בסוגריים- מס' המינים בסכנת הכחדה)	אזורי יישוב ושטחים הקלאיים (בסוגריים- מס' המינים בסכנת הכחדה)
סה"כ מכרסמים ואוכלי חרקים	16 (5)	13 (1)
סה"כ עטלפים	3 (0)	6 (3)
סה"כ טורפים	8 (4)	10 (4)
סה"כ אוכלי עשב (כולל ארנבת ושפן)	2 (1)	3 (1)
סה"כ מיני יונקים	29	32
סה"כ מינים בסכנת הכחדה	10	9
אחוז המינים בסיכון מתוך היונקים בבית הגידול	34.5%	28.1%

איור 3-2.7 – צילום המגרש – גידור ושמירה על עצים שכנים



איור 4-2.7 – צילומים מתוך שטח התכנית





3. סעיף ב. הגנת רכיבים אקולוגיים באתר ובסביבתו הקרובה

הגנה על רכיבים אקולוגיים באתר תתבצע על פי ההנחיות והאמצעים המפורטים להלן:

הגנה על עצים קיימים לשימור

- עצים קיימים לשימור, בסמוך לתחום המגרש יוגנו בגדר קשיחה בקוטר נוף העץ בזמן ביצוע עבודות הבניה, וכן יש לדאוג להשקייתם הרציפה בזמן העבודות.
- יש להימנע ככל הניתן מביצוע עבודות במרחק 3 מ' מהעץ. במידה וצריך לבצע עבודה קרוב יותר יש להתייעץ עם אגרונום/אחראי מחלקת גינון.
- במידה וקיים חשש לפגיעה בנוף בזמן ביצוע עבודות כלשהן יש לבצע גיזום על ידי גוזם מוסמך ולאחר התייעצות עם אגרונום/מחלקת הגינון של עיריית חולון.

העתקת עצים

העתקת עצים תתבצע רק לאחר קבלת אישור מפקיד היערות ועל ידי אגרונום מוסמך.

עקירת עצים

תתבצע רק לאחר קבלת אישור מפקיד היערות.

חיות בר ועופות

- פחי האשפה יהיו סגורים בכל עת ו/או ימוקמו בחדר מאצרות אשפה בתוך המבנה למניעת נבירה של חיות בר.
- כנייל לגבי זמן ביצוע עבודות הבניה.

הנחיות ועקרונות כלליים להתנהלות והתארגנות למניעת מפגעים באתר בניה:

- יש לשמור על ניקיון בשטח האתר וסביבתו, ולספק מיכלים לאשפה ביתית לשימוש העובדים במתחם.
- על פחי האשפה להיות סגורים ובעלי מכסה מקובע למניעת משיכה ונבירה של חיות בר במקום, וכן להיות מפונים בתדירות גבוהה.





