



מועצה אזורית תמר

יו"ר הוועדה המחוזית

תאריך

לביא נטיף אלגביש (2014) בע"מ



מפעל האמוניה



נספח ניקוז

עדכון יולי 2018





מועצה אזורית תמר

מפעל האמוניה - נספח ניקוז

תוכן העניינים



עמ'

5	מבוא	.1
5	נתוני רקע	.2
8	התכנית	.3
10	השפעות צפויות על הסביבה	.4
10	אמצעים למניעת נזקים	.5



רשימת תכניות :

<u>קנ"מ</u>	<u>תיאור</u>	<u>מס' סידורי</u>
1: 12,500	מפת אגני היקוות	7081/01
1: 2,500	תנוחה-חלופה א'	7081/04
1: 2,500	תנוחה-חלופה ב'	7081/05
1: 2,500	תנוחה-חלופה ג'	7081/06
1: 2,500	תנוחה-חלופה ד'	7081/09
1: 100	חתכים אופייניים	7081/07
1: 100/1,000	תעלת נחל חברבר-חתך אורך	7081/08
1: 1,250	תכנית אדריכלית של האתר	





מועצה אזורית תמר

מפעל האמוניה - נספח ניקוז

תקציר

כללי, תאור האתר



מפעל האמוניה יבנה במגרש מס' 16 במישור רותם, המשתרע ממזרח לתחנת הכח OPC ומצפון לכביש הגישה לתחנה. מגרש 16 טרם תוכנן; הנספח מתייחס למגרש כולו כיחידה אחת ובגלל שטרם תוכנן מוצגות להלן ארבע חלופות המתאימות לתכנונים שונים של המגרש. שטח המגרש תלול ומבוותר ע"י שלוחות וערוצים. נחל חברבר חודר למגרש במעביר מים (קטן ביחס לספיקת התכן) בפינה הדרום מערבית של המגרש.

ספיקות התכן

ספיקה סגולית 1% [מ"ק/שנייה/קמ"ר]	ספיקות בהסתברויות גבוהות מ 1%			ספיקת תכן מומלצת בהסתברות 1% [מ"ק/שנייה]	השוואת ספיקות שא צפויות להסתברות 1%		שטח אגן קמ"ר	שם הנחל	מס' אגן	
	10%	5%	2%		השיטה הרציונלית	אנלוגיה לסופות חריגות				
	10%	5%	2%	1%						
25.5	1.2	2.4	7.8	12	10.9	11.9	0.47	מקומי	1	מצב מתוכנן
29.6	0.8	1.6	5.2	8.0	8.3	6.5	0.27	מקומי	2	
10.8	4.0	8.0	26.0	40	41.8	33.8	3.23	נחל חברבר	3	
12.1	4.5	9.0	29.2	45	44.8	37.2	3.70	נחל חברבר	1+3	
18.4	1.4	2.7	8.8	13.5	13.6	12.0	0.73	מקומי	2+4	
11.1	4.9	9.8	31.9	49	49.0	47.5	4.43	נחל חברבר	1+2+3+4	

התכנית



נחל חברבר יוסדר בתעלה בגבול תחנת הכח. הנחל יוסדר לספיקה מלאה בלי להביא בחשבון את הוויסות הנוכחי ע"י בור הכרייה הנטוש. התעלה המוסדרת תדופן בכוורות עם מילוי בטון להגנתה בפני חתירה.

התעלה הדרומית

במקביל ומצפון לכביש הגישה תתוכנן תעלה לניקוז אגן מספר 1, כדי להקטין את הספיקות המתנקזות למגרש 16 וכדי למנוע חתירה במדרון הצפוני. תוכננו שתי חלופות: א' - בראש המדרון בתחום הכביש - במקרה זה תאטם התעלה ע"י יריעות פוליאתיילן, כדי למנוע מחתור במדרון התלול. ב' - בתחתית המדרון, אם תוקצה לכך רצועת שטח.





התעלה המזרחית

התעלה המזרחית מיועדת לקלוט את הנגר מאגן 2. בגלל שעבודות העפר במגרש טרם תוכננו מוצגות שלוש חלופות:

א. ניקוז מי התעלה דרך מרכז המגרש בתעלה או מובל בהתאם לעיצוב המגרש.

