

16 - דו"ח הידרולוגי

תוכנית מס' : 425/ק

שכונת מגורים אפק - הרחבת קרית ביאליק

~~חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965
משרד הפנים - מחוז חיפה
הוועדה המחוזית החליטה ביום:~~

~~לאשר את התכנית~~

התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
 התכנית נקבעה טעונה אישור השר

~~תאריך 4.2.13
יו"ר הוועדה המחוזית~~

חוק הליכי תכנון ובניה להאצת הבניה למגורים
(הוראת שעה), התשע"א 2011
משרד הפנים - מחוז חיפה
הוועדה לדיור לאומי החליטה ביום:
1.1.13
לאשר את התוכנית
התוכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
התוכנית נקבעה טעונה אישור השר
תאריך 4.2.13
יו"ר הוועדה לדיור לאומי

הודעה על אישור תכנית מס'
פורסמה בילקוט הפרסומים מס'
ביום

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה 1965
התוכנית אושרה ע"י שר הפנים
ב-11-11-2001
מנהל משרד התכנון
מנהל מנהל התכנון

הודעה על הפקדת תכנית מס' 425/ק
פורסמה בילקוט הפרסומים מס' 6491
ביום 1.11.12

עיריית קרית ביאליק

הועדה המקומית לתכנון ובניה - קרית
תכנית ב.ע. מס' ק/425
הומלץ להפקדה
בישיבה הועדה 20010005
ביום 12/11/2001
יושב ראש הועדה מהנדס הועדה

זין לנו ההגדרות עקרוניות לתכנית, בהנאי שזו תהיה כהואטת עם רישיות התכנון הכובסכות. תמיכתנו הונה לדרכי תכנון בלבד, אין בה כדי להקנות כל זכות ליחס תוכנית או לכל בעל ענין אחר בשטח התכנית כל עוד לא הוקצה השטח ונתתם צפנו הסכם מתאים בנינו, ואין תמיכתנו זו באה בספקו הסמכת כל בעל זכות בשטח הנדון ו/או כל רשות מוסמכת, לפי כל חוקי יפסי כ"י.
לפני הסי ופק בוצעו בזה כי אם נעשה או ייעשה על ידינו הסכם בנין השטח וכלול בתכנית, אין בתמיכתנו של התכנית ובריה או הודעה זכרון. הסכם כאמור ו/או ייתור על זכותנו לבטלו בגלל הפרתו על פי סרכס מאתנו על פיו זכויות כלשהן בשטח, ו/או על כל זכות יתרת העומדת לנו ככח הסכם כאמור ועס"י כל דין, שכן תמיכתנו ייתת את חוק משרד מבס תכנית.
מנו ויפה

מנהל מחוז חיפה
מנהל משרד הפנים
מנהל משרד הדיור

4.2.13

רחוב נורדאו 40,
רמת-השרון 47269
טל. 03-5494581
פקס. 03-5406264

ד"ר ישעיהו גרייצר
משרד לייעוץ גיאולוגי
והידרוגיאולוגי

אפק דוח הידרוגיאולוגי
ספטמבר 2002

לכי
מר דן גרונר
מנהל ד. א. ל. פיתוח והנדסה בע"מ, חיפה
טירת הכרמל, פארק העסקים, יוזמה 3
פקס 04-8577365 טל. 04-8577355

א. נ.

הנדון: סקר הידרוגיאולוגי ראשוני, באיזור שכונת אפק, קרית ביאליק,
נ. צ. מרכזי 160/251, המתוכננת להבנות ע"י חברת מבני תעשייה בע"מ

בהתאם להזמנת מבני תעשייה בע"מ, לפי הנחיותיך, מובא בזה סקר הידרוגיאולוגי ראשוני, באיזור שכונת אפק, המתוכננת להבנות בעמק זבולון, ב. נ. צ. מרכזי 160/251. מתוצאות הסקר מתברר, ששטח מתחם אפק הינו בעייתי מאד מבחינת ניקוז עילי ותת קרקעי. בחלקים הנמוכים של השטח, מפלס פני המים התת קרקעיים מצוי בגובה ברום פני הקרקע. במדידות של קידוחים רדודים, המצויים במתחם אפק ובאיזור הקרוב למתחם, רום מפלס המים התת קרקעיים העליונים משתנה במספר מטרים בין השנים השונות, והוא הגיעה בשנים מסוימות לרום של 6.5 + מ', והציף את פני השטח בחלקים הנמוכים בתחום המתוכנן להקמת שכונת אפק. הקרקע והשכבות העליונות עד עומק של מספר מטרים (10-25 מ'), במתחם אפק, בנויים מתרסית, חוואר עם וחול, ואינן מהוות שכבות אקוויפריות המאפשרות את שאיבת המים מתוכם וניקוזם בקלות. לעומת זאת מתחת לשכבות העליונות, קיימות שכבות אקוויפריות מתצורת כורדני, מגיל מיוקו, אשר מתוכם ניתן לשאוב מים בכמויות משמעותיות. לא ברור באם לשאיבה תהיה השפעה ישירה על ירידה משמעותית של מפלס המים התת קרקעיים, בייחוד לגבי השכבות העליונות ביותר בעובי של מספר מטרים במתחם אפק.

יש לציין שבקרקע והשכבות העליונות, בתוך מתחם אפק היו רק שני קידוחים, בהם נמדדו מפלסי מים. האחד קידוח ניטור רדוד, אפק תצפית 44 שנקדח לעומק 4 מ', והשני קידוח נעמן אפק דגים ג' שנקדח לעומק 30 מ' והינו קידוח הפקה פעיל. נתונים רבים נוספים התקבלו מקידוחי הסביבה. לכן, מומלץ לבדוק את המסקנות הראשוניות המובאות בדו"ח הנוכחי, באמצעות קדיחת קידוחי מתקר - ניטור רדודים לעומקים שונים, בתחום שכונת אפק המתוכננת. בשלב זה מומלץ לקדוח 23 זוגות קידוחי מתקר - ניטור, ובסה"כ קדיחת 46 קידוחי מתקר - ניטור, בהתאם לפרוט בפרק המלצות, וכפי שסומנו באופן ראשוני בתרשים 1ב.

העתק: מהנדס גל גרונר, ד. א. ל. פתוח והנדסה בע"מ
מהנדס אייל שלו, ד. א. ל. פתוח והנדסה בע"מ
אדריכלית ענת אלנר, חברת ח. מ. ת, מבני תעשייה

בכבוד רב

ד"ר ישעיהו גרייצר

תוכן העניינים

מכתב לוואי

1. מבוא
2. תיאור כללי של פני הקרקע במתחם אפק
3. גיאולוגיה
4. הידרוגיאולוגיה ומי תהום במתחם שכונת אפק והסביבה
 - א. אופי האקוויפרים באיזור, והשאיבה בקירבת מתחם אפק
 - ב. מעיין הנעמן
 - ג. קידוחים קיימים במתחם אפק והסביבה
 - ד. רום מפלסי מי תהום, בקירבת מתחם אפק
 - ה. מליחות מי תהום, בקירבת מתחם אפק
5. התייחסות כללית לבניית קניונים תת קרקעיים
6. התייחסות להשפעה של בניית שכונת אפק על איכות הסביבה מבחינה הידרוגיאולוגית
7. סיכום מסקנות והמלצות להמשך מחקר מפורט וקדיחת קידוחי מחקר – ניטור

תרשימים

1. מפת מיקום האתר, ק. מ. 1: 50.000
 - א1. צילום אוויר של מתחם אפק
 - ב1. מיקום מוצע לקדיחת קידוחי מחקר – ניטור, על רקע צילום אוויר של מתחם אפק
2. מפה סטרוקטורלית כללית
3. חתך גיאולוגי סטרטיגרפי עמודי, סכמאתי
4. חתך גיאולוגי אורכי כללי של עמק זבולון, צפון – דרום
5. מקרא גיאולוגי לחתכים הגיאולוגיים
6. מפת מפתח של מיקום חתכים גיאולוגיים
7. חתך גיאולוגי אורכי 5, מזרח – מערב
8. חתך גיאולוגי אורכי 6, מזרח – מערב
9. חתך גיאולוגי אורכי 14, צפון – דרום
10. מפת עובי תצורת כורדני
11. מפת מפלסי מי תהום כללית, אביב 1979
12. מפת מפלסי מי תהום כללית, סתיו 2001
13. מפת מליחות (כלורידים) מי תהום כללית, קיץ 1977
14. מפת מליחות (כלורידים) מי תהום כללית, סתיו 2001
15. מפת מיקום קידוחים על בסיס מפה טופוגרפית, באיזור מתחם אפק, 1: 25.000

