



אתגר א. הנדסה בע"מ
המומחים לקרקע ומים



מתחם מטרו טק - רצ/168/24 מס' 413-0215566 ראשון לציון הנחיות לבניה משמרת מים



ערכו: יריב צפריר

אלעד לבנון

דצמבר 2018

דו"ח: ETHD181204



תאריך: 19 דצמבר 2018

מספרנו: ETR1811218



המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ

לכבוד

שמוליק בז'ה

אלה בן-נחן ניהול בניה בע"מ

באמצעות אימייל: shmulik@ebn.co.il

א.ב.

הנדון: הנחיות לצורך בחינת פתרונות לבניה משמרת מים בפרויקט מטרו טק ראשון לציון

דו"ח זה מציג ניתוח הידרולוגי של מי נגר עילי בפרויקט מטרו טק ראשון לציון (שלבים א וב'). במסגרת הדו"ח מוצעת מערכת משולבת לניהול הנגר העילי במגרש הכוללת:

- השהייה טבעית בשטחי הגינון מעל גגות המרתף.
- מערכת השהייה של מי הנגר בגג של המבנה הצפון מערבי והחדרתם אל מי התהום באמצעות קידוח החדרה.
- השארת שטחים פנויים לחלחול טבעי במגרש.

סך הנפח המוחדר או מושהה בשטחי הפרויקט הינו 78 מ"ק, המהווה כ- 16.5% מכלל הנגר העילי במגרש. ערך זה עומד בדרישות של התקן הישראלי לבנייה ירוקה (בנייני גרעין ומעטפת, ת"י 5281, 2016) ויזכה את המגרש ב- 1.5 נקודות זכות לבניה ירוקה.

פרויקט זה עומד בדרישות תמ"א 34 ב'4 בנוגע להחדרה של מי נגר עילי אל מי התהום.

מערכת זו לא נועדה לפתור בעיות נגר עילי אלא לענות על דרישות בנושא בניה משמרת מים. בהתאם לכך, מודגש כי עודפי מערכת זו יסולקו למערכת הניקוז. דו"ח זה אינו בחזקת נספח ניקוז.

נשמח לעמוד לשירותכם בכל עת,

בכבוד רב,

אלעד לבנון

אתגר א. הנדסה בע"מ

העתק: מהנדס גיל ברנדר – אתגר א. הנדסה בע"מ

נועם צח דבורי - אתגר א. הנדסה בע"מ





המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ

1. רקע

תכנית "מתחם מטרו טק" (רצ/24/168) ממוקמת בשער הכניסה המערבי של ראשון לציון, בצומת הרחובות משה דיין וההגנה. התכנית מציעה הקמת מתחם מסחר ותעסוקה הכולל שלושה בנייני משרדים בני 7,6 ו-40 קומות, ועד 6 קומת מרתף. השטח הכולל של המגרש הוא כ- 15.3 דונם. הפרויקט ממוקם כ- 2.8 ק"מ מקו החוף ופני השטח באתר הינם כ- 24 מ' מעל פני הים. כחלק מבחינת פתרונות לבניה משמרת מים בפרויקט מתוכננת מערכת לאיסוף מי הנגר, שהייתם והחדרתם בשטח הפרויקט.



איור 1. מפת אזור המגרש

2. מבנה גיאולוגי מקומי

אתר הפרויקט נמצא כ- 2.8 ק"מ מקו החוף, באזור בו אקוויפר החוף מחולק למספר תתי-אקוויפר על ידי שכבות חרסית (איורים 2 ו-3). החתכים הגיאולוגיים של השירות ההידרולוגי ואתגר א. הנדסה (2014) הקרובים לאתר הינם חתך גיאולוגי מאונך לחוף מס' 126 העובר כ- 160 מ' מדרום לאתר הפרויקט (איורים 1 ו-2) וחתך המקביל לחוף במרחק 3 ק"מ, העובר כ- 100 מ' ממזרח לאתר הפרויקט (איורים 1 ו-3). עפ"י חתכים אלו, בסיס אקוויפר החוף (גג חבורת סקיה) נמצא ברום של כ- 150 מ' ביחס לפני הים.





המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ

באתר בוצעו 5 קידוחי ניסיון בשנת 2008 לעומק של 25-40 מטר ביחס לפני הקרקע (ביחס לרום של 24 מ').

על פי דו"ח מהנדס הביסוס (מכטה גיאוטכניקה בע"מ) חתך הקרקע המתקבל מקידוחי הניסיון משתנה מעט בשטח המגרש, אך ככלל החתך מכיל בעיקר שכבות של חול וחול כורכרי עד לעומק של 40 מ', כאשר ישנם מספר אופקים של חרסית חולית בעובי של מטרים ספורים ובעומקים משתנים של 8-16 מ'. באחד הקידוחים נמצאה שכבת חרסית שמנה בעומק 10-14 מ'.



מפלס מי התהום בקידוחי הניסיון (שנת 2008) היה בעומק של כ- 20 מ' (רום של 4 מ'). לעומת זאת מפלס מי התהום באזור, על פי מפת המפלסים של השירות ההידרולוגי משנת 2015 הוא נמוך יותר, ברום של 0.5-1 מ' (איור 4). במדידת מפלסים עדכנית (מתאריך 23/07/2018) בפיאזומטרים שהותקנו במגרש נמדד מפלס מי התהום ברום אבסולוטי של 0.6 מ' מעל פני הים. ייתכן שקיימת השפעה של שאיבות מקומיות בפרויקטים שונים באזור העשויות לגרום לשינויים במפלס מי התהום עם הזמן.

