

איסוף, טיהור וניצול שפכים - מאגר עמיעד כורזים חדש

מינהל התכנון - מחוז צפון
 חוק התכנון והבנייה, תשכ"ה - 1965
 אישור תכנית מס' 19063

הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
 ביום 13.12.17 לאשר את התכנית
 התכנית לא נקבעה טענה אישור שר
 התכנית נקבעה טענה אישור שר

מנהל מינהל התכנון יו"ר הועדה המו"זית

פרשה טכנית מעודכנת

הודעה על אישור תכנית מס' 19063
 פורסמה בילקוט הפרסומים מס' 7065
 מיום 27-12-2017

ינואר 2001

מינהל התכנון
 הועדה המחוזית - מחוז צפון
 29-11-2017
 נ ת ק ב ל

המתכנן: י. לבל מהנדסים יועצים

נחלת יצחק 28 ת"א

טלפון: 03-6952418

פקס: 03-6916647

למ-כ-365

תוכן העניינים

מס'

1	1. כללי
2	2. נתוני תכנון - אוכלוסייה וכמויות השפכים
2	2.1 אוכלוסיית קבע
3	2.2 אוכלוסיית תיירות ונופש
5	2.3 תעסוקה ותעשייה
5	2.4 סיכום כמויות השפכים הכמויות
6	3. נתוני תכנון - איכות השפכים
7	4. מערכות הביוב הקיימות
7	4.1 אליפלט
7	4.2 עמיעד
7	4.3 כורזים
7	4.4 ורד הגליל
7	4.5 בתי ספר ומרכזי אזורי רמות כורזים
7	4.6 כפר גמלאים
7	4.7 מחנות צבא
8	5. מערכת ההולכה המוצעת
8	5.1 כללי
8	5.2 אגף הצפוני
8	5.3 אגף הדרומי
8	5.4 סניקה אל המאגר
9	5.5 אגף המערבי
9	6. פיתרון קצה
9	6.1 המאגר הקיים
9	6.2 מתקן הטיהור והמאגר המתוכנן
9	6.2.1 כללי
9	6.2.2 מתקן הטיהור המתוכנן
11	6.2.3 מאגר הקולחין
12	7. אמדן הנדסי

1. כללי

פרשה טכנית בנדון הוגשה לוועדת המשנה לביוב ותשתיות בינואר 2000, ונדונה ב-29/2/00. לאחר הבהרות שנדרשו אושרה התכנית ע"י ועדת המשנה (מצ"ב צילום). אתר המאגר שהוצע בתכנית התברר כבעייתי עקב קרבתו לשטח המיועד להקמת שדה תעופה, וכן עקב ריחוקו הרב הן מתורמי השפכים והן מהשטחים המיועדים להשקייה בקולחין.

לפיכך, אותר שטח מתאים יותר, מערבית לכביש 90 ודרומית לעמיעד, בנ.צ. מרכזי 250650/758100.

הפרשה הטכנית המעודכנת המוגשת בזה, כוללת את פרקים 2, 3, 4 - נתוני תכנון ומערכות קיימות ללא שינוי מהפרשה הטכנית המקורית, פרק 5 - מערכת הולכה - חדש מותאם לאתר המאגר החדש, כולל חלופות שנבדקו למיקום תחנות שאיבה.

פרק 6 - פתרון קצה אינו שונה, למעט מיקום המתקנים והמאגר.

פרק 7 - אומדן הנדסי - עודכן.

2. נתוני תכנון - אוכלוסייה וכמויות השפכים

2.1 אוכלוסיית קבע

היישובים התורמים את שפיהם למאגר הם אליפלט, עמיעד, כורזים, חוות ורד הגליל, מחנות צבא עמיעד ויפתח, אכסניית צליינים בית הגליל, מרכז אזורי רמות כורזים (הכולל בתי ספר, מתנ"ס ומבני ציבור) וכפר גמלאים מתוכן. כמות השפכים מחושבת לפי ההנחה של 300 לניי בקיבוץ ו- 200 לניי בשאר היישובים. בבתי הספר מחושבת התרומה לפי תרומת אוכלוסייה צפה 30 לניי.