ב. ניקוז צפונה באלכסון העוקף את השלוחה הגבוהה בפינה הצפון מזרחית.

ג. המגרש יעוצב כמשטח באמצעות עבודות עפר רבות היקף - ניקוז צפונה, אם התעלה הדרומית בראש המדרון.



ד. המגרש יעוצב כמשטח באמצעות עבודות עפר רבות היקף - ניקוז דרומה, אם התעלה הדרומית בתחתית המדרון.

התעלה הצפונית

מנקזת אגן מקומי קטן ואת התעלה המזרחית בחלופות א' ו-ב'.

מפלסי פני שטח המפעלים

פני השטח בגבול התעלות יהיו גבוהים מפני המים המחושבים ב-0.8 מ' לפחות.





מועצה אזורית תמר

מפעל האמוניה - נספח ניקוז

1. מבוא.

מפעל האמוניה יבנה במגרש של רמ"י במישור רותם.

המגרש משתרע על כ-380 דונם ממזרח לתחנת הכח OPC, מצפון לכביש הגישה לתחנה.

מגרש 16 טרם תוכנן. הנספח להלן מתייחס למגרש כולו כיחידה אחת ובגלל שטרם תוכננו עבודות העפר,

מוצגות ארבע חלופות המתאימות לעיצובים שונים של חלוקת השטח ועבודות העפר.

2. נתוני רקע.

2.1 מקורות המידע.

– מפה טופוגרפית בקני"מ 50,000:1.

– תצלום אוויר.

– סיור באתר.

– מדידת האתר.

– תכניות סטטוטוריות הכוללות את הקו ה"כחול"

– שכבת תאור הקרקע-ע"פ יואל דן.

2.2 תאור האתר.

מלבן התחום מדרום ע"י כביש הגישה לתחנת הכח OPC, מצפון ע"י רצועת חשמל וממערב ע"י תחנת הכח הבנויה על משטח מוגבה.

שטח תלול ומבוותר ע"י שלוחות וערוצים בעקר בחלקו המזרחי. השיפוע הכללי בכיוון מערב 4% ÷ 2%.

הכביש מדרום גבוה במידה נכרת משטח המגרש, בתחום 15 מ' ÷ 10 מ'.

נחל חברבר המנקז כ-3.5 קמ"ר חוצה את כביש הגישה ל-OPC בפניה הדרום מערבית של חלקה 16

במעביר מים 1.5 מ' × 2. הנחל מתפתל בשקע טופוגרפי ויוצא אל פני השטח בפניה הצפון מערבית של

חלקה 16. מדרום לכביש, ממזרח למעביר המים נמצא מגרש ריק הגובל במפעל חיפה כימיקלים דרום ובו

בור כרייה גדול נטוש, שנפחו 80,000 מ"ק.

הקרקע במגרש 16 ובאגן ההיקוות בד"כ לס חולי.





2.3 הידרולוגיה.

ראה תכנית 7081-01 – תנוחת אגני ההיקוות וסכמת ניקוז כללית.

2.3.1 רקע

תחום התכנית נחצה ע"י שני עורקי ניקוז:

- **נחל חברבר:** תחילת הערוץ מדרום למסוע צפע ולמסילת הברזל. תוואי הזרימה בכיוון כללי צפון-מערב.
- **ערוץ מקומי:** תחילתו כתעלה הצפונית של כביש הגישה למפעל הקיים כאפיק טבעי. זורם בכיוון כללי מערב. מתחבר לנחל חברבר בחלקו המערבי של תחום התכנית.



2.3.2 תיאור אגני ההיקוות

נקבעו 4 אגני היקוות:

- אגן 1:** מנוקז ע"י תעלות כביש הגישה לתחנת הכח, עד נקודת השפך לאפיק הקיים (נקודת ההטיה המתוכננת). מכיל שטחים פתוחים ואת מסוף המטענים שלצד המסילה.
- אגן 2:** קטע הזרימה כאפיק טבעי, במורד נקודת ההטיה המתוכננת, עד גבול התכנית המזרחי. מכיל שטחים פתוחים.
- אגן 3:** אגן ההיקוות של נחל חברבר, עד כביש הגישה למפעל הקיים. מכיל את תחום המפעלים שמדרום לכביש וכן שטחים פתוחים.
- אגן 4:** תחום התכנית. כיום מכיל שטחים פתוחים. הונח כי במצב המתוכנן יכיל 65% שטחי תעשייה בנויים. ינוקז ע"י תעלות מתוכננות. הקרקע השלטת באגני ההיקוות היא **חול אלובי ואיאולי** מסוג Y6.