3. הידרוגיאולוגיה

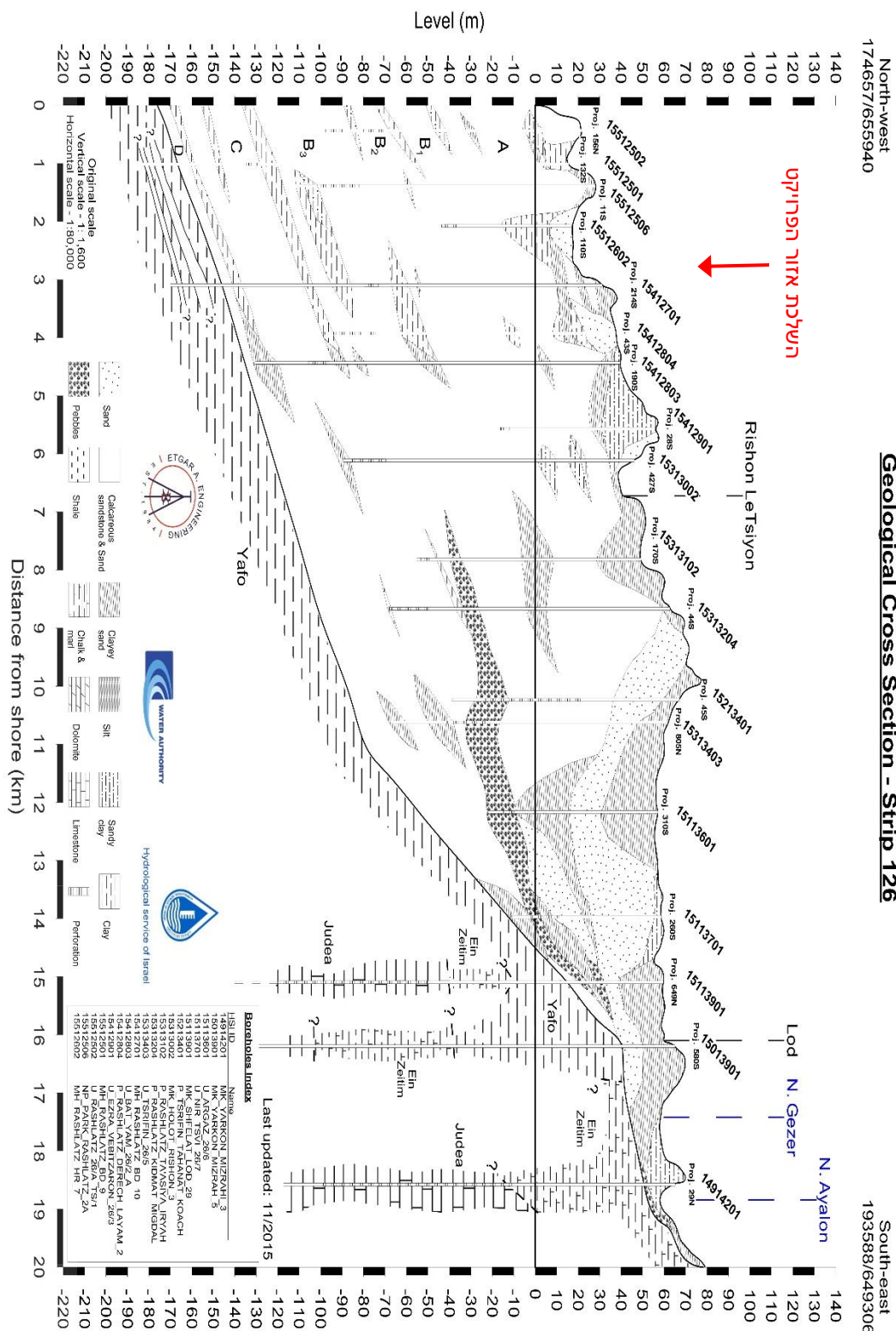
אתר הפרויקט ממוקם על גבי חלקו המערבי של אקוויפר החוף ובמרחק של כ- 2.8 ק"מ מהחוף. אקוויפר החוף, מגיל פלייסטוקן משתרע ממרגלות הרי יהודה ושומרון במזרח ועד קו החוף במערב. בחתך אנכי הניצב לקו החוף, האקוויפר מתעבה ממטרים ספורים במזרח ועד לכ- 200 מ' במערב. בחלק הסמוך לחוף האקוויפר מחולק למספר תתי אקוויפר על ידי שכבות אטימות. החלוקה לסדרה של תתי אקוויפר מופיעה כיחידות המורכבות מאבן חול גירית (כורכר) וחול המופרדים על ידי יחידות סילט, טין וחרסית.

מפלס מי התהום באקוויפר מוכתב על ידי המאזן בין כניסה ויציאת מים מהאקוויפר, גובה פני הים והמרחק מקו החוף. בתנאים טבעיים כניסת המים לאקוויפר מתרחשת על ידי חלחול מי גשם ומוצאם מן האקוויפר בזרימה תת קרקעית אל הים. כיוון הזרימה הטבעי באקוויפר הפליסטוקן באזור הנדון היה בעבר לכיוון הים. מנתוני דו"ח המצב ומפת מפלסים באקוויפר החוף לשנת 2015 של השירות ההידרולוגי נראה כי הפרויקט נמצא בין אזורי ההחדרה של השפד"ן, הנמצאים דרום-מזרחית אליו, ל"שקע בתים" הנמצא צפון-מערבית אליו (איור 4). גורמים אלו משפיעים על מערכת הזרימה באזור ולכן כיוון הזרימה הכללי של מי התהום הינו לכיוון צפון-מערב אל מרכז השקע ההידרולוגי. בנוסף, המגרש נמצא בגבול של אזור רגיש להחדרת מי נגר עילי, על פי מפת תמ"א 34 ב/4 (איור 5).

4. תיאור הפרויקט

באתר הפרויקט מתוכננים להיבנות שלושה בניינים משרדים בני 7,6 ו-40 קומות מעל 6 קומות מרתף. שטח הגגות הטכניים בפרויקט הינו כ- 5,725 מ"ר (כשליש משטח המגרש) והמרתף מתוכנן על כ- 93% משטח הפרויקט (איור 6). השהיה של מי הנגר העילי בפרויקט תתבצע על גבי הגגות של הבניין הצפון מערבי ולאחר מכן המים יוזרמו לעבר קידוח החדרה אל מי התהום שימוקם בתחומי המגרש.