להלן טבלה של האוכלוסייה בכל יישוב.

טבלה 2-1

היישוב	אוכלוסייה לשנת 2000 (נפש)	אוכלוסייה לשנת 2020 (נפש)
אליפלט	365	1300
מרכז אזורי רמות כורזים	*600	*1900
עמיעד	450	520
כורזים	320	1000
ווירד הגליל	20	20
בית הגליל	10	10
כפר גמלאים	0	350
סה"כ	**1765	**5100

הערות:

* אוכלוסייה צפה

** אינו כולל את אוכלוסיית מחנות הצבא.

להלן טבלה של כמויות השפכים בכל יישוב

טבלה 2-2

כמות שנתית לשנת 2020 מ"ק/שנה	כמות שנתית לשנת 2000 מ"ק/שנה	כמות יומית לשנת 2020 מ"ק/יום	כמות יומית לשנת 2000 מ"ק/יום	היישוב
94,000	26,650	260	73	אליפלט
*17,400	*4,500	58	18	בתי ספר ומרכז אזורי
57,000	49,650	156	136	עמיעד
73,000	23,400	200	64	כורזים
1,400	1,400	4	4	וורד הגליל
49,650	49,650	136	136	מחנות צבא
700	700	2	2	אכסניית בית הגליל
25,650		70		כפר גמלאים
320,000	156,000	886	430	סה"כ

הערות

* לפי 250 יום בשנה בהם פועלים בתי הספר.

2.2 אוכלוסיית תיירות ונופש

בכל היישובים האמורים, ישנה כמות לא מעטה של חדרי אירוח ותיירות. תרומת השפכים הנייל אינה קבועה ומשתנה בתנודות גדולות לאורך עונות השנה. התפוסה נעה בין כ- 40% בחורף ועד ל- 100% בקיץ. הנחת התפוס הממוצעת היא כ- 60%. תרומת השפכים לנפש בחדר אירוח כפרי היא כ- 200 לניי. תרומת השפכים של סועד מזדמן במסעדה היא כ- 30 לניי (אוכלוסייה צפה).

להלן האוכלוסיות וכמויות השפכים על פי תכניות הבניה הקיימות ואלה המתוכננות הידועות.
האוכלוסייה בטבלה לפי 60% תפוסה.

טבלה 2-3

היישוב	אוכלוסייה קיימת לשנת 2000 (נפש)	אוכלוסייה מתוכננת לשנת 2020 (נפש)
אליפלט	25	150
עמיעד מסעדות	*6,800	*6,800
כורזים	50	290
ורד הגליל	145	145
בית הגליל	275	275
מסעדה ורד הגליל	*100	*100
סה"כ סועדים במסעדות	6,900	6,900
סה"כ מתארחים בצימרים	495	860

הערות:

* אוכלוסייה עוברת במסעדות

להלן טבלת תרומות השפכים הצפויות. הכמויות היומיות הן הכמויות הממוצעות.

טבלה 2-4

היישוב	כמות שפכים יומית לשנת 2000 (מק"י)	כמות שפכים יומית לשנת 2020 (מק"י)	כמות שפכים שנתית לשנת 2000 (מ"ק/שנה)	כמות שפכים שנתית לשנת 2020 (מ"ק/שנה)
אליפלט	5	62	1,825	22,600
עמיעד מסעדות	204	204	75,000	75,000
כורזים	10	58	3,650	21,200
ורד הגליל	29	29	10,600	10,600
בית הגליל	55	55	20,100	21,200
מסעדה ורד הגליל	3	3	1,100	1,100
סה"כ	306	411	112,275	151,700

2.3 תעסוקה ותעשייה

ביישובי הפרוייקט ישנה מעט תעשייה והיא מרוכזת בעמיעד ובאליפלט. בקיבוץ עמיעד ישנו מפעל ויקב אולם רוב שפכיהם סניטריים והכמויות נכללו בכמויות של המגורים הרגילות.

