אתגר א. הנדסה בע"מ
המומחים לקרקע ומים

סיכום -

ביצוע קידוחי ניטור באזור תעשייה צפוני אשדוד

בפרויקט העמקת חקירה של זיהום מי תהום באזורי תעשייה נבחרים

הוכן ע"י: אלאנה לוינשטרן טנזר

אלעד לבנון

נמרוד שוער

נועם דבורי

משה בן שבת

גלעד טל

גיל קראוס

עבור: אגף בכיר לאיכות מים, רשות המים

רפרנט מטעם רשות המים: חיים כץ

ספטמבר 2018

תאריך: 16 ספטמבר 2018
מספרנו: ET0518340

לכבוד

חיים כץ

מרכז בכיר שיקום זיהומי דלק

רשות המים, אגף איכות מים

א.נ.,

<u>הנדון: סיכום ביצוע קידוחי ניטור באשדוד לצורך העמקת חקירת זיהום מי תהום אזורי</u>

מוגש בזאת סיכום התקנת ודיגום מים בקידוחי ניטור בשטח בסיס הדלק באזור התעשייה הצפוני באשדוד. באתר הותקנו שבע קידוחי ניטור, מתוכם שלושה קידוחים לעומק של 24-27 מ' אל מי התהום האזוריים וארבעה קידוחים לעומק של 9-10 מ' אל מי תהום שעונים. לאחר מכן, נדגמו הקידוחים והדוגמאות נשלחו לאנליזה במעבדת רשות המים. סיכום זה כולל חתכים סופיים לאחר ביצוע, תוצאות דיגום ואנליזות.

מהתוצאות שהתקבלו מהמעבדה עולה כי אותר מתיל טרט בוטיל אתר (MTBE) בקידוחי ניטור נד בסיס הדלק 1-5. בקידוח נד בסיס הדלק 1 הריכוז שנמדד היה גבוה מהמותר בתקן מי שתיה. לא אותרו תרכובות דלק נדיפים ותרכובות מוכלרות אחרות בכל קידוחי הניטור.

בכבוד רב,

אלאנה לוינשטרן טנזר

אתגר א. הנדסה בע"מ

העתק: נועם דבורי- COO אתגר א. הנדסה

גיא רשף, מנהל אגף איכות מים, רשות המים

1. רקע כללי ומטרת החקירה

במסגרת פרוייקט 'העמקת חקירה של זיהום מי תהום באזורי תעשייה נבחרים' שמבוצע עבור רשות המים, התבקשנו לבצע שבע קידוחי ניטור באזור תעשייה צפוני אשדוד, נד בסיס הדלק 1-7 (טבלה 1; תרשים 1). האתר שימש כאתר בסיס דלק של צה"ל בעבר. מיקום הקידוחים נקבעו ע"י האגף לאיכות מים ברשות המים.

טבלה 1: מיקום ועומק קידוחי הניטור.

קידוח	X	Y	רום פני שטח	רום פי צינור	עומק (מ')
נד בסיס הדלק 1	170481.8	639382.5	17.3	18.4	27.0
נד בסיס הדלק 2	170390.6	639412.8	16.7	17.9	24.0
נד בסיס הדלק 3	170331.8	639373.8	16.1	17.1	10.5
נד בסיס הדלק 4	170317.5	639412.3	16.0	17.3	10.5
נד בסיס הדלק 5	170288.5	639375.3	16.3	17.6	9.0
נד בסיס הדלק 6	170267.2	639269.0	17.3	18.2	10.5
נד בסיס הדלק 7	170261.6	639069.4	17.8	19.0	27.0

תרשים 1: מיקום קידוחי הניטור.

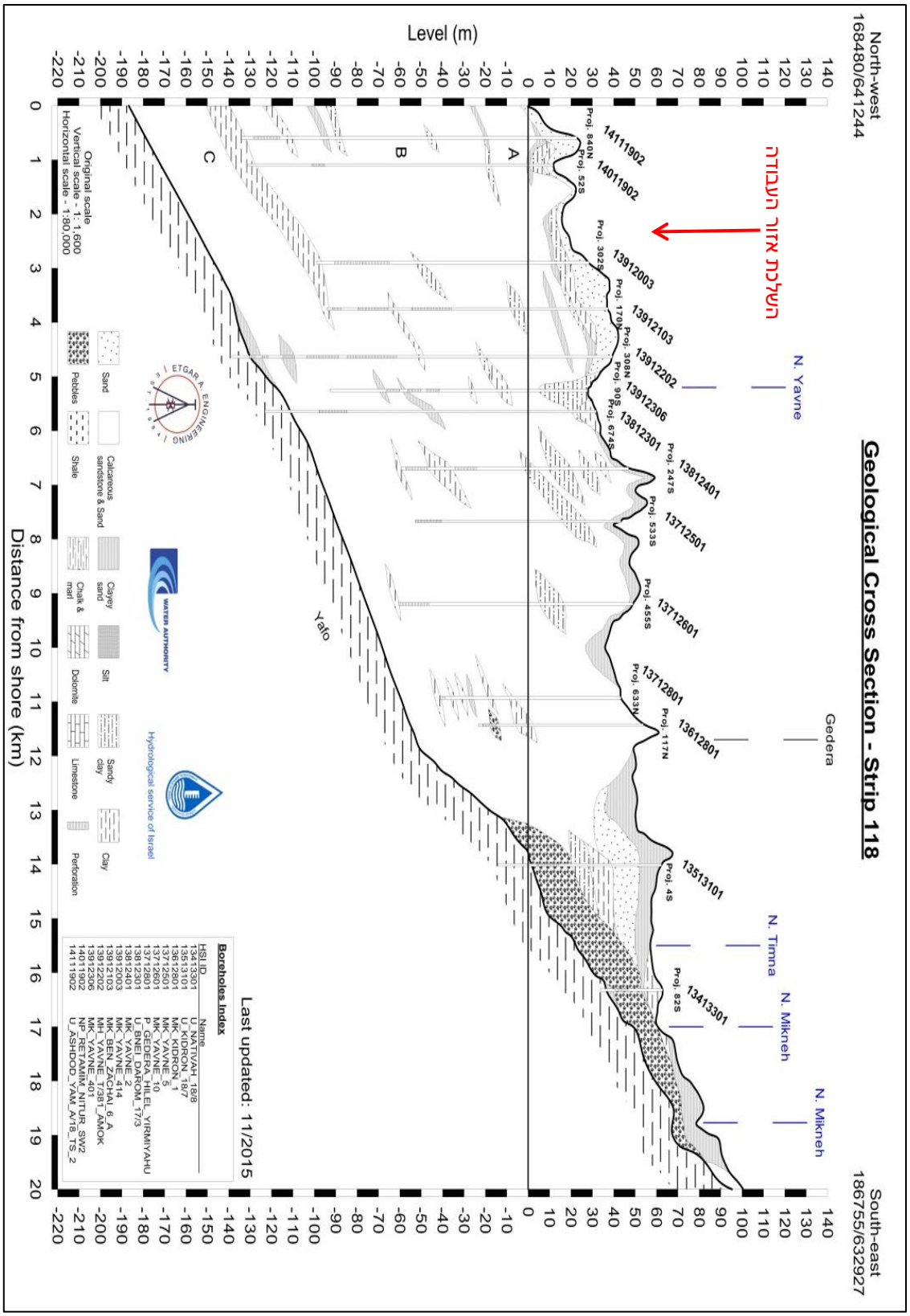
2. הידרוגיאולוגיה

האתר נמצא במרחק 2.3 ק"מ מקו החוף על גבי אקוויפר החוף (תרשים 2). אזור זה נמצא בין רכסי הכורכר ולכן מאופיין בשכבות חרסיתיות יחסית במטרים העליונים של חתך הקרקע. באזור זה האקוויפר מוגדר כאזור א, אקוויפר ראשי שבו הנזק אינו ניתן לתיקון, על פי מפת אזורי סכנה למקורות מים כתוצאה מזיהום דלקים (על פי מפת רשות המים).

