

1965 חוק התכנון והבניה, התשכ"ה -

משרד האוצר - מחוז דרום

תכנית מס' 17:38:41 26/07/2018 651-0638924 הועדה המחוזית לחליטה ביום:

03/09/2018

להפקיד את התכנית
23/10/2018

תאריך

י"ר הועדה המחוזית



ארגון עובדי המים

ייעוץ, תכנון וטיפול במערכות מים וסביבה

מצורף גבול



הרחבת והסדרת קיבוץ עין השלושה



נספח מים וביוב מנחה –
לתכנית מס' 651-0638924

(5/125/03/51)



המתכנן: משה רביד - ארגון עובדי המים

ארגון עובדי המים
עידכון יולי 2018



קיבוץ אייל ד.ג. השרון התיכון מיקוד 45840

טלפון משרד: 09-7903444 | 09-7903440-FAX

Mail: iwwa@iwwa.co.il

www.iwwa.co.il



יעוץ, תכנון, פיקוח וביצוע: משאבות, צנרת, ביוב, איכות מים, השקיה, אוטומציה, פיקוד ובקרה, חסכון באנרגיה, משק חום.

תוכן עניינים



1. מבוא	4
1.1 תיאור כללי של הנושא	4
1.2 תיאור כללי של היישוב	4
1.3 מטרת התוכנית	5
2. תיאור היישוב	5
2.1 יעודי שטחים	5
2.2 גודל האוכלוסייה	6
2.3 נתוני תעשייה	6
3. צריכות המים ביישוב	7
4. שפיעות שפכים	8
5. מערכת איסוף השפכים	10
5.1 מערכת האיסוף הקיימת	10
5.2 מערכת האיסוף המתוכננת	10
5.2.1 הנחיות וקריטריונים לצורכי תכנון	10
5.2.2 כללי	10
6. מתקני טיפול בשפכים	12
6.1 מתקני טיפול בשפכים	12
6.2 פתרון הטיפול בשפכים	12
6.2.1 שיטות טיפול בשפכים	13
6.2.2 ריכוז פרמטרי התכנון	14
6.3 בחינת טיפול אקסטנסיבי בשפכים	14
6.3.1 שיטת הטיפול במט"ש	15
6.5 תכנית ניצול הקולחין בחלופה המומלצת	17





רשימת תוכניות ומפות

תוכנית מספר 000	תכנית ביוב לתבע
תוכנית מספר 001	תכנית מים לתבע
תרשים סביבה, קני"מ 1: 50,000	



רשימת טבלאות

עמוד

- 5..... טבלה מס' 1: גודל השטחים וייעודם (עפ"י תכנית המתאר).
- 6..... טבלה מס' 2: גודל האוכלוסייה עפ"י הערכת המשק ומ.א. אשכול.
- 7..... טבלה מס' 3: צריכת המים בקיבוץ עין השלושה.
- 8..... טבלה מס' 4: תחזיות שפיעת שפכים.
- 9..... טבלה מס' 5: תחזית שפיעת שפכים לפי איזורי ביוב.
- 12..... טבלה מס' 6: כמויות שפכים ואיכותם – המצב הקיים.
- 13..... טבלה מס' 7: כמויות שפכים ואיכותם – שנת 2020.
- 13..... טבלה מס' 8: כמויות שפכים ואיכותם – שנת 2030.





1. מבוא

1.1 תיאור כללי של הנושא

תכנית האב לביוב המוצגת כאן כוללת את שיקום רשת הביוב הקיימת בקיבוץ ואת התאמת הרשת למצב עתידי.

מערכת הביוב בעין השלושה כוללת קווי ביוב ישנים עשויים בטון ואסבסט, שהונחו בשנות החמישים והשישים. הביוב זורם בגרביטציה למט"ש עין השלושה מקומי.