2.3.3 חישוב ספיקות שיא

ספיקות השיא מאגני ההיקוות חושבו בכמה שיטות:

- השיטה הרציונלית (CIA).
- אנלוגיה לספיקות מדודות מסופת גשם חריגות וניתוחן ע"י התחנה לחקר הסחף (תחל"ס).



השיטה הרציונלית

נדרשת קביעת זמני הריכוז, עוצמות גשם הסתברותיות המתאימות לזמני הריכוז ומקדמי ספיקה. הנוסחה לחישוב ספיקות השיא:

$$Q = \frac{C * I * A}{3.6}$$

כאשר: Q – ספיקת השיא ההסתברותית [מ"ק/שנייה]

C – מקדם ספיקת הנגר מאגן ההיקוות [-]

I – עוצמת הגשם המתאימה להסתברות ולזמן הריכוז (משך הסופה) [מ"מ/שעה]

A – שטח אגן ההיקוות [קמ"ר]





זמני הריכוז: הנוסחה לחישוב היא נוסחת קירפיד: $T_c = 5.4 \times (L^{0.75} / S^{0.375}) = 5.4 \times (L \times S^{-0.5})^{0.75}$
 כאשר: T_c – זמן הריכוז (דקות)

L – אורך האפיק הראשי (ק"מ)
 S – שיפוע אורכי ממוצע של האפיק (מ' / מ')

בשטחים בנויים בעלי מערכת ניקוז מוסדרת, וכן בשטחים חשופים ומשופעים בעלי מערכת הידרוגרפית מפותחת, זמני הריכוז בפועל קצרים משמעותית מאלו המחושבים ע"פ נוסחת קירפיד.
 לאור ממצאי עבודה של התחנה לחקר הסחף נקבעו מקדמים כדלקמן:



- בשטחי התעשייה הבנויים נלקח מקדם תיקון 0.7 (כלומר, 70% מזמן הריכוז המחושב).
- בשטחים הפתוחים החשופים נלקח מקדם תיקון 0.75 (75% מזמן הריכוז המחושב).

עוצמות הגשם לחישוב: נעשה שימוש בנתוני עוצמות גשם מתחנות השירות המטאורולוגי בסדום ובדימונה.
 עוצמות הגשם לחישוב נקבעו ע"פ פילוג סטטיסטי של הנתונים המדודים בתחנות לעיל ובחירת הערך המירבי מביניהם.

מקדמי הספיקה: בהתחשב ביעוד שטח האגן לתעשייה נקבע מקדם ספיקה $C=0.45$ להסתברות 1%.



אנלוגיה לספיקות מדודות מסופות גשם חריגות

באזור העבודה תועדו בעבר כמה סופות גשם חריגות:

- **סופת 12.2003:** התרחשה בתאריכים 14-15.12.2003 בפריסה רחבה בדרום הארץ.
 ע"פ ממצאי ניתוח הסופה ע"י התחל"ס, הזרימות החזקות ביותר התרחשו במעלה נחל חימר, בכביש פריקלס (אשר הוצף) ובנחל לבן.
 נמדדה ספיקת שיא 8 מ"ק/שניה מאגן בגודל 0.6 קמ"ר, בחציית כביש פריקלס, כ 16 ק"מ צפונית לתחום התכנית.
 ספיקה זו הוערכה על ידינו כמתאימה להסתברות 2% ושימשה לאנלוגיה לאגנים הקטנים (ללא נחל חברבר).
- **סופת 10.2004:** סופה נדירה שהתרחשה ב 29.10.2004 בפריסה רחבה בדרום הארץ ובמזרחה, ובפרט בנחלי ים המלח.
 נמדדה ספיקת שיא 40 מ"ק/שניה מאגן בגודל 7 קמ"ר בחציית ערוץ מקומי את כביש 25, כ 4.5 ק"מ דרומית-מערבית לתחום התכנית.
 ספיקה זו הוערכה על ידינו כמתאימה להסתברות 2% ושימשה לאנלוגיה לאגנים המכילים את נחל חברבר.