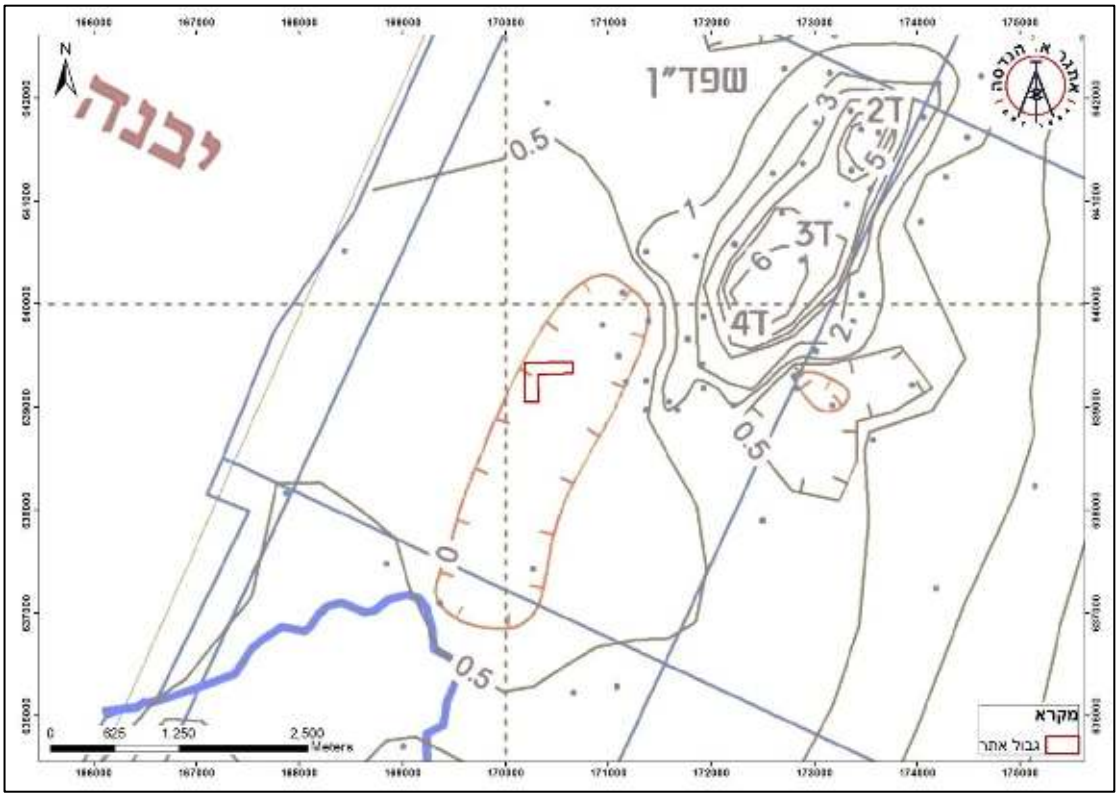
פני השטח באתר נעים סביב רום 17+ מטר מעל פני הים, לפי מדידות שבוצעו בשטח. לפי מפת מפלסי מי התהום משנת 2015 (השירות ההידרולוגי), האתר ממוקם בקרבה לשקע הידרולוגי ומפלס מי תהום האזורי נמצא בקרבת רום טופוגרפי של 0.0 מ' (תרשים 3). מפלס מי התהום האזורי שהתגלה בקידוחים העמוקים הינו ברום של כ 1.0- מ' (תרשימים 4-5).

כפי שניתן לראות מהחתכים הגיאולוגיים של הקידוחים (תרשימים 4-5; נספח א), בשטח ישנן מספר יחידות חרסיתיות בעומקים שונים. יחידות החרסית משתנות בעומקן ובהשתרעות המרחבית שלהן בשטח, ובעקבות כך משפיעות על זרימת מי התהום. בקידוחים בהם נמצאו מי תהום שעונים על גבי שכבת חרסית עליונה הוחלט להשאיר את הקידוח רדוד ללא חדירה של שכבת החרסית העליונה (נד בסיס הדלק 3-6). בקידוחים בהם לא נמצאו מי תהום שעונים (לא נמצאה שכבת חרסית עליונה או שלא נמצאו על מים שעונים על שכבה זו) הוחלט להעמיק את הקידוח עד למפלס מי התהום האזורי (נד בסיס הדלק 1, נד בסיס הדלק 2, נד בסיס הדלק 7). המפלס של מי התהום השעונים בקידוחים נד בסיס הדלק 3-6 נמצא ברום טופוגרפי של 9.4-10.1 מ'.

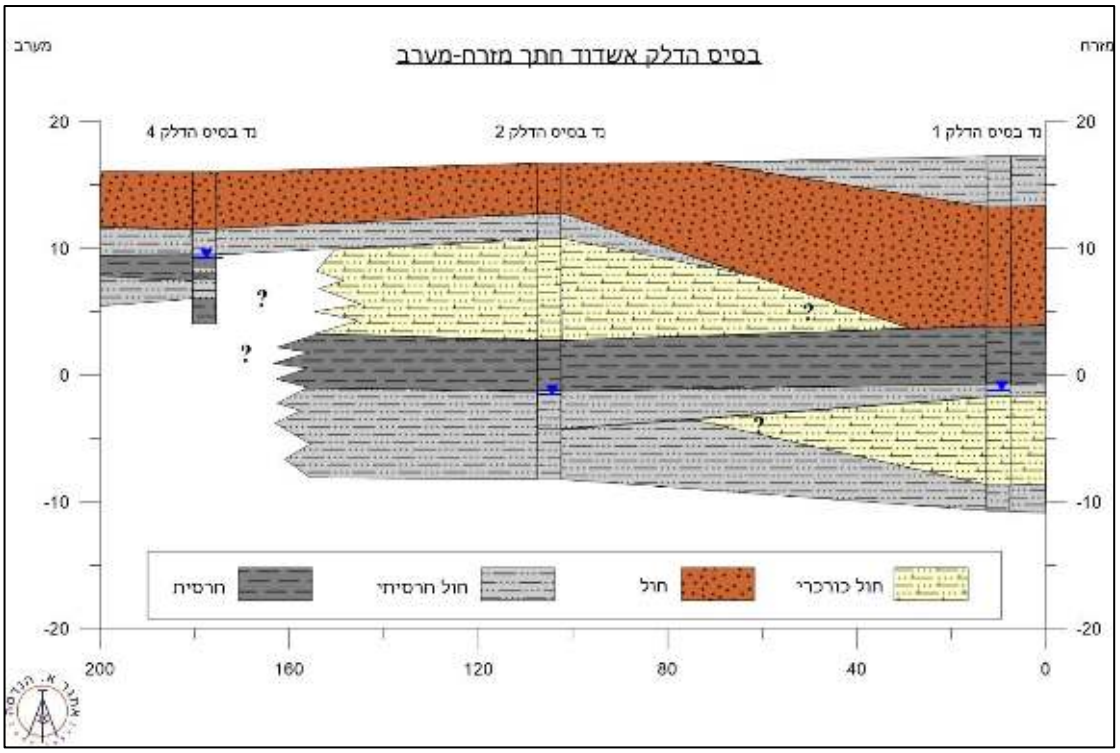
כפי שעולה מנתוני הקידוחים, רציפות שכבת החרסית המאפשרת מפלס שעון אינה ברורה מספיק ולכן יש קושי בהגדרת הרציפות ההידראולית בין גוף המים השעון לאקוויפר האזורי.