במט"ש הקיים בוצע שידרוג בשנת 2009 הכולל – הוספת 3 בריכות שיקוע בנפח של כ- 1000 מ"ק כל בריכה ובנוסף נבנתה בריכת חימצון מאווררת בנפח של כ- 3500 מ"ק

השפכים הסניטריים זורמים בגרביטציה ל- 2 בריכות שיקוע במקביל, 1 לא פעילה ומשמשת רזרבה בריכת שיקוע 3 קולטת את שפכי הרפת בלבד ולאחר השיקוע הראשוני שפכי הרפת זורמים לבריכת השיקוע של השפכים הסניטריים שבהמשך התהליך כל השפכים זורמים לבריכת חימצון מאווררת ובהמשך למאגר אגירת קולחין בנפח של כ- 12000 מ"ק. המט"ש מטפל אך ורק בשפכי הקיבוץ.

תכנית האב המוצעת תבחן מספר אלטרנטיבות ביחס לטיפול בשפכי הקיבוץ וכולל את הגידול העתידי הפנימי וההרחבה המתוכננת.

אפשרות להקמת מט"ש אזורי נבחנה בעבר, אך בבדיקה שערכנו היא אינה רלבנטית. להקמת מט"ש אזורי יידרשו הליכים ארוכים לאישור ע"י הרשויות, בפרט שבפרוייקט זה מדובר על שדרוג מתקנים קיימים, ללא צורך בשינויי ייעוד הקרקע וללא צורך בהנחת קווי הולכה ארוכים, תחנות שאיבה יקרות ותחזוקה שוטפת יקרה. בנוסף, המשק יכול לנצל את המים להשקיית מספוא בסמוך למט"ש וכן להשקיית פרדס.

1.2 תיאור כללי של היישוב

קיבוץ עין השלושה שוכן בנגב המערבי, כ-4 ק"מ מערבית לצומת גמה על כביש מס' 232 וממוקם בין קווי רוחב 085125:084125 וקווי אורך 093750:092625 (ראה תרשים סביבה בקני"מ 1:50,000 בעמ' הבא). הקיבוץ הוקם בשנת 1950.

הקיבוץ משתרע על פני כ- 12500 דונם ומונה כיום כ-350 נפש.

האכלוס הקיים הוא בבתיים חד קומתיים.

מבחינה גיאוגרפית הקיבוץ הוא מתון, כאשר רום פני הקרקע נע בין 100+ מ' ל-115+ מ'.

לקיבוץ יש תכנית תב"ע בהכנה (ע"י אדריכל אבי חניקיס), מתכנן ערים ואזורים).

התב"ע הנוכחית הינה לתכנון של סה"כ 500 יח"ד כוללים 350 בהרחבה ו150 יח"ד ביישוב הקיים מספר התושבים הצפוי בשנת 2020 הוא כ-850 נפש ובשנת 2030 מתוכנן לכ-1,800 נפש (כולל חברי

קיבוץ, תושבי השכונה הקהילתית ותלמידי הפנימייה) וזאת בהתאם לתחזית גידול האוכלוסייה

של הקיבוץ ומ.א. אשכול.

הבנייה בקיבוץ תתרחב, כאשר במסגרת זו יורחב הקיבוץ לכ-150 יח"ד, ובנוסף תבנה הרחבה

לקיבוץ לכ-350 יח"ד אשר תשתרע מסביב לאזור המבונה הקיים בקיבוץ.





תכנית אספקת המים מבוססת על חיבור צרכן נוסף לקו מקורות העובר בסמוך ליישוב. מחיבור נוסף למקורות יסופקו המים לשכונה וההרחבה באמצעות טבעות ראשיות בקוטר "6 שממנה יתפצלו טבעות משניות בקוטר "4.

1.3. מטרת התוכנית

- א. טיפול יעיל בשפכים המגיעים מהרפת והביוב הסניטרי מהקיבוץ והשכונה.
- ב. עמידה בדרישות תברואיות וסביבתיות.
- ג. טיפול בכמויות השפכים העתידיות עפ"י התחזית לשנת 2030 (כולל מתן פתרון לשכונה הקהילתית שתוקם בעתיד).
- ד. השבת הקולחין להשקייה חקלאית.



2. תיאור היישוב

2.1. יעודי שטחים

ע"פ תוכנית התב"ע הנמצאת כיום בשלבי הכנה (שינוי לתוכנית מפורטת מס' 125/03/7) מפורטת להלן טבלת ייעודי השטחים.



