

כ"ד ניסן תשפ"א
06 אפריל 2021

באמצעות :

YonitNe@iplan.gov.il
ti-tashtiyot@iplan.gov.il

לכבוד :

הועדה לתשתיות לאומיות

שלום רב,

הנדון: השגה על תת"ל/98 תחנת כוח קסם אנרגיה

1. מוגשת בזאת השגה על תת"ל/98 תחנת כוח קסם אנרגיה (להלן: "התוכנית" או "תת"ל/98") מטעם נציגי מטה המאבק בתחנת הכוח קסם-ראש העין (ראו רשימה מצורפת כנספח א'), תנועת אומ"ץ אזרחים למען מינהל תקין וצדק חברתי ומשפטי (ע"ר 580410967) וחה"כ לשעבר דב חנין, באמצעות הקליניקה לרגולציה סביבתית, אוניברסיטת בר-אילן.
2. תת"ל/98 היא תוכנית להקמת תחנת כוח על אדמות קיבוץ גבעת השלושה, בסמיכות לשכונות מגורים ואזורים מסחריים ובאזור בעל רגישות הידרולוגית גבוהה.
3. אישור ומימוש התוכנית צפוי לגרום לפגיעה סביבתית וחברתית משמעותית ברמה המקומית והארצית.
4. **הן התוכנית והן החלטות הממשלה לא קבעו הגבלת הספק או טכנולוגיה על תפעול התחנה.**¹ תסקיר ההשפעה על הסביבה בחן הספק של 780 מגוואט אולם אין לכך כל התייחסות או הגבלה בהוראות תוכנית.²
5. התוכנית סובלת ממספר פגמים מהותיים המצדיקים את ביטולה: סיכון או פגיעה במי תהום, פגמים בהערכת הסיכונים מחומרים מסוכנים, קביעת חלופה על בסיס זיקה קניינית פגומה, העדר התחשבות בשיקולים של צדק סביבתי ושל פיתוח בר קיימא.
6. ראשי הרשויות באזור, הוועדה המחוזית מרכז ואף נציגת משרד האנרגיה הביעו את התנגדותם לקידום התוכנית.
7. המשיגים מטעם מטה המאבק הם תושבי האזור הפועלים לשמירה בריאותם ועל איכות הסביבה. עמותת אומ"ץ היא עמותת שפועלת למען מנהל תקין וטוהר המידות ביחד עם קידום צדק חברתי למען מגוון רחב של אוכלוסיות, דב חנין הוא פעיל חברתי וסביבתי.

א. רקע:

8. בהחלטה הממשלה לעידוד פיתוח מאגרי גז קטנים ובינוניים, החלטה מספר 2592 מיום 02.04.17 (להלן: "החלטה 2592"), נקבע בנספח 3, כי האזורים העדיפים למיקום תחנות כוח על בסיס גז טבעי הם אזורי מרכז וצפון הארץ. בהחלטת הממשלה מספר 3216 מיום 7.12.2017 (להלן: "החלטה 3216") הוסמכה חברת קסם אנרגיה להגיש תוכנית להקמת תחנת כוח על בסיס גז בשטח משבצת של קיבוץ גבעת השלושה בצמוד לאזור התעשייה של כפר קאסם. על בסיס החלטה זו טוענים היזמים שאין מקום לבוא להשיג על מיקום התחנה שכן הם ממלאים את דרישות הממשלה.³

¹ דברי ההסבר לתוכנית קובעים שמדובר במחזור משולב אולם שהטכנולוגיה ניתנת לשינוי והחלטת הממשלה 4629 ביטלה את המגבלות על הספק.

² עמ' 3 לתסקיר.

³ תמליל דיון בוהות"ל מיום 07.10.19, דבריו של מר חזי קוגלר בעמ' 44.



9. הליך בחירת מיקום התחנה התבסס על שני פרמטרים עיקריים: א. קירבה לתשתיות קיימות; ב. זיקה קניינית של קיבוץ גבעת השלושה לקרקע. הקיבוץ הוא שותף אינטגרלי להקמת התחנה.⁴ החלופות שנבחנו הן אך ורק בשטחים בהם ישנה זיקה קניינית לקיבוץ גבעת השלושה. ההתייחסות למפגעים הסביבתיים הוצגו על ידי היזמים לוועדה רק לאחר שמולאו הפרמטרים הללו והיוו שיקול משני.
10. חרף שורה של בדיקות סביבתיות שנעשו על ידי היזמים, הליך קבלת ההחלטה להקים את התחנה התקיים מבלי שנשקלו מכלול השיקולים הרלוונטיים או מבלי שניתן להם משקל מספק. התוכנית שגוייה מבחינה תכנונית וסביבתית ואישורה בלתי סביר בעליל. **יובהר כי החלטת הממשלה להסמיך גוף להגיש תוכנית תשתיות לאומיות לא מחליפה את שיקול הדעת של רשות התכנון לגבי הצורך בתוכנית ותקינותה ואת החובה לשקול את מכלול השיקולים הרלוונטיים להחלטה בעלת השלכות סביבתיות וחברתיות ארוכות טווח.**⁵
- ב. סיכון ופגיעה במקורות מים-תהום**

11. סיכון מים תהום באגן תנינים:

11. התחנה יוצרת סיכון חמור למי תהום. בשטח התחנה יוקמו צוברי ענק של סולר, המשמש כדלק גיבוי. הכוללים אחסון של מעל 10,000 טון סולר,⁶ ותוקם צנרת סולר באורך כ-7 ק"מ באזור אגן תנינים.
12. נספח 3 להחלטה 2592 קובע כי לא ניתן לאשר הקמת תחנה באזורים בעלי רגישות הידרולוגית גבוהה מאוד. בעת קבלת החלטה 3216 ולפי תמ"א מס' 1, השטח מוגדר כולו כ-"אזור בעל רגישות הידרולוגית גבוהה מאוד".
13. עמדת משרד הבריאות מיום 21.01.2019 הייתה שלא ניתן לאפשר הקמת תחנת כוח בקרבה לקידוחי מי שתייה, ושתחנת כוח היא מפעל בעל פוטנציאל זיהום סביבתי גבוהה. משרד הבריאות התנה את הסרת המגבלות מטעמו בכך שיבוטלו קידוחים ו/או יצומצמו אזורי המגן, באופן שהתוכנית תמצא מחוץ לאזורי המגן.
14. בהתאם לכך פעל היזם, וביצע קידוחי ניטור על מנת לבחון את רגישות השטח. קידוחי הניטור נעשו על ידי היזם ולא על ידי גורם אובייקטיבי וללא כל פיקוח מטעם הגופים הציבוריים הרלוונטיים. לאחר קידוחי הניטור, בהוראת רשות המים, הופחתה הרגישות ההידרולוגית לבינונית בכשליש משטח התכנית (בחלק הצפון מערבי) ורדיוסי המגן של קידוחי מים צומצמו. עם זאת רדיוסי המגן של באר מתלי ורדיוסי המגן של ראש העין 5, נותרו בשטח התוכנית. בנוסף, **מרבית שטח התחנה עדין מוגדר על ידי רשות המים כשטח בעל רגישות הידרולוגית גבוהה מאוד.**

15. אגן "ירקון תנינים", הנמצא בשטח התחנה המתוכנן, מהווה כ-30% ממי השתייה היומיומיים המסופקים לתושבי ישראל. מי תהום מהווים על פי רשות המים ומקורות, את מאגר החרום של המדינה במקרה של פגיעה באחד או יותר ממתקני ההתפלה. כדי להדגיש את חשיבות מקור המים המדובר, בהתאם לתת"ל 100, נציגת רשות המים תיארה בפני הוועדה את פוליון ראש העין **כפוליון הכי חשוב מבחינת משק המים.**⁷
16. כל המהלכים והאסטרטגיות שנקטו לאורך התהליכי אישור התוכנית כדי לנסות להמעיט בחשיבות מקורות המים הנמצאים בשטח, וכך להפחית את רמת ההגנה המגיעה לשטח זה, לא משנים את המצב העובדתי הברור:

⁴ שם, דבריו של מר אלון פולישוק בעמ' 46.