16. מפת מיקום קידוחים עם ציון קידוחי שאיבה, באיזור מתחם אפק, 1: 25.000
17. מפת מיקום קידוחים עם ציון שאיבה שנתית בשנת השאיבה האחרונה, באיזור מתחם אפק, 1: 25.000
18. מפת מיקום קידוחים עם ציון רום המפלס וריכוז הכלוריד במים התת קרקעיים, באיזור מתחם אפק, 1: 25.000
19. מפת רום מפלסי מי תהום, לפי מדידת המפלסים האחרונה, בשנים שונות, באיזור מתחם אפק, 1: 25.000
20. מפת מליחות (כלורידים) מי תהום, לפי מדידת מליחות האחרונה, בשנים שונות, באיזור מתחם אפק, 1: 25.000
21. רום מפלס פני המים בקידוח מח אפק תצפית א4
22. כמות שאיבה שנתית בקידוח פ נעמן מא אפק דגים ג, בין השנים 1973-2000
23. רום מפלס פני המים בקידוח פ נעמן מא אפק דגים ג
24. השתנות ריכוז כלורידים במי קידוח פ נעמן מא אפק דגים ג
25. רום מפלס פני המים בקידוח מק צור שלום 1
26. השתנות ריכוז כלורידים במי קידוח פ כורדאנה זט
27. רום מפלס פני המים בקידוח מח אפק תצפית א5
28. רום מפלס פני המים בקידוח מח נעמן 1 צפוני
29. רום מפלס פני המים בקידוח פ גורדאנה ד ד'
30. השתנות ריכוז כלורידים במי קידוח פ גורדאנה ד ד'
31. רום מפלס פני המים בקידוח פ כורדאנה 1 ד'
32. רום מפלס פני המים בקידוח פ כורדאנה 2 ד'
33. רום מפלס פני המים בקידוח פ כורדאנה 4 ד'
34. כמות שאיבה שנתית בקידוח פ כורדאנה טכסטיל 38 ד', בין השנים 1973-1984
35. רום מפלס פני המים בקידוח פ כורדאנה – טכסטיל 38 ד'
36. רום מפלס פני המים בקידוח פ כורדאנה ב2'
37. רום מפלס פני המים בקידוח פ חולות חיפה
38. רום מפלס פני המים בקידוח פ כורדאנה מחנה
39. רום מפלס פני המים בקידוח פ מחסני הסוכנות
40. כמות שאיבה שנתית בקידוח מק כורדני 1, בין השנים 1973-2000
41. רום מפלס פני המים בקידוח מק כורדני 1, בין השנים 1952-2000

טבלאות

1. נתונים של קידוחים נבחרים באיזור מתחם אפק

1. מבוא

שכונת אפק מתוכננת להבנות בתחום המוניציפלי של קירית ביאליק, כאשר על מרבית השטח המיועד לבניה, היו בזמנו בריכות דגים. בידי מתכנני השכונה, מצוי סקר עבור הניקוז העילי של השטח. הסקר ההידרוגיאולוגי הראשוני הנוכחי, מיועד לתת תמונת מצב של מי התהום עם כיוונים לאפשרויות הטיפול בהם בעתיד. הסקר ההידרוגיאולוגי הראשוני המובא בזה, מתבסס על חומר קיים, ועל סיורים בשטח, והוא כולל את הסעיפים העיקריים הבאים:

1. תאור השטח ומיקום קידוחי שאיבה ומחקר וניטור באיזור המיועד להקמת השכונה והסביבה ונתונים כלליים על הקידוחים.
2. תאור גיאולוגי של האיזור בצרוף חתכים גיאולוגיים.
3. תאור המים התת קרקעיים - האקוויפרים באיזור.
4. נתונים על מצב מפלסי מי התהום.
5. נתונים על מליחות מי התהום.
6. התייחסות לנביעות הקיימות של מקורות הנעמן ולתעלת הנעמן.
7. התייחסות כללית לבניית קניונים תת קרקעיים.
8. התייחסות להשפעה של בניית שכונת אפק על איכות הסביבה מבחינה הידרוגיאולוגית
9. מובאות המלצות להמשך מחקר מפורט, לבדיקת כיוונים כלליים לאפשרויות פתרון בעיות מי התהום, ולפעולות ביצועיות של קדיחת קידוחי מחקר - ניטור.

2. תיאור כללי של פני הקרקע במתחם אפק

מתחם אפק, באופן כללי, בעל צורה מאורכת מצפון כלפי דרום, ומתחלק באופן כללי, לשני חלקים, החלק הצפוני מאורך בצורה מלבנית, והחלק הדרומי מתרחב כלפי מזרח וצורתו המתקרבת לריבוע (תרשימים 1, 1א). פני השטח בעלי רום הטופוגרפי העולה ממערב למזרח, וכן עולה בשיפוע מתון גם מצפון כלפי דרום. בגבול המערבי של השטח, בחלקו הנמוך, עוברת תעלת ניקוז מס' 42, המנקזת מים מהשטחים שבסביבה, כאשר כיוון זרימת המים מדרום לצפון. תעלה זו מתחברת בעיקול מזרחה, בגבול הצפוני של מתחם אפק, ומתחברת בהמשך עם תעלת הנעמן. בגבול המזרחי של מתחם אפק, עוברת תעלה המנקזת את מעיין נעמן מכיוון דרום לצפון. ממזרח לחלק הדרומי של המתחם מצויה שמורת עין

אפק, אשר בתחומה נובע מעיין נעמן, והיא מכילה מספר מקוות מים, ביצות, וצמחיה מרובה. ממזרח לחלק הצפוני של המתחם, ומהעבר המזרחי של תעלת הנעמן, מצויות בריכות דגים פעילות, ומצפון למתחם ממוקמת שמורת כרי נעמן.

מכאן ששטח מתחם אפק מוקף בתעלות עמוקות משלושת צדדיו, מערבי, מזרחי וצפוני. בתוך השטח שתי תעלות ניקוז לא עמוקות, שכיוונם ממזרח למערב, כאשר הן מנקזות את השטח אל תעלה ניקוז מס' 42, והן מתחילו במזרח, האחת מהפינה הדרום מערבית של בריכות הדגים הפעילות, והשנייה מהפינה הצפון מערבית של בריכות אלה. שטח המתחם, ברובו הצפוני מרכזי הכיל בעבר בריכות דגים, וכיום הינו שטח ביצתי, בעל צמחיה מרובה עם הרבה אשלים. השטח היותר ביצתי מופיע במקומות הנמוכים בצד המערבי של השטח בקירבת תעלת ניקוז מס' 42, והשטח הדרומי בעל הרום הגבוה יחסית, הצמוד לכביש 79 (בית העלמין מדרומו), מעובד ברובו.

3. גיאולוגיה

הפרק הגיאולוגי מבוסס על עבודתם של א. כפרי - ע. אקר 1964. מבחינה גיאולוגית טקטונית קיים באיזור ההורסט המרכזי של עמק זבולון, הנמשך ממערב למזרח (תרשימים 2, 4, 9). הורסט זה נוצר בתקופת הפליוקן - פלייסטוקן תחתון, וגרם במרכזו להתרוממות שכבות עתיקות מגיל הקנומן טורון ועד איאוקן, אשר מעליו מונחות באי התאמה משקעים מגיל מיוקן - פלייסטוקן המורכבים מחרסיות ואבני חול גיריות לחילופין. עובי משקעי המיוקן - פלייסטוקן על גבי ההורסט קטן יחסית, למשעים מאותו גיל ששקעו בשני הגרביים שמצפונו (גרבן החילוון) ודרומו (גרבן הקישון). להלן יתואר החתך הגיאולוגי של השכבות המצויות בתת הקרקע באיזור הנדון. השכבות מתוארות מלמעלה כלפי מטה (תרשים 3):

סלעים מגיל פלייסטוקן - רצנט (R - Q)

סלעי שכבה זו מונחים בחלק העליון של החתך הגיאולוגי. השכבה בנויה בעיקר מחול, אבן חול גירית (כורכר), טינים וחרסיות. מאחר ולא מצויים בהם מאובנים מנחים היכולים לקבוע חלוקת השכבה לשכבות משנה, קשה לחלק שכבה זו לשכבות משנה ברורות. אולם באופן כללי ניתן לחלקה לשכבה המורכבת מחולות הדיונות לאורך שפלת החוף - R, מגיל רצנט, שעובייה כ 20 מ', המונחת מעל שכבה של אופקי טיט וחרסית, לחילופין עם מעט אבן

חול גירית Q, מגיל פלייסטוקן. במתחם אפק מופיעה שכבת Q על פני השטח ועובייה המשוער נע בין כ 10-20 מ' מטרים (תרשימים 3-9), כאשר היא מונחת מעל תצורת כורדני מגיל מיוקן.