טבלה מס' 1 :- גודל השטחים וייעודם (עפ"י תוכניות המתאר) לשנת 2025

תיאור השטח	גודל השטח (דונם)	% סה"כ
אזור מסחרי	14.8846	1.88
מתקן הנדסי	27.2356	3.43
שטח לבנייני ציבור	9.4924	1.20
שטח ציבורי פתוח	34.5500	4.35
דרך משולבת מוצעת	11.3796	1.43
דרך חדשה/מוצעת	74.3649	9.37
דרך קיימת/מאושרת	41.9482	5.29
אזור תעשייה	34.0525	4.29
אזור מבני משק	274.8956	34.64
מרכז אזרחי	7.8953	0.99
אזור ספורט	20.4372	2.57
בית עלמין	4.6782	0.59
אזור מגורים קהילתי	232.0855	29.24
אתר פסולת	5.7762	0.73
סה"כ	793.8858	100





2.2. גודל האוכלוסייה

בטבלה 2 להלן מפורט גודל האוכלוסייה עפ"י הערכת המשק ומ.א. אשכול.



טבלה מס' 2 :- גודל האוכלוסייה עפ"י הערכת המשק ומ.א. אשכול

שנה	אוכלוסייה[נפש]
2010	350
2020	1000
2030	1500

2.3. נתוני תעשייה

אזור התעשייה של קיבוץ עין השלושה כולל את מפעל "קרטוניה", הרפת והלולים. הרפת כוללת 270 "ראש" לחלב כאשר בעתיד הצפי לגידול הוא כ-750 "ראש" לחלב. הלולים כוללים לולי פיטום ומתקן לאימון הודים בכמות של כ-2,500 טון. כמות זו צפויה להישאר גם בעתיד. המפעל הוא "יבש" ושפכיו הם סניטריים בלבד.





3. צריכות המים ביישוב

בטבלה מס' 3 להלן מפורטת צריכת המים הקיימת והחזויה בקיבוץ עין השלושה.

טבלה מס' 3 :- צריכת המים בקיבוץ עין השלושה

שנה	קבוצה תורמת	יח' מדידה (אקויוולנט)	מס' יחידות	שינוי לעומת שנים קודמות (%)	צריכת מים סגולית (מ"ק/יח'/שנה)	שינוי צריכה סגולית לעומת שנים קודמות (%)	צריכת מים כללית (מ"ק/שנה)
2010	אוכלוסייה (חברי קיבוץ)	תושב	350	-	*120	-	42,000
	אוכלוסייה (הרחבה)	תושב	-	-	*120	-	-
	רפת	ראש	270	-	**100	-	27,000
	לולים	טון	2,500	-	**9	-	22,500
	סה"כ						
2020	אוכלוסייה (חברי קיבוץ)	תושב	400		*120	-	48,000
	אוכלוסייה (הרחבה)	תושב	600		*120	-	72,000
	רפת	ראש	500	-	**100	-	50,000
	לולים	טון	2,500	-	**9	-	22,500
	סה"כ						
2030	אוכלוסייה (חברי קיבוץ)	תושב	500		*120	-	60,000
	אוכלוסייה (הרחבה)	תושב	1000	+	*120	-	156,000
	רפת	ראש	750	-	**100	-	75,000
	לולים	טון	2,500	-	**9	-	22,500
	סה"כ						





הערות:

* צריכת המים הסגולית בעתיד נקבעה עפ"י הנחיות המנהל למשק המים בהתבסס על ניתוח נתוני העבר במקומות דומים והיא תעמוד על כ- 120 מ"ק/נפש לשנה עבור חבר קיבוץ, כ- 120 מ"ק/נפש לשנה לתושב השכונה הקהילתית, (הגיגון מחושב לפי 10% מהצריכה השנתית לנפש והוא כלול בצריכה לפרט).
 ** ע"פ נתונים משה"מ במשרד החקלאות.
 הצריכה הסגולית הנוכחית מחושבת ע"פ שנת 2003.



4. שפיעות שפכים

בטבלה מס' 4 להלן מפורטת שפיעת השפכים הקיימת והחזויה בקיבוץ עין השלושה.