⁵ זוהי גם עמדת היועצת המשפטית של הוועדה, ראו תמליל דיון בותמ"ל מיום 11.1.2021 עמ' 8.

⁶ עמ' 423 לתסקיר השפעה על הסביבה.

⁷ דבריה של גבי אפרת קינסברג, נציגת רשות המים בדיון בות"ל מיום 07.10.2019, עמ' 68.



מיקום התחנה המתוכנן נמצא באזור בעל רגישות הידרולוגית גבוהה, ומכך פוטנציאל ההרס הוא בעל ממדים עצומים.

17. חשוב להדגיש, כי הפגיעה במקור המים החיוני עליו תיבנה התחנה, לא עלולה לקרות רק בשל פיצוץ או כשל משמעותי, אלא מספיקה דליפה של סולר מקו הצינורות או מהמכלים (אשר עתידים לאכסן כמות עצומה של 14,000 מ"ק), כדי לזהם ולהחריב קידוחים של מי תהום, ואף סיכון לאקוויפר עצמו.

18. גב' אפרת קינסברג, נציגת רשות המים, מתייחסת לנושא כך [ההדגשות אינן במקור]: "הבעיה שלנו זה רכיב דלק הסולר... אם יהיה פה אירוע דליפה לא שאנחנו מייחלים לזה חלילה, אבל בעולם של הסתברויות וסיכונים זה סיכון מאוד-מאוד גדול... אבל אם האקוויפר הזה, הפרץ הזה של אקוויפר ההר נעלם לנו, מתייטר לנו, אז גם משק המים נמצא בסכנת יתירות מאוד-מאוד קשה במקרה של אירוע חירום, מכאן החשש שלנו".⁸

19. וכן, ניתן לראות את דבריו של מר אהוד לשם, מהנדס מחוז מרכז משנת 1974 עד 2003, שקבע: "השורה התחתונה, זה פשע, פשע ציבורי להכניס משהו לתוך המאגר הירקון תנינים".

20. חרף העובדה שמיקום צוברי הסולר באיזור הצפון מערבי אשר בו הורדה רגישותו ההידרולוגית לבינונית סיפק את רשות המים, משרד הבריאות התנה את תמיכתו בתכנית בכך שכל המתקנים בעלי פוטנציאל זיהום מי התהום יועברו לאיזור בעל הרגישות הבינונית אשר נמצא מחוץ לרדיוס מגן ג' של קידוח ראש העין 5, כולל הטורבינות. דרישה זו של משרד הבריאות, נכללה בפרוטוקול הדיון בות"ל מתאריך 11.1.21, כתנאי להפקדת התכנית, אולם לא הוצג כל אישור לעמידה בדרישות אלה.⁹

21. דבריה של נציגת משרד הבריאות בדיון היו ברורים: "כרגע, על - פי תוכנית הבינוי במסמכים שהועברו לדיון לפני המון - המון זמן, זה לא כך, אבל זה לא אומר שהיזם לא יכול לבחון את זה ולהוכיח באותות ובמופתים שהוא יכול להתכנס בשטח שנותר לתחנה. אז אין לי על זה מענה".¹⁰ מכאן שהוועדה אישרה להפקיד את התוכנית להשגות מבלי שיהיה לא את מכולל הנתונים הרלוונטים בפניה.

22. בשולי הדברים נציין כי הזזת המתקנים הכוללים חומרים מסוכנים דורשת עדכון של תסקיר ההשפעה על הסביבה – שכן יש שינוי במיקום גורמי סיכון. כפי שנראה, סקר מרחקי הפרדה נעשה על בסיס מיקום ספציפי של מתקני האחסון בשטח התוכנית ולא נבחנו מרחקים מגבולות המגרש כך שלא ניתן להתבסס עליו שעה שזו מיקום המתקנים.

2. פגיעה במקורות המים של כפר קאסם:

23. כיום, לכפר קאסם ישנם שלושה מקורות מי צריכה – שתי בארות (מיתלי ואלג'יזאלי) וחיבור מקורות. באר אלג'יזאלי (או – באר המועצה) משמשת כמקור המים העיקרי ליישוב, ובאר מיתלי משמשת כמקור מים לשטחי התעשייה והחקלאות המערביים וכגיבוי.

תוכנית אב לאספקת מים 2040, מצורפת כנספח ב'.

⁸ דבריה של גב' אפרת קינסברג, נציגת רשות המים בדיון בות"ל מיום 07.10.2019 עמ' 68.
⁹ המסמכים שצורפו כנספחים לתסקיר ההשפעה על הסביבה כולל אישור של משרד הבריאות ביחס להקטנת רדיוסי המגן של קידוחים ראש העין 4, 5, 9 ו-10, אולם אין התייחסות להקמת מתקנים בעלי פוטנציאל זיהום בשטח המהווה רגישות הידרולוגית גבוהה. קובץ נספחים לתסקיר ב', עמ' 95-98.
¹⁰ תמליל הדיון מיום 11.1.2021, דבריה של אילנה טלר, עמ' 90.