תצורת כורדני מגיל (משוער) מיוקן - Ne / K

התצורה מורכבת בעיקר מאבן חול גירית אדמדמה אפורה ואבן גיר חולית, לרב גסת גרגר ועשירה במיקרו מאובנים. היא משתנה בין קשה לפורוזית, דטריטית ומיקרו קונגלומרטיט. מופיעים אופקי בינים של חרסית וחלוקים. עובי השכבה באיזור, מוערך ב כ 40-80 מ', ובשטח מתחם אפק העובי מוערך ב 20-30 מ' (תרשימים 6-10). תצורת כורדני מונחת באי התאמה מעל שכבות עתיקות יותר מגיל איאוקן, סנון, טורון, קנומן.

שכבות מגיל קרטיקון - פאליאוגן (איאוקן - קנומן)

שכבות מגילים אלה כוללות סלעים המצויים בתת הקרקע באיזור הנדון מתחת למשקעים הפלייסטוקניים והמיוקניים (תרשימים 3, 4, 7, 8, 9). גילי השכבות השונות והרכבם מתואר בתרשים 3, הנו כדלקמן:

איאוקן - בעיקר קרטון עם אופקי צור.

סנון פאלאוקן - בעיקר קרטון חווארי וחרסית.

טורון - בעיקר אבן גיר.

קנומן - בעיקר דולומיט.

במתחם אפק החלק העליון של שכבות אלה מגיל איאוקן וסנון, מצוי בעומק של כ 25-60 מ' (תרשימים 7-9).

4. הידרוגיאולוגיה ומי תהום

א. אופי האקוויפרים באיזור, והשאיבה בקירבת מתחם אפק

בתת הקרקע של איזור מתחם אפק והסביבה הקרובה, קיימים שני אקוויפרים, האחד אקוויפר תצורת כורדני - K - בעומק רדוד הבנוי משכבות אבן חול גירית, והשני אקוויפר קנומן טורוני C-T העמוק, הבנוי משכבות אבן גיר ודולומיט. כמו כן קיימים מים תת קרקעיים בשכבות פלייסטוקניות - Q - רדודות, הבנויות מחוואר וחרסית לעתים עם אופקים חוליים.

להלן יתוארו שני האקוויפרים, עם התייחסות למים התת קרקעיים בקרקע ובשכבות הפלייסטוקניות הרדודות.

א. 1 אקוויפר הקנומן טורון (חבורת יהודה) C - T

אקוויפר הקנומן טורון בנוי מאבן גיר ודולומיט, מצוי באיזור רגלי ההרים כ 20-10 ק"מ ממזרח לאיזור הנדון. שכבות הקנומן טורון בתת הקרקע של עמק זבולון התרוממו עקב פעילות טקטונית שיצרה את ההורסט של מרכז עמק זבולון (תרשימים 2, 4, 9). לפי חתכים הגיאולוגיים, מוערך שבאיזור הנדון, שכבות מגיל קנומן טורון אמורים להיות בעומק 30-60 מ'. במתחם אפק מעל שכבות הקנומן טורון מונחות שכבות קרטוניות וחואריות מגיל סנון ואיאוקן הכולאות את האקוויפר הקנומן טורוני (תרשימים 7, 8). במקומות אחרים ממזרח למתחם אפק (תרשים 8) ומצפון (תרשים 4), אקוויפר כורדני - K מונח באופן ישיר מעל האקוויפר הקנומן טורוני, כך שמי אקוויפר הקנומן טורוני יכולים להזין את אקוויפר כורדני. מי אקוויפר הקנומן טורון באיזור הנדון מליחים, והם מזינים את מעיין הנעמן.

א. 2 אקוויפר תצורת כורדני - K

באיזורים שונים של מפרץ חיפה ועמק זבולון, מתואר בעבודתם של א. כפרי - א. אקר (1964), קיום של שני אקוויפרים הפלייסטוקני - Q ותצורת כורדני - K, אשר הרכבם הליתולוגי הנו כפי שתואר למעלה בפרק הגיאולוגי, אולם באיזור מתחם אפק השכבות הפלייסטוקניות אינן מהוות אקוויפר. לכן מבחינת אקוויפרית באיזור מתחם אפק יש להתייחס לאקוויפר תצורת כורדני. האקוויפר מתצורת כורדני - K, בנוי בעיקר משכבות אבן חול גירית. עוביו בשטח מתחם אפק מוערך ב 20-30 מ', כאשר גג התצורה מצוי בעומק הנע בין פני השטח בדרום ל כ 20 מ' בצפון (תרשימים 6-9). באיזור נרחב של עמק זבולון כולל מתחם אפק, מחשופי שכבותיו

כמעט ולא נחשפים על פני השטח, אולם יתכן שהן נחשפות בחלק הדרומי של מתחם אפק (תרשימים 7, 8, 9).
 אקוויפר כורדני ניזון מאקוויפרים אחרים, כגון הקנומן טורוני מהמזרח, ומהאקוויפר הפלייסטוקני - Q במערב.

א. 3 מים תת קרקעיים בשכבות פלייסטוקניות – Q והקרקע העליונה

השכבות הפלייסטוקניות החוליות מהוות אקוויפר בעמק זבולון ממערב למתחם אפק באיזור הקרוב יותר לחוף הים. שם הוא ניזון באופן ישיר מהגשמים, וכן במקומות ניזון מאקוויפר תצורת כורדני או אקוויפרים עמוקים יותר (איאוקן וטורון קנומן מהמזרח). באיזור מתחם אפק והסביבה השכבות הפלייסטוקניות בנויות בעיקר משכבות חוואריות חוליות ולכן הן מהוות אקוויטרד או אקוויקלוד, ז"א שהשכבות מכילות מים, אולם כאלה שלא ניתנים לשאיבה בכמויות גדולות. שכבות אלה, מהוות בעיה ניקוזית באיזור מתחם אפק (תרשימים 7, 8, 9). עובי השכבות הפלייסטוקניות במתחם אפק, מוערך שנע בין 0 מ' בדרום ל כ 20 מ' בצפון.

כמו כן, פני השטח במתחם אפק מכוסים בקרקעות לרב תרסיתיות, כאשר הן מונחות מעל השכבות הפלייסטוקניות ויחד הן יוצרות בעיות בניקוז המים. המים בתוך שכבות הפלייסטוקניות והקרקעות, מגיע ממילוי חוזר ישיר מהגשמים, מזרימה מאקוויפר תצורת כורדני, ומאקוויפר הקנומן טורוני, דרך נביעת הנעמן, אשר מימיו זורמים בערוץ ובתעלות מהם מחלחלים מים, וכן חלחול מבריכות דגים.

ב. מעיין הנעמן

מעיין הנעמן נובע ב נ. צ. 161.10/250.20, כ 700 מ' מזרח - דרום - מזרח ממתחם אפק, כאשר מקווי המים שמסביבו והביצות מגיעים לגבול המזרחי של מתחם אפק (תרשימים 1, 1א, 6, 15). מי הנעמן זורמים בנחל הנעמן, אשר כיום הינו מוסדר ברובו, צפונה ומתנקזים במפרץ חיפה, דרומה לעכו (תרשים 1). כיום מי הנעמן זורמים בתעלה הממוקמת לאורך הגבול המזרחי של מתחם אפק כאשר מצידה המזרחי קיימות בריכות דגים.
 מעיין הנעמן ניזון מאקוויפר הקנומן טורון, כאשר מליחות המים שבו נעה בשנים השונות בין 900-1000 מג/ל כלורידים.
 תחילת צפייה ומדידת שפיעת המעיין החלה בשנת 1936/37, והיא ממשיכה כיום, כאשר המדידה מבוצעת ב נ. צ. 160.97/250.37.

להלן מובאים נתונים של ספיקות המים בשלוש שנים שנבחרו לייצג את שינויי כמויות זרימת מי המעיין בשנים השונות. נבחרו השנים:

שנת 1991/92, בה שפיעת המעיין הייתה מכסימלית.
 שנת 1994/95, בה שפיעת המעיין הייתה הרבה מעל לממוצע הרב שנתי.
 שנת 1995/96, בה שפיעת המעיין הייתה מעל לממוצע הרב שנתי.

טבלה 1

נפח שפיעת המים במעיין נעמן - באלפי מ"ק

שנת 1995/96	שנת 1994/95	שנת 1991/92	חודשי השנה
866	689	3	אוקטובר
1160	1060	45	נובמבר
1820	1800	873	דצמבר
2400	2480	3120	ינואר
2570	2360	5130	פברואר
2930	3370	8410	מרץ
2480	3610	8290	אפריל
2490	3520	7340	מאי
1610	2440	5980	יוני
903	1580	5080	יולי
409	1160	4620	אוגוסט
213	825	3970	ספטמבר
20200	24900	52800	נפח שנתי
14900	14800	13500	נפח שנתי ממוצע
סתיו 974	סתיו 916	סתיו 890	כלוריד מג/ל
אביב 893	אביב 947	אביב 1017	

ג. קידוחים קיימים במתחם אפק והסביבה, ושאיבה מקידוחים

נתונים על הקידוחים הקיימים הממוקמים בשטח מתחם אפק והסביבה, במרחק של כ 1 ק"מ מכל צד מהמתחם ו כ 2.5 ק"מ כלפי מערב בכיוון חוף הים, מובאים בטבלה 1. כמו כן מובאות מפות של מיקום קידוחים, הכוללים גם שטח נרחב יותר, בתרשימים 6, 15, 16-20.