ספיקות השיא האנלוגיות חושבו בשיטת שורש יחסי השטחים, ע"פ הנוסחה:

$$Q_2 = Q_1 * \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

כאשר: Q_1 - ספיקה הסתברותית באגן הנחל האנלוג (ע"פ ניתוח סטטיסטי מתחנת המדידה)

A_1 - השטח המתנקז אל התחנה ההידרומטרית

A_2 - שטח אגן ההיקוות המבוקש

Q_2 - הספיקה ההסתברותית ע"פ האנלוגיה באגן המבוקש

ספיקות השיא

להלן ריכוז ספיקות השיא המחושבות, במצב הקיים והמתוכנן, ספיקת השיא 1% הנבחרת מתוכן וספיקות בהסתברויות גבוהות מ 1%:

ספיקה סגולית 1% [מ"ק/שניה/קמ"ר]	ספיקות בהסתברויות גבוהות מ 1%			ספיקת תכן מומלצת בהסתברות 1% [מ"ק/שניה]	השוואת ספיקות שיא צפויות להסתברות 1%		שטח אגן קמ"ר	שם הנחל	מס' אגן	
	10%	5%	2%		אנלוגיה לסופות חריגות	השיטה הרצינית				
23.4	1.1	2.2	7.2	11	10.9	10.7	0.47	מקומי	1	מצב קיים
18.9	1.4	2.8	9.1	14	13.7	13.8	0.74	מקומי	1+2	
14.1	1.7	3.4	11.1	17	17.4	17.2	1.20	מקומי	1+2+4	
12.3	4.0	8.0	26.0	40	41.8	29.2	3.23	נחל חברבר	3	
10.2	4.5	9.1	29.5	45	49.0	38.1	4.43	נחל חברבר	1+2+3+4	
25.5	1.2	2.4	7.8	12	10.9	11.9	0.47	מקומי	1	מצב מתוכנן
29.6	0.8	1.6	5.2	8.0	8.3	6.5	0.27	מקומי	2	
10.8	4.0	8.0	26.0	40	41.8	33.8	3.23	נחל חברבר	3	
12.1	4.5	9.0	29.2	45	44.8	37.2	3.70	נחל חברבר	1+3	
18.4	1.4	2.7	8.8	13.5	13.6	12.0	0.73	מקומי	2+4	
11.1	4.9	9.8	31.9	49	49.0	47.5	4.43	נחל חברבר	1+2+3+4	

3. התכנית.

3.1 עקרונות התכנון.

- מניעת הצפת ופיצול השטח ע"י הסדרת הנחלים והערוצים החוצים אותו בגבולותיו: הסדרת נחל חברבר בתעלה בגבול מפעל OPC.
- הסדרת תעלה המנקזת את אגן 1 ואת כביש הגישה ל- OPC מצפון לכביש, כדי להקטין במידה נכרת את גודל האגן המתנקז למרכז החלקה ממזרח וכדי למנוע חתירות במדרון הצפוני של הכביש (היורד לחלקה 16).
- תפיסת הנגר מאגנים 1-2 והולכתו בתעלות מוסדרות בגבולות החלקה.
- הסדרת עורקי הניקוז להסתברות 1% (תקופת חזרה 100).

3.2 התכנית

3.2.1 נחל חברבר

- נחל חברבר יוטה ויוסדר בתעלה בגבול תחנת הכח.
- מעביר המים בכביש הגישה לתחנת הכח קטן ביותר ביחס לספיקת התכן. הספיקה מווסתת עתה ע"י בור כריית החול שנפחו כ-80,000 מ"ק. בעתיד אם וכאשר יושמש המגרש מדרום למפעל האמוניה, יהיה צורך להגדיל את מעביר המים בהתאם לספיקת התכן.