24. התכנון העתידי יהיה שחיבור מקורות יהווה למקור המים העיקרי לעיר ללא צורך בהישענות על הספקה מהבארות, כאשר אלו ישמשו כגיבוי במקרה חירום.
25. לפי תוכנית האב, בשנים האחרונות שימוש השיא בבאר מיתלי נעשה בחודשי הקיץ, יותר מחיבור מקורות אד פחות מבאר המועצה. בנוסף, הבאר בעלת יכולת הספיקה השעתית הגדולה מבין שלושת המקורות.
26. במכתב ראשי הערים, נאמר שהבאר מספקת 80% מאספקת המים לתושבים. לפיכך, במקרי חירום או בשעות עומס חריגות, הבאר חיונית על מנת לאפשר יכולת התמודדות, מה שהופך אותה לנכס אסטרטגי מבחינת אספקת המים לכפר קאסם.
27. מטעם היזם נאמר שהבאר עתידה להיסגר ללא קשר להקמת תחנת הכוח, ולכן אין מניעה להקמת התחנה בחפיפה לאזורי המגן של הבאר. עמדה זו מסתמכת על מכתב מטעם משה גראזי, לשעבר סמנכ"ל בכיר לסדרה ברשות המים, מיום 02.04.2019 שצורף לתסקיר ההשפעה על הסביבה.
28. ראשית, לעניין הבאר נאמר במכתב כך: "בהמשך לפנייתך שבסימוכין, אבקש להביא לידיעתך כי עם השלמת מערכת הולכה של חברת מקורות הצפויה במהלך השנתיים הקרובות, צפוי קידוח מתלי לחדול מלספק מים לבית."
29. אכן, יתכן והבאר תחדול מלספק מי שתייה לבתים בשגרה, בהתאם לתוכנית האב. עדיין, הבאר תשמש לחלקאות, תעשייה וכגיבוי. אין במכתב אישור לגבי הסגירה של הבאר לצמיתות.
30. שנית, נאמר במכתב "משכך, אנו לא רואים מניעה, מבחינת רשות המים, בקידום הקמת תחנת הכוח ואישורה". אמרה זו של גורם בכיר ברשות המים עומדת בסתירה מוחלטת לעמדת חברת מקורות, וגם לעמדת רשות המים עצמה, להן עדיין היו הסתייגויות מהתוכנית בעת הוצאת המכתב.
31. מעיון בפרוטוקולים, ניתן לראות שלמעשה לא נעשה שום דיון מהותי, ולא הוצגו שום הוראות מפורטות בדבר הבאר. עמדת רשות המים לגבי הבאר נאמרה מפי גב' אפרת מרשות המים בדיון מיום 13.07.2020, כאשר היא אומרת: "קידוח מתלי צפוי להיסגר בלי שום קשר לתחנה הזו. ההחלטה על זה התקבלה עוד לפני הסיפור של התחנה כך שאין לזה שום קשר. כבר בתכנית האב למים לכפר קאסם תכנית האב קובעת שהמים יסופקו לכפר קאסם מחיבורי מקורות שמתכוננים לקום עוד לפני שתקום התחנה כך שלא תיווצר בעיית אספקת מים לכפר קאסם. אגב, לפי המידע שאני קיבלתי, כבר היום קידוח מתלי לא מאושר לספק מי שתיה. אני לא יודעת מה קורה בפועל, אבל זה המצב הידוע לי."¹¹
32. דבריה של נציגת רשות המים בנושא זה מעלה סימני שאלה גדולים.
33. ראשית, הנציגה מציגה בפני הוועדה מידע שגוי, שכן תכנית האב מציינת בפירוש שהבאר תשמש בעתיד כגיבוי לאספקת מי שתיה לבתים בכפר קאסם.
34. שנית, אנו שומעים בפעם הראשונה, בחציה השני של שנת 2020, שהבאר לא מאושרת לספק מי שתייה. האם יכול להיות שתושבי כפר קאסם שותים מים לא ראויים לשתייה, והדבר לא הובא לידיעת הציבור? אם כך הדבר, מדוע הדבר נאמר כאמרת אגב, ולא מגובה בדו"ח מפורט מטעם הרשות? גם אמרה זו עומדת בניגוד מוחלט לתוכנית האב, שבפירוש מאשרת את באר מיתלי כספקית של מי שתיה.

¹¹ תמליל הדיון מיום 13.7.2020, דבריה של נציגת רשות המים, עמ' 87.



35. ככל ועמדת רשות המים שונה מזו המופיעה בתוכנית האב, עליה לפרסם את עמדתה באופן מפורט ומנומק. מדובר בסוגיה מהותית לאישור התוכנית. לא יעלה על הדעת שתבוטל באר לשאיבת מי תהום "כבדרך אגב" ומבלי שתהיה בפני הוועדה התמונה העובדתית המלאה.

36. פגיעה במקור מים שמיש וטוב בישראל, שבעיית המים בא ידוע לכל, הוא מעשה הנוגד את האינטרס הבסיסי של אזרחי המדינה. סגירת קידוחים היא בעלת משמעויות חמורות למשק המים. מים מותפלים כרוכים בעלויות כלכליות וסביבתיות וחסרים בהם מינרלים כגון מגנזיום ויוד.

ג. חומרים מסוכנים

37. מטעם היזם הוגש תסקיר השפעה על הסביבה, אשר הוכן ע"י חברת גיאו טבע ומונה כ-500 עמודים. עיריית ראש העין הזמינה את חוות דעתו של אינג' דני קרוננברג בעניין היבטים הקשורים לסוגיית החומר המסוכנים בתסקיר וזיהתה מספר פגמים מהותיים.

חוות הדעת מצורפת **כנספח ג'.**

38. מסמכי התוכנית לא כוללים חוות דעת של המשרד להגנת הסביבה, כך שלא ידועה לנו עמדת המשרד ביחס לפגמים אלה.

39. המצאות של חומרים מסוכנים בקרבה קיצונית שכזו מהווה לסכנת חיים ממשית. אין מדובר באזור תעשייה סטנדרטי, כגון מפרץ חיפה, כשהיזם מנסה להציג. מדובר באזור המשלב מסחר ומגורים, כאשר האזרחים הפוקדים אותו יהיו במצב תמידי של סכנה במקרה של כשל או פיצוץ בתחנת הכוח.

11. פגמים בזיהוי שימושי רגישים ורצפטורים ציבוריים:

40. ישנם שלושה אזורים שתסקיר ההשפעה על הסביבה מתעלם מהעבודה שהם שימושים רגישים ורצפטורים ציבוריים הסמוכים לאזור התחנה.

40.1. **אזור התעשייה כפר קאסם:** מרכז העסקים של כפר קאסם ממוקם כעשרות מטרים ספורים משטח התחנה. בתסקיר, מתאר היזם את השטח הזה כשטח תעשייה, ומייחס אליו בעיקר שימושים תעשייתיים. בפועל, האזור משמש בעיקר כמרכז עסקים ולא כמרכז תעשייה. יותר מכך, מתאר המומחה "מסוירים שערבתי במקום התרשמתי שחלקה של התעשייה במרכז העסקים של כפר קאסם הינו מזערי ביחס לשאר השימושים".

40.2. באזור ישנן חנויות (מזון, חומרי בניין, צעצועים לילדים ועוד), עסקי בילוי, מגורים, תעשייה קלה, אולמות אירועים, שוק ("שוק הציפורים"), ומתן שירותים (רכב, אכסון, השכרת אביזרים ועוד). מדובר ברצפטורים ציבוריים הממוקמים בקרבה של עשרות ומאות מטרים משטח התחנה המתוכנן.

40.3. אף אם מבחינה תכנונית מדובר באזור תעשייה, ניכר כי יש לעדכן את התוכניות כך שתתאפשר בשטח פעילות עסקית-מסחרית. הקמת התחנה תמנע את פיתוח השטח ותפגע בכפר קאסם.

40.4. **מרכז העסקים לב ישראל בראש העין:** מרכז העסקים לב ישראל (תכנית רנ/150) מוקדם בימים אלו בראש העין, ונמצא במרחק של 330 מטר (ע"פ התסקיר) מתחנת הכוח המתוכננת. היקף הבניה המתוכנן הוא כ-250,000 מ"ר של משרדים, חנויות, מוקדי בילוי ועוד.

40.5. **שכונת נופרים בראש העין:** בשכונה, לרבות מגורים, ישנם בית ספר וגני ילדים, אשר ממוקמים במרחק של פחות מקילומטר משטח התחנה המתוכנן.