- יש להימנע מתאורה לילית ככל הניתן. תאורת אתרי התארגנות תכוון בזווית חדה ככל האפשר כלפי הקרקע למניעת פיזור אור לשטחים הגובלים. לאורך השוליים החיצוניים של התכנית, יש עדיפות לשימוש בגופי תאורה בעלי פיזור מוגבל (cut off). יש להקפיד שגוף התאורה יותקן בזווית של 90 מעלות כדי למנוע 'זליגת אור' כלפי השמיים. עוצמת הארה - מומלץ להגיע לפחות מ- 5 לוקס במרחק של 10 מטר מהשטח הנדרש להארה בשעות החשיכה.
- יש להימנע מהיקוות מים ושולוליות באתר ובסביבתו ולהימנע מחסימת אפיקי ניקוז טבעיים.
- תכנית התארגנות בשטח האתר תכלול המיקום של המתקנים שלהלן; מכלים לאחסון פסולת בניין ו/או פסולת למזור, לרבות תיווי על המיכלים; פחי אשפה; המקום המיועד לאכילה; נקודות התדלוק בתי שימוש/בתי שימוש כימיים; מאצרות תקניות עבור מיכלי שמן ו/או דלק (בנפח 110% לפחות מנפח המיכלים); סימון דרכי גישה לאתר (להולכי רגל ולרכבים); שטחי התארגנות ודרכי גישה; מיקום חומרי הגלם באתר; גידור האתר. בתוכנית ההתארגנות באתר יוקצה אזור לשטיפה של מערבלי הבטון ושפיכת עודפים. באחריות הקבלן לוודא כי מפעילי מערבלי הבטון מנקים את המערבלים רק במקום הייעודי לכך – יש להוסיף בשטח שילוט מיועד.
- יש להימנע מפגיעה בערכי טבע ונוף ובערכים היסטוריים וארכיאולוגיים. עם גילוי של ערך טבע מוגן ו/או ממצא ארכיאולוגי תופסק עבודת החפירה באופן מיידי ומנהל העבודה ידווח על כך לרשות המקומית ו/או לרשות העתיקות.
- יש לגדר את אתר הבניה בגדר אסכורית קשוחה ואטומה בגובה של כ- 2 מטר לפחות, לרבות שערים ושילוט.
- הפרדת פסולת למחזור תתבצע באופן ידני או מכאני כמה שיותר קרוב למקור היווצרות הפסולת.
- יש לדאוג לכיסוי כל משאית היוצאת מהאתר, בין אם היא טעונה פסולת ו/או חומרי בניין אחרים הגורמים לפיזור חלקיקים ו/או אבק.
- צמצום פליטת האבק מפעולות קידוח יעשה ע"י שימוש במכונות קידוח מצוידות בקולטי אבק או כל אמצעי אחר אשר ימנע פליטת אבק במשך הקידוח – לדוגמא: הרטבה רציפה מסביב ובתוך בור הקידוח וכיסוי מלא של פתח לפליטת החומר עם חומר קשיח.
- ערימות עפר ימוקמו במקום מוגן מרוחות ויכוסו במידת הצורך למניעת היווצרות של אבק.





4. סעיף ג. שיפור רכיבים אקולוגיים באתר ובסביבתו הקרובה

- יש לנטוע עצים בוגרים ממינים מקומיים בשטח הפרויקט.
- יש לספק ארגזי קינון לתנשמות שיונחו על העצים הבוגרים שיסופקו.
- על שטחי הגינון לכלול צמחיה חסכונית במים וצמחים מקומיים האופייניים לאזור (רצוי ע"פ הרשימה המסופקת ע"י משרד החקלאות).
- מי ניקוז הגשמים מהמרזבים לשטחי הפיתוח והגינון. פרקטיקה זו תסייע לשימור מי הנגר בתחום המגרש ולהגדלת כושר הניקוז של השטח.



סולל בונה- שיכון ובינוי
המכון האקדמי טכנולוגי חולון

בניין מעונות הסטודנטים



ת"י- 5281-2 ניהול נגר עילי

מסמך "ניהול נגר עילי" למבנה M, המתוכנן בגוש 6867, בחלקה 28, בתוכנית ח/529, הוזמן על ידי סולל בונה באמצעות תמי הירש אדריכלים.

המסמך נכתב על ידי גילי לוין- אקוסייקל.

שמות העוסקים בהכנת הסקר:

גילי לוין- גיאולוג ומהנדס סביבה- אקוסייקל

עינת אנגל- ייעוץ סביבה ומים

ד"ר אפי פרבר- הידרוגיאולוגיה

נתונים ושרטוטים:

לילך רז- תמי הירש אדריכלים

טל רוסמן- אדריכלית נוף



תוכן המסמך

4	.....רקע	.1
5	.....הידרולוגיה	.2
5	.....הידרולוגיה עילית	.2.1
6	.....הידרו-גיאולוגיה, סקר קרקע ומי תהום	.2.2
7	.....הוראות תמ"א 4/ב/34	.2.3
9	.....סנתוני לחישוב ספיקות הנגר	.2.4
9	.....ספיקות נגר עילי לניקוז	.2.5
10	.....פתרונות לחלחול בתחום התכנית	.2.6
13	.....מקורות	.3