בתרשים 16 מסומנים הקידוחים השואבים ואלה שאינם שואבים, ובתרשים 17 רשומות כמויות השאיבה השנתיות בקידוחים, בשנת השאיבה האחרונה, עד שנת 2001.

מתוך הנתונים הקיימים, ניתן לראות שבמתחם אפק קיים רק קידוח שאיבה אחד, המכונה קידוח נעמן אפק דגים ג, והממוקם בגבול המזרחי של המתחם בשטח בריכות הדגים. הקידוח נקדח לעומק 30 מ' והוא שואב מהאקוויפר של תצורת כורדני (תרשים 7), כמויות מים שנתיות הנעות לרב בין 0.5-1.0 מלמ"ק/שנה (תרשים 22). ריכוז הכלורידים במים כ 1000 מג/ל (תרשים 24).

בתוך שטח מתחם אפק, ממוקמים שני קידוחי תצפית (אחד ליד השני באותה נקודה) בחלק הדרומי מרכזי של המתחם, המכונים קידוח אפק תצפית 4א, ואפק תצפית 4 או Afek T/4 (תרשימים 6, 16). עומק הקידוח אפק תצפית 4א, רק 4 מ', והוא תדר לקרקע העליונה ולשכבה הפלייסטוקנית – Q. מדדו בו את עומק ורום מפלס המים, בשנים 1960-1977 (תרשים 21). עומק קידוח אפק תצפית 4 (Afek T/4), 11.5 מ', והוא מסומן על חתכים גיאולוגיים (תרשימים 8, 9) בהם אפשר להבחין שהקידוח הגיע לגג תצורת כורדני.

מובאים נתונים מפורטים של מספר קידוחים הממוקמים בקרבה יחסית למתחם אפק עד למרחק של כ 1 ק"מ לכל צד, וזה בנוסף לנתונים הכלליים של כל הקידוחים של האיזור המופיעים בטבלה 1, ובתרשימים של מיקום הקידוחים (6, 15, 16, 19). הנתונים הנוספים המפורטים, כוללים (כאשר קיימים הנתונים) כמויות שאיבה שנתיות, רום מפלסי מים, ומליחות המים (תרשימים 21-41).

להלן רשומים נתונים ספציפיים והערות שונות, לגבי קידוחים הממוקמים בטווח של כ 1 ק"מ ממתחם אפק (פרטים נוספים לגבי קידוחים אלה ניתן למצוא בטבלה 1), אשר בה גם מסומנים בשולים, בצורת V הקידוחים הנידונים להלן (מיקום קידוחים בתרשימים 6, 15, 16, 19):

קידוח מק צור שלום 1

הקידוח ממוקם כ 80 מ' דרומית לגבול הדרומי של מתחם אפק, בצדו המערבי. הקידוח היה קידוח שאיבה של חברת מקורות, רום נקודת היחס 4.72 מ' +, והוא נקדח לעומק 48 מ' לאקוויפר תצורת כורדני. בשאיבת הניסיון שבוצעה בקידוח בשנת 1965 שאבו 231 מ"ק בשפילה דינמית של 2.3 מ'. הספיקה היחסית הייתה 100 מ"ק/ש.מ. מליחות המים הייתה 770 מג/ל כלוריד.

הקטעים המחרורים בצינור הקידוח, היו בעומקים הבאים: 19.3-25.4 מ', 27.9-39.6 מ'. בקידוח קיימים נתונים של רום מפלס המים משנת 1970-1975 (תרשים 25).

קידוח כורדנה זט

ממוקם כ 600 מ' מדרום למתחם אפק. נקודת יחס של רום הקידוח 10 מ' +. בקידוח נתונים על השתנות ריכוז הכלורידים במים, בשנים 1965-1983. ריכוז הכלורידים על מ 15 מג/ל ל 34 מג/ל (תרשים 26).

קידוח אפק תצפית 5 / א

הקידוח ממוקם כ 850 מ' דרומית למתחם אפק (לא מופיע על חתכים גיאולוגיים). רום נקודת היחס 8.04 מ' +, ועומק הקידוח 7.6 מ'. בקידוח מדידות של רום מפלס המים בשנים 1961-2000 (תרשים 27). מליחות המים נעה בין 445-713 מג/ל כלורידים בין השנים 1961-1970.

קידוח נעמן 1 צפוני

הקידוח ממוקם כ 780 מ' מדרי - דרי - מעי למתחם אפק. רום נקודת היחס 5.93 מ' +, ועומק הקידוח 6.2 מ'. בקידוח מדידות של רום מפלס המים בשנים 1962-1969 (תרשים 28).

קידוח גורדאנה (כורדאנה) ד ד י

הקידוח ממוקם כ 500 מ' מדרי - דרי - מעי למתחם אפק. רום נקודת היחס 6.35 מ' +, ועומק הקידוח 8.6 מ'. בקידוח מדידות של רום מפלס המים בשנים 1949-1971 (תרשים 29). ומדידת ריכוז הכלורידים בשנים 1952-1984 (תרשים 30).

קידוח כורדאנה 1 ד

הקידוח ממוקם כ 600 מ' דרומית מערבית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רום נקודת היחס 10 מ' +. בקידוח מדידות של רום מפלס המים בשנים 1957-1971 (תרשים 31). מליחות המים נעה בין 50-250 מג/ל כלורידים בין השנים 1957-1973. במי הקידוח בוצעה אנליזה כימית מלאה ב דצמבר 1983, בה התקבל pH 7.3, קלציום 90 מג/ל סולפט 53 מג/ל.

קידוח כורדאנה 2 ד'

הקידוח ממוקם כ 560 מ' דרומית מערבית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רום נקודת היחס 6.48 מ' +. בקידוח מדידות של רום מפלס המים בשנים 1957-1971 (תרשים 32). מליחות המים נעה בין 40-175 מג/ל כלורידים בין השנים 1951-1964.

קידוח כורדאנה 4 ד'

הקידוח ממוקם כ 500 מ' דרומית מערבית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רום נקודת היחס 6.09 מ' +. בקידוח מדידות של רום מפלס המים בשנים 1957-1971 (תרשים 33). מליחות המים נעה בין 35-110 מג/ל כלורידים בין השנים 1956-1964.

קידוח כורדאנה טכסטיל 38 ד'

הקידוח ממוקם כ 700 מ' מערבית דרומית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רום נקודת היחס 5.9 מ' +. הקידוח שימש לשאיבה, וקיימים בו נתוני שאיבה שנתית בין השנים 1973-1984 (תרשים 34). שאבו בקידוח עד שנת 1983/84, כמויות שנתיות בין 17,000-

53,600 מ"ק/שנה. בקידוח מדידות של רוס מפלס המים בשנים 1955-1984 (תרשים 35). מליחות המים נעה בין 280-60 מג"ל כלורידים בין השנים 1956-1964.

קידוח כורדאנה 2 ב'

הקידוח ממוקם כ 700 מ' דרומית מערבית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רוס נקודת היחס 7 מ' +, עומק הקידוח 10 מ'. בקידוח מדידות של רוס מפלס המים בשנים 1957-1971 (תרשים 36). מליחות המים נעה בין 35-25 מג"ל כלורידים בשנים 1958-1959.

קידוח חולות חיפה צפון 373

הקידוח ממוקם כ 500 מ' מצפון מערב לפינה הצפון מערבית של מתחם אפק. רוס נקודת היחס 9.58 מ' +, עומק הקידוח 7.5 מ'. בקידוח מדידות של רוס מפלס המים בשנים 1954-2000 (תרשים 37). מליחות המים נעה בין 70-40 מג"ל כלורידים בין השנים 1954-1962.

קידוח כורדאנה מחנה צבאי

הקידוח ממוקם כ 900 מ' מערבית לגבול הצפוני של מתחם אפק. רוס נקודת היחס 12 מ' +. בקידוח מדידות של רוס מפלס המים בשנים 1960-1969 (תרשים 38). מליחות המים נעה בין 270-115 מג"ל כלורידים בשנים 1961-1963.

קידוח מחסני סוכנות

הקידוח ממוקם כ 970 מ' מערבית למתחם אפק. רוס נקודת היחס 11 מ' +. בקידוח מדידות של רוס מפלס המים בשנים 1961-1970 (תרשים 39). מליחות המים נעה בין 185-125 מג"ל כלורידים בשנים 1961-1963.