41. מוקדים אלו לא מוזכרים בתסקיר ההשפעה על הסביבה. היזם מצג בו בקרבת קילומטר מהתחנה אין מוקדים רגילים, כאשר בפועל אין הדבר הנכון כלל וכלל. מדובר בפגם מדאיג במתודולוגיה של התסקיר. היעדר התייחסות למוקדים אלו חמור במיוחד לנוכח הכשל שזוהה בחישוב מרחקי ההפרדה.

ג2. כשלים בחישוב מרחקי הפרדה:

42. פגם מהותי הוא אופן החישוב של מרחקי ההפרדה. לפי העמדה המובאת בחוות הדעת אופן חישוב מרחקי ההפרדה סובלים משני כשלים:

42.1. נעשה חישוב על פי תרחיש מקל, חרף העובדה שנסיונות האירוע עליו מתבסס המרחק מצביע על נסיבות בהן היה צריך לחשב מרחק גדול יותר.

42.2. מרחקי ההפרדה חושבו בהתאם למיקום ספציפי נקודתי במקום להיות מחושבים מגבול המגרש או לכל הפחות מגבול הבניין בהתאם לדרישות חוזר המנכ"ל בעניין מרחקי הפרדה.

ד. פגמים בבחירת החלופה ואי עמידה בתנאים:

43. מיקום התוכנית נקבע בהתאם לזיקה קניינית מבלי שהוכח שזיקה כזאת אכן מתקיימת כנדרש. העובדה שכל המיקומים הם בשטח של קיבוץ גבעת השלושה, שהוא "שותף מלא" במיזם, מצביעה על כך שהזיקה הקניינית הייתה שיקול מכריע בבחירת החלופה.¹² בעוד שבעניין תימורים נקבע כי הזיקה (או ישימות) היא שיקול לגיטימי,¹³ כאן מדובר בזיקה "פגומה". בעל הקרקע הוא למעשה רשות מקרקעי ישראל. הזכויות הקנייניות של הקיבוץ מוגבלות על ידי הסכם עם רמ"י. מדובר בקיבוץ שחרג מהמכסה המותרת לו למימוש קרקעות חקלאיות לצרכי תעסוקה ללא מרכז.¹⁴ חמור מכך, ככל הידוע לנו, הסכם המשבצת של הקיבוץ עם רמ"י פקע ב-1.7.2019 ומעולם לא חודש. הסכם משבצת בתוקף הוא תנאי להגשת תוכנית על ידי היזם. חריגות הקיבוץ משימוש מסחרי בקרקע לא מאפשרות את ההקצאה – דבריו של נציג רמ"י בנושא ברורים: "כיום, בהתאם להחלטות רמ"י של רשות מקרקעי ישראל לא ניתן כרגע להקצות לקיבוץ את השטח".¹⁵

44. בהעדר עמידה בתנאי ההסמכה אין מקום לדון כלל בתוכנית.

45. החובה להסכם משבצת בתוקף עולה בבירור מנספח ליום בהחלטת הממשלה 2592. בשום שלב לא ניתן אישור מרמ"י כי החוזה מתחדש. למעשה, במהלך הדיון בוועדה נאמר בצורה ברורה כי ישנם קשיים בחידוש החוזה בשל חריגות.¹⁶

46. בפס"ד בעניין כביש 9 נקבע שהיקף החלופות שצריכות להבחן במסגרת תסקיר סביבה צריך להיקבע על פי שיקול דעתו של מוסד התכנון הרלוונטי, כאשר אם בחר שלא לעשות כן אין לראות זאת כאילו מיצה את הנטל על שלילת חלופות תכנוניות רלוונטיות.¹⁷ עוד נקבע כי בתוכניות בעלות השפעות סביבתיות ניכרות וארוכות טווח יוטל נטל להציג הנמקה ברורה ומשכנעת לעמדתו לגבי מיקום התוכנית על פני חלופות תכנוניות עקרוניות לתוכנית המוצעת.

¹² עמ' 45-46 לתמליל דיון מיום 7.10.2019.

¹³ בג"ץ 5636/13 מתיישבי תימורים – ישוב קהילתי אגודה שיתופית נ' הוועדה הארצית לתכנון ובנייה של תשתיות לאומיות (20.5.2014).

¹⁴ עמ' 72 לתמליל דיון מיום 7.10.2019.

¹⁵ תמליל 11.1.2021, דבריו של איל רוסו, עמ' 84.

¹⁶ תמליל 11.1.2021, דבריה של עו"ד יעל אדורם, עמ' 83.

¹⁷ בג"ץ 9409-05 אדם טבע ודין - אגודה ישראלית להגנה על הסביבה נ' הוועדה הארצית לתכנון ובנייה של תשתיות לאומיות, פ"ד סד(2) 316 (2010).



ה. היעדר שקילה של צדק חלוקתי-סביבתי

47. החובה של רשות מנהלית לשקול שיקולים של צדק חלוקתי נקבעה באופן מפורש בפסיקה. בבג"ץ הקרקעות,¹⁸ הובהרה החובה לשקול שיקולים חלוקתיים בהחלטות מנהליות ובפרט בהחלטות הנוגעות לשימושי קרקע. צדק סביבתי הוא בראש ובראשונה חלוקה הוגנת של ההנאה ממשאבי טבע ושל הסיכונים הסביבתיים – בדגש על פערים חברתיים-כלכליים או פגיעה באוכלוסיות מוחלשות. ההחלטה לאשר את התחנה במיקומה הנוכחי סותרת עקרונות אלה.

48. בפסק הדין בענין מוחארב ואח' נ' הועדה מקומית לתכנון ובניה – לודים,¹⁹ פסקה השופטת גדות ששיקולים של הפלייה על בסיס אתני הם שיקולים תכנוניים שחלה חובה לבחון אותם ושאינן הם שונים משיקולים כגון הסתרת אור או פגיעה בזרימת אוויר. יתרה מכך, שיקולים אלו נועדו לתת מענה לתפיסה חברתית כוללת, והם לא נועדו רק לשיקולי תכנון. על כן, ישנה חובה מוסרית וחברתית להתחשב בהם.

49. בחינת ההשלכות של החלטה על צדק סביבתי דורשת אפיון של האוכלוסיות המושפעות מההחלטה.²⁰ הנפגעים המרכזיים מהתוכנית הם הישובים המצאים בסמיכות לו, הנהנים הם בעיקר הקיבוץ והיזמים. במידה פחותה יותר המועצה האזורית (המתנגדת לתוכנית חרף ההכנסות הצפויות מארנונה) ולכאורה גם תושבי גוש דן שכן החשמל אמור לשמש אותם.

50. מבחינה אתנית-לאומית, התוכנית מיועדת לקום בצמוד לישוב של מיעוט לאומי – כפר קאסם. בנוסף, ישנם פערים כלכליים-חברתיים בין הרשות המקומית בה מוקמת התחנה לבין הרשויות הגובלות בה. המועצה האזורית מדורגת 8 במדד הכלכלי-חברתי של הלמ"ס, זאת בעוד ראש העין מדורגת 7 וכפר קאסם מדורגת 3.

11. פגמים חלוקתיים – משאב הקרקע:

51. התחנה תפגע באפשרויות הפיתוח באזור ובערך הנדל"ן ללא כל פיצוי.