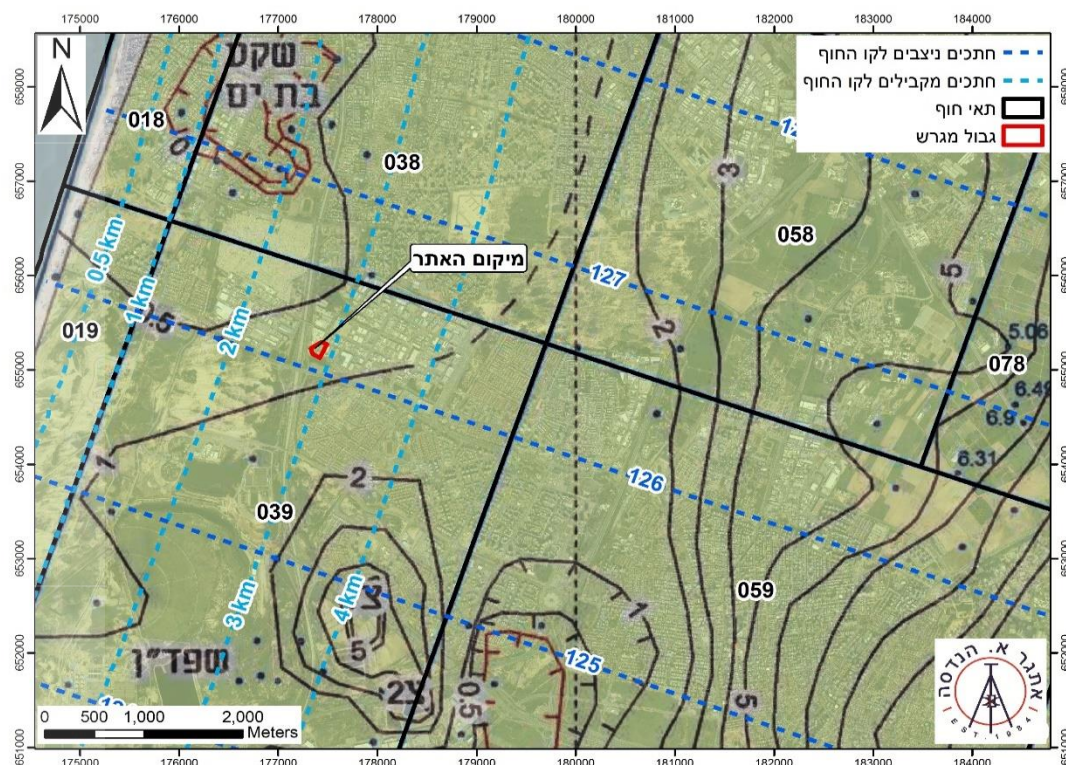


איור 2. חתך גיאולוגי באזור הפרויקט לאורך רצועת יוסוס 126 (אתגר הנדסה, 2014) למיקום ראה איור 1.

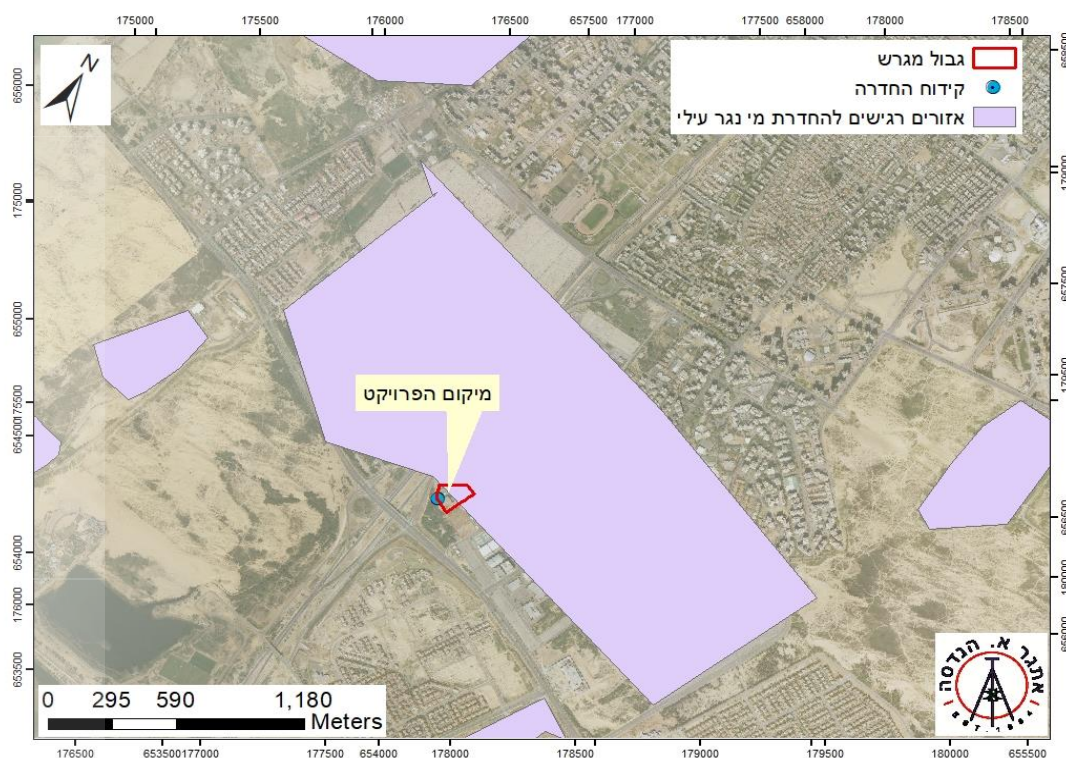


המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ



איור 4. מפת מפלסי מי התהום באזור הפרויקט, על פי דו"ח השירות ההידרולוגי לשנת 2015



איור 5. מיקום הפרויקט ביחס למפת אזורים רגישים להחדרת מי נגר עילי, על פי תמ"א 4/ב'4 שנת 2007



המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ

5. משקעים ונגר עילי

אחד ממקורות המילוי החוזר העיקריים באקוויפרים הינו חלחול של גשם ישיר ונגר עילי אל תת הקרקע וזרימה בתווך הלא רווי עד הגעה לאקוויפר. אחוז כיסוי הקרקע האטים לחדירת מים במרחב העירוני מונע כמעט לחלוטין אפשרות של מילוי חוזר על ידי חלחול ישיר. תכנית מתאר ארצית למשק המים (תמ"א 34ב/4) דורשת השארת 15% משטח המגרש חדיר למים או לחלופין להתקין מתקני החדרה בשטח המגרש שיאפשרו קליטת מי נגר עילי בהיקף שווה ערך. בנוסף למילוי חוזר של האקוויפר, תפיסת מי נגר בתחום המגרש מורידה את נפחי שיאי הנגר המופנים אל מערכת הניקוז העירונית.