קידוח כורדני 1

קידוח שאיבה של חברת מקורות, ממוקם כ 1.3 ק"מ מדרום מזרח למתחם אפק. קידוח זה הינו היחידי מבין כל הקידוחים שנבדקו באיזור, והמתוארים למעלה, שחדר לאקוויפר הקנומן טורון (חבורת יהודה) ושואב ממנו. עומק הקידוח 24.9 מ', קטע הצינור המחוור בעומק 16.5-24.9 מ'. רוס נקודת היחס 7.29 מ' +. ספיקת הקידוח בשאיבת ניסיון ב 6.12.1951, הייתה 380 מק"ש, בשפילה דינמית של 2.47 מ', וספיקה יחסית 153 מק"ש/מ. בשנת 1998 שאבו מהקידוח בספיקה של 569 מק"ש, כאשר הספיקה הקבוע המתוכננת בקידוח הינה 400 מק"ש. קיימים נתוני שאיבה שנתית בין השנים 200-1973 (תרשים 40), וכמות השאיבה השנתית נעה בין מאות מטרים מעוקבים לשנה ל 1.1 מלמ"ק/שנה. קיימים נתונים של רוס מפלס המים בשנים 200-1952 (תרשים 41). מליחות המים נעה בין 723-410 מג"ל כלורידים בין השנים 1950-2000.

בקידוח בוצעו מספר אנליזות כימיות מלאות של המים, מתוכם ה 7-7.1 Ph, הקלציום 100-130 מג"ל, הסולפט 58-92 מג"ל.

ד. רום מפלסי מי תהום, בקירבת מתחם אפק

באיזור מתחם אפק והסביבה, קיימים נתונים של רום מפלס המים בקידוחים, לגבי תקופות שונות, והם מובאים בדו"ח הנוכחי בתרשימים 21, 23, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 41. לא נערכות באיזור הנדון מפות מפלסים של רום מפלס המים מדי שנה באביב ובסתיו, כפי שמבצעים בשרות ההידרולוגי לגבי אקוויפר הפלייסטוקני לאורך שפלת החוף של ישראל. אולם, קימות מספר מפות כלליות בודדות של רום מפלס המים באקוויפרים השונים בגליל המערבי ועמק זבולון. מובאות בדו"ח הנוכחי שתי מפות של רום מפלס המים בגליל ועמק זבולון, האחת מאביב 1979 (תרשים 11), והשנייה מסתיו 2001 (תרשים 12). לפי שתי מפות אלה, המייצגות את רום מפלס המים בעיקר באקוויפר תצורת כורדני והאקוויפר הפלייסטוקני, רום מפלס המים באיזור מתחם אפק, הינו כ 3 מ' +. כאשר במפת אביב 1979 רום המפלס מעט גבוה מ 3 מ' +, וקיימת עליה ברום המפלס בכיוון מערב ודרום מערב, ובמרחק של כ 1.5-1 ק"מ רום המפלס 4-5 מ' +. במפת סתיו 2001 רום המפלס באיזור מתחם אפק מעט נמוך מ 3 מ' +, וקיימת עליה ברום המפלס בכיוון צפון מערב, במרחק של כ 1 ק"מ רום המפלס 4 מ' +.

כמו כן מובאות מפת רום מפלס המים באקוויפר תצורת כורדני והאקוויפר הפלייסטוקני, לפי מדידת המפלסים האחרונה, בשנים שונות (תרשים 19). לפי מפה זו רום המפלס בקידוח אפק דגים ג, הממוקם בצד המזרחי של מתחם אפק, הינו 2 מ' +, והנתונים הנוספים המופיעים במפה, הנם מקבוצת קידוחים הממוקמת כ 0.5 ק"מ ו 1 ק"מ מדרום מערב למתחם אפק, כאשר שם רום המפלס נע בין 4.7-4 מ' +. לפי אותה מפה קידוח תולות חיפה צפון, הממוקם כ 0.5 ק"מ מצפון מערב למתחם אפק, רום המפלס 5.9 מ' +, ובקבוצת קידוחים הממוקמת כ 1 ק"מ מצפון מערב למתחם אפק, רום מפלס המים הינו 6-3.3 מ' +.

כדי לקבל תמונה מהימנה יותר של השתנות רום מפלס המים במתחם אפק והסביבה, נבחו את מדידות רום המפלס בקידוחים בהתאם לעקומות (הידרוגרפים) של רום המפלסים בשנים בהם מדדו את המפלסים בקידוחים, כדלהלן:

קידוח נעמן אפק דגים ג

ממוקם בגבול המזרחי של המתחם בשטח בריכות הדגים. הקידוח נקדח לעומק 30 מ' והוא שואב מהאקוויפר של תצורת כורדני. רום המפלסים בקידוח נע בין 1-3.5 מ' + בין השנים 1961-2000 (תרשים 23).

אפק תצפית 4

ממוקם בתוך שטח מתחם אפק, בחלק הדרומי מרכזי של המתחם, עומק הקידוח אפק רק 4 מ', והוא חדר לקרקע העליונה ולשכבה הפלייסטוקנית - Q. רום נקודת היחס בקידוח 6.7 מ'

+ רום מפלס המים בקידוח נע בין 2-6.5 מ' +, כאשר רום המפלס היה כ 2-3 מ' + בשנות 1960-65, ולאחר מכן התרומם והגיע לרום של 6-6.5 מ' + ונשאר קבוע בשנים 1969-1977 (תרשים 21).

קידוח מק צור שלום 1

הקידוח ממוקם כ 80 מ' דרומית לגבול הדרומי של מתחם אפק, בצד המערבי. הקידוח היה קידוח שאיבה של חברת מקורות, רום נקודת היחס 4.72 מ' +, והוא נקדח לעומק 48 מ' לאקוויפר תצורת כורדני. רום מפלס המים בקידוח נע בין 1-3.2 מ' +, כאשר לרוב הוא נע בין 2-3.2 מ' +, בשנים 1970-1975 (תרשים 25).

קידוח אפק תצפית 5 / א

הקידוח ממוקם כ 850 מ' דרומית למתחם אפק (לא מופיע על חתכים גיאולוגיים). רום נקודת היחס 8.04 מ' +, ועומק הקידוח 7.6 מ'. רום מפלס המים בקידוח נע בין 2-6.8 מ' + בשנים 1961-2000 (תרשים 27), כאשר לרב רום המפלס נע בין 2.2-4.8 מ' +, ורק בשנים 1969-1972 הוא היה גבוה יותר והגיע ל 6-6.8 מ' + (תרשים 27).

קידוח נעמן 1 צפוני

הקידוח ממוקם כ 780 מ' מדרי' - דרי' - מעי' למתחם אפק. רום נקודת היחס 5.93 מ' +, ועומק הקידוח 6.2 מ'. רום מפלס המים בקידוח נע בין 3.5-5 מ' +, בשנים 1962-1969 (תרשים 28).

קידוח גורדאנה (כורדאנה) ד ד י

הקידוח ממוקם כ 500 מ' מדרי' - דרי' - מעי' למתחם אפק. רום נקודת היחס 6.35 מ' +, ועומק הקידוח 8.6 מ'. רום מפלס המים בקידוח נע בין 4-6.2 מ' +, בשנים 1949-1971 (תרשים 29).

קידוח כורדאנה 1 ד

הקידוח ממוקם כ 600 מ' דרומית מערבית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רום נקודת היחס 10 מ' +. רום מפלס המים בקידוח נע בין 7.5-10 מ' +, בשנים 1957-1971 (תרשים 31).

קידוח כורדאנה 2 ד'

הקידוח ממוקם כ 560 מ' דרומית מערבית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רום נקודת היחס 6.48 מ' +. רום מפלס המים בקידוח נע בין 4-6.3 מ' +, בשנים 1957-1971 (תרשים 32).

קידוח כורדאנה 4 ד'

הקידוח ממוקם כ 500 מ' דרומית מערבית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רום נקודת היחס 6.09 מ' +. רום מפלס המים בקידוח נע בין 3-6.09 מ' +, בשנים 1957-1971, כאשר רום המפלס המכסימלי היה בשנת 1968/69 (תרשים 33).

קידוח כורדאנה טכסטיל 38 ד'

קידוח שאיבה, ממוקם כ 700 מ' מערבית דרומית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רוס נקודת היחס 5.9 מ' +. רוס מפלס המים בקידוח נע בין 3-5.8 מ' +, בשנים 1955-1983 (תרשים 35), כאשר במרבית שנות המדידה רוס המפלס באביב היה ברום של 5-5.6 מ' +.

קידוח כורדאנה 2 ב'

הקידוח ממוקם כ 700 מ' דרומית מערבית לפינה הדרום מערבית של מתחם אפק. רוס נקודת היחס 7 מ' +, עומק הקידוח 10 מ'. רוס מפלס המים בקידוח נע בין 4-7 מ' + בשנים 1957-1971 (תרשים 36).

קידוח תולות חיפה צפון 373

הקידוח ממוקם כ 500 מ' מצפון מערב לפינה הצפון מערבית של מתחם אפק. רוס נקודת היחס 9.58 מ' +, עומק הקידוח 7.5 מ'. רוס מפלס המים בקידוח נע בין 4.2-6.6 מ' + בין השנים 1954-2000 (תרשים 37).