52. התחנה תפגע באפשרויות ההתרחבות וההסדרה התכנונית של כפר קאסם.²¹ השטח הגובל בשטח התכנית מכיוון כפר קאסם, כולל שימושים מעורבים של מסחר, מגורים ותעשייה קלה, נמצא בהליכי הסדרה בועדה המחוזית ויקרא "נוף הארץ" וימשיך לשמש כמתחם של שימושים מעורבים של- מסחר, תעשייה קלה ומגורים. הקמת תחנת הכח תפגע בהתפתחות מתחם זה ותחסום התרחבות עתידית של כפר קאסם.

53. התוכנית פוגעת באזור מסחרי ואזור מגורים של ראש העין. מתחם עסקים ובילוי נמצא במרחק של כ-200 מ' מגבול התכנית ומתחם מגורים הנמצא במרחק 750 מטרים מגבול התכנית. ראש העין הכפילה בשנים האחרונות את מספר תושביה ומתחם העסקים חיוני לעיר, אך בשל תת"ל 98, חברות נרתעות לשכור מבנים במתחם בשל הפגיעה הצפויה מתחנת הכח המתוכננת. מדובר בפגיעה משמעותית בהכנסות של העיר מארנונה.

¹⁸ בג"ץ 244/00 עמותת שיח חדש נ' שר התשתיות הלאומיות, פד"י כ"ג (2002).

¹⁹ ע"מ 592/04 - עארף מוחארב ואח' נ' הועדה מקומית לתכנון ובניה - לודים ואח', (ע3) (2004). ראו גם ע"א 3901/96 הועדה המקומית לתכנון ולבניה, רעננה נ' יהודית הורוויץ ואח', פ"ד נו.

²⁰ ראו למשל

²¹ עמ' 50 לתמליל דיון מיום 7.10.2019.



54. הקמת התחנה המפלצתית תכער את האזור, תרתיע רוכשים ושוכרים ועלולה להוריד את ערך הנדל"ן בו. למרות הפגיעה, בשל העובדה שהתחנה והנדל"ן מופרדים בכביש ואינם נחשבים ל"קו ראשון" למפגע (למרות שהכביש אינו מפחית את הפגיעה באוכלוסייה). על כן, התושבים לא יהיו זכאים לפיצוי מכוח ס' 197 לחוק תכנון ובנייה, זאת כי הם אינם נמצאים בגבולות התוכנית או שכנים לה ע"י "קו כחול" או כביש צר בהתאם לדרישות ס' 200 לחוק זה.

55. **שינוי ייעוד הקרקע לתעשייה מהווה הטבה כלכלית משמעותית.** מאחר ומדובר באדמות מנהל, לא ניתן לבצע שינוי ייעוד לקרקע ללא מכרז שוויוני שיאפשר תחרות, ואשר יכלול בתוכו תנאים שהמדינה תקבע, ולא מגיש הבקשה לשינוי יעוד הקרקע.²² קיבוץ גבעת השלושה לא קיבל אישור מרמ"י לשנות את ייעוד הקרקע. הקיבוץ גם לא בדק מה טיב זיקתו לקרקע במצב בו ישנו את ייעודה, שכן הקרקע ניתנה לו לטובת חקלאות.

56. מצב זה חמור שבעתיים בהתחשב בכך שקיבוץ גבעת השלושה לא עומד בתנאי הסף של זיקה קניינית לקרקע ושהוא חורג מהמכסה המותרת לו למימוש קרקעות חקלאיות לצרכי תעסוקה, על פי החלטות רמ"י.²³

57. **היבט משמעותי נוסף של פגיעה בצדק הסביבתי הוא ההביט ההיסטורי.** מדובר בקרקע שהופקעה בשנות החמישים מכפר קאסם כדי לשמש כקרקע חלקאית עבור קיבוץ גבעת השלושה.²⁴ כעת ישמש השטח להקמת מתקן תעשייה כבדה שיגרום לזיהום אוויר לכפר קאסם ויוביל לסגירת אחת מבארות המים שלה.

2. זה נהנה וזה חסר – הנפגעים העיקריים מהקמת התחנה הם לא הנהנים ממנה :

58. כפי שציינו, הנהנים המרכזיים מהפרויקט הם הקיבוץ ושאר בעלי החברה היזמית. הנפגעים הם הישובים הסמוכים. התחנה ממוקמת במרחק של מאות מטרים בודדים משימושים רגישים וסמוכה למספר ישובים – ראש העין, כפר קאסם, נווה ירק וכפר ברה.²⁵ **זיהום אוויר שנגרם משריפת גז פוסילי תוגורם לתחלואה ולתמותה מוגברת ומוקדמת.**²⁶ כל מתקן ששורף גז טבעי, פולט לסביבה מזהמי אוויר שפוגעים בבריאות האדם, לרבות תחמוצות חנקן, חלקיקים, תרכובות אורגניות נדיפות וחד תחמוצת פחמן. בעיה נוספת מבחינת היקף זיהום האוויר מהתחנה, היא תפקודה בעת חירום. בזמן זה, ייתכן והתחנה תפסיק לספק לצרכנים גז טבעי, ותעבור לשימוש בדלק נוזלי, למשל, סולר. סולר הוא דלק מזהם הרבה יותר מגז טבעי, ושימוש בו בקרבה לאוכלוסייה עלולה לזהם את האוויר באופן משמעותי יותר וכתוצאה מכך לפגוע באופן חמור בבריאות האנשים בקרבת המקום.

59. בנייר עמדה מטעם "איגוד רופאי בריאות הציבור בישראל" בהסתדרות הרפואית בישראל, מיום 27.07.2020, נכתב באופן חד משמעי שעמדת האיגוד היא **שאין להקים תחנות כוח מחז"פ נוספות, ויש לבחון מחדש הקמת תחנות כוח פוסיליות נוספות.**

60. מבחינה כלכלית, הרווח הצפוי לתושבי הסביבה אפסי. היזמים הפרטיים יגרפו רווחים עצומים. התוכנית לא תוסיף תעסוקה או תעודד הקמת תעשייה באזור. לעומת זאת, הקמת התחנה תביא לחלוקה בלתי שוויונית של

²² בג"ץ 244/00 עמותת שיח חדש, למען השיח הדמוקרטי נ' שר התשתיות הלאומיות, (נו"25 (6) 2002).

²³ תמליל ישיבה מספר 15/2019 של הו"ל מיום 07.10.19, בעמ' 72.

²⁴ עמ' 60 לתמליל דיון מיום 7.10.2019.

²⁵ עמ' 48 לתמליל דיון מיום 7.10.2019.

²⁶ טענה זו נתמכת גם בנייר עמדה מטעם "איגוד רופאי בריאות הציבור בישראל" בהסתדרות הרפואית בישראל, מיום 27.07.2020, וגם

בנייר עמדה מטעם המשרד להגנת הסביבה מיום 01.08.19.



חשיפה להשפעות סביבתיות שליליות. התועלת המופקת מן המפעל תתחלק בצורה שווה בין תושבי מרכז הארץ, בעוד שתושבי האזור יישאו בנטל הסביבתי לבדם. במקרה המדובר, כפי שהוצג לעיל, הפגיעה הסביבתית לא רק מבוססת על זיהום אוויר ורעש, אלא גם בסיכון ממשי של מקורות המים המשרתים את התושבים, כולל סגירת באר שהיא לכל הפחות באר גיבוי.