טבלה מס' 4 - תחזיות שפיעת שפכים

שנה	קבוצה תרומת	יח' מדידה (אקויוולנט)	מס' יחידות	שינוי לעומת שנים קודמות (%)	תרומת שפכים סגולית (מ"ק/יח'/יום)	שינוי צריכה סגולית לעומת שנים קודמות (%)	שפיעת שפכים כללית לשנה (מ"ק/שנה)
2010	אוכלוסייה	תושב	350	-	0.20	-	25550
	אגרו-תעשייה	ראש	270	-	0.15	-	14,782
	סה"כ						
2020	אוכלוסייה	תושב	400	-	0.20	-	29200
	אוכלוסייה הרחבה	תושב	600	-	0.20	-	43800
	אגרו-תעשייה	ראש	600	-	0.15	-	32,850
סה"כ							105,850
2030	אוכלוסייה	תושב	500		0.20	-	36500
	אוכלוסייה הרחבה ק	תושב	1000		0.20	-	73,000
	אגרו-תעשייה	ראש	750	+	0.15	-	41,062
סה"כ							150,562





בטבלה מס' 5 להלן מפורטת תחזית שפיעת השפכים לפי איזורי ביוב.

טבלה מס' 5 :- תחזית שפיעת שפכים לפי איזורי ביוב

סה"כ			אזור ביוב מס' 2 – שפכי רפת			אזור ביוב מס' 1 – שפכים סניטריים			יחידות	נושא
2030	2020	שנה נוכחית	2030	2020	שנה נוכחית	2030	2020	שנה נוכחית		
1500	1000	350	-	-	-	1500	1000	350	נפש	אוכלוסייה
1,000	500	270	750	500	270	-	-	-	ראש	שפכים אגרו-אקולוגיים
-	-	-	750	500	270	1500	1000	350		סה"כ אוכלוסייה אקוויולנטית
-	-	-	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	מ"ק/יח/יום	שפיעת שפכים סגולית
150,562	105,850	40,332	41,062	32,850	14,782	109,500	73,000	25,550	מ"ק/שנה	שפיעת שפכים שנתית
412.5	290	110.5	112.5	90	40.5	300	200	70	מ"ק/יום	שפיעת שפכים יומית ממוצעת
17.18	12.08	4.6	4.68	3.75	1.68	12.5	8.33	2.91	מ"ק/שעה	שפיעת שפכים שעתית ממוצעת
60.98	45.12	19.76	20.07	16.60	8.34	46.46	32.84	13.35	מ"ק/שעה	שפיעת שפכים שעתית מקסימלית
2.03	1.34	0.42	0.43	0.33	0.13	1.39	0.86	0.25	מ"ק/שעה	שפיעת

שפכים	שעתית	מינימלית																	

מקדם שעת השיא חושב עפ"י הנוסחה הבאה : $KHXY=8.5*Q^{-0.145}$ כאשר Q במק"י.
מקדם ספיקת המינימום חושב עפ"י הנוסחה הבאה : $KHNY=0.04*Q^{0.18}$ כאשר Q במק"י.

5. מערכת איסוף השפכים

5.1. מערכת האיסוף הקיימת

מערכת איסוף השפכים הקיימת של קיבוץ עין השלושה היא מערכת גרביטציונית. הקווים הינם קווי אסבסט, פי.וי.סי. ובטון ישנים מאוד. קוטר הקווים הוא 90 מ"מ, 110 מ"מ ו-160 מ"מ. השפכים זורמים בצורה גרביטציונית בכיוון צפון מערב – דרום מזרח, והם מתחלקים לשפכים סניטריים המגיעים מאזורי המגורים של הקיבוץ ולשפכים המגיעים מרפת הקיבוץ. הקו מהרפת הוא קו חדש משנת 2009 בקוטר 200 מ"מ והוא מוליך את השפכים לבריכות השיקוע המשודרגות. הקווים הגרביטציוניים נפגשים בנק' איסוף הממוקמת ליד הגדר הדרומית של הקיבוץ, וממנה הם ממשיכים בצורה גרביטציונית למט"ש עין השלושה הממוקם כ-250 מ' דרומית לגדר הקיבוץ, בצד הכביש המוביל לקיבוץ נירים.