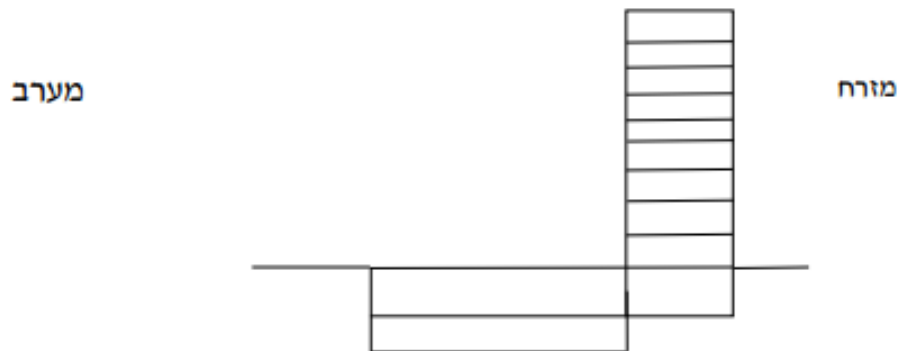


1. רקע

במסגרת תב"ע מאושרת ח/529 מתוכנן לקום מגדלי מעונות סטודנטים בן 8 קומות מעל קומת קרקע, וכן, חניון תת קרקעי (תרשים 1- חתך כללי של המבנה). יוזמת התכנית היא חברת סולל בונה. הוחלט כי המבנה יבנה על פי התקן הישראלי לבניה ירוקה 5281.

בהתאם לדרישות ת"י 2-5281, נערך מסמך "ניהול נגר עילי" הכולל תיאור של תכונות הקרקע, כמות הגשם הצפויה, ספיקת הנגר, מהירות החלחול לקרקע ופתרון מוצע לניהול מי הנגר.

מסמך זה מתייחס למבנה המעונות של המכון הטכנולוגי חולון, המתוכנן להבנות בגוש 6867, חלקה 28, צפונית לשוכנת נווה רמז, צפונית מערבית לצומת הרחובות יעקב פיכמן ואלעזר הופיין (תרשים 2- מיקום האתר בתצ"א).