61. אישור תת"ל/98 הופך את האזור לחצר האחורית, הפריפריה, של גוש דן. פגיעה בישובים השכנים לתחנה תגרום להרחקת מתיישבים ועסקים אפשריים מהאזור ותגביר את הצפיפות במרכז גוש דן, הנמצא בפיצוץ אוכלוסין אשר רק ממשיך להתעמק.

62. נדמה שהמדינה, כאשר מגיע הזמן לקדם פרויקטים ארציים, פוסחת על ראש העין והסביבה כדרך הרגל. לדוגמא, הרכבת הקלה והמטרו לא יגיעו לאזור, ותחנת הרכבת של ראש העין ממוקמת במרחק עצום, באופן יחסי, ממרכז העיר. מנגד, כאשר מגיע הזמן "לתרום", תמיד זו ראש העין אשר משלמת ללא תמורה. קצב הגידול אשר הוצג מעלה עשוי להביא לקריסה כלכלית של העיר, וכאשר העיר מנסה לשקם את עצמה באמצעות הקמת מרכז עסקים – מקימים תחנת כוח מסוכנת במרחק 300 מטרים ממנה.

ו. היעדר שקילה של פיתוח בר קיימא:

63. אישור תוכניות נקודתיות להקמת תחנות כוח בעוד תוכנית ארצית מתעכבת, פוגעת באפשרות לבחון את השלכות הרוחב של הקמת תחנות כוח.

64. ניתן לראות שב-15.1.18 ראש צוות תכנון הוועדה לתשתיות לאומיות, ליטל ידין, הוציאה מסמך שבו יש קריטריונים למידת ההתאמה של המיקום התחנה לחיפוש אחר "חלופות נוספות ככל שהיו". לפי המסמך ניתן לראות שלמעט התאמה פיזית להולכת גז וחשמל בכל שאר הפרמטרים מידת ההתאמה בין נמוכה לבינונית.²⁷

65. החלטת הממשלה לא גורעת מהחובה של רשות התכנון לשקול שיקולי פיתוח בר קיימא – לבחון את מכלול החלופות, כולל אי ביצוע התוכנית (חלופה 0) תוך בחינת השלכות ארוכות טווח. בפס"ד בעניין כביש 9 נקבע שהיקף החלופות שצריכות להיבחן במסגרת תסקיר סביבה צריך להיקבע על פי שיקול דעתו של מוסד התכנון הרלוונטי, כאשר אם בחר שלא לעשות כן, אין לראות זאת כאילו מיצה את הנטל על שלילת חלופות תכנוניות רלוונטיות.²⁸ עוד נקבע כי בתוכניות בעלות השפעות סביבתיות ניכרות וארוכות טווח יוטל נטל להציג **הנמקה ברורה ומשכנעת** לעמדתו לגבי מיקום התוכנית על פני חלופות תכנוניות עקרוניות לתוכנית המוצעת.

66. חרף הפסיקה הברורה, לא נבחנו במידה מספקת ההשלכות המלאות של הקמת התחנה למול החלופות, כולל של אי בניית התחנה. במילים אחרות – לא נבדקה חלופת 0. בנוסף לזיהום האוויר ולפגיעה במקורות המים שהזכרו – ישנה פגיעה וודאית וחמורה נוספת – פליטת גזי חממה הגורמים לשינויי אקלים. בשנים האחרונות אנחנו מתחילים לראות את ההשפעות הראשוניות של שינויי האקלים. הקמת תחנות כוח מבוססות גז טבעי קובלת את משק האנרגיה לשימוש בגז טבעי שנים רבות קדימה.

67. כשאנו בודקים דברים אלה לפי חלופת אפס אנו צריכים להשוות את המצב המוצא למצב הקיים היום. לכן, על היזם לבצע בדיקה שתראה איך תוספת האנרגיה שהם ייצרו תשפר את המצב במשק מעבר להגדלת כמות החשמל

²⁷ נמוכה: רגישות אקולוגיות, הידרולוגיות, מורשת, נוף וחזות; בינוני: קירבה לשימושי קרקע רגישים, שיקולים סטטוטוריים. ראו:

מסמך הנחיות לבחינת חלופות.

²⁸ בג"ץ 9409-05 אדם טבע ודין - אגודה ישראלית להגנה על הסביבה נ' הוועדה הארצית לתכנון ובנייה של תשתיות לאומיות, פ"ד סד(2) 316 (2010).



- הזמינה ברגע נתון. כאשר מבצעים את בחינת חלופת אפס בהסתכלות לעתיד הרחוק אנו יכולים לראות מצב שהתחנה תישאר שנים ארוכות ללא צורך וללא יכולת של המדינה לסגור את התחנה מסיבות קנייניות.
68. כל תשתית הגז הטבעי בישראל מונחת עפ"י רישיונות שמעניק משרד התשתיות הלאומיות במטרה להפסיק את השימוש באנרגיה מבוססת פחם ומעבר לאנרגיה בגז טבעי ואנרגיה מתחדשת. היעד שקבעה הממשלה הוא 70% גז טבעי ו-30% אנרגיות מתחדשות.²⁹ מה שמראה על המגמה להימנע כמה שאפשר משימוש בחומרי דלק מזהמים. מדיניות זו מטרתה בין היתר היא להשתתף במאבק הכלכלי העולמי ההולך ומחריף כנגד פליטת גזי החממה, המשפיעה באופן ישיר על מצב האקלים בעולם ובמדינת ישראל בפרט שבאה לידי ביטוי בחתימה על הסכם פריז.
69. לכאורה, מבחינת פליטת גזי חממה, גז עדיף על פחם שכן בהליך ייצור החשמל נפלטת מחצית מכמות גזי החממה.³⁰ אולם כיום בעקבות מחקרים עדכניים רבים ידוע כי הישענות על גז, בחישוב מחזור חיים, גורמת לפליטות רבות של גזי חממה, העולים בהשפעתם אף על השימוש בפחם!³¹ על כן המעבר לגז טבעי והפסקת השימוש בפחם תורמת במידת מה לצמצום זיהום אוויר, אך אין היא נותנת פיתרון לפליטת גזי חממה.
70. **בפני הוועדה הוצגו נתונים שמצביעים על כך שאין צורך בהקמת תחנה נוספת במשק החשמל.** משרד האנרגיה מצהיר כי הצורך של משק האנרגיה הוא תוספת של 1,400 מגה-וואט, וכי בפועל מקודמים תכנונית 4,000 מגה-וואט "ליתר ביטחון".³² עמדת הוועדה המחוזית מרכז ועמדת המשרד להגנת הסביבה היא שעל עליית הביקושים לחשמל באזור המרכז ניתן להשלים באמצעות הקמת מערכות סולאריות על גגות.³³ לכך יש לצרף את עמדתו המנומקת של מר נועם וינר שהובעה בדיון האחרון כי אם מחשבים את העלייה בהספק תחנות הגז בחורף ואת ההספק של ייצור חשמל סולארי בשיא הקיץ, תוספת הייצור אינה נדרשת.³⁴
71. בנוסף, הדגיש מנכ"ל משרד האנרגיה כי אין כיום צורך מיוחד בהקמת תחנות כוח במרכז הארץ. על תחנות כוח הוא אמר כי "יש ייצוג מאוד חזק במרכז הארץ. אנחנו לא חושבים שכולן צריכות להיות במרכז הארץ. זה חשוב לא להתבלבל בדבר הזה. גם לא ליצור את הרושם כאילו כל מה שאושר במועצה הארצית בזמן האחרון היה בדרום כי זה לא נכון. כל מה שאושר במועצה הארצית או בות"ל בתקופה האחרונה, במרכז הארץ."³⁵ **העידר הצורך של משק החשמל בתחנת הכוח בא לידי ביטוי חד משמעי בכך שנציגת משרד האנרגיה בוועדה הצביעה נגד התוכנית.**
72. המגמה כיום היא ביטול תוכניות לקידום תחנות על בסיס גז טבעי והתמקדות באנרגיות מתחדשות. לשם כך, ביטל משרד האנרגיה קידום של תוכניות והקפיא הסמכת יזמים.³⁶ על מנת שמדינת ישראל תוכל לממש את המדיניות ולעבור בעתיד לאנרגיה מתחדשת יש צורך במדיניות סדורה אשר תגביל את היזמים הפרטיים ואף