כמות השפכים שנלקחה לתעשייה היא כ- 1.73 מ"ק ליום לפי 80% מצריכה של 650 מ"ק לדונם לשנה (לפי הגדרות המינהל למשק המים). תרומה מוגדרת ל- 300 ימי עבודה בשנה.

מצב קיים:

באליפלט שני מחסנים שאינם תורמים שפכים תעשייתיים, מפעל לשיש, משחטה ותחנת דלק.

הכמויות הצפויות לשנת 2000 הן כ- 10 מק"י וכ- 3,000 מ"ק לשנה. לשנת 2020 מתוכנן ביישוב להגדיר כ- 175 דונם לתעסוקה. כמות השפכים היומית לתעסוקה 75 מ"ק ליום ו- 22,500 מ"ק לשנה.

2.4 סיכום כמויות השפכים הכמויות

להלן טבלה המרכזת את כמויות השפכים לפי קטיגוריות הכמויות היומיות הן ליום ממוצע.

טבלה 2-5

כמות שפכים שנתית לשנת 2020 (מ"ק/שנה)	כמות שפכים שנתית לשנת 2000 (מ"ק/שנה)	כמות שפכים יומית לשנת 2020 (מק"י)	כמות שפכים יומית לשנת 2000 (מק"י)	סוג התורם
320,000	156,000	886	430	מגורים
151,700	112,275	438	333	תיירות
22,500	3,000	75	10	תעשייה
494,000	271,275	1340	773	סה"כ

3. נתוני תכנון - איכות השפכים

איכויות השפכים משתנות בהתאם לסוג התורם. שפכי מגורים שונים באיכותם משפכי אוכלוסייה צפה ומשפכי תעשייה. האיכות נמדדת בצריכת חמצן ביוכימית ומבוטאת בגרם BOD 5 ביום. ההנחות לגבי איכויות השפכים הן כדלקמן:

אוכלוסיית מגורים תורמת 55 גרם צח"ב לנפש ליום. מתארחים בצימרים תורמים גם הם 55 גרם צח"ב לנפש ליום. אוכלוסייה צפה תורמת 10 גרם צח"ב לנפש ליום.

התעשייה נלקחה לפי ריכוז צח"ב מירבי 1000 מ"ג לליטר, ומפעל שלא יוכל לעמוד באיכות שכזו יהיה מחויב בהקמת מתקן קדם על מנת להוריד את ריכוז המזהמים לרמה הנדרשת.

להלן טבלה של האוכלוסיות והתורמים מחולקת לפי סוג התורמים וכמויות הצח"ב היומיות.

התורם	כמות צח"ב יומית לשנת 2000 (ק"ג/יום)	כמות צח"ב יומית לשנת 2020 (ק"ג/יום)	
מגורים	אליפלט	20	71.5
	עמיעד	25	28.5
	כורזים	17.5	55
	ורד הגליל	1	1
	בית הגליל	0.5	0.5
	בתי ספר רמות כורזים	6	19
	כפר גמלאים	-	19
	מחנות צבא	25	25
	סה"כ	95	218.5
תיירות	אליפלט	1.5	8
	מסעדות עמיעד	68	68
	כורזים	3	16
	ורד הגליל	9	9
	בית הגליל	15	15
	סה"כ	96.5	116
תעשייה	אליפלט	1	8
	סה"כ	1	8
סה"כ	193	346.5	

4. מערכות הביוב הקיימות4.1 אליפלט

במושב אליפלט מערכת איסוף קיימת האוספת את השפכים למתקן טיהור לשפכים קיים מדרום למושב.
המתקן בנוי מבריכות שיקוע וחמצון מעפר ללא חיפוי ומצבו אינו טוב: השפכים מחלחלים ובריכת החמצון בד"כ ריקה או מלאה במקצת.