להלן ממדי גשר מוצעים להסתברות 2% ולבדיקה בהסתברות 1% כי הכביש אינו מוצף:
נשקלו שתי חלופות:

1. הזרימה במעביר מים חדש בלבד: $2.5 \times 2.5 \times 5.0$ מ' או $2.5 \times 2.75 \times 2$.
מכיוון שמעביר המים ארוך והשיפוע לאורכו תלול, ניתן להקטין את ממדי מעביר המים לאחר שינוי הדרגתי בממדיו ל- $2.5 \times 2.5 \times 3.5$ מ' או $2.5 \times 2.0 \times 2$.
2. הזרימה במעביר המים החדש ובמקביל גם במעביר הקיים: $2.5 \times 2.5 \times 3.5$ מ' או $2.5 \times 2.0 \times 2$ והקטנה הדרגתית ל- 2.5×2.75 מ'.



התכנית המוגשת כוללת את הסדרת נחל חברבר לספיקת התכן במלואה: 45 מ"ק/שנה.
רוחב רצועת התעלה לרבות שתי דרכי תחזוקה וביטחון 25 מ'. השיפוע לאורך התעלה גדול יחסית ומהירויות הזרימה הצפויות הרסניות, על כן תוכנן יצוב ע"י כוורות עם מילוי בטון בצבע אדמה.
במורד התעלה תוכננו 3 מפתני בטון (קורות לרוחב התעלה טמונות בקרקע שראשן בפני תחתית ודפנות התעלה), כדי לבלום ארוזיה מכיוון המורד אם תתהווה.
ראה חתך לאורך וחתך אופייני - גיליון 7081/08.

3.2.2 תעלה דרומית

כאמור יש להסדיר תעלה במקביל ומצפון לכביש הגישה לתחנת הכח. על התעלה לחרוג מגבול מגרש 16 מזרחה, עד מעביר המים בכביש המסתעף צפונה, המנקז את אגן מס' 1 וכך למנוע מהנגר מאגן זה לזרום לתחום מגרש 16. יש להדגיש כי כדי לרכז את המים לתעלה הדרומית, יש להסדירה ממעביר המים החוצה את הכביש בנ.צ. 218.00.



נשקלו שתי חלופות לתכנון התעלה הדרומית:

- א. תעלה בתחום הכביש; למעשה שדרוג התעלה הקיימת. מלבד קטע קצר, גבוהים הכביש והתעלה לאורכו מהשטח מצפון. הפרש הגובה מגיע ל-15 מ' בצד המערבי של המגרש. כדי למנוע מחתור מהתעלה ופריצתה עקב כך, חובה לאטום את התעלה בקטעים בהם היא גבוהה מפני השטח מצפון. האיטום יבוצע ע"י יריעת H.D.P.E מוגנת מתחת ומעל ע"י יריעות גיאוטכניות בלתי ארוגות.



יתרון חלופה א' בחיסכון בשטח. חסרונה בצורך לאטום את התעלה ובסכנת פריצה ממנה אם התחזוקה תזנח.

- ב. תעלה למרגלות המדרון (מצפון), בתנאי שתוקצה רצועת שטח לשם כך.
חתך התעלה דומה לתעלה בתחום הכביש, אלא שאין צורך באיטומה.
חלופה ב' של התעלה הדרומית מאפשרת את ביצוע חלופה ד' של התעלה המזרחית - ניקוז לצד דרום - ראה גיליון 7081/09.
חיסרון חלופה ב' בצורך בהקצאת שטח. יתרונה בכך שהיא בתחתית המדרון ואין חשש מפריצתה וגם אין צורך לאטמה.





על תכנון עבודות העפר של המגרש לכלול תכנון של משטח הכביש והמדרון אשר יכללו קווי גז, דרך יורדת למגרש ועוד. לשם כך יש להקצות רצועה שרוחבה יקבע על פי תכנון מפורט, אשר במסגרתו יש להקצות רצועה לתעלה המתוכננת

3.2.3 תעלה מזרחית.