תרשים 1- חתך כללי של המבנה בקומות



תרשים 2- מיקום האתר- תצ"א

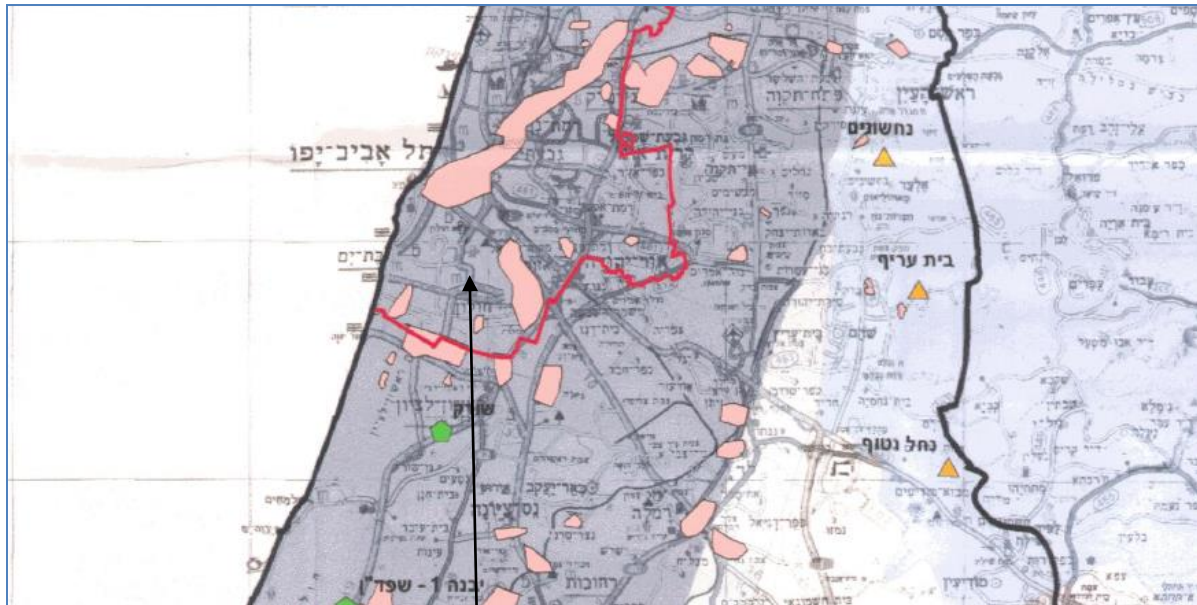
2. הידרולוגיה

2.1 הידרולוגיה עילית

על פי תמ"א 3/ב/34 (תרשים 3 ו-4) באזור התוכנית לא קיימים נחלים. מבחינת רגישות הדרולוגית, המקום נמצא ברגישות גבוהה ויש עדיפות גבוהה והצדקה למאמץ תכנוני והשקעות בהחדרת נגר עילי.

במרחק של כ- 1000 מ' מצפון לאזור התוכנית ישנו אזור המוגדר כפשט הצפה של בריכות חורף, במיקום המוצע כפארק טבע עירוני- מתחם הלוחמים.

על פי תמ"א 3/ב/34 לא קיימת מגבלה סביבתית- הידרולוגית להחדרת מי נגר בתחומי המגרש.



תרשים 3- אזורי רגישות הידרולוגית

מיקום התוכנית

פגיעות מי תהום - גבוהה	א'
פגיעות מי תהום - גבוהה	א'1
פגיעות מי תהום - בינונית	ב'
פגיעות מי תהום - נמוכה	ג'
אזורים רגישים להחדרת נגר עילי למי תהום	

2.2 הידרו-גיאולוגיה סקר קרקע ומי תהום

אזור התוכנית נמצא מעל אקוויפר החוף. אקוויפר זה הוא אקוויפר רדוד מגיל פליסטוקן אשר מקור המים העיקרי שלו הוא מהגשם שיורד על מישור החוף. השכבות הגיאולוגיות הבונות את האקוויפר נוצרו ממחזורי השקעה (סלעים קלסטיים) של חול, אבני חול וכורכר עם אופקי ביניים של טיט וחרסית המייצגים תקופות שונות של חדירה ונסיגה של הים התיכון. בסיס האקוויפר מורכב משכבות בלתי חדירות של חרסית וחואר מחברת סקיייה. עובי האקוויפר לאורך החוף מגיע לכ- 200 מטר וניהיה צר ככל שמתקדמים מזרחה [1].

על פי סקרי קרקע שנעשו באתר, נמצא כי האזור המזרחי של התוכנית (מבנה מעונות) מורכב משכבה אחידה של חול נקי כורכרי (שכבה פרמהבילית- מוליכה). החול הכורכרי מכיל פלטות כורכריות קשות.