4.2 עמיעד

בקיבוץ עמיעד רשת איסוף לשני כיוונים. האחת לחלק הצפון מזרחי והשני לקצה הדרום מזרחי. בשתי הנקודות יש בורות רקב ותחנות שאיבה שסונקות את השפכים לכיוון מאגר עמיעד הקיים.
המאגר הוא מאגר עפר לא מחופה בנפח של כ- 160,000 מ"ק אליו מגיעים גם מי מעיינות עכברה והקולחים משמשים להשקיה במטעי הקיבוץ (תאור מפורט יותר להלן בפרק 6 הדין בפתרון הקצה).
המאגר מחלחל.

4.3 כורזים

בכורזים מערכת איסוף שפכים קיימת.
המערכת אוספת את השפכים לכיוון דרום מזרח היישוב שם הוקם לא מכבר מתקן טיהור קומפקטי.
בהפעלת המתקן היו תקלות שלא זכו לטיפול הולם וכיום המתקן מושבת ואינו עובד.

4.4 ורד הגליל

בורד הגליל מערכת איסוף האוספת את השפכים לבור רקב.
אחרי בורות הרקב השפכים זורמים על פני השטח ומחלחלים.

4.5 בתי ספר ומרכז אזורי רמות כורזים

המתחם נמצא כיום בהקמה. מתוך כלל המתחם יקום כיום בית ספר יסודי אחד.
המערכת המתוכננת תאסף את השפכים לבור איסוף בנפח של כ- 40 מ"ק שירוקן ע"י ביובית כל יומיים ויובל למתקן מאושר.

4.6 כפר גמלאים

כפר הגמלאים נמצא כיום בתכנון מוקדם.

4.7 מחנות צבא

במחנה יפתח מערכת ביוב האוספת את השפכים למתקן קומפקטי עם שפיכה לוואדי.
מחנה עמיעד מחובר למאגר הקיים.

5. מערכת ההולכה המוצעת

5.1 כללי

היישובים התורמים למט"ש ממוקמים בשלשה גושים :
 הגוש הדרומי הכולל את כורזים, ורד הגליל ובית הגליל.
 הגוש הצפוני הכולל את אליפלט, מרכז רמות כורזים, כפר הגימלאים ומחנות יפתח ופילון.
 הגוש המערבי כולל את עמיעד ומחנה עמיעד.

5.2 חלופות להולכה

נבדקו מספר חלופות להולכה כדלקמן :

- א. נבדקה חלופה להולכה מכורזים מערבה, בקו עצמאי למאגר, קו נוסף מאליפלט וקו נוסף מעמיעד.
 חלופה זו נפסלה בשל עלויות הארגיה (כ-30,000 ש"ח לשנה לעומת 20,000 ש"ח לשנה) ועלויות צנרת גבוהות וזאת מפני שאין קוים משותפים.
 כמו כן חלופה זו אינה מאפשרת פתרון ביניים מידי של חיבור ורד הגליל, בית הגליל וכורזים למאגר הקיים, מחייבת תחנת שאיבה גדולה מהמתוכנן, ויתכן גם שאיבה נוספת בכורזים.
- ב. נבדקה חלופה בה תהיה תחנה ראשית באזור המאגר הישן. שפכי כורזים יגיעו בשאיבה אל התחנה הזו, ושפכי אליפלט יגיעו בקו לחץ גרביטציוני מנקודה זו ייסנקו השפכים למאגר.
 חלופה זו נפסלה בשל עלות האנרגיה שכפולה מהחלופה השלישית שתואר בהמשך (כ-45,000 ש"ח/שנה לעומת 20,000 ש"ח/שנה), וכן עלות הצנרת והמתקנים שמעט יותר גבוהה.
- ג. החלופה השלישית מתוארת בהמשך.