שטח המגרש שעליו מתוכנן הפרויקט הנו כ- 15.3 דונם כאשר המרתפים מתוכננים על כ- 93% משטח המגרש. זמן הריכוז המקובל למתחם בגודל זה הוא 10 דקות. פוטנציאל הנגר חושב בהתבסס על אירוע גשם בעל זמן חזרה של 1:5 שנים. עוצמת הגשם המקסימאלית למשך 10 דקות ובהסתברות של 20% (פעם בחמש שנים) לאזור הינה 121.9 מ"מ לשעה עפ"י דו"ח עוצמות הגשם בישראל, 2016 (טבלה 1 ואיור 7). תקופת החזרה וזמן הריכוז המשמשים בחישובים אלו נלקחו מההמלצות המופיעות במדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי של משרד הבינוי והשיכון (2004).



על פי התחנה לחקר הסחף במשרד החקלאות, ספיקת הנגר מחושבת ע"פ הנוסחה הרציונלית:

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

כאשר Q הוא ספיקת הנגר, C הוא מקדם הנגר, I הוא עוצמת הגשם ו-A הוא שטח האתר.



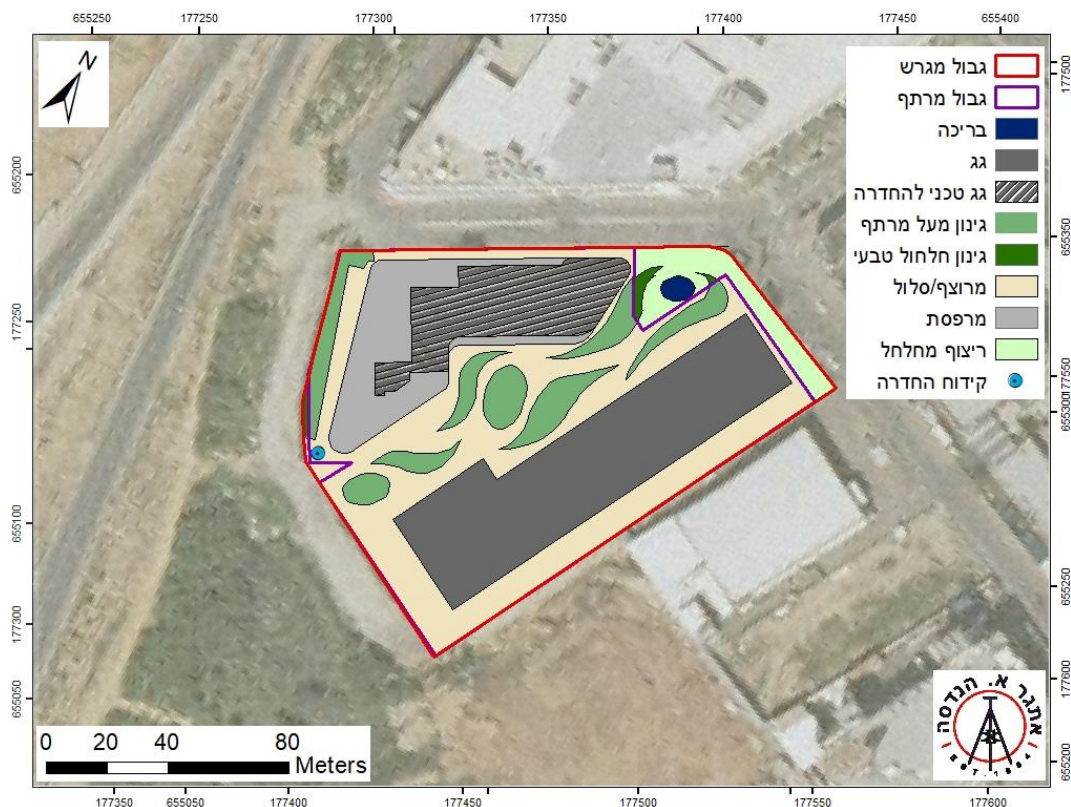
במצב הקיים לפני תחילת העבודות המגרש הוא חלק מאזור תעשייה המכוסה ברובו תכסית אטימה (מבנים או כבישים) ולכן נלקח מקדם נגר של 0.8 עבור כלל המגרש. במצב זה, על פי הנוסחה שלעיל כלל הנגר מהמגרש באירוע גשם בהסתברות של 20% (1:5 שנים) הינו כ- 370 מ"ק (טבלה 2). במצב הסופי תכסית פני השטח משתנה מעט - עבור שטחי הבניין והמרפסות נלקח ערך מקדם הנגר 0.9, עבור אזורים גינות מעל המרתף נלקח ערך מקדם הנגר 0.6, עבור שטחי גינות מחוץ לשטחי המרתף נלקח ערך מקדם הנגר של 0.2, עבור שטחי הבריכה נלקח ערך מקדם נגר של 0.05, עבור ריצוף מחלחל נלקח ערך מקדם נגר של 0.5 ועבור אזורים סלולים או מרוצפים נלקח מקדם נגר של 0.85. בשל גובהו של הבניין נלקחה בחשבון תוספת נגר מחזית הבניין כאשר מקדם הנגר המקובל במקרה זה הוא 0.5. על פי נוסחה זו והתכניות האדריכליות במגרש, כלל הנגר הצפוי במגרש באירוע גשם בהסתברות של 20% (1:5 שנים) הינו כ- 470 מ"ק (טבלה 2).





המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ



איור 6. חלוקת השטחים במגרש ומיקום קידוח החדרה

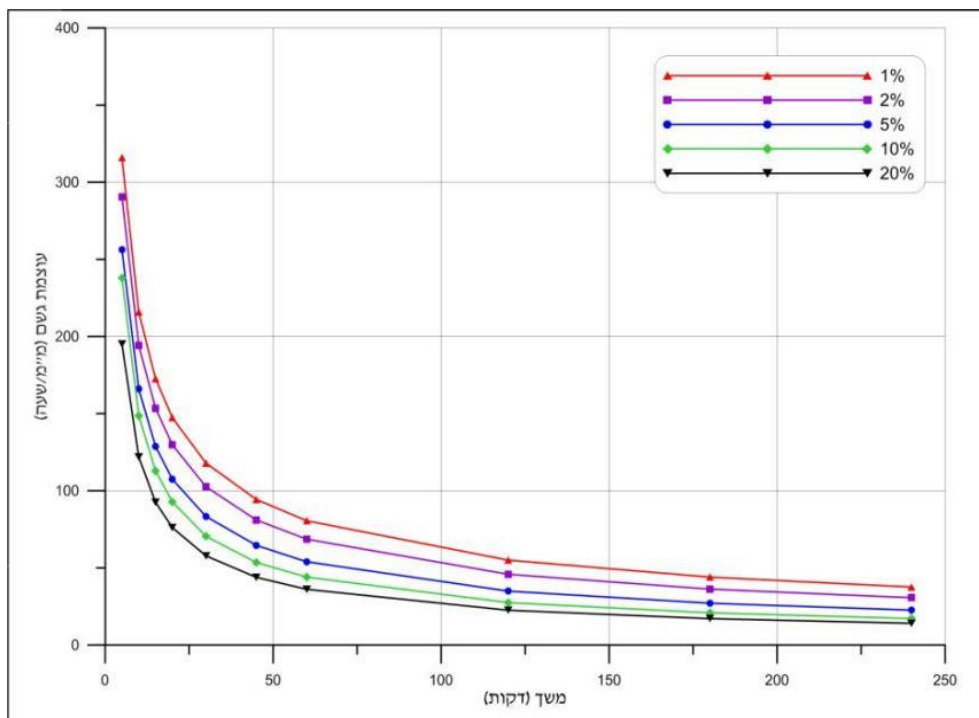
טבלה 1. הסתברות עוצמות גשם באזור מישור החוף והכרמל (ד"ח עוצמות הגשם, 2016)

עוצמת גשם (מ"מ/שעה)					זמן (דקות)
20% (1:5)	10% (1:10)	5% (1:20)	2% (1:50)	1% (1:100)	
195.1	237.9	256.3	290.5	315.9	5
121.9	148.6	165.9	194.2	215.8	10
92.5	112.8	128.7	153.5	172.6	15
76.1	92.8	107.4	129.8	147.4	20
57.8	70.5	83.3	102.6	117.9	30
43.9	53.5	64.6	81.1	94.3	45
36.1	44.0	54.0	68.6	80.5	60
22.5	27.5	34.9	45.8	55.0	120
17.1	20.9	27.1	36.2	44.0	180
14.1	17.2	22.6	30.6	37.6	240



המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ



איור 7. עקום הסתברות של עוצמות גשם לפרקי זמן באזור מישור החוף (על פי דו"ח עוצמות הגשם, 2016)

6. מערכת השהיה והחדרה

בפרויקט זה מתוכננת מערכת של איסוף מי נגר עילי, השהייתם על גבי הגג והחדרתם אל מי התהום באמצעות קידוח החדרה אשר ימוקם בתוך תחומי המרתף.

השהיית מי הנגר תתבצע על גבי הגג הטכני של המבנה הצפון מערבי, ללא מרפסות (איור 6) באמצעות מרזב ייעודי המשחרר את המים בספיקות נמוכות (נספח 1). המים ינוקזו מהגגות באמצעות מרזבים אלו, צמ"גים וצינורות שרשרתיים לעבר שוחת שיקוע בגודל 1X1X1 מ' שתאפשר השקעה של חומר דק גרגר למניעת סתימה של הקידוח (איור 8). לאחר מכן יוזרמו לעבר תא בגודל 2X2X2 מ' שימוקם מעל לקידוח וישמש לאיגום ולתפעול שוטף של הקידוח (נספח 2). מאחר שאתר הפרויקט ממוקם באזור הרגיש להחדרת מי נגר עילי, קידוח ההחדרה ירד ישירות אל מי התהום ובכך תמנע סכנת שטיפת מזהמים מהתת קרקע לעבר מי התהום (נספח 3).

שטח הגגות מהם יוזרמו המים אל קידוחי ההחדרה הינו כ- 1,734 מ"ר (איור 6) המהווים כ- 11% משטח המגרש, והנפח המצטבר על גבי גגות אלו באירוע גשם בהסתברות של 20% (1:5 שנים) הינו כ- 47.5 מ"ק, המהווים 10% מכלל הנגר העילי במגרש. שאר הנגר העילי במגרש יופנה לעבר מערכות הניקוז העירוניות, על פי תכנית הניקוז והאינסטלציה. בנוסף, שטחי החלחול מחוץ למרתף מהווים כ- 6% מכלל שטח המגרש, כך שסך ההחדרה והשטחים הפנויים לחלחול עומדים בדרישות תמ"א ב/4.



המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ

להלן מספר עקרונות להקמת מערך ההחדרה:

- מי הנגר מהגגות יזרמו בגרביטציה בצמ"גים ובצינורות שרשרתיים אל עבר תא שיקוע ראשוני ומשם אל תא התפעול שימוקם מעל לקידוח ההחדרה (איור 8).
- מודגש כי מי קיץ ומי מרפסות לא יתועלו אל מאגר התפעול והקידוח.
- הקידוח יבוצע מתחתית החפירה ויבנה עד לפני השטח תו"כ חפירה בתקרות המרתף.
- צנרת הקידוח תותקן עד למפלס 0.0 מ' של הבניין במטרה לחברה למערכת הניקוז. ראש הקידוח ייסגר על ידי פקק מחורר, ואזור המסנן יכוסה בבד גיאוטכני למניעת כניסת חומר דק גרגר העלול לגרום לסתימת מנגנון ההחדרה עם הזמן.
- חלקו העליון של הקידוח ימצא בתוך שוחה שתאפשר גישה על מנת לבצע פעולות אחזקה לקידוח. מידות תא ההחדרה יהיו 2X2X2 מ', בהתאם למופיע בנספח 2.
- עודפי המים ממערכי ההחדרה ינוקזו בעזרת צינור עודפים אל מערכת הניקוז העירונית מחוץ לשטח האתר.
- **עבודות אחזקה נדרשות על מנת לשמור על יכולת ההחדרה המתוארת לעיל.** יש צורך לנקות את מערכת ההחדרה ואת תא השיקוע כולל שטיפת הקידוח במי מערכת וקלגון לפני תחילת כל חורף ולהחליף את בד הסינון המונח בפתח המוביל לקידוח.