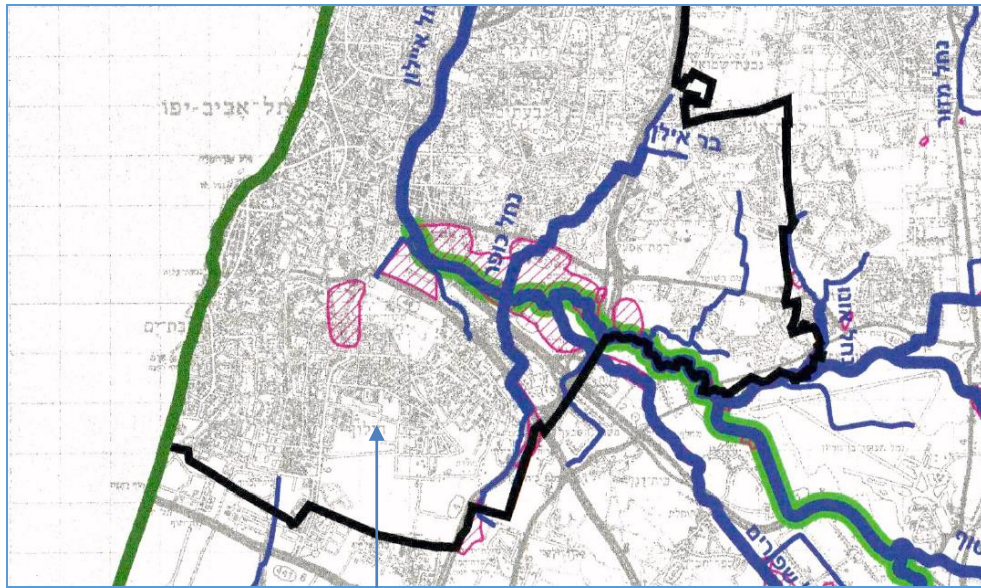
האזור המערבי (אזור החניון) מכיל שכבה עליונה חולית עד כ- 11-9 מ' עומק. שכבת ביניים- חרסית



בעובי משתנה 3-9 מ'. שכבה תחתונה- חול נקי כורכרי.

מי תהום נמצאו ברום- 0.0 מ'.

הרום הטופוגרפי המתוכנן באזור התוכנית הוא 23 מטר. העומק מפני הקרקע ועד להגעה למי תהום הוא כ- 23 מ'.



תרשים 4- נחלים ופשט הצפה- תמ"א 34/ב/3

מיקום התוכנית

גבול תוכנית	
גבול מחוז משרד הפנים	
גבול רשות ניקוז	
עורק ראשי	
עורק משני	
עורק במחוז צפון	
נחל לתכנון	
עורק ראשי בתחום	
נחל לתכנון	
עורק משני בתחום	
נחל לתכנון	
פשט הצפה	

2.3 הוראות תמ"א 34/ב/4

הוראות התמ"א דורשות השארת שטח פנוי בשיעור של 15% לפחות לצורך חלחול מי גשמים. עם זאת, רשאי גוף תכנוני לאשר תוכנית הכוללת בינוי מעל 85% לצורך מרתפי חניה וכדומה במידה



ומוצע פתרון הנדסי המבטיח חלחול מי הנגר בתחום המגרש.
 ספיקות התכן תילקחנה בהתאם לטבלת התכנון של תמ"א 3/ב/34 ובמקרה זה על פי ניקוז מקומי בשכונת מגורים וכבישים משניים- תקופת חזרה של אחת ל- 5 שנים (טבלת תכנון 1).

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות, דונם	גודל שקע מוחלט, דונם	תקופת חזרה בשנים
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 500 עד 2,000	מ- 5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	מעל 5	20
5	ניקוז ראשי (נרחב) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 2,000	מעל 10	20
6	ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50

טבלה 1- תקופת חזרה לתכנון- תמ"א 3/ב/34

על פי טבלה 2- פרמטר לתכנון מי נגר הם לפי הסתברות של כ- 20% - 26 מ"מ גשם ב- 60 דקות.

60 MIN. DURATION						משך 60 דקות	
Probability	30%	25%	15%	5%	1%	הסתברות	חזרה
Haifa, sea shore	23	27	31	39	51		חיפה, חוף
Tel Aviv, Sede Dov	19	26	31	41	55		ת"א, שדה דב
Beit Dagan, Met. Serv.	21	25	28	33	41		בית דגן, ש. מסוף
Negba	18	23	26	33	42		נגבה
Be'er Sheva	9	12	15	20	29		באר שבע
Kefar Giladi	13	17	19	24	30		כפר גלעדי
Har Kena'an	14	17	19	21	25		הר כנען
Afula	13	19	22	31	43		עפולה
Jerusalem, central	15	16	18	21	24		ירושלים, מרכז
Rekhes Ramon	6	13	17	27	45		רכס רמון
Deganya Alef	11	15	17	22	29		דגניה א'
Sedom	5	8	11	17	26		סדום

טבלה 2- הסתברות של עוצמת גשם במשך 60 דקות (מ"מ)



2.4 נתונים לחישוב ספיקות הנגר

חישוב ספיקות השיא לנגר העילי נעשה על פי השיטה הרציונאלית מתוך המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי (אוקטובר 2004) [2].