5.3 הגוש הצפוני

שפכי אליפלט יאספו מנקודת המוצא הקיימת במושב ויתחברו לקו הבא ממחנה פילון ומשם יזרמו בקו גרביטציוני בקוטר 160 מ"מ לאורך נחל כורזים עד לתחנת שאיבה בקצה הדרום מזרחי של כפר הגמלאים המתוכנן.
 שפכי כפר הגמלאים ומרכז האזורי רמות כורזים יגיעו גם הם לאותה תחנה.
 התחנה שתוקם תהיה בלחץ של כ-25 מטר ולספיקה של כ-120 מק"ש ותסנוק את השפכים בקו 8" עד למאגר הישן. בנקודה זו יתחבר לקו הנ"ל הקו הבא מכורזים וביחד יוזרמו השפכים בקו 10" אל המט"ש.

5.4 הגוש הדרומי

שפכי בית הגליל יזרמו לתחנת שאיבה קטנה במתחם ויסנקו צפונה אל קו גרביטציוני האוסף את שפכי ורד הגליל.
 הקו יזרים את השפכים של ורד הגליל ובית הגליל לכיוון מכון הטיהור הישן של כורזים.

במקום מכון הטיהור של כורזים תוקם תחנת שאיבה לשפכים עבור כורזים, בית הגליל וורד הגליל.
 התחנה תסנוק את השפכים בקו בקוטר 8" לכוון מאגר עמיעד הקיים שם יתחבר לקו הבא מאליפלט כנזכר לעיל.
 יצויין כי חיבור ורד הגליל וכורזים לאתר המאגר הקיים תוכנן והוכן למכרז במסגרת התכנית הקודמת.
 בצוע מידי של קטע זה וחיבור למאגר הקיים עד להשלמת הפרוייקט ימנע את המשך הזיהום הקיים היום.

5.5 הגוש המערבי

הגוש המערבי כולל את עמיעד בלבד. בקיבוץ שתי תחנות שאיבה קיימות הסונקות כיום אל המאגר הקיים.
 התחנות וקו הסניקה יותאמו לסניקה אל המאגר החדש וקו הסניקה יחובר לקו הראשי שבקוטר 10", המוביל אל המט"ש.

6. פיתרון הקצה

6.1 המאגר הקיים

מאגר עמיעד הקיים שנפחו כ- 160,000 הוקם בשנת 1978 לאגירת מי מעיינות עכברה הנובעים בחורף ובאביב וקולחי הקיבוץ כל השנה. המאגר הנו מאגר עפר לא מחופה, ומחלחל באופן ניכר. לפני כשלוש שנים הוכנה תכנית ע"י מהנדס שלמה זמיר להגדלת המאגר ובניית בריכות שיקוע בכניסה. המטייש היה אמור לשרת את כל התורמים המוזכרים לעיל ואת שכונת נוף כינרת השייכת לצפת. ניפחו המתוכנן היה כ- 600,000 מ"ק. לאחר שהמאגר אושר בועדת המשנה לביוב, התעוררה התנגדות נמרצת ע"י מושב כורזים שעייכבה את המשך התהליך ולבסוף בוטלה התכנית. עקב כך, נוצר צורך דחוף למצוא פתרון חלופי לשפכי ורד הגליל וכורזים, שאינם מטופלים היום, לאתר בית הגליל שבהקמה.

6.2 מתקן הטיהור והמאגר המתוכנן

6.2.1 כללי

המתקן והמאגר החדש ימוקמו בין המטעים של קיבוץ עמיעד, מערבית לכביש 90 ודרומית לקיבוץ המתקן יכלול בריכות שיקוע ואורור לפי המתואר לעיל. קולחי המאגר יופנו להשקייה במטעי הקיבוץ.