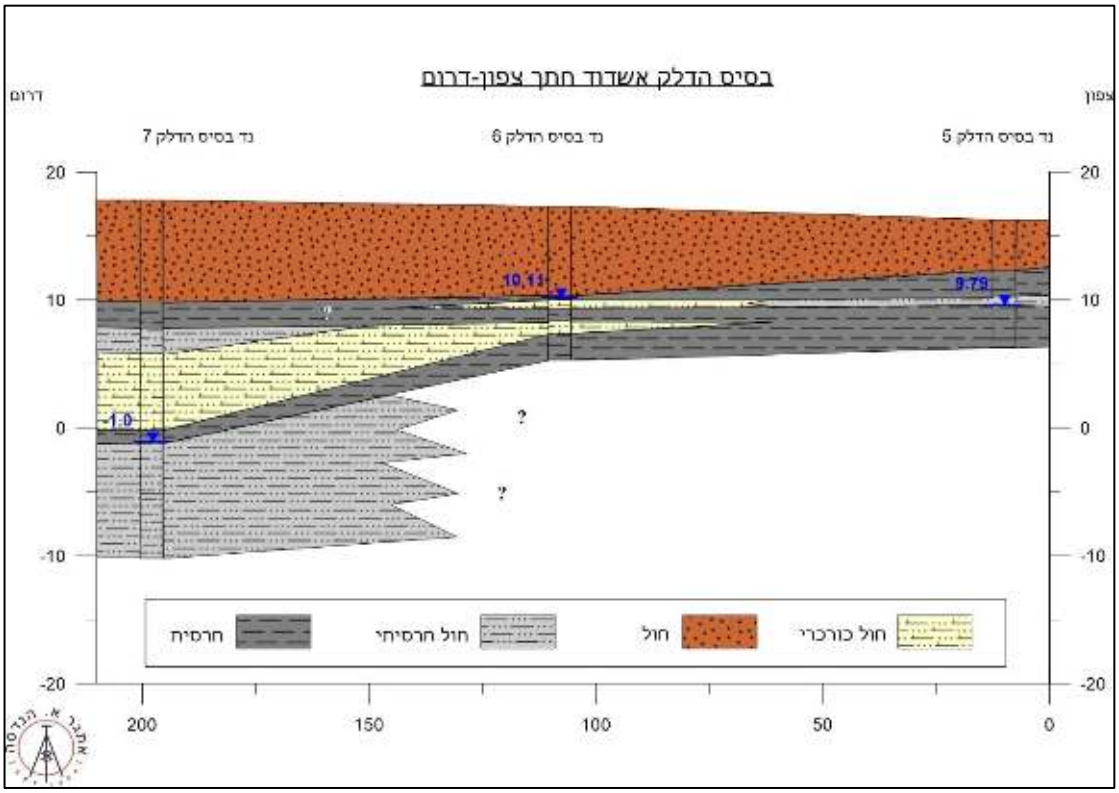
תרשים 2: חתך גיאולוגי באזור העבודה (חתך יוסום 118 – אתגר, 2014)



תרשים 3: מפת מפלסי מי התהום משנת 2015, על פי דו"ח השירות ההידרולוגי



תרשים 4: חתך גיאולוגי משוער, מזרח-מערב



תרשים 5: חתך גיאולוגי משוער, צפון-דרום

3. תוצאות דיגום

במהלך ההתקנה, הורגש ריח של מרכיבי דלק בחלק מהקידוחים (טבלה 2).

הקידוחים נדגמו ב-06-07/07/2018 ע"י אתגר א.הנדסה והאנליזות בוצעו במעבדת רשות המים.

להלן תוצאות מדידות השדה שבוצעו בקידוחים (טבלה 3) והתוצאות האנליטיות (טבלה 4).

טבלה 2: ממצאי שטח במהלך ההתקנה.

קידוח	ריח	ריח הורגש מעומק (מ')	ריח הורגש עד עומק (מ')
נד בסיס הדלק 1	לא	-	-
נד בסיס הדלק 2	כן, ריח חזק	19	24
נד בסיס הדלק 3	כן, ריח חזק	5	6
נד בסיס הדלק 4	כן, מעט ריח	5	6
נד בסיס הדלק 5	לא	-	-
נד בסיס הדלק 6	לא	-	-
נד בסיס הדלק 7	לא	-	-

טבלה 3: תוצאות מדידות השדה.

שם הקידוח	עומק מפלס (m)	ORP (mV)	Sal (%)	Temp (C)	DO (mg/L)	Turb (NTU)	pH	EC (mS/cm)
נד בסיס הדלק 1	19.75	127	0.05	30.7	1.07	13	6.85	1.17
נד בסיס הדלק 2	19.02	-45	0.07	34.1	1.02	7	6.71	1.55
נד בסיס הדלק 3	7.54	139	0.04	28.3	0.7	0	6.85	0.95
נד בסיס הדלק 4	7.93	70	0.05	30.2	0.49	0	6.71	1.26
נד בסיס הדלק 5	7.77	132	0.03	27.7	0.55	0	6.94	0.879
נד בסיס הדלק 6	8.09	130	0.03	27.8	0.69	14	7.06	0.738
נד בסיס הדלק 7	20	110	0.06	32.8	1.2	3	6.74	1.49

טבלה 4: סיכום תוצאות עבור מתיל טרט בוטיל אתר (MTBE). ריכוזים ביחידות של µg/L. התוצאות המלאות מופיעות בנספח ב.

שם הקידוח	MTBE
נד בסיס הדלק 1	**49.5**
נד בסיס הדלק 2	1.9
נד בסיס הדלק 3	1.1
נד בסיס הדלק 4	2.5
נד בסיס הדלק 5	1.3
נד בסיס הדלק 6	ND*
נד בסיס הדלק 7	<1**
תקן מי שתיה	**40**

הערות: * ערך פחות מסף גילוי של השיטה (MDL)
** ערך פחות מסף הכימות (LOQ)

תוצאות הדיגום מראות כי אותר MTBE בקידוחים נד בסיס הדלק 1-5, אולם רק בקידוח נד בסיס הדלק 1 MTBE נמדד בריכוז מעל התקן של מי שתיה (טבלה 4). בכלל קידוחי הניטור לא אותרו תרכובות דלק נדיפים ותרכובות מוכלרות אחרות. לתוצאות אנליטיות מלאות עבור תרכובות דלק נדיפים ותרכובות מוכלרות, ראה נספח ב.

על פי התוצאות מהמדידות שנלקחו בשטח (טבלה 3), עולה כי במי התהום השעונים ריכוז החמצן המומס (DO) גבוה יותר מאשר במי התהום האזוריים. הערך הממוצע של המוליכות החשמלית מעט גבוה יותר במי התהום האזוריים מאשר במים השעונים.