5.2. מערכת האיסוף המתוכננת לביוב

5.2.1 הנחיות וקריטריונים לצורכי תכנון

- מהירות מקסימלית 2-2.2 מ"ש/שניה בספיקת שיא.
- מהירות מינימלית של 0.5-0.6 מ"ש/שניה בספיקה ממוצעת.
- דרגת המילוי של הצינור (h/D) לא תעלה על 0.7-0.75 בקווי ביוב מקומיים עם חריגה של ±5%. עבור עומק זרימה זה יחס הספיקות הדרוש יהיה כ-0.65. יש לציין שבקווי ביוב מקומיים ניתן להעלות את עומק הזרימה עד 0.85-0.8 ובקווים ראשיים אין לעבור את 0.7.
- שיפוע מקסימלי של קווי הביוב לא יעלה על 12-13 אחוז.

5.2.2 כללי

מערכת האיסוף המתוכננת תמשיך להיות גרביטציונית. קווי האיסוף יהיו בקוטר 160 מ"מ וקווים בקוטר 200 מ"מ שיאספו את כלל השפכים מאזורי המגורים השונים (מבני המשק וההרחבה הקהילתית המתוכננת).



קיימת כיום הפרדה במערך השיקוע של השפכים הסניטריים משפכי הרפת, כלומר הצינור שאוסף את שפכי הרפת מסלק אותם לאגן שיקוע נפרד בתחום של המט"ש הקיים, ולא מזרים אותם למערכת השפכים הסניטריים

תכנית הביוב לניקוז שכונת ההרחבה בעין השלושה מתבססת על 2 אזורי גובה ומרחק מהמט"ש. האזור הדרומי מערבי של שכונת ההרחבה המתוכננת נמצא בקרבה יחסית למט"ש ולכן תכנון הביוב מתבסס על זרימה בגרביטציה.

האזור הצפוני של שכונת ההרחבה מרוחק מהמט"ש ולכן לא ניתן לתכננו בגרביטציה.

הפתרון המוצע הינו תחנת שאיבה וקו סניקה להעברת שפכי השכונה אל המט"ש.

נבדקה חלופה של חיבור קו הסניקה בחלק מהמהלך למערכת הביוב הקיימת בגרביטציה.

מומלץ להזרים את השפכים ישירות למט"ש כדי למנוע עומסי זרימה בקו הסניטרי הקיים שהינו בשיפוע וקוטר קטנים להעברת כל זרם הביוב בשעת שיא פוטנציאלית.



חישוב צינור האיסוף של השפכים הסניטריים :

$$Q=300[m^3/day]$$

$$KHXY=8.5*Q^{-0.145}=8.5*(300)^{-0.145}=3.72$$

ועל כן $Q=300/24*3.72\sim 46.5[m^3/hour]$ שיפוע הקו 1% :

ע"פ נוסחת מאנינג : $Q=A/n*R^{(2/3)}*J^{(1/2)}$ מתקבל כי קוטר הצינור הנדרש הוא 200 מ"מ.

$$v_{full} = \frac{Q_{full}}{\pi D^2 / 4} = 1.06[m/sec] \text{ ו- } Q_{full}=120[m^3/hour]$$

$$\frac{h}{D} = 0.45 < 0.8 \text{ ומכאן נובע } \frac{Q_{max}}{Q_{full}} = \frac{46.5}{120} = 0.387$$

$$v_{max} = 1.06 * 1.05 = 1.11[m/sec] < 2.5[m/sec] \text{ ומכאן } \frac{v_{max}}{v_{full}} = 1.05$$

חישוב צינור האיסוף של שפכי הרפת :

$$Q=112.5[m^3/day]$$

$$KHXY=8.5*Q^{-0.145}=8.5*(112.5)^{-0.145}=4.28$$

ועל כן $Q=112.5/24*3.94\sim 20[m^3/hour]$:

ע"פ נוסחת מאנינג : $Q=A/n*R^{(2/3)}*J^{(1/2)}$ מתקבל כי קוטר הצינור הנדרש הוא 160 מ"מ.

$$v_{full} = \frac{Q_{full}}{\pi D^2 / 4} = 0.82[m/sec] \text{ ו- } Q_{full}=60[m^3/hour]$$

$$\frac{h}{D} = 0.55 < 0.8 \text{ ומכאן נובע } \frac{Q_{max}}{Q_{full}} = \frac{20}{60} = 0.33$$

$$v_{max} = 0.82 * 1.15 = 0.94[m/sec] < 2.5[m/sec] \text{ ומכאן } \frac{v_{max}}{v_{full}} = 1.15$$



קו האיסוף הקיים כיום לשפכי הרפת הוא בקוטר 200 מ"מ, והוא יספק בגודלו את ההתרחבות העתידית של הרפת.