ספיקות התכן שעל פיהן בוצעו החישובים הם לפי סופת גשם שמתרחשת אחת לחמש שנים (20%). השיטה הרציונלית שבאמצעותה חושבו הספיקות, הינה שיטה אמפירית לחישוב נגר עילי מאגני

$$I \cdot A_i \cdot C_i \sum = Q_i$$

המשתנה Q הינו ספיקת הנגר העילי.

Ci הוא מקדם הנגר בתא השטח- החלק היחסי מכמות הגשם שהולך לזרימה עילית (טבלה 3). A- גודל תא השטח.

I- עוצמת הגשם.

על פי התחנה המטאורולוגית הקרובה- בית דגן- עוצמת הגשם המקסימלית על פי נתוני התכנון היא 26 מ"מ לשעה למשך 60 דקות.

RATIONAL METHOD **RUNOFF COEFFICIENTS** FOR COMPOSITE ANALYSIS FOR USE IN Q = CiA

Runoff Coefficients (C)

Character of Surface

Return Period (Years)	0.5	1	2	5	10	25	50	100
Streets:								
Asphaltic	.70	.74	.78	.81	.85	.89	.93	.96
Concrete	.76	.78	.82	.87	.90	.94	.97	.99
Drives and Walks (Concrete)	.76	.78	.82	.87	.90	.94	.97	.99
Roofs	.72	.75	.79	.84	.87	.93	.96	.99
<u>Lawns, Clay Soil-Light (Loams)</u>								
Flat 0-2%	.13	.14	.15	.16	.17	.19	.20	.21
Average 2-7%	.15	.16	.17	.18	.20	.21	.23	.24
Steep 7%+	.23	.24	.25	.26	.27	.29	.32	.34
<u>Lawns, Clay Soil (Heavy)</u>								
Flat 0.2%	.14	.15	.16	.18	.19	.20	.21	.22
Average 2-7%	.17	.18	.20	.21	.23	.24	.26	.27
Steep 7%+	.23	.25	.27	.29	.31	.33	.35	.37

טבלה 3- מקדם נגר עילי

2.5 ספיקת נגר עילי לניקוז

ספיקת הנגר העילי במוצא הניקוז על פי המשוואה הרציונלית הינה :



$$Q_i = \sum C_i \cdot A_i \cdot 0.026 =$$

ספיקה-Q (m ³ /h)	עוצמת גשם-I (m/h)	מקדם - C	שטח - A (m ²)	תאור השטח
41.6	0.026	0.84	1905	גג + מרפסות
28	0.026	0.87	1243	מדרכות ושבילים- מעל חניון
8.7	0.026	0.5	669	גיבון מעל חניון
12.4	0.026	0.87	550	מדרכות ושבילים- שצ"פ
6.2	0.026	0.29	825	שטחי גיבון שצ"פ
97	0.026	0.72	5192	סה"כ

טבלה 4- חישוב ספיקות נגר עילי

בעת סופת גשם בעוצמה של 26 מ"מ/שעה שנמשכת שעה שלמה (הסתברות של סופה אחת בחמש שנים), יש לדאוג לניקוז של כ- **97 מ"ק**.

2.6 פתרונות לחלחול בתחום התוכנית

השטח המאפשר חלחול בתחום התוכנית הוא השצ"פ (תרשים 5) - מרובע בשטח של 1375 מ"ר שבערך 40% ממנו מרוצף בשבילים.