קידוח כורדאנה מחנה צבאי

הקידוח ממוקם כ 900 מ' מערבית לגבול הצפוני של מתחם אפק. רוס נקודת היחס 12 מ' +. רוס מפלס המים בקידוח נע בין 9-11.3 מ' +, בין שנים 1960-1969 (תרשים 38).

קידוח מחסני סוכנות

הקידוח ממוקם כ 970 מ' מערבית למתחם אפק. רוס נקודת היחס 11 מ' +. רוס מפלס המים בקידוח נע בין 9-11 מ' +, בין השנים 1961-1970 (תרשים 39).

קידוח כורדני 1

קידוח שאיבה של חברת מקורות, ממוקם כ 1.3 ק"מ מדרום מזרח למתחם אפק. קידוח זה הינו היחידי מבין כל הקידוחים שנבדקו באיזור, והמתוארים למעלה, שחדר לאקוויפר הקנומן טורון (חבורת יהודה) ושואב ממנו. עומק הקידוח 24.9 מ'. רוס נקודת היחס 7.29 מ' +. רוס מפלס המים בקידוח נע בין 1.8-7.2 מ' +, בין השנים 1952-2000 (תרשים 41).

סיכום רוס מפלס המים באיזור מתחם אפק והסביבה

מוצע ליחס את רוס מפלסי המים במתחם אפק והסביבה לשלוש קטגוריות, בהתאם לשכבות והאקוויפרים המצויים באיזור, אקוויפר הקנומן טורון, אקוויפר תצורת כורדני, ושכבות פלייסטוקניות וקרקע עליונה.

אקוויפר הקנומן טורון העמוק, מיוצג באיזור זה רק על ידי קידוח כורדני 1, קידוח השאיבה של חברת מקורות הממוקם כ 1.3 ק"מ מדרום מזרח למתחם אפק ומעייין נעמן. רוס מפלס המים בקידוח כורדני 1, נע בין 1.8-7.2 מ' +, בין השנים 1952-2000 (תרשים 41). מבחינת רוס המפלס, לאקוויפר זה יש רק השפעה עקיפה על רוס המפלסים במתחם אפק, מאחר

ואקוויפר זה מצוי עמוק יחסית, בעומק 30-60 מ', מתחת למתחם אפק, והוא כלוא בשכבות קרטוניות חוואריות מגיל סנון איאוקן. אולם, אקוויפר זה מזין את מעין הנעמן, כך שכמויות המים השנתיות השופעות במעין נעמן נקבעות על ידו. כמו כן אקוויפר זה מזין את אקוויפר תצורת כורדני שמעליו.

לאקוויפר תצורת כורדני, הבנוי בעיקר משכבות אבן חול גירית, במתחם אפק וקירבתו המיידית, חדרו שני קידוחי שאיבה. האחד, קידוח נעמן אפק דגים ג, הממוקם בגבול המזרחי של המתחם בשטח בריכות הדגים, ועומקו 30 מ'. רום המפלסים שבו נע בין 1-3.5 מ' + בין השנים 1961-2000 (תרשים 23). והקידוח השני, קידוח צור שלום 1, הממוקם כ 80 מ' דרומית לגבול הדרומי של מתחם אפק, בצד המערבי. בו רום מפלס המים בקידוח נע בין 1-3.2 מ' +, כאשר לרוב הוא נע בין 2-3.2 מ' + בשנים 1970-1975 (תרשים 25).

לשכבות הפלייסטוקניות הרדודות והקרקע עליונה, בשטח מתחם אפק, חדרו שני קדוחי תצפית צמודים, אפק תצפית 4, 4א, הממוקמים בחלוק הדרומי מרכזי של מתחם אפק. קידוח תצפית אפק 4 עומקו 11.5 מ' והוא הגיע לגג תצורת כורדני, ובו לא מדדו את מפלס פני המים, וקידוח תצפית 4א, עומקו רק 4 מ', בו רום מפלס המים נע בין 2-6.5 מ' +, כאשר רום המפלס היה כ 2-3 מ' + בשנות 1960-65, ולאחר מכן התרומם והגיע לרום של 6-6.5 מ' ונשאר קבוע בשנים 1969-1977 (תרשים 21). למעשה כאשר רום מפלס המים שנמדד בקידוח הגיע ל 6.5 מ' +, המים הגיעו עד לפני הקרקע (נקודת היחס שהינה רום פי הצינור בקידוח הייתה 6.7 מ' +).

רומי פני מים נוספים, של קידוחים שחדרו לשכבות הפלייסטוקניות הרדודות והקרקע עליונה, במרחק של עד כ 1 ק"מ משטח מתחם אפק, היו גם הם גבוהים יחסית והגיעו במקומות לפני הקרקע, או קרוב מאד לפני הקרקע. בקידוח אפק תצפית 5 /א הממוקם 850 מ' דרומית למתחם אפק, רום מפלס המים הגיע לרום של 6-6.8 מ' +. בקידוח נעמן 1 צפוני הממוקם כ 780 מ' מדרי - דרי - מעי למתחם אפק, רום מפלס המים היה 3.5-5 מ' +. בקבוצת קידוחי כורדאנה הממוקמים 500-600 מ' דרומית מערבית למתחם אפק, רום מפלס המים נע בין 3-6.3 מ' +, כאשר בקידוח אחד כורדאנה 1 רום המפלס נע בין 7.5-10 מ' +, ולמעשה הגיע עד פני הקרקע באותו מקום. גם בקידוחים האחרים מהצד המערבי והצפון מערבי ממתחם אפק, רום מפלסי המים היו דומים לאלה שהובאו כאן (ראה פרוט בתיאור רום מפלס המים בקידוחים לפני הסיכום).

ה. מליחות מי תהום, בקירבת מתחם אפק

מובאים נתונים של מליחות מי התהום בשכבות ובאקוויפרים השונים באיזור מתחם אפק וסביבתו הקרובה והרחוקה, באמצעות מספר מפות של מליחות מי התהום (תרשימים 13, 14, 18, 20), והשתנות מליחות המים בקידוחים הממוקמים במתחם אפק ובמרחק של עד כ 1 ק"מ מהמתחם, במשך השנים (ראה סעיף ג' בפרק הנוכחי, ותרשימים 24, 26, 30).

לפי מפות מליחות מי תהום, מקיץ 1977 (תרשים 13), וסתיו 2001, ריכוז מליחות המים בשטח מתחם אפק ומעיין הנעמן, נכלל באיזור בו ריכוז הכלורידים הינו הגבוה ביותר באיזור, כ 900 מג/ל כלורידים. ריכוז זה נמשך ברצועה צרה בכיוון דרומי צפוני, ויורד לשני הצדדים המזרחי והמערבי, כאשר הירידה בריכוז הכלורידים כלפי מזרח הינה מתונה, ובמרחק 2-3 ק"מ מזרחה מהמתחם מליחות המים הינה כ 500 מג/ל כלורידים, וכלפי מערב המליחות יורדת בצורה משמעותית, ובמרחק של כ 1 ק"מ מערבה מהמתחם מליחות המים הינה 200 מג/ל, ומערבה יותר בכיוון חוף הים המליחות יורדת לכ 100 מג/ל כלורידים. לפי מפת מליחות מי תהום, בהתאם למדידות מליחות האחרונה (תרשים 20), מליחות המים במתחם אפק בקידוח אפק דגים ג', הינה 883 מג/ל כלורידים, והמליחות יורדת כלפי מערב ל 185-190 מג/ל במרחק של כ 1 ק"מ ממתחם אפק, ויורדת ל 20-350 מג/ל כלורידים בקבוצת הקידוחים הממוקמת כ 0.6-1.3 ק"מ מדרום מערב למתחם אפק.

מליחות המים הגבוהה ביותר מצויה באקוויפר הקנומן טורון המזין את מעיין הנעמן, ואת אקוויפר תצורת כורדני, והמליחות הנמוכה יותר הנה תוצאה של מילוי חוזר ישיר ממי הגשמים המזינים את השכבות העליונות. מי התהום באקוויפר תצורת כורדני, במקומות מסוימים מושפע מזרימת מים מהשכבות העליונות, ומכאן שמליחותו במקומות מסוימים, הינה תוצאת של תערובת מי אקוויפר הקנומן טורון עם מים מהשכבות העליונות. מי אקוויפר הקנומן טורון הנובעים במעיין הנעמן בעלי מליחות של כ 900-1000 מג/ל כלוריד, והמליחות משתנה בעשרות ועד יותר מ 100 מג/ל כלורידים בין אביב לסתיו ובמשך השנים (טבלה 1).

בקידוח נעמן אפק דגים ג' (הממוקם בצד המזרחי של מתחם אפק), השואב מאקוויפר תצורת כורדני, מליחות המים נעה בין 750-1050 מג/ל כלורידים, בין השנים 1960-2000 (תרשים 24).