6. מתקני טיפול בשפכים

6.1 מתקני טיפול בשפכים

מט"ש עין השלושה המשודרג מטפל בשפכי הקיבוץ והרפת. המכון כולל 3 בריכות שיקוע, בנפח של כ-1,000 מ"ק כל בריכה. הפועלות במקביל, ובריכת איוור בנפח של כ-3,500 מ"ק המחוברת בטור אל אגן החימצון הקיים המשמש לאגירת הקולחין. הקולחים המופקים משמשים להשקיית גידולי שדה הנמצאים סמוך למכון הטיהור. בטבלה מס' 6 להלן ניתן לראות את כמויות ואיכויות השפכים הנוכחיות

טבלה מס' 6 - כמויות השפכים ואיכותם – המצב הקיים

מצב קיים					
הגורם התורם שפכים	מס' יחידות	ספיקה סגולית [מ"ק/יח/יום]	ספיקה יומית [מ"ק/יום]	צח"ב סגולי [גרם/יח/יום]	צח"ב יומי [ק"ג/יום]
אוכלוסייה (נפש) עין השלושה	350	0.20	70	70	24.5
רפת (חולבות) עין השלושה	270	0.15	40.5	400	108
סה"כ			110.5		132.5

6.2 פתרון הטיפול בשפכים

בטבלאות הבאות ניתן לראות את כמויות ואיכויות השפכים החזויות בעתיד.





טבלה מס' 7: - כמויות השפכים ואיכותם – שנת 2020

מצב עתידי					
הגורם התורם שפכים	מס' יחידות	ספיקה סגולית [מ"ק/יח/יום]	ספיקה יומית [מ"ק/יום]	צח"ב סגולי [גרם/יח/יום]	צח"ב יומי [ק"ג/יום]
אוכלוסייה (נפש) עין השלושה	1000	0.20	200	70	70
רפת(חולבות) עין השלושה	500	0.15	75	400	200
סה"כ			275		270

טבלה מס' 8: - כמויות השפכים ואיכותם – שנת 2030

מצב עתידי					
הגורם התורם שפכים	מס' יחידות	ספיקה סגולית [מ"ק/יח/יום]	ספיקה יומית [מ"ק/יום]	צח"ב סגולי [גרם/יח/יום]	צח"ב יומי [ק"ג/יום]
אוכלוסייה (נפש) עין השלושה	1500	0.20	300	70	105
רפת (חולבות) עין השלושה	750	0.15	112.5	400	300
סה"כ			410		405





קיימות שיטות שונות לטיפול בשפכים, החל בשיטות אקסטנסיביות (כדוגמת אגני ייצוב מעפר) וכלה בשיטות אינטנסיביות מכניות ביולוגיות (כדוגמת בוצה משופעלת). בעין השלושה אין הצדקה להשקעות גדולות במכון משוכלל מכיוון שאין בעייה של זמינות שטח והקולחים המופקים מהמכון האקסטנסיבי מתאימים לניצול המיועד. האזור אינו רגיש מבחינה הידרולוגית ולכן ניתן להסתפק בטיפול לרמה שניונית.

6.2.2 ריכוז פרמטרי התכנון



- השפכים המגיעים למט"ש עין השלושה הם שפכים סניטריים ושפכי רפת של קיבוץ עין השלושה בלבד.

- בריכות שיקוע:

- שהייה מינימלית באגני שיקוע – יומיים לשפכים סניטריים יחס 1:2 עומק 3-4 מ'
- שהייה מינימלית באגני שיקוע – 5 ימים לשפכים מהרפת יחס 1:2 עומק 3-4 מ'
- עומס של בין 250-350 ק"ג צח"ב לדונם.