4. סיכום

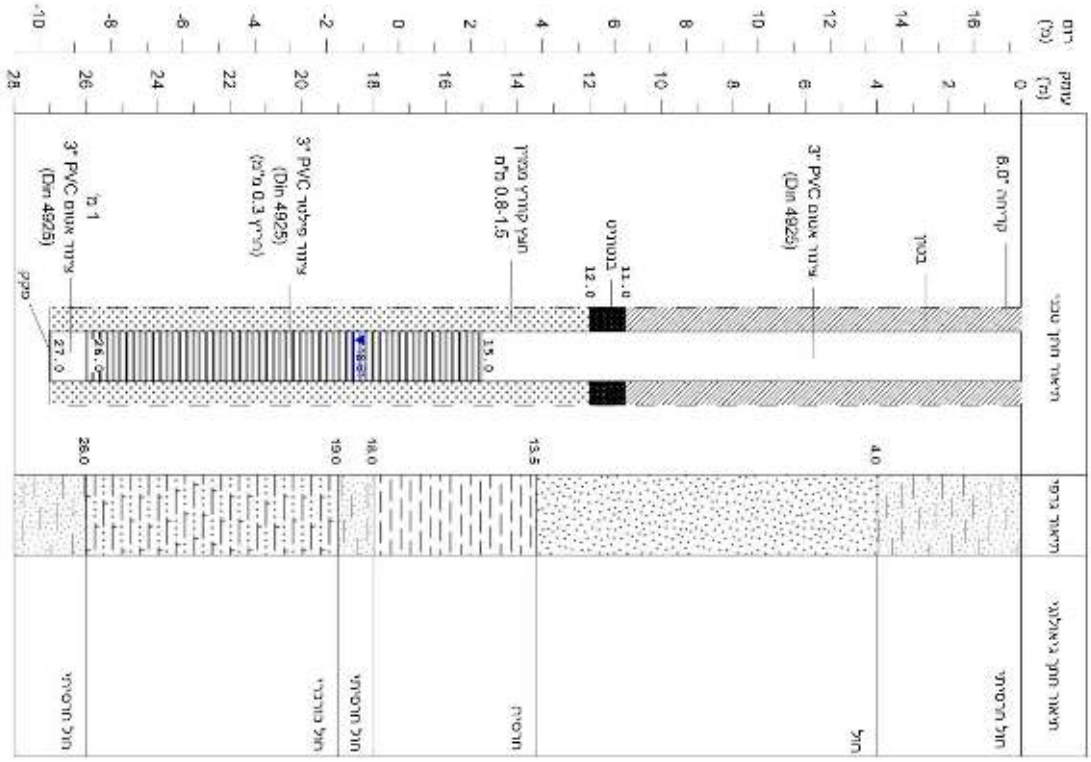
אתר בסיס הדלק לשעבר של צה"ל ממוקם באזור תעשייה צפוני באשדוד. במסגרת עבודה זאת, הותקנו שבע קידוחי ניטור באתר. בשטח הנדון ישנן מספר יחידות חרסיתיות אשר משתנות בעומקן ובהשתרעותן המרחבית בשטח. כתוצאה מכך, בחלק מהקידוחים אותרו מי תהום שעונים שנמצאים מעל שכבת חרסית עליונה. שלושה קידוחים הותקנו לדיגום מי התהום האזוריים (נד בסיס הדלק 1, 2, ו-7) וארבעה קידוחים נוספים לדיגום מי תהום השעונים (נד בסיס הדלק 3-6).

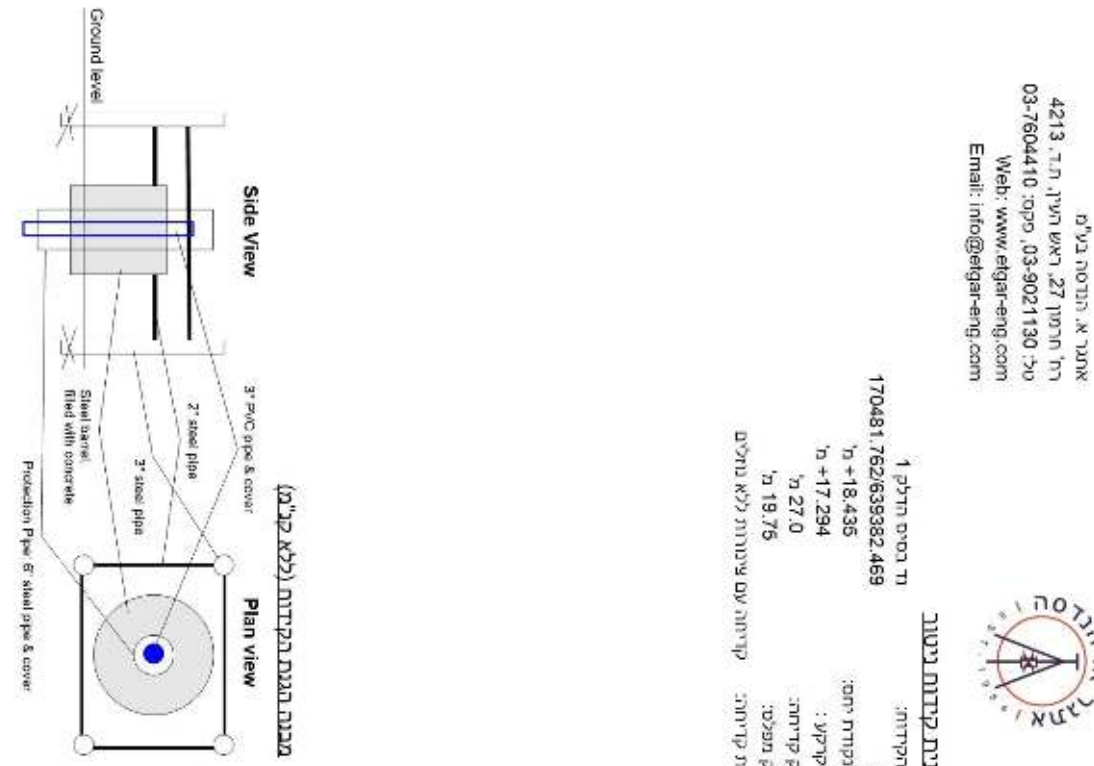
קידוחי התצפית מראים שונות בחתך הליתולוגי ובעומק שכבות החרסית. כתוצאה מכך רציפות שכבת החרסית המאפשרת מפלס שעון אינה ברורה מספיק ולכן יש קושי בהגדרת הרציפות ההידראולית בין גוף המים השעון לאקוויפר האזורי.

לאחר התקנת הקידוחים ושאיבות הפיתוח, נדגמו הקידוחים והדוגמאות נשלחו לאנליזה במעבדת רשות המים. מתוצאות הסקר שבוצע עולה כי יש זיהום קל במתיל טרט בוטיל אתר (MTBE) בקידוח נד בסיס הדלק 1, אשר ממוקם בפינה הצפון מזרחי של אתר העבודה. לא אותרו מזהמים נוספים מסוגי תרכובות דלק נדיפים ותרכובות מוכלרות בכל שאר קידוחי הניטור שהותקנו, הן במים השעונים והן במי תהום האזור. על פי תוצאות הדיגום נראה כי נכון לעכשיו לא הזדהמו מי התהום האזוריים והמים השעונים במרכז האתר באופן משמעותי בעקבות השימוש באתר כבסיס דלק.