אגן מס' 2 ששטחו 270 דונם מתנקז לכיוון הגבול המזרחי של מגרש 16. תכנון מוצא הניקוז של אגן 2 תלוי בעיצוב המגרש ע"י עבודות העפר. מכיוון שעדיין אין תכנון, מוצגות להלן ארבע חלופות לארבעה מצבים של עיצוב השטח:



א. עבודות עפר ויישור שטח במגרש בהיקף קטן יחסית. תעלה החוצה את שטח המגרש

התכנית כוללת תעלת ניקוז לאורך הגבול המזרחי של המגרש. מוצא הניקוז תוכנן כלפי מרכז השקע כי הפינה הצפון מזרחית של המגרש גבוהה ב-10 מ' ממרכז השקע והפינה הדרום מזרחית גבוהה מהשקע ב-5 מ' ומחייבת את העמקת התעלה הדרומית במידה בלתי סבירה. ממדי התעלה המזרחית ילכו ויגדלו כלפי מרכז השקע כי השיפוע לאורך הולך וקטן והספיקה הולכת וגדלה. ממרכז השקע תימשך התעלה ותחצה את דרך מגרש 16 בכיוון כללי מערבה, בהתאם לחלוקת השטח כאשר תתוכנן. חתך התעלה יהיה בהתאם לתנאי השטח: מובל סגור או תעלת בטון מחופה, או תעלת עפר מיוצבת דשא.



ב. עבודות עפר ויישור שטח בהיקף קטן. תעלה בגבול הצפוני ובהמשך באלכסון בפינה הצפון מזרחית.

ההתוייה באלכסון תמנע את הצורך להעמיק את התעלה באופן בלתי סביר. התעלה המזרחית בחלופה זו תתנקז לתעלה הצפונית - ראה להלן.

ג. עבודות עפר בהיקף גדול. יצירת משטח מישורי רצוף מהגבול הדרומי לצפוני. ניקוז התעלה המזרחית

לכיוון צפון.

המים ירוכזו לשקע המרכזי בתעלה במשטח העליון הטבעי וממנו יפלו במתקן בנוי למשטח התחתון ובו יזרמו צפונה ולאחר מכן מערבה במישור המשטח שיושר.



ד. ניקוז לכיוון דרום

חלופה ד' דומה לחלופה ג', אלא שכיוון הזרימה יהיה דרומה, בתנאי שהתעלה הדרומית תותווה למרגלות המדרון.

3.2.4 התעלה הצפונית.

להלן עקרון תכנון התעלה הצפונית בהתאם לארבע החלופות לעיל:

חלופה א' - תעלה בתוואי הטבעי בגבול הצפוני.

חלופה ב' - כנ"ל, תעלה בתוואי הטבעי בגבול הצפוני.

חלופה ג' - התעלה במשטח החפירה.

מוצע לשקול במסגרת תכנון המגרש להתוות את התעלה ברצועת החשמל, אם יתקבל לכך אישור.

חלופה ד' - תעלה בתוואי הטבעי בגבול הצפוני.



4. השפעות צפויות על הסביבה.

בשלב זה השפעה שולית אם בכלל, כי שטח אגן ההיקוות אינו גדל. אמנם צפוי גידול קטן של הנגר מהאזור המיועד לפיתוח, אך האתר קרוב למוצא תעלת נחל חברבר ושיא הזרימה ממנו קודם לשיא הזרימה מאגן חברבר. שינוי מסויים יתכן בעתיד: אם השטח מדרום לכביש יפותח ובור הכרייה המווסת את ספיקת נחל חברבר לא יתפקד, יגדלו הספיקות בתעלת נחל חברבר. התעלה אמנם מתוכננת לספיקות המוגברות, אך במוצא עלולות להיווצר חתירות (על כן תוכננו שלושת המפתחים). אם יבוטל הוויסות יהיה צורך לעקוב אחרי המצב במוצא התעלה ולפעול בהתאם.



5. אמצעים למניעת נזקים.

- תעלות הניקוז יתוכננו להסתברות 1% (תקופת חזרה 100 שנה) עם בלט 30 ס"מ לפחות.
- התעלות ידופנו להגנתן בפני חתירה. מוצע דיפון בכוורות עם מילוי בטון בצבע אדמה, אך אפשריים אמצעים אחרים.
- מפתנים במוצא תעלת נחל חברבר.
- פני שטח המגרשים יהיו גבוהים בכל נקודה בלפחות 0.8 מ' מעל פני המים המחושבים בתעלה הגובלת.
- התעלה הדרומית לאורך הכביש (במפלס גבוה מעל משטח המפעלים) תאטם ע"י יריעת H.D.P.E.



רמי לביא

נובמבר 2017