- בריכות חימצון:

- יחס 1:5 אורך לרוחב.
- עומס מקסימלי של 15 ק"ג צח"ב לדונם (מאגר ליטוש ואיגום עונתי להשקיה)
- שהייה מינימלית באגני חימצון – 15 יום.
- עומק מים מקסימלי – 1.6 מ'
- עומק מים מינימלי לפחות 1.2 מ'.
- כמות השפכים בעתיד (שנת 2030) כ-410 [מ"ק/יום], תרומת הצח"ב כ-405[ק"ג/יום] והעומס האורגני בשפכים בכניסה למטש בממוצע כ-988 [מ"ג/ליטר] צח"ב.
- העומס האורגני המקובל בבריכות שיקוע נע בתחום 250-350 ק"ג צח"ב/דונם.
- העומס האורגני המקובל בבריכות חמצון הוא כ-15ק"ג צח"ב/דונם.
- יעילות ההרחקה של העומס האורגני (BOD) באגני שיקוע אנאירוביים מוערך בכ-50%.
- שהייה מינימלית באגני חימצון – 15 יום.
- כמות השפכים בעתיד (שנת 2030) כ-410 [מ"ק/יום], תרומת הצח"ב כ-405 [ק"ג/יום] והעומס האורגני כ-988 [מ"ג/ליטר].
- העומס האורגני המקובל בבריכות שיקוע נע בתחום 250-350 ק"ג צח"ב/דונם.
- העומס האורגני המקובל בבריכות חמצון הוא כ-15ק"ג צח"ב/דונם.
- יעילות ההרחקה של העומס האורגני (BOD) באגני שיקוע אנאירוביים מוערך בכ-50%.





6.3 בחינה לטיפול אקסטנסיבי בשפכים

6.3 שיטת הטיפול במט"ש

תרומת הצח"ב של הרפת בשלב עתידי (שנת 2030) היא כ-300 [ק"ג/יום], שפיעת הביוב של הרפת היא כ-112.5 [מ"ק/יום], והעומס האורגני (BOD) הוא כ-2,666 [מ"ג/ליטר].

עם הרחקה של כ-60% מהעומס האורגני מתקבלים שפכים בעומס אורגני של כ-1,066 [מ"ג/ליטר].

השטח הדרוש לשיקוע שפכי הרפת מחושב עפ"י תרומת הצח"ב היומית/העומס האורגני המקובל, ועל כן $1.2 = 300/250$ דונם.

זמן שהייה באגן השיקוע של שפכי הרפת כ-10 ימים.

הנפח הדרוש של אגן השיקוע של שפכי הרפת מחושב עפ"י כמות יומית*זמן שהייה, ועל כן $1,000 = 10 * 112.5$ מ"ק.

השפכים הסניטריים יוזרמו לאגן שיקוע נפרד מאגן השיקוע של שפכי הרפת. לאחר השיקוע הראשוני של שפכי הרפת, יוזרמו שפכים אלו לאגן השיקוע של השפכים הסניטריים לאחר שכבר הורחק כ-60% מהעומס האורגני.

בכניסה לאגן השיקוע של השפכים הסניטריים העומס האורגני של שפכי הרפת הוא כ-1066 [מ"ג/ליטר].

תרומת הצח"ב של השפכים הסניטריים בשלב עתידי (שנת 2030) היא כ-105 [ק"ג/יום], שפיעת הביוב של השפכים הסניטריים היא כ-300 [מ"ק/יום], והעומס האורגני (BOD) הוא כ-350 [מ"ג/ליטר].

עם הרחקה של כ-50% ביציאה מאגן שיקוע זה העומס האורגני שיתקבל הוא כ-140 [מ"ג/ליטר].

זמן שהייה באגן שיקוע של השפכים הסניטריים הוא כיומיים.

על כן, נפח אגן שיקוע של השפכים הסניטריים הוא זמן שהייה*כמות יומית $= 2 * 410 = 820$ מ"ק.

העומס האורגני המשוקלל ביציאה מאגן שיקוע של השפכים הסניטריים מחושב עפ"י :

(עומס אורגני של שפכי הרפת*כמות יומית+עומס אורגני של השפכים הסניטריים*כמות יומית)/(כמות יומית כוללת) $= 410 / (350 * 300 + 112.5 * 1066) = 548$ [מ"ג/ליטר].

עם יחס הרחקה 50% - העומס האורגני המעורב ביציאה מהשיקוע הסניטרי = 274 מ"ג/ליטר.