בכדי להחזיר כ- 97 מ"ק שעה אשר צפויים להיווצר באירוע גשם בהסתברות של אחת לחמש שנים, מוצעים הפתרונות הבאים:

- לייצר שדות פיזור בצורת צינורות מחוררים בקוטר 60 ס"מ בחלק הדרומי של רחבת הסטודנטים (גג החניון) אשר יובילו לבור חידור אחד בפינה הצפון מזרחית של הריבוע.
- בור חידור נוסף ימוקם בפינה הדרום מערבית של הריבוע ובור חידור נוסף בפינה הדרום מזרחית של הריבוע. בין הבורות יונחו שדות פיזור דומים. המרזבים (צמ"ג) מן המבנה יכנסו לשדות פיזור דומים אשר יובילו לבורות החידור (תרשים 6- פרט בור חידור).
- משני בורות החידור הדרומיים יהיה צינור זרימה עודפת לעבר הכביש או אל עבר מערכת הניקוז העירונית (**באחריות מהנדס אינסטלציה**).
- בור חידור נוסף ימוקם בחלק הנמוך שמצפון לרחבת הסטודנטים. צינור חידור מדרום



לצפון יוביל אל בור החידור.

- סבכות ניקוז ימוקמו באזורי המדרכה הנמוכים ויובילו אל עבר הצינור חלחול או בורות החידור.
- באזור השצ"פ מומלץ להשתמש בשבילים עם ריצוף מחלחל.
- עומק בורות החידור המומלץ - 15 מטר.
- על מנת למנוע מנגר מהכביש להגיע לאזור התוכנית, מומלץ לוודא כי קיים חסם אורכי לאורך הכביש.

באירועי גשם חזקים במיוחד תתכן הצפה ואיבוד חלק מהנגר ללא חלחול. על מנת למנוע מצב כזה מומלץ למתן את השיפועים באזור השצ"פ או לייצר בגג החניון שיפוע לכיוון שטח החלחול אשר מצפון לו.

ההמלצות המוצעות מספקות מענה לחלחול של 100% מהנגר הצפוי להיווצר בשטח התוכנית באירוע גשם שנמשך שעה בהסתברות של פעם בחמש שנים.

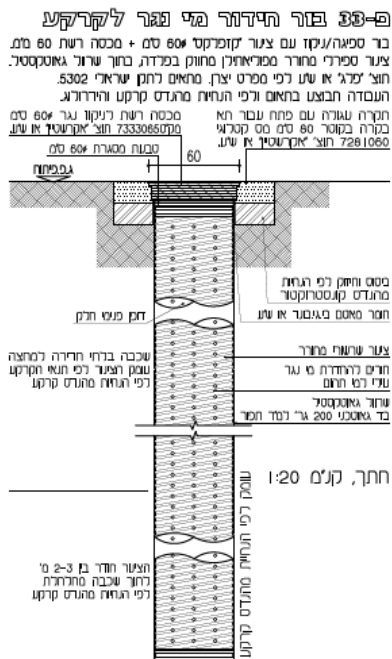
בשלב היתר הבניה יש לאשר מתווה זה עם קונסטרוקטור בכדי לוודא שאין במתווה סיכון ליציבות היסודות והמבנה.

באחריות יועץ האינסטלציה להציג פתרון לניקוז ספיקות עודפות מכלל שטח הפרויקט אל המערכת העירונית.





תרשים 5- שרטוט נוף שטח התוכנית עם ההמלצות לחידור נגר (בידי תמי הירש וטל רוסמן) מיקום בורות החידור מסומן בחץ



תרשים 6- פרט בור חידור



3. מקורות-

- [1] משאבי המים בישראל- פרקים בהידרולוגיה ובמדעי הסביבה, ח. גבירצמן, יד יצחק בן צבי, ירושלים, 2002.
- מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי- משרד הבינוי והשיכון, המשרד להגנת הסביבה, משרד החקלאות ופיתוח הכפר- אוקטובר 2004.
- הוראות תמ"א 34
- תקן 5281 לבניה ירוקה