יש לשלב הנחיות אלו בתוכנית הניקוז של האתר

טבלה 2. חישובי נפח הנגר הנדרש לנקודות זכות לבניה ירוקה (התקן הישראלי לבניה ירוקה, 2016)

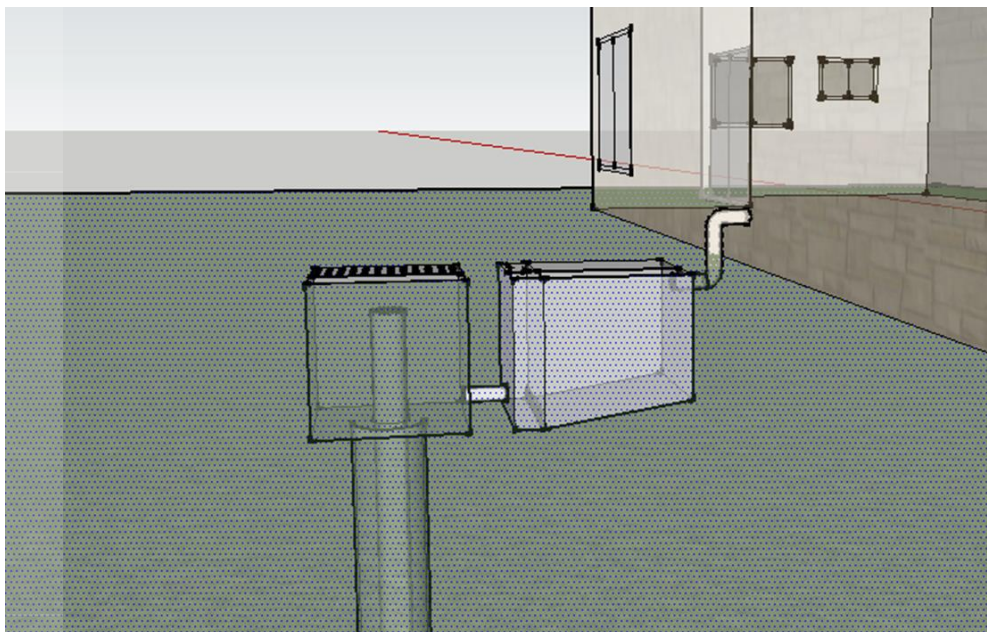
אחוז נפח	נפח נגר (מ"ק)	אורך זמן (שעות)	ספיקת הנגר (מק"ש)	עוצמת גשם בהסתברות 20% (מ"מ/שעה)	מקדם נגר	אחוז שטח	שטח (מ"ר)		
100%	372.1	0.167	1488.6	0.1219	0.8	100%	15,269	נגר מהמגרש לפני ביצוע העבודות	
33.5%	157.0	0.167	628.0	0.1219	0.9	37.5%	5,725.5	גג טכני	נגר צפוי בסיום הפרויקט
8.9%	41.6		166.5		0.9	9.9%	1,518.3	מרפסת	
0.1%	0.6		2.5		0.2	0.7%	101.4	גינה חלחול טבעי	
6.5%	30.4		121.5		0.6	10.9%	1,661.5	גינה מעל מרתף	
3.1%	12.2		58.6		0.5	5.2%	800.9	ריצוף מחלחל	
29.8%	139.5		558.2		0.85	35.3%	5,388.4	סלול/ מרוצף	
0.0%	0.1		0.4		0.05	0.5%	72.7	בריכה	
18.1%	84.8		339.3		0.5		5,569.2	חזית מגדל	
100%	468.7		1,874.9			100%	15,269	סה"כ	





המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ



איור 8. תרשים סכמתי של מערך ההחדרה הכולל תא סינון ותא איגום מעל לקידוח (מתוך הנחיות רשות המים להחדרת מי נגר עילי).



7. נקודות זכות בתקן הישראלי לבנייה ירוקה

הקטנת ספיקות שיא בדרך של השהיה והפחתת העומס על מערכות הניקוז הקיימות הם מהמטרות העיקריות בתכנון משמר נגר עילי לפי המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי. קליטה והשהיה של מי גשם במערכת יאפשרו הקטנה של נפחי המים המוזרמים בעת שיא הסופה לעבר מערכת הניקוז ושימוש בנקזים בעלי נפחים קטנים יותר. עודפי מערכת זו יסולקו למערכת הניקוז ע"פ תכנית האינסטלציה אשר תביא בחשבון סתימות במערך ההשהיה.

סעיף ניהול מי נגר עילי וניקוז בתקן ישראל לבניה ירוקה (ת"י 5281, 2016) בוחן תפיסת נגר בנפח גדול יותר מזה הנדרש לפי תמ"א 34/ב4. לצורך קבלת ניקוד עבור סעיף ניהול מי נגר עילי וניקוז נדרשת הצגת אחוז השטח הפתוח במגרש וכמות איגום המים המובלים למערכת השהיה או החדרה. פוטנציאל הנגר חושב בהתבסס על אירוע גשם בעל זמן חזרה של 1:5 שנים, כאשר זמן הריכוז המקובל למתחם מסוג זה הוא 10 דקות. עוצמת הגשם המקסימאלית למשך 10 דקות ובהסתברות של 20% (1:5 שנים) לאזור הינה 121.9 מ"מ לשעה (טבלה 1 ואיור 7) עפ"י דו"ח עוצמות הגשם בישראל (2016).



כאמור, סך הנגר העילי שנקלט ומוחדר במערכת המתוארת לעיל בהסתברות של 1:5 שנים ובמשך זמן ריכוז של 10 דקות הינו כ- 47.5 מ"ק, המהווים כ- 10% מכלל הנגר במגרש. בנוסף, שטחי הגינון



המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ

מעל גגות המרתף מהווים השהייה טבעית של מי הנגר, כשנפח הנגר בשטחים אלו באירוע גשם בהסתברות 1:5 ובזמן ריכוז של 10 דקות הינו 30 מ"ק המהווה 6.5% מכלל הנגר במגרש (טבלה 2). מכאן כי כלל הנגר המוחדר ומושהה בפרויקט מהווה כ-16.5%. החדרה והשהייה בנפחים אלו עומדים בדרישות התקן הישראלי לבניה ירוקה (ת"י 5281, 2016) ויזכו את הפרויקט ב-1.5 נק' לבניה ירוקה (טבלה 3).