קידוח מק צור שלום 1, הממוקם כ 80 מ' דרומית לגבול הדרומי של מתחם אפק, בצד המערבי. שימש כקידוח שאיבה, של חברת מקורות, מאקוויפר תצורת כורדני. בשאיבת הניסיון שבוצעה בקידוח בשנת 1965, מליחות המים הייתה 770 מג/ל כלוריד.

קידוח אפק תצפית 4א, הממוקם בתוך שטח מתחם אפק, בחלק הדרומי מרכזי של המתחם, עומקו רק 4 מ', והוא תדר לקרקע העליונה ולשכבה הפלייסטוקנית - Q. מליחות המים שבו הייתה בין 1800-5000 מג/ל, בשנים 1960-1962.

5. התייחסות כללית לבניית קניונים תת קרקעיים

שטח מתחם אפק בעייתי מאד מבחינת ניקוז עילי ותת קרקעי. בייחוד קיימת בעייתיות בניקוז בחלקו הנמוך המערבי וכן בשני שלישים של השטח מגבולו הצפוני כלפי דרום. הפחות בעייתי בניקוז, באופן יחסי, הינו השטח הדרומי וחלקו הדרום מזרחי. בשלב ראשוני זה, יש להניח שבניית קניונים תת קרקעיים ברב שטח מתחם אפק, תוכל להתבצע, מתחת למפלס המים. בנוסף לכך, יש להניח שמפלס המים יכול להשתנות ברומו בין עונות השנה (קיץ וחורף) וכן במהלך השנים. בשלב זה, ניתן להעריך, שהמקום היחידי שיתכן וניתן יהיה לבנות קניונים תת קרקעיים מעל מפלס המים, הנו בחלק הדרום מזרחי הגבוה של מתחם אפק. כדי לקבוע בצורה ברורה יותר את הערכות הנ"ל, מומלץ לקדוח קידוחי מחקר - ניטור בשטח מתחם אפק, כפי שמובא להלן בפרק המלצות.

הניתוח ההידרוגיאולוגי, של מתחם אפק וסביבתו מובא בפרוט בגוף הדו"ח, אולם לגבי נושא אפשרות בנית קניונים, כדאי להדגיש את הנתונים הבאים.

גבול המזרחי של מתחם אפק עוברת תעלת הנעמן, שרומה הטופוגרפי גבוה מכל השטח הצפוני מרכזי של מתחם אפק. מכאן שמים המחלחלים מהתעלה חודרים לשכבות העליונות, ומעלים את מפלס מי התהום. כיום, למעשה השטח שמצפון לתעלה זו הינו ביצתי, והוא מנוקז בחלקו על ידי תעלת הניקוז מסי' 42 העוברת בצד המערבי הנמוך של השטח, וחלק מהמים מנוצל על ידי הצמחייה המרובה במקום. יש להניח שגם באם יבצעו במקום ניקוז

עילי, עדיין המים שיחדרו לתת הקרקע מהתעלה, יעלו את מפלס מים התהום בשטח שממערב לה. כמו כן לא ברור מה מידת החלחול מבריכות הדגים הפעילות הממוקמות גם הם בצד הטופוגרפי המורם ממזרח לתעלת הנעמן. וכל מה שנאמר לגבי דליפות וחלחול מים מתעלת הנעמן, והשפעה על מפלס מי התהום מתאים גם לבריכות הדגים הפעילות. ממזרח לחלק הדרומי של מתחם אפק, הגבוה יחסית מבחינה טופוגרפית, ממוקמת שמורת עין אפק, בתחומה נובע מעיין הנעמן, וקיימים בה מקוות מים, וביצות. שמורת עין אפק מהווה מקור מים קבוע, אשר ממנו מחלחלים המים לתת הקרקע, ומשפיעים על רום מפלס מי התהום בסביבתו, ויש להניח שהשפעתו מגיעה גם לשטח הדרום מזרחי המורם של מתחם אפק.

בקידוח אפק תצפית 4א, הממוקם בחלק הדרומי של מתחם אפק (תרשים 16), שעומקו רק 4 מ', רום מפלס המים בקידוח נע בין 2-6.5 מ' +, כאשר רום המפלס היה כ-3 מ' + בשנות 1960-65, ולאחר מכן התרומם והגיע לרום של 6-6.5 מ' ונשאר קבוע בשנים 1969-1977 (תרשים 21). מליחות המס שבו, הייתה בין 1800-5000 מג/ל כלורידים (בשנים 1960-1962). מליחות זו הגבוהה יחסית, מלמדת שחלק ניכר מהמים הגיע מאקוויפר כורדני, או בזרימה תת קרקעית מאיזור שמורת עין אפק, מהמזרח, שהיא מצויה ברום טופוגרפי גבוה יותר.

6. התייחסות להשפעה של בניית שכונת אפק על איכות הסביבה מבחינה

הידרוגיאולוגית

כפי שפורט בפרק ההידרוגיאולוגי, בתת הקרקע של איזור מתחם אפק והסביבה הקרובה, קיימים שני אקוויפרים, האחד אקוויפר תצורת כורדני - K - בעומק רדוד הבנוי משכבות אבן חול גירית, והשני אקוויפר קנומן טורוני C-T היותר עמוק, הבנוי משכבות אבן גיר ודולומיט. כמו כן קיימים מים תת קרקעיים בשכבות פלייסטוקניות - Q - רדודות, הבנויות מחוואר וחרסית לעתים עם אופקים חוליים.

אקוויפר הקנומן טורוני העמוק יותר, מכיל מים מליחים במליחות גבוהה יחסית 800-1000 מג/ל כלורידים. רק קידוח אחד שואב בקירבת מתחם אפק, קידוח נעמן אפק דגים ג, בכמות שנתית של כ-0.5 מלמ"ק (תרשימים 16,17).

לאקוויפר תצורת כורדני, אין קידוחי הפקה בשטח מתחם אפק, אלא מספר קידוחים שאיבה הממוקמים כ-800-1000 מ' מדרום מערב למתחם אפק, אשר שאבו בעבר כמויות מועטות יחסית של מים וכיום לא שואבים (תרשימים 16, 17).

בנית שכונת אפק האמורה להוות שכונת מגורים, צפוי שלא תשפיע לרעה מבחינת הידרוגיאולוגית ואפשרויות השימוש של שני אקוויפרים אלה במתחם אפק וסביבתו.

השכבות הפלייסטוקניות העליונות הרדודות, באיזור מתחם אפק והסביבה בנויות בעיקר משכבות חוואריות חוליות ולכן הן מהוות אקוויטרד או אקוויקלוד, ז"א שהשכבות מכילות מים, אולם כאלה שלא ניתנים לשאיבה בכמויות גדולות. שכבות אלה, מהוות בעיה ניקוזית באיזור מתחם אפק. מכאן, שבנית שכונת אפק, צפוי שלא תשפיע לרעה על המים הרדודים שבשכבות הפלייסטוקניות, מבחינת הידרוגיאולוגית ואפשרות השימוש במים.

7. סיכום מסקנות והמלצות להמשך מחקר מפורט וקדחת קידוחי מחקר-

ניטור

שטח מתחם אפק, הינו בעייתי מאד מבחינת ניקוז עיילי ותת קרקעי. הוא מוקף בתעלות מים עמוקות משלושת צדדיו, מערבי, מזרחי וצפוני. שטח המתחם, ברובו הצפוני מרכזי הכיל בעבר בריכות דגים, וכיום הינו שטח ביצתי, בעל צמחיה מרובה עם הרבה אשלים. מדרום מזרח ממוקמת שמורת עין אפק בתחומה נובע מעיין נעמן, ממזרח לחלק הצפוני של המתחם, מצויות בריכות דגים פעילות, ומצפון ממוקמת שמורת כרי נעמן.

בתת הקרקע של איזור מתחם אפק והסביבה הקרובה, קיימים שני אקוויפרים, האחד אקוויפר כורדני - K - בעומק רדוד הבנוי משכבות אבן חול גירית, והשני אקוויפר קנומן טורוני C-T העמוק, הבנוי משכבות אבן גיר ודולומיט. כמו כן קיימים מים תת קרקעיים בשכבות פלייסטוקניות - Q - רדודות והקרקעות, הבנויות מחוואר ותרסית לעתים עם אופקים חוליים.

מעיין הנעמן נובע כ 700 מ' ממזרח דרום - מזרח, למתחם אפק, כאשר מקווי המים שמסביבו והביצות מגיעים לגבול המזרחי של מתחם אפק. מי הנעמן זורמים בתעלה הממוקמת לאורך הגבול המזרחי של מתחם אפק. המעיין ניזון מאקוויפר הקנומן טורון, ונפח נביעתו השנתי הממוצע כ 15 מלמ"ק, כאשר בשנת הגשמים החריגה 1991/92 נפח מי הנביעה הגיע לכ 52 מלמ"ק. מליחות מי המעיין נעה בשנים השונות בין כ 900-1000 מג/ל כלורידים.