השטח הדרוש לשיקוע השפכים הסניטריים מחושב עפ"י תרומת הצח"ב היומית/העומס האורגני המקובל, ועל כן $1.02 = 255/250$ דונם.

על כן בריכת השיקוע לשפכי הרפת בנפח של 1,000 מ"ק, מתאימה לנתונים בעתיד בריכה זו תזרים את שפכי הרפת לשתי בריכות שיקוע לשפכים הסניטריים בנפחים של 1,000 מ"ק כ"א, כאשר בריכת השיקוע השנייה תשמש כבריכה רזרבית על מנת לאפשר טיפול בבריכה הראשונה.

לאחר בריכות השיקוע, השפכים מוזרמים לבריכת חמצון מאוורת בנפח 3,500 מ"ק. זמן שהייה של 8 ימים בבריכה יכול להרחיק כ-60% מהעומס האורגני.

העומס האורגני המתקבל ביציאה מבריכת החמצון הוא 110 [מ"ג/ליטר].





לאחר בריכת החימצון, השפכים מוזרמים לבריכת החימצון הקיימת בנפח 13,000 מ"ק שתשמש כאוגר תיפעולי וכבריכת ליטוש לשיפור איכות הקולחין. זמן שהייה של 30 יום במאגר יכול להרחיק כ- 60% מהעומס האורגני.

בריכות השיקוע והמאגר תהיינה אטומות ביריעות על מנת למנוע חלחול ואיבודי מים. השטח הכללי הדרוש לחלופה זו הוא כ-15 דונם.

האנרגיה הדרושה לצורך עירבול המים והכנסת האוויר לתוכם היא פונקציה של כמות ה-BOD וספיקת השפכים בכניסה לבריכה.

ישנם מספר מאווררים הנבדלים זה מזה בשיטת העירבול של המים ובשיטת החדרת האוויר למים.

ישנם מאווררים אשר יחדירו כמות חמצן גדולה אך רמת הערבול תהיה קטנה יחסית, ולחילופין



ישנם מאווררים המחדירים כמות חמצן קטנה אך רמת הערבול טובה יותר. בנתוני הספיקה ורמת

ה-BOD הנתונים, הגורם המכריע הוא כושר הערבול של המים, ולכן מוצע שימוש במאוורר מסוג

אספירטור, וכך יוצר עירבול של המים גם בציר האנכי וגם במעגל סביב מרכז הבריכה.

אגן זה הוא אגן במשטר ערבול מושלם ושיעור אספקת חמצן המבטיח הרחקת 75% מהעומס

האורגני. על כן נקבל רמת BOD של כ-110 [מ"ג/ליטר] במוצא הבריכה המאוורת.

לאחר שהייה בבריכה המאוורת יוזרמו השפכים לבריכת הליטוש הקיימת בנפח 13,000 מ"ק. זמן

שהייה של 30 יום במאגר יכול להרחיק כ-60% מהעומס האורגני, ועל כן נקבל רמת BOD של כ-45

[מ"ג/ליטר] במוצא בריכת הליטוש.

6.5 תכנית ניצול הקולחין בחלופה המומלצת



שאיבת הקולחין תבוצע ע"י תחנת שאיבה שתמוקם בתוך סוללת המאגר. השאיבה תהיה לרשת

סגורה עם משאבות הכוללות ממיר תדר לצורך ויסות הספיקה וחסכון באנרגיה. מוצע לתכנן את

תחנת השאיבה כך שספיקת השאיבה תאפשר אספקת יום שיא של כלל הגידולים המיועדים

להשקיה בקולחין.

תחנת שאיבה תורכב משתי יחידות שאיבה בגודל : 50 מק"ש * 60 מ' כ"א בצידו המערבי של

המאגר אשר תסנוק את הקולחין להשקיה, ע"י נזיר צף כדי לאפשר שאיבת המים מהשכבה הנקיה

ביותר.

בקרבת תחנת השאיבה יותקן מתקן סינון הקולחין המיועדים להשקיה.

שטח נוסף בתב"ע מוגדר כשטח מתקן הנדסי המיועד לשמש כרזרבה למתקן המט"ש הקיים.