²⁹ החלטת ממשלה מספר 465 "קידום אנרגיה מתחדשת במשק החשמל ותיקון החלטות ממשלה" מיום 25.10.2020.

³⁰ תמליל דיון מיום 11.1.2021 עמ' 35.

³¹ ד"ר דניאל מדר "הצד האפל של הגז" **זוית**, 10.10.2015.

<https://www.zavit.org.il/%D7%9C%D7%90-%D7%99%D7%A8%D7%95%D7%A7-%D7%9B%D7%9E%D7%95-%D7%A9%D7%97%D7%A9%D7%91%D7%A0%D7%95>

³² תמליל ישיבה 11.1.2021, דבריו של אורי אידרי, עמ' 10.

³³ תמליל ישיבה 11.1.2021, גבי עידית קרמר, עמ' 25.

³⁴ תמליל ישיבה 11.1.2021, עמ' 27.

³⁵ תמליל ישיבה 11.1.2021, עמ' 11.

³⁶ ראו גם ערן אזרן, "שטייניץ עצר הקמה של תחנות כוח המופעלות בגז – בעקבות המעבר לאנרגיות מתחדשות" **TheMarker** 11.8.2020 <https://www.themarker.com/dynamo/energy/1.9064248>



תגייס אותם לתהליך המדינתי שנקבע על ידי הממשלה ומשרד האנרגיה. משלא נעשתה כל פעולה כזאת המעבר לתחנות כוח מופרטות יקיים תלות של משרד האנרגיה ביזמים הפרטיים ו"יתקע" את ישראל בתוך מערכת חשמל מבוססת גז, מה שיקשה על מציאת פתרונות לצורך מעבר לאנרגיה מתחדשת בעתיד. ליזמים יינתן כוח עצום שיקשה על משרד האנרגיה לממש מדיניות סביבתית כזאת או אחרת בעתיד הנראה לעין וגם בעתיד הרחוק יותר, וגם כאשר יימצאו הפתרונות למעבר בטוח לאנרגיה מתחדשת תהיה המדינה שבויה בידי בעלי תחנות הכוח. דוגמה לכך היא שלא נעשתה בדיקה בפועל של השפעות על עומס שיוטל על רשת ההולכה וההיתכנות של הוספת אנרגיות מתחדשות לרשת אם יוקמו שתי תחנות גזיות באזור. אישור תוכנית משנה את המציאות המשפטית.

74. **התחנה פוגעת בשטחים פתוחים שלא לצורך.** פגם נוסף מנקודת מבט של פיתוח בר קיימא, הוא הקמת תחנה חדשה לחלוטין על פני הרחבת תחנות קיימות. פגם מהותי בתוכנית עולה מעמדת משרד האנרגיה כי למשרד יש העדפה להרחבת תשתיות קיימות ולא לפתוח "תאי שטח חדשים שאין בהם תחנת כוח".³⁷

ז. סיכום:

75. המיקום הנוכחי של התוכנית מהווה פגיעה חמורה בעקרונות הצדק הסביבתי. התוכנית מקודמת חרף הצורך הדחוף בצמצום פליטת גזי חממה ומבלי שיש צורך ממשי בתוספת התחנה למשק החשמל. בפני הוועדה הוצגו נתונים המעלים סימני שאלה גדולים בדבר הצורך בתכנון תחנה נוספת.

76. התוכנית הנוכחית לא עונה על המטרות התכנוניות אותן קבעה הממשלה, ולוקה בכשלים תכנוניים, שלא עולים בקנה אחד עם הקריטריונים שקבעה הממשלה בהחלטתה. התוכנית לא עומדת בשני תנאים משמעותיים – אין זיקה קניינית לקרקע והתוכנית ממוקמת באזור של רגישות הידרולוגית גבוהה.

77. ההחלטה לאשר את הפקדת התוכנית נשענת על תשתית עובדתית חלקית וחסרה והתוכנית חסרה פירוט מהותי – היקף ההספק של התחנה.

78. הספקת אנרגיה לתושבי גוש דן היא חשובה, אך את הקביעה כי התחנה חיונית לצורך זה יש לבסס על נתונים עדכניים ומדויקים, בתוכנית מפורטת ברמה מספקת תוך מתן משקל ראוי למכלול השיקולים הרלוונטיים. זאת, במיוחד לנוכח העובדה שהתוכנית מסכנת יתר על המידה את הציבור, סותרת את החלטת הממשלה, ולא לוקחת בחשבון את ההשלכות בטווח הקצר והארוך על הבריאות והבטיחות של הציבור, של הטבע ושל משק המים הישראלי. בנוסף, הדיון בתוכנית מסוג זה צריך להיעשות במסגרת תוכנית מתאר ארצית למשק האנרגיה, תוך התחשבות בשיקולי צדק סביבתי ופיתוח בר קיימא.

79. **על כן, יש להורות על ביטול התוכנית.**

בברכה,

עו"ד יותם שלמה

מנהל הקליניקה לרגולציה סביבתית



ההשגה נכתבה בסיוע פלג זלצמן, אייל בן עזרי, עינב יוסף ואדם בן סימון.

³⁷ תמליל דיון מיום 11.1.2021 עמ' 35.