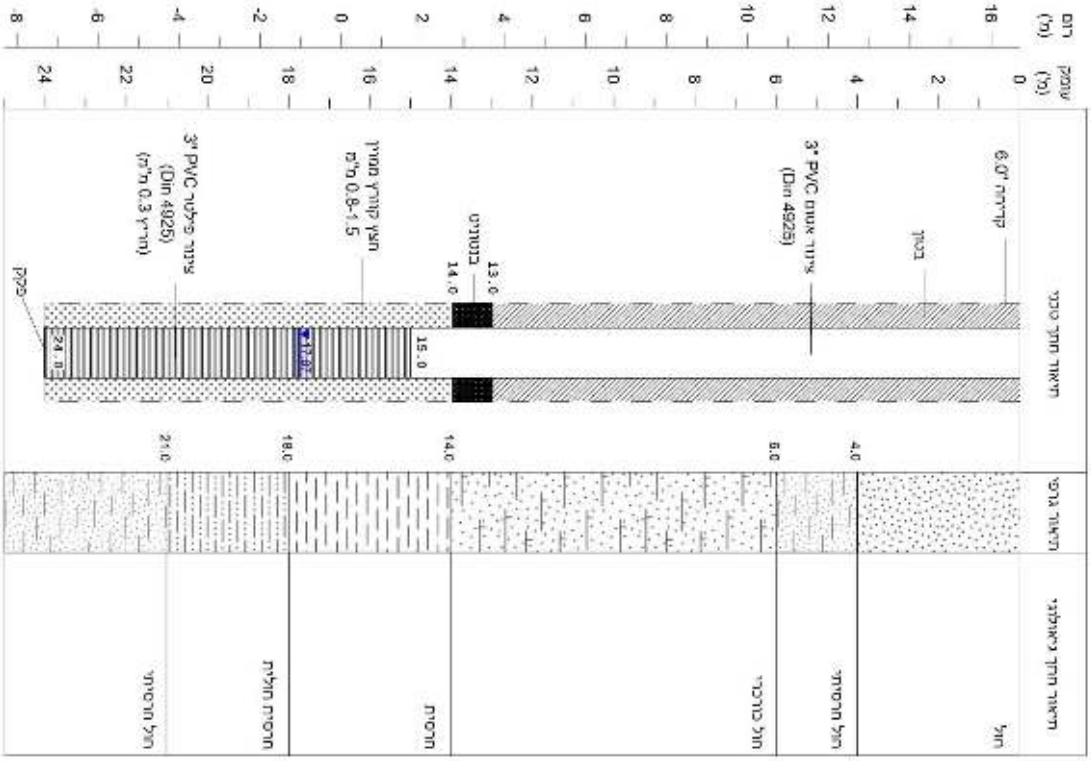
נספח א: חתכים גיאולוגים וטכנים

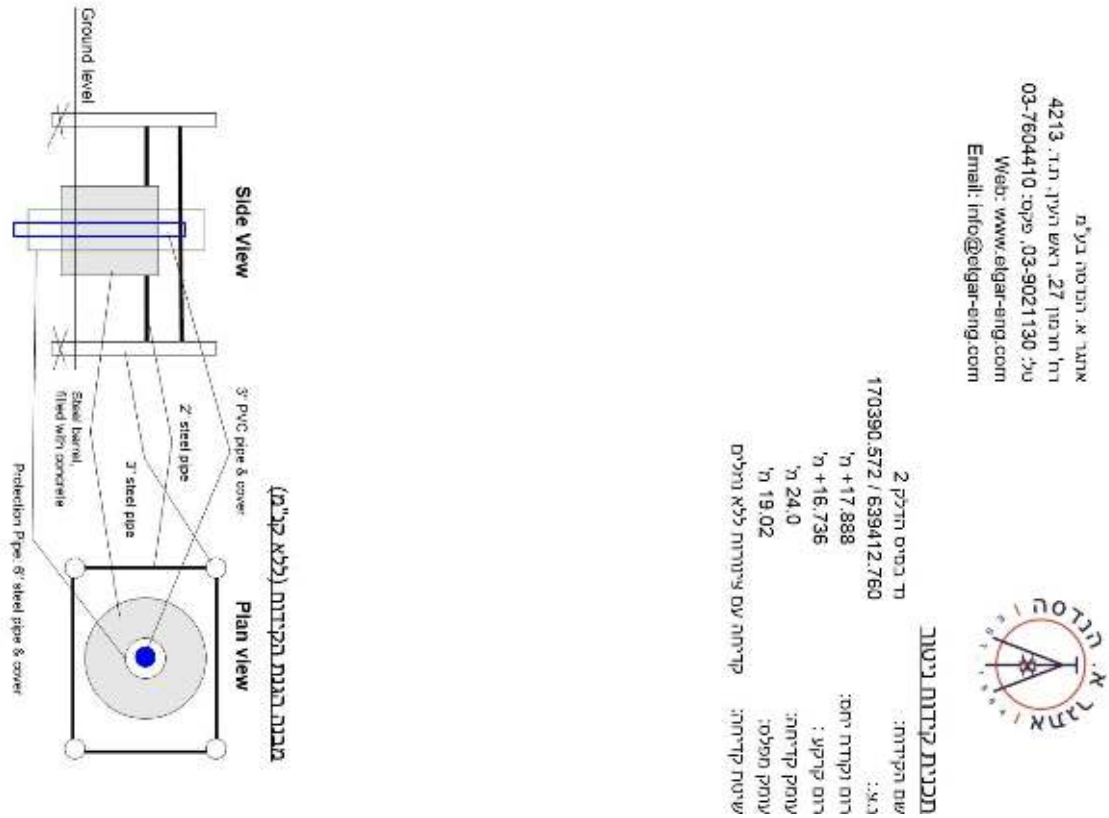
תרשים 1: חתך גיאולוגי וטכני - נד בסיס הדלק 1