טבלה 3. כמות הטיפול בנגר העילי הנדרשת לצורך ניקוד לבניה ירוקה

(בנייני גרעין ומעטפת, תקן 5281, 2016)

נקודות זכות	נפח נגר (מ"ק)	אחוז טיפול מינימלי
1.5	70.3	15%
2.5	140.6	30%
4	234.4	50%
6	468.7	100%





המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ

8. סיכום ומסקנות

1. דו"ח זה מציג מערכת של השהיה והחדרה של מי נגר עילי בפרויקט מטרו טק ראשון לציון. המערכת כוללת פתרון משולב הכולל:
 - השהייה טבעית בשטחי הגינון מעל גגות המרתף.
 - מערכת השהייה של מי הנגר בגג של המבנה הצפון מערבי והחדרתם אל מי התהום באמצעות קידוח החדרה.
 - השארת שטחים פנויים לחלחול טבעי במגרש.
2. סך השהייה והחדרה בפרויקט זה עומד על נפח של כ- 78 מ"ק, המהווים כ- 16.5% מכלל הנגר העילי במגרש. ערך זה עומד בדרישות של התקן הישראלי לבנייה ירוקה (בנייני גרעין ומעטפת, ת"י 5281, 2016) ויזכה את המגרש ב- 1.5 נקודות זכות לבניה ירוקה.
3. פרויקט זה עומד בדרישות תמ"א 34 ב'4 בנוגע להשארת שטחים פתוחים לחלחול והחדרה של מי נגר עילי אל מי התהום.
4. דו"ח זה מתייחס לנגר העילי הנוצר כתוצאה מגשם על פני המגרש ואינו לוקח בחשבון ניקוז נגר ממגרשים סמוכים.
5. מערכת זו לא נועדה לפתור בעיות נגר עילי אלא לענות על דרישות בנושא בניה משמרת מים. בהתאם לכך, מודגש כי עודפי מערכת זו יסולקו למערכת הניקוז. דו"ח זה אינו בחזקת נספח ניקוז.
6. במידה וייווצר כשל במערכת ההשהיה, יופנה כל הנגר העילי למערכת הניקוז העירונית.
7. יש להטמיע תכנית זו בתוכנית הניקוז.



9. מראה מקום

- דבורי, נ.צ., אלעד, מ., שוער, נ., נצר, ל., צוריאלי, א. וליבשיץ, י., 2014. אטלס חתכים גיאולוגיים ומפות פירוס של תתי-אקוויפרים באקוויפר החוף של ישראל. אתגר א. הנדסה, דו"ח מס' ETHD140604, בוצע עבור השירות ההידרולוגי, ישראל.
- הלוי, ר., ארבל, ש., 2016. עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמת גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה. דו"ח מסכם. נתיבי ישראל.
- מדריך לתכנון ובניה משמרת מים נגר עילי. 2014. משרד הבינוי והשיכון.
- תקן ישראלי לבנייה בת קיימה (בנייה ירוקה). ת"י 5281, 2016. מכון התקנים הישראלי.





המומחים לקרקע ומים

אתגר א. הנדסה בע"מ

10. נספחים

ROOF DRAINS

FLO-SET® Control Flow Features

The JOSAM FLO-SET® Roof Drain has four straight weirs incorporated in the vane collar assembly. The vane collar is 6" high to satisfy water storage up to a 6" maximum on a sloped roof. The weirs in the vane collar assembly are adjustable to permit a minimum peak flow of 15 GPM. to a maximum peak flow of 420 GPM. at the 6" elevation.

28600 FLO-SET® ROOF DRAIN

ROOF DRAINS

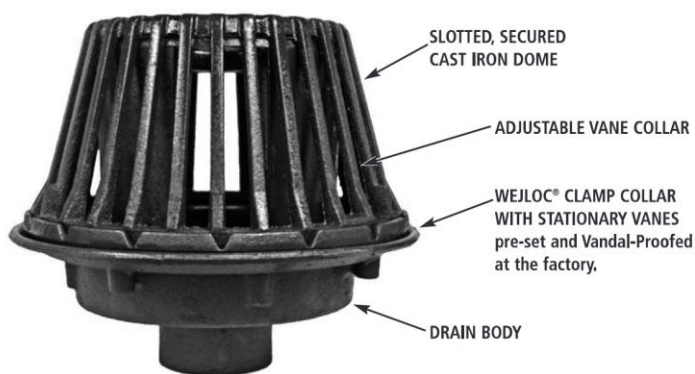
BENEFITS OF CONTROL FLOW DRAINAGE

REDUCED DRAINAGE COSTS

Controlled Flow can account for installation savings from reduction in the size of roof drains, leaders and horizontal drainage piping.

REDUCED STORM DAMAGE

Delaying rate of water flow from roof lessens occurrence of storm system overflows, especially in areas utilizing combined sewers.



The correct weir opening to fill any requirement is accomplished by means of a calibrated setting. From information received concerning the location of the project, the size and quantity of drains, maximum storage depth and peak flow rate, the proper adjustment is pre-set by JOSAM before shipping.



STATIONARY VANES AND ADJUSTABLE COLLAR

This combined weir arrangement permits water storage up to 6" maximum. The straight weir is the only weir able to produce the same basic type of flow pattern. It is the only type of weir, therefore, that is ideal or practical for adjustable purposes.

ADJUSTABLE VANE COLLAR

The adjustable vane collar is marked with 18 different weir openings thereby permitting controlled discharge flow rates to a maximum of 420 GPM. The correct weir opening can be provided to fulfill the exact needs of any given controlled flow application involving flat or sloped roofs.

TOP VIEW OF COMPLETE ASSEMBLY

with Vandal-Proofed weirs and secured cast iron dome.