במתחם אפק קיים רק קידוח שאיבה אחד, המכונה קידוח נעמן אפק דגים ג, והממוקם בגבול המזרחי של המתחם בשטח בריכות הדגים. הקידוח נקדח לעומק 30 מ' והוא שואב מהאקוויפר של תצורת כורדני, כמויות מים שנתיות הנעות לרב בין 0.5-1.0 מלמ"ק/שנה. ריכוז הכלורידים במים כ 1000 מג/ל. כמו כן בתוך שטח מתחם אפק, ממוקמים שני קידוחי תצפית (אחד ליד השני באותה נקודה) בחלק הדרומי מרכזי של המתחם, המכונים קידוח אפק תצפית 4א, ואפק תצפית 4. מדידות מפלס המים נעשו רק בקידוח תצפית 4א, שעומקו רק 4 מ', והוא חדר לקרקע העליונה ולשכבה הפלייסטוקנית - Q.

בדו"ח מובאים נתונים הידרוגיאולוגיים מפורטים של מספר קידוחים הממוקמים בקרבה יחסית למתחם אפק עד למרחק של כ 1 ק"מ לכל צד.

מוצע ליחס את רום מפלסי המים במתחם אפק והסביבה לשלוש קטגוריות, בהתאם לשכבות והאקוויפרים המצויים באיזור, אקוויפר הקנומן טורון, אקוויפר תצורת כורדני, ושכבות פלייסטוקניות וקרקע עליונה.

אקוויפר הקנומן טורון העמוק, מיוצג באיזור זה רק על ידי קידוח אחד, קידוח השאיבה כורדני 1 של חברת מקורות, הממוקם כ 1.3 ק"מ מדרום מזרח למתחם אפק. רום מפלס המים בקידוח נע בין 7.2-1.8 מ' +, בין השנים 1952-2000. מבחינת רום המפלס, לאקוויפר זה יש רק השפעה עקיפה על רום המפלסים במתחם אפק, מאחר ואקוויפר זה מצוי עמוק יחסית, בעומק 30-60 מ', מתחת למתחם אפק, והוא כלוא בשכבות קרטוניות חוואריות מגיל סנון איאוקן. אולם, אקוויפר זה מזין את מעין הנעמן, כך שכמויות המים השנתיות השופעות במעין נקבעות על ידו. כמו כן אקוויפר זה מזין את אקוויפר תצורת כורדני המצוי מעליו.

לאקוויפר תצורת כורדני, הבנוי בעיקר משכבות אבן חול גירית, במתחם אפק וקירבתו המיידית חדרו שני קידוחי שאיבה. האחד, קידוח נעמן אפק דגיס ג, הממוקם בגבול המזרחי של המתחם בשטח בריכות הדגים, ועומקו 30 מ'. רום המפלסים שבו נע בין 1-3.5 מ' + בין השנים 1961-2000. והקידוח השני, קידוח צור שלום 1, הממוקם כ 80 מ' דרומית לגבול הדרומי של מתחם אפק, בצד המערבי. בו רום מפלס המים בקידוח נע בין 1-3.2 מ' +, כאשר לרוב הוא נע בין 2-3.2 מ' + בשנים 1970-1975.

לשכבות הפלייסטוקניות הרדודות והקרקע העליונה, בשטח מתחם אפק, חדר קידוח אפק תצפית 4א, הממוקם בחלק הדרומי מרכזי של מתחם אפק, שעומקו רק 4 מ', בו רום מפלס המים נע בין 2-6.5 מ' +, כאשר רום המפלס היה כ 2-3 מ' + בשנות 1960-65, ולאחר מכן התרומם והגיע לרום של 6-6.5 מ' ונשאר קבוע בשנים 1969-1977, ולמעשה המים הגיעו לפני השטח (רום נקודת היחס 6.7 מ' +).

רומי פני מים נוספים, של קידוחים שחדרו לשכבות הפלייסטוקניות הרדודות והקרקע עליונה, במרחק של עד כ 1 ק"מ משטח מתחם אפק, היו גם הם גבוהים יחסית והגיעו במקומות לפני הקרקע, או קרוב מאד לפני הקרקע. בקידוח אפק תצפית 5א הממוקם 850 מ' דרומית למתחם אפק, רום מפלס המים הגיע לרום של 6-6.8 מ' +. בקידוח נעמן 1 צפוני הממוקם כ 780 מ' מדרי' - דרי' - מעי למתחם אפק, רום מפלס המים היה 3.5-5 מ' +. בקבוצת קידוחי כורדאנה הממוקמים 500-600 מ' דרומית מערבית למתחם אפק, רום מפלס המים נע בין 3-6.3 מ' +, כאשר בקידוח אחד, כורדאנה 1, רום המפלס נע בין 7.5-10 מ', ולמעשה הגיע עד פני הקרקע באותו מקום. גם בקידוחים האחרים מהצד המערבי והצפון מערבי ממתחם אפק, רום מפלסי המים היו דומים לאלה שהובאו כאן.

ריכוז מליחות המים התת קרקעיים בשטח מתחם אפק ומעיין הנעמן, מהווה חלק מריכוז הכלורידים הגבוה ביותר באיזור, כ 900-1000 מגל כלורידים. ריכוז זה נמשך ברצועה צרה בכיוון דרומי צפוני, ויורד לשני הצדדים המזרחי והמערבי, כאשר הירידה בריכוז הכלורידים כלפי מזרח הינה מתונה, ובמרחק 2-3 ק"מ מזרחה מהמתחם מליחות המים הינה כ 500 מגל כלורידים, וכלפי מערב המליחות יורדת בצורה משמעותית, ובמרחק של כ 1 ק"מ מערבה מהמתחם מליחות המים הינה 200 מגל, ומערבה יותר בכיוון חוף הים המליחות יורדת ל כ 100 מגל כלורידים.

בשלב ראשוני זה, יש להניח שבניית חניונים תת קרקעיים ברב שטח מתחם אפק, תוכל להתבצע, מתחת למפלס המים. בנוסף לכך, יש להניח שמפלס המים יכול להשתנות ברומו בין עונות השנה (קיץ וחורף) וכן במהלך השנים. בשלב זה, ניתן להעריך, שהמקום היחידי

שיתכן וניתן יהיה לבנות חניונים תת קרקעיים מעל מפלס המים, הנו בחלק הדרום מזרחי הגבוה של מתחם אפק.

כדי לקבוע בצורה ברורה יותר את הערכות ההידרוגיאולוגיות המובאות בגוף הדו"ח, מומלץ לקדוח קידוחי מחקר – ניטור, בשטח מתחם אפק. בשלב הנוכחי, מומלץ לקדוח כ 23 זוגות של קידוחי מחקר – ניטור, בסה"כ כ 46 קידוחי מחקר – ניטור, המסומנים באופן עקרוני ראשוני, בצורה מפורזת בכל שטח מתחם אפק (תרשים ב1). באופן ראשוני, מוצע שבכל אתר שסומן, יקדחו שני קידוחי מחקר – ניטור, לעומקים שונים. קידוח אחד רדוד לעומק כ 4-6 מ' וקידוח שני עמוק יותר, לעומק 15-20 מ'. בכל קידוח יוכנס צינור PVC בקוטר "2, כשהוא מחורר בחלקו התחתון, והרווח שבין חור הקידוח וצינור הקידוח ימולא בחצץ. בקידוח העמוק יותר יבוצע מילוט (צמנטציה), בכל החלק העליון של הקידוח, מעל הקטע המחורר שיהיה בחלקו התחתון. זוגות קידוחי מחקר – ניטור, מסוג זה, יאפשרו למדוד את עומק ורום מפלס המים בקידוחים כדי שניתן יהיה לקבוע את רום המפלס בשכבות הפלייסטוקניות העליונות והקרקע, לעומת רום המפלס בשכבות היותר עמוקות ואקוויפר תצורת כורדני. בקידוחים יוגדרו השכבות מבחינה ליתולוגית ותכונותיהם ההידרוגיאולוגיות, דבר שיעזור בתכנון הניקוז הדרוש להתבצע במתחם אפק. כמו כן ניתן יהיה לבדוק את מליחות המים, דבר שיעזור בקביעת המקורות המזינים את המים התת קרקעיים בשטח מתחם אפק.

יש להניח שבכמה מהאתרים המוצעים לקדיחה (תרשים ב1), יהיה קשה מאד להגיע מבחינת דרכי גישה, ובתכנון המפורט של פרויקט קדיחת הקידוחים, יהיה צורך לוותר עליהם, או לשנות את מיקומם, או להכין דרכי גישה.

מוצע לדון בהצעה הנוכחית לקדיחת קידוחי מחקר – ניטור, ובאם יוחלט בחיוב להמשיך במחקר, מוצע להכין תוכנית מפורטת לפרויקט קדיחת קידוחי המחקר ניטור.