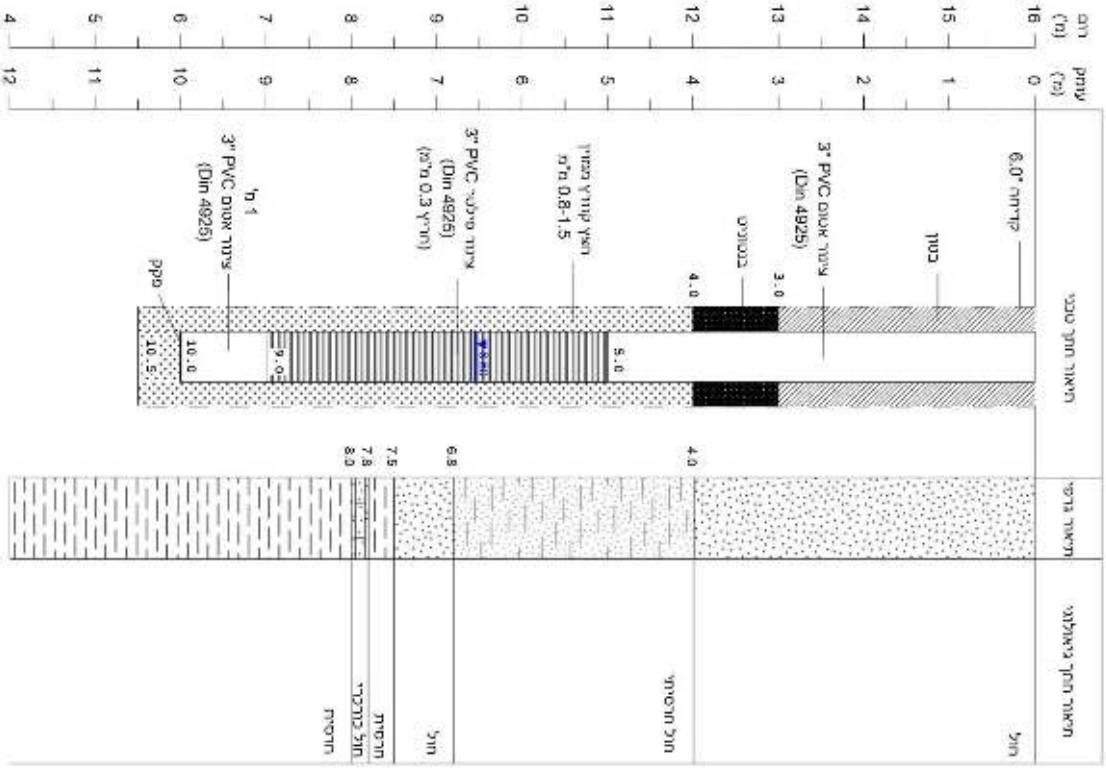


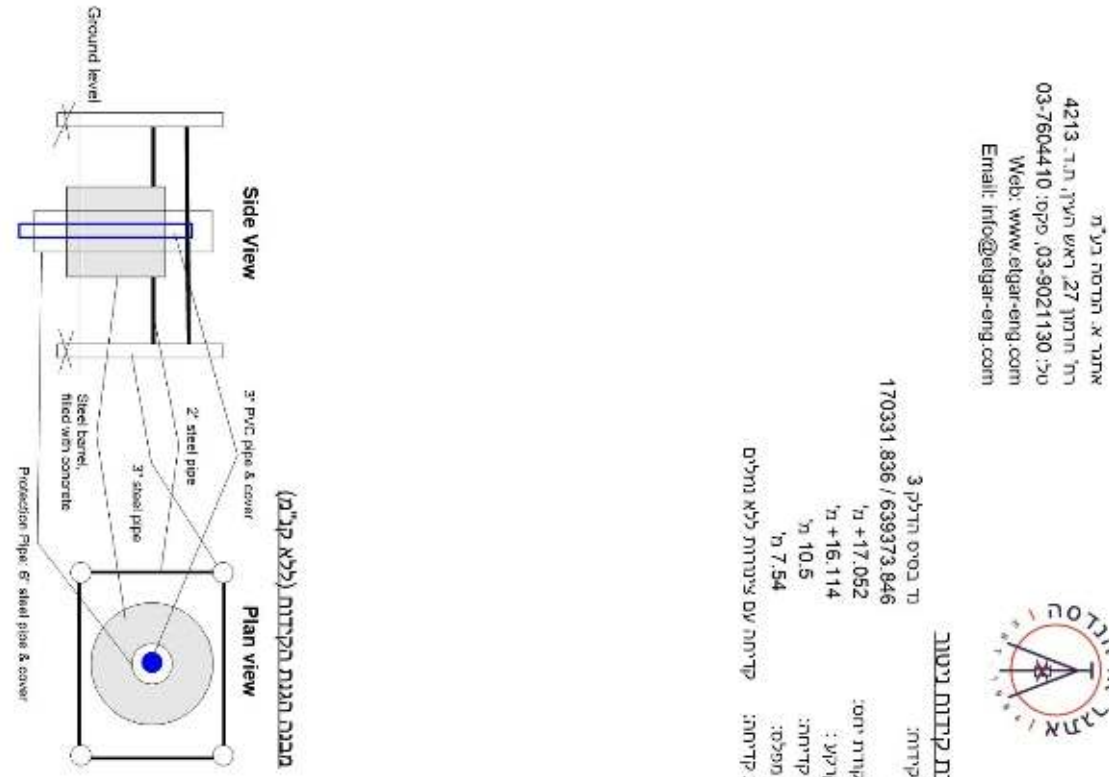
תרשים 2: חתך גיאולוגי וטכני - נד בסיס הדלק 2



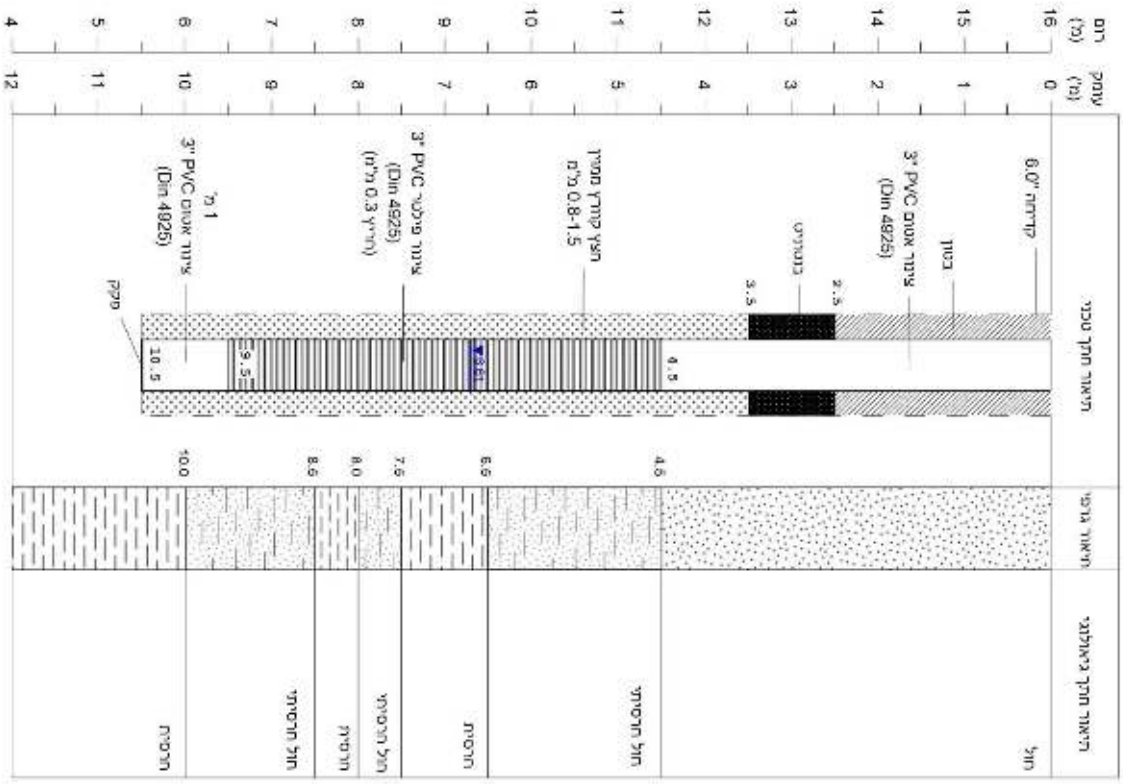


תרשים 3: חתך גיאולוגי וטכני - נד בסיס הדלק 3





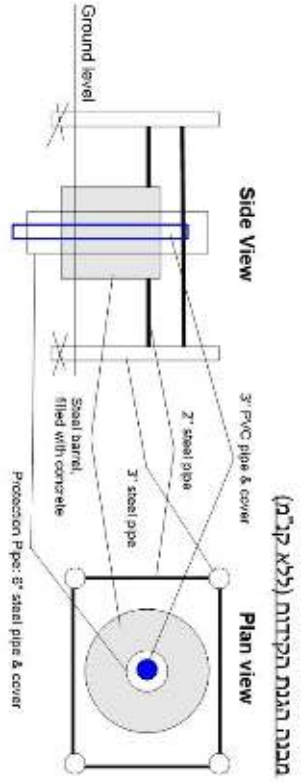
תרשים 4: חתך גיאולוגי וטכני - נד בסיס הדלק 4



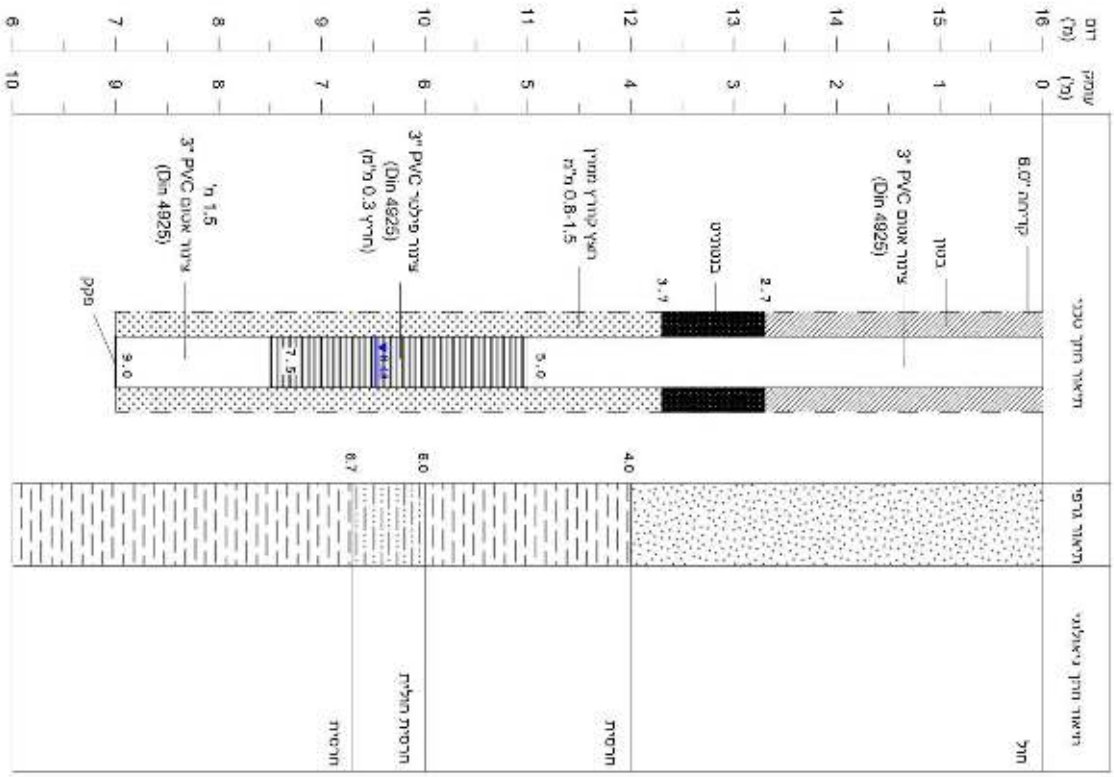
אתגר א. הנדסה בע"מ
רח' הרמון 27, ראש העין, ת.ד. 4213
טל: 03-9021130, פקס: 03-7604410
Web: www.etgar-eng.com
Email: info@etgar-eng.com