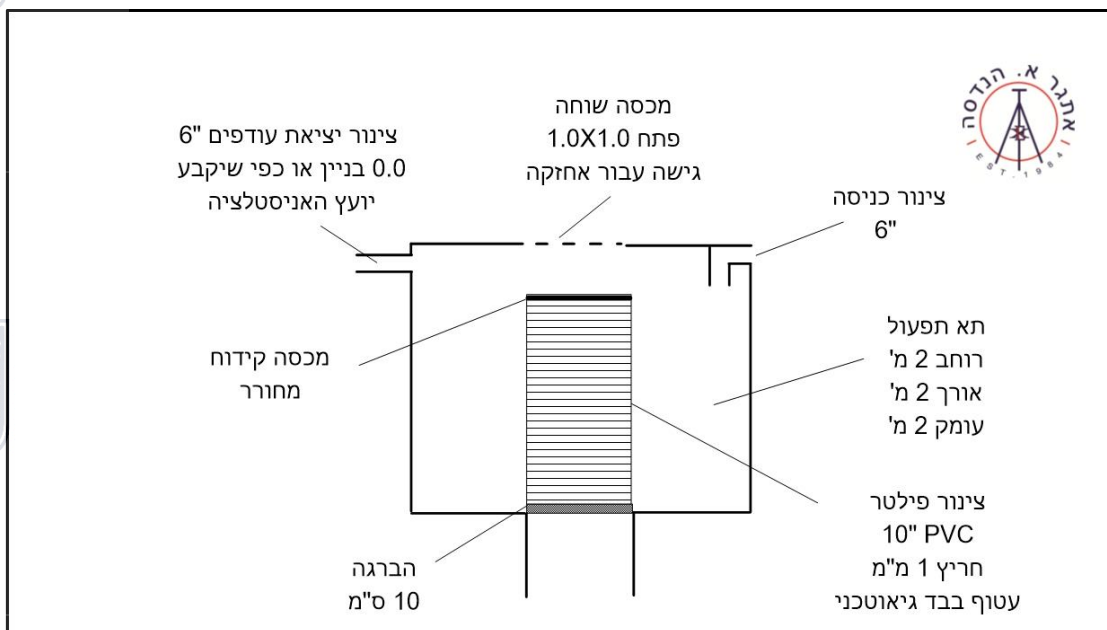
נספח 1. מרזב ייעודי להשהיה של מי נגר על גבי הגגות. פרט לדוגמא





המומחים לקרקע ומים

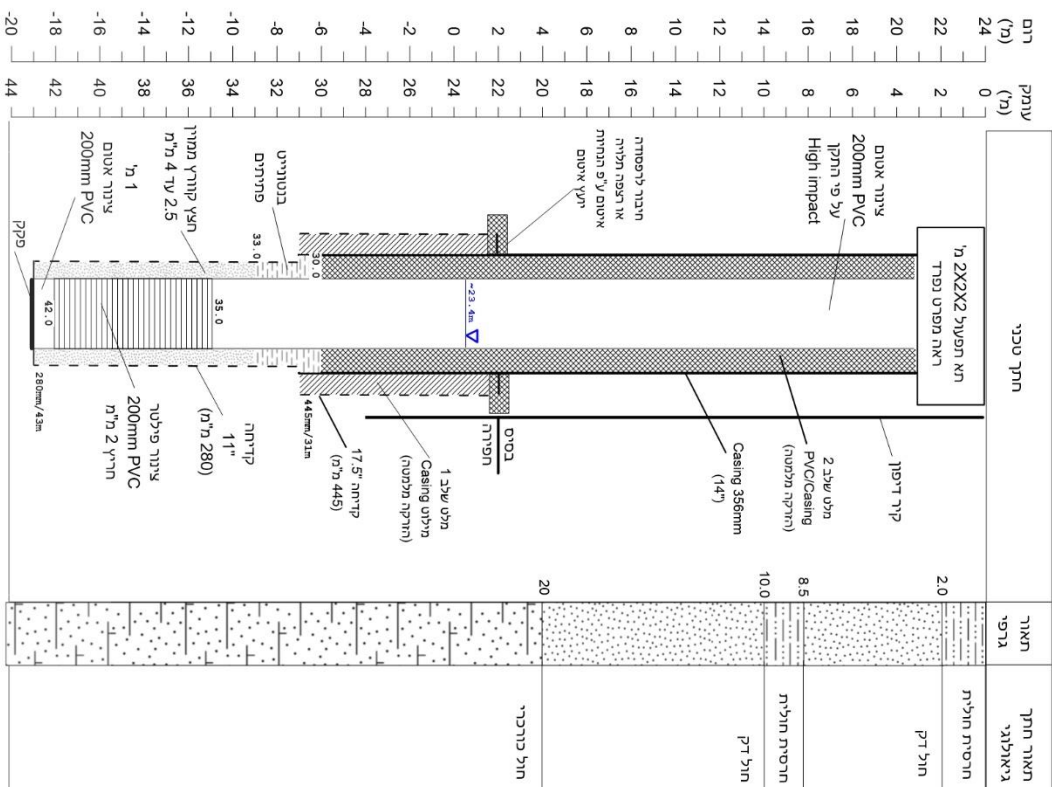
אתגר א. הנדסה בע"מ



נספח 2. מפרט טכני של תא התפעול מעל לקידוח ההחדרה



המומחים לקרקע ומים



אתגר א. הונדסה בע"מ
רח' הרמון 27, ראש העין, ת.ד. 4213
טל: 03-7604410 פקס: 03-9021130
Web: www.etgar-eng.com
Email: info@etgar-eng.com

שם פרטי: מרת-טק ראשון לציון
תאריך: 21/1/2018
גרסא: 1
תיאור: חתן גאולוגי משער ומבנה לקידוח המדורה
אזור: ראשון לציון
לקוח: לגובה נכסים

תכנית קידום המדירה מוצע

שם הקידוח: רח. מטרור טק
 נ.ג. משר: 177418/655278
 רום קרקע: 24 + מטר
 עומק קידוח: 20 (בריס לגורב בסיס חפירה)
 עומק פני תים מישור מפני השטח: 23.4- מטר (מידה בתאריך 23/07/2018).
 שיטת קידוח: סיבובית- תים א עם פולחם Bibo או שוות ערך, ללא התיינות

הערכות:

- הקדירות יבוצעו מתחתית ההפסידה ויבנה עד פני השטח תו"ח חדירה בתקירות המרפק.
- מעל לקדירות ימוקם תא תפעול, המפרט הטכני שלו מוצג בפרד.
- מנהג הקדירות בתוכנית זו הינו ביחס לרום אבסולוטי של 24.0 מ'.
- הכניסו זו מבוססת על התחרות קור דיוון בעומק של 28 מ'. במידה ותתון זה משתנה יש לערוך תכנית זו.
- עומק יחידות הסלע הינו משוער ויכול להשתנות בשטח הממש.
- המדרת צינור הקדירות תבוצע תוך כדי הרכיזה.
- עובי המסנן: 7 מ"מ.
- ש-ש להחליר לחלל הקדירות מחוץ לצינור ה- PVC תצץ קוורץ ממוין גורב 2.5-4 מ"מ.