6.2.2 מתקן הטיהור המתוכנן

מתקן הטיהור יהיה מורכב מבריכות שיקוע אנארוביות ובריכה מאווררת. שטח הבריכות יחושב לפי העומס המקובל 300-350 ק"ג צח"ב לדונם ליום. מכיוון שהגידול יהיה בשלבים הבריכות ייבנו באופן מודולרי כך שיתאימו לכל שלב ושלב. להלן ריכוז כמויות השפכים והעומס האורגני הצפוי בשנים 2000, 2010 ו- 2020:

טבלה 6-1

פרמטר	יחידה	2000	2010	2020
כמות שפכים יומית	מ"ק/יום	733	1000	1340
איכות שפכים	ק"ג צח"ב/יום	192	260	338.5

עפ"י טבלה זו אנו רואים שהשטח הדרוש כיום הוא כ- 0.6 דונם, בשנת 2010 הוא כ- 0.85 דונם, ובשנת 2020 יהיה כ- 1 דונם. מוצעות שלוש בריכות שיקוע בשטח של 600 מ"ר כל אחת.

בשלב הראשון תופעל בריכת שיקוע אחת בלבד והעומס יהיה כ- 350 ק"ג לדונם.
 בשלב השני והשלישי יופעלו שתי בריכות שיקוע ואחת תהיה ברזרבה.
 ההרחקה המקובלת בבריכות שיקוע היא בשיעור של כ- 50% מהצח"ב.
 להלן טבלה של כמויות השפכים ואיכותם לאחר שיקוע ראשוני בכל אחד השלבים.

פרמטר	יחידה	2000	2010	2020
כמות שפכים יומית	מ"ק/יום	733	1000	1340
איכות שפכים	ק"ג צח"ב/יום	96	130	169

לאחר שיקוע יזרמו השפכים לבריכה המאווררת לפי התכנון הבא:

יעילות ההרחקה נמדדת לפי הנוסחה:

$$E = \frac{K * T}{1 + K * T}$$

כאשר: E = יעילות הרחקה

K = מקדם ריאקציה התלוי בטמפי הסביבה הממוצעת בחודש הקר באזור

המתקן (מקובל בארץ 0.3)

T = זמן שהייה בימים.

כדי לקבל ביציאה ממתקן הטיהור (ולפני המאגר) עומס נמוך מ- 50 מג"ל BOD, יש להרחיק כ- 70% מהעומס הביולוגי המגיע לאגן המאוורר.

מכאן שבשלב הסופי נצטרך כ- 8 ימי שהייה.

מכאן שנפח אגן האוורור יהיה כ- 10,700 מ"ק.

בשלב המידי זמן שהייה יהיה 14 יום והיעילות קרובה ל- 85%.

עומק המים בבריכה המאווררת יהיה כ- 4 מטר ושטחה הממוצע כ- 2.7 דונם.

בהנחת הרחקת צח"ב בשיעור של 80% כמות החמצן הנדרשת לתהליך נתונה בנוסחה:

$$P(O_2) = (BOD) 5 \times K_1 \times K_2 / 24 = 169 \times 0.8 \times 1.45 / 24 = 10$$

הספק המאווררים הדרוש יהיה כ- 10 כ"ס.

הספק המאווררים לערבול, לפי כ- 6 ואט/מ"ק כ- 65 קווט דהיינו כ- 90 כ"ס.

6.2.3 מאגר הקולחין והשקייה

בהנחה שנפח האיגום צריך להספיק ל- 6 חודשים, מאגר הקולחין שיוקם יהיה בנפח של

כ- 250,000 מ"ק.

השטח הדרוש למאגר הוא כ- 40 דונם בממוצע לפי עומק פני מים מכסימלי של 6 מטר.

המאגר ייאטם ביריעות פולאתילן למניעת חלחול ודליפות.

הקולחין ישמשו להשקיית מטעים של קיבוץ עמינדב.

פוטנציאל ההשקייה הוא ללמעלה מ-1000 דונם מהם חלקות נטועות ומהם חלקות שאין

אפשרות לנטוע כיום מפני שאין די מים.