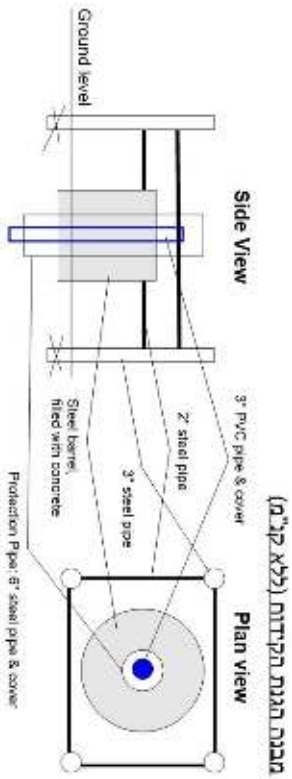
תכנית קידוח ניטור

שם הקידוח:	נד בסיס הדלק 4
נ.צ.:	170317.549 / 639412.337
רום נקודת יחוס:	+17.342 מ'
רום קרקע:	+16.022 מ'
עומק קדיחה:	10.5 מ'
עומק מפלס:	7.93 מ'
שיטת קדיחה:	קדיחה עם איזודרת ללא מחליים



תרשים 5: חתך גיאולוגי וטכני - נד בסיס הדלק 5





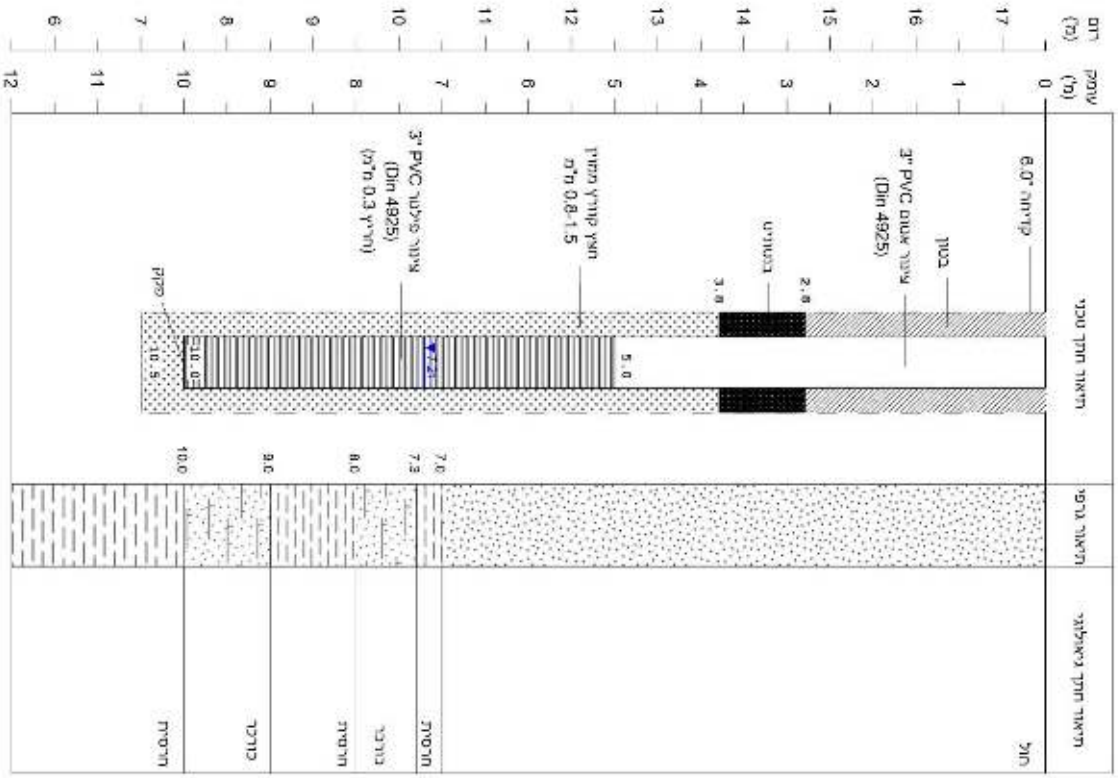
מבנה הגנת הקידוח (ללא קב"מ)

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

תכנית קידוח ניטור

שם הקידוח:	נד בסיס הדלק 5
נ.צ.:	170288.522 / 639375.261
רום נקודת היחס:	+17.556 מ'
רום קרקע:	+16.270 מ'
עומק קידוח:	9.0 מ'
עומק מפלס:	7.77 מ'
שיטת הנחה:	קידוח עם ציוד ללא מחלים

תרשים 6: חתך גיאולוגי וטכני - נד בסיס הדלק 6

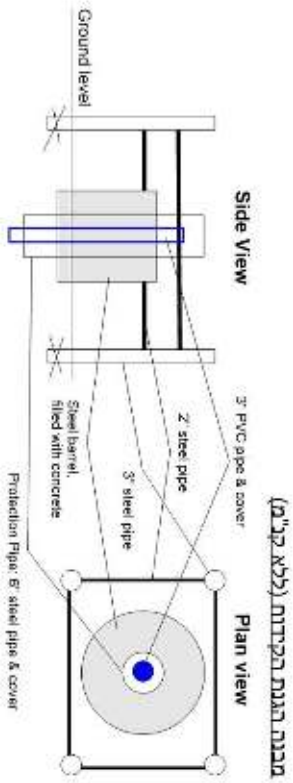


אתגר א. הנדסה בע"מ
רח' חרמון 27, ראש העין, ת.ד. 4213
טל: 03-9021130, פקס: 03-7604410
Web: www.etgar-eng.com
Email: info@etgar-eng.com

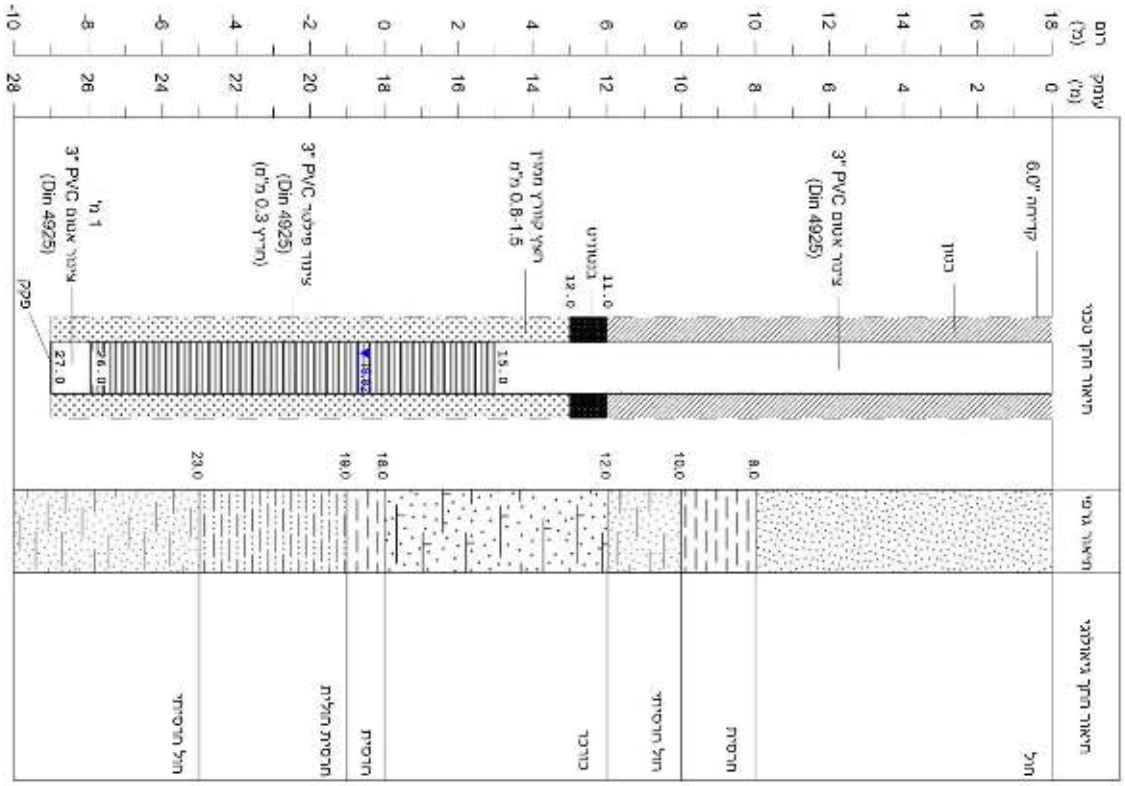
תכנית קידוח ניטור

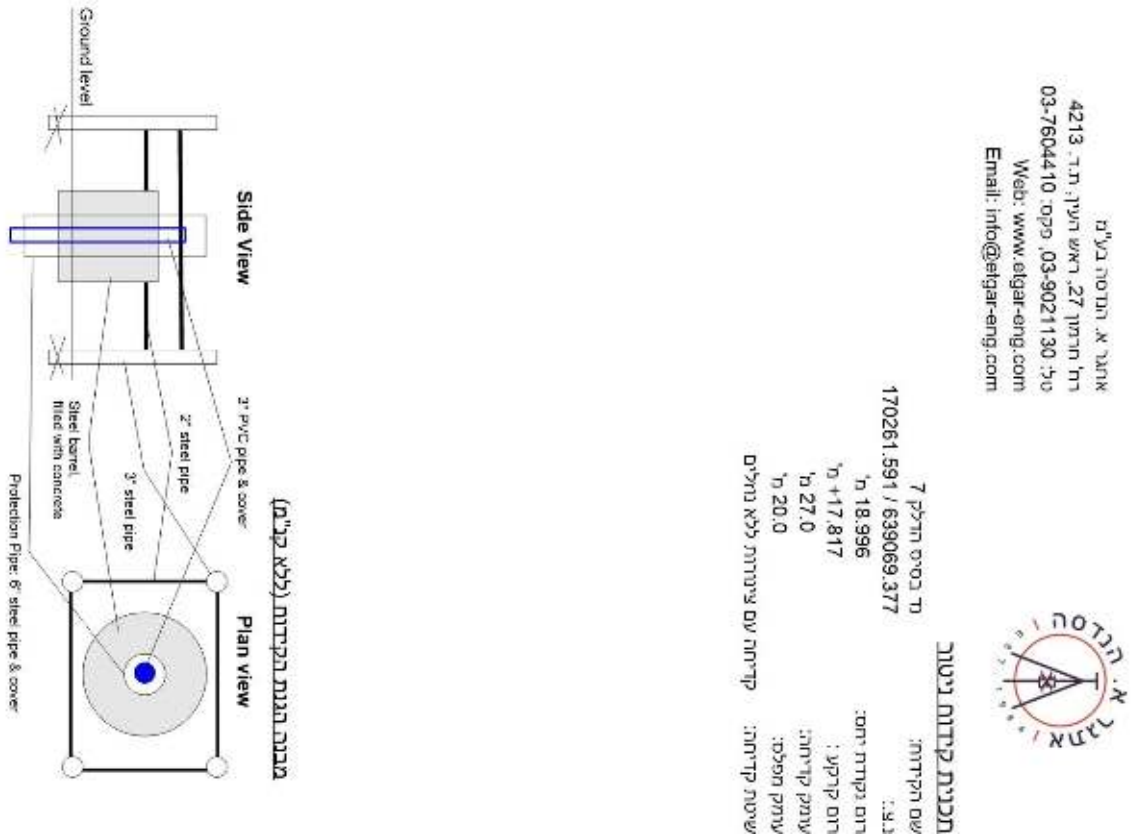
שם הקידוח: נד בסיס הדלק 6
נ.צ.: 170267.158 / 639269.018
רום נקודת יחוס: +18.203 מ'
רום קרקע: +17.319 מ'
עומק קידוח: 10.5 מ'
עומק מפלס: 8.09 מ'
שיטת קידוח: קדיחה עם צינורות ללא נוזלים

תכנון הגנת הקידוח (ללא קב"מ)



תרשים 7: חתך גיאולוגי וטכני - נד בסיס הדלק 7





נספח ב: תוצאות אנליטיות מלאות

אשדוד 6	אשדוד 5	אשדוד 3	אשדוד 4	אשדוד 2	אשדוד 1	אשדוד 7	קידוח / תרכובת
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Ethyl Ether
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4-Chlorobenzotrifluoride
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Benzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Bromobenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Bromochloromethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Bromodichloromethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Bromomethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Carbontetrachloride
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2- dichloro ethene (cis)
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Chloroethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Chloroform
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Chloromethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2-Chlorotoluene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4-Chlorotoluene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2-Dibromo ethane (EDB)
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2-Dibromo 3-chloropropane (DBCP)
ND	ND	ND	ND	< 1	ND	ND	Dibromomethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Dibromochloromethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,3-Dichlorobenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Dichlorodifluoro methane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2-Dichloro ethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,1-Dichloroethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,1- Dichloroethene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,1-Dichloropropene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2-Dichloropropane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,3-Dichloropropane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,2-Dichloropropane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,3-Dichloropropene (cis)
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,3-Dichloropropene (trans)
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Ethylbenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Hexachloro butadiene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Isopropylbenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Chlorobenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2-Dichlorobenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Methylene chloride
ND	1.3	1.1	2.5	1.9	**49.5**	< 1	MTBE
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Naphthalene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	n-Butyl benzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	n-Propyl benzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	o-Xylene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,4-Dichloro benzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	p-isopropyl toluene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	p/m-Xylene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	sec-Butylbenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Styrene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tert-Butylbenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,1,1-Trichloroethane
ND	ND	ND	< 1	ND	ND	ND	Trichloroethylene (TCE)
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Trichlorofluoromethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2- Dichloroethene (trans)

ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,1,1,2-Tetrachloroethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,1,2,2,-Tetrachloroethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tetrachloroethylene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Toluene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2,3 trichlorobenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2,4 trichlorobenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2,4 trimethylbenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tribromomethane (bromoform)
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,1,2-Trichloroethane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,3,5 trimethylbenzene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,2,3-Trichloropropane
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Vinyl Chloride
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Xylene

הערות: ND - ערך פחות מסף גילוי של השיטה (MDL)
#> - ערך פחות מסף הכימות (LOQ)