המטה למאבק בתחנת הכח צומת קסם - ראש העין

רשימת משיגים מטעם מטה המאבק:

יפה זעפרני

שי לוי

מחמוד פריג'

רוני וייגרטרן

עו"ד מיכל מור

עו"ד שמואל סף

אריאל אלון

אוסנת יעקבוביץ

אדיר שוקרון

רויטל הולנדר

סאיד עיסא



כפר קאסם

תכנית אב לאספקת מים

שנת 2040

מרץ 20 - מהדורה 3

פרויקט: 207-15-692

תוכן העניינים

5.....	1. מבוא.....
5.....	1.1 מטרת התכנית.....
5.....	1.2 תקופת התכנית.....
5.....	2. תקציר.....
5.....	2.1 תאור כללי.....
5.....	2.2 מערכת המים הקיימת.....
6.....	2.3 מערכת המים המוצעת.....
7.....	2.4 תחזיות צריכה.....
8.....	3. נתוני רקע.....
8.....	3.1 תוכניות המתאר ופריסת האוכלוסייה.....
9.....	3.2 צרכנים אחרים.....
10.....	4. צריכת המים.....
10.....	4.1 צריכת המים - מצב קיים.....
10.....	4.1.1 צריכת המים בשנים האחרונות.....
11.....	4.1.2 פחת מים.....
12.....	4.1.3 התפלגות צריכת המים העירונית.....
13.....	4.1.4 צריכות סגוליות.....
14.....	4.2 תחזית הצריכה.....
14.....	4.2.1 ניתוח מגמות אספקת המים לשנת 2015.....
15.....	4.2.2 פרמטרים לחישוב הצריכה.....
15.....	4.2.3 צריכת המים החזויה בשנות היעד.....
17.....	5. מקורות הספקת המים והמערכת האזורית.....
17.....	5.1 מקורות המים.....
17.....	5.1.1 באר המועצה.....
18.....	5.1.2 חיבור מקורות.....
18.....	5.1.3 באר מיתלי.....
18.....	5.1.4 נתוני אספקת המים מהמקורות השונים.....
19.....	5.2 מערכת מקורות האזורית.....
21.....	6. מערכת אספקת המים הקיימת.....
21.....	6.1 כללי.....
22.....	6.2 בריכת איגום.....
22.....	6.3 בקרה ושליטה.....
22.....	6.4 איכות המים.....
22.....	6.5 מכוני שאיבה קיימים.....
22.....	6.6 רשתות חלוקה.....
23.....	6.7 פותר רשת – מצב קיים.....

24	7. מערכת המים המוצעת
24	7.1 עקרונות התכנון
24	7.2 מקורות המים באופק התכנון
26	7.3 אזורי לחץ
27	7.4 איגומים ומתקנים
28	7.5 חלופות התכנון
29	7.6 בדיקת מצב מתוכנן במודל הידראולי
32	7.7 בדיקת התכנון ע"י תרחישי קיצון
33	7.8 פיתוח רשת האספקה בהתאם לשלבי היעד
34	8. אומדן השקעות
35	9. נספחים

רשימת איורים

12	איור 4.1 : התפלגות צריכת המים העירונית – שנת 2015
19	איור 5.1 : אספקה שנתית ממקורות המים השונים 2010-2015
20	איור 5.2 : מערכת המים האזורית הקיימת
21	איור 5.3 : מערכת האספקה האזורית המתוכננת
2040	איור 7-1 : דוגמה להערכת כמות המים המסופקים מהבריכה לא.ל הגבוה ביום ממוצע בשנת 2040
25	
29	איור 7.2 : (א') חלופה א להתוויית קווי המערכת : (ב') חלופה ב' להתוויית קווי המערכת.
	איור 7.3 : פרופיל צריכה ליום שיא בכפר קאסם בשנת 2025 והילוך גאות (כנפח) בבריכה המתוכננת
31	

רשימת טבלאות

6	טבלה 2.1 : נתוני צריכות בשנת 2017
7	טבלה 2.2 : תחזית הצריכה לשנים 2030, 2040 ו-2050
7	טבלה 2.3 : אוכלוסייה חזויה ותחזית הצריכה באזורי הלחץ
8	טבלה 3.1 : נתוני גידול אוכלוסייה בשנים 2010-2018
8	טבלה 3.2 : תחזית האוכלוסייה לשנות התכן ופריסתה
10	טבלה 4.1 : התפלגות צריכת המים לפי נתוני רשות המים 2010-2018
11	טבלה 4.2 : אומדן עלות הפחת לשנת 2017
12	טבלה 4.3 : התפלגות צריכת המים העירונית בשנים 2014-2015
14	טבלה 4.5 : אספקת מים שעתית מקסימלית במצב הקיים - 2017
15	טבלה 4.6 : תחזית הצריכה לשנים 2030, 2040 ו-2050
16	טבלה 4.7 : תחזית הצריכה בחלוקה לשכונות - שנת 2030
16	טבלה 4.8 : תחזית הצריכה בחלוקה לשכונות - שנת 2040
17	טבלה 4.9 : תחזית הצריכה בחלוקה לשכונות - שנת 2050

18.....	טבלה 5.1 : אספקה ממקורות המים השונים 2010-2015
23.....	טבלה 6.1 : אורך הצנרת (הידועה) ברשת הקיימת, בחלוקה לקטרים
26.....	טבלה 7.1 : כושר הספקה מינימאלי (שגרה) בחיבורי הצרכן המתוכננים
28.....	טבלה 7.3 : נפח איגום דרוש ומתוכנן
31.....	טבלה 7.4 : מאזן מים לשעת שיא לשנת 2020
31.....	טבלה 7.5 : מאזני מים לשעת שיא בשנים 2030, 2040, 2050
32.....	טבלה 7.6 : מאזני הספקה לתרחישי הקיצון
33.....	טבלה 7.7 : פרוס הנחת צנרת על פני אופק הזמן
34.....	טבלה 8.1 : אומדן השקעות
34.....	טבלה 8.2 : מחירי יחידה להנחת צנרת

רשימת גיליונות

207-15-692/1 – צנרת קיימת שנת 2015
207-15-692/2 – אזורי צריכה- שנת 2015, 2050
207-15-692/3 – סכמות מים - מצב קיים ומתוכנן
207-15-692/6 – שלב 2020 – שעת שיא
207-15-692/7 – שלב 2020 – סכמה הידראולית (שעת שיא)
207-15-692/8 – שלב 2030 – סכמה הידראולית (שעת שיא)
207-15-692/9 – שלב 2040 – סכמה הידראולית (שעת שיא)
207-15-692/10 – שלב 2040 – סכמה הידראולית (שעת שפל)
207-15-692/11 – שלב 2030 – שעת שיא
207-15-692/13 – שלב 2040 – חלוקה לאזורים

1. מבוא

1.1 מטרת התכנית

תכנית האב לאספקת מים כפר קאסם הוזמנה ע"י תאגיד מים וביוב מעיינות המשולש בע"מ, לצורך מתן מענה להתפתחות הצפויה של העיר. תכנון מערכת שתיתן מענה לאספקת מים סדירה לישוב בהתאם לתכנון האוכלוסיה לשנים 2030, 2040 (קיבולת, כ-48,000 נפש). תכנית האב באה לעדכן את התוכנית שהוכנה בשנת 1992. המהדורה האחרונה של התוכנית נערכה ב-2011, אך לא הגיעה לכלל אישור.

1.2 תקופת התכנית

תכנית האב מבוססת על תכנון לשנת 2040 ושלב ביניים לשנת 2020 ו-2030 עם בדיקת רגישות לשנת 2050.

2. תקציר

2.1 תיאור כללי

כפר קאסם הינה עיר מהמגזר הערבי באזור השרון, מצפון לראש העין, בחלק הדרומי של "המשולש". היישוב נתחם בכביש 5 מדרום וכביש 6 במערב. בשנת 1959 קיבל הכפר מעמד של מועצה מקומית וב-2008 הוכרזה כפר קאסם כעיר. אוכלוסיית העיר מונה כיום מעל 22,000 תושבים.

תחום השיפוט של העיר משתרע על פני כ-9,370 דונם, מתוכם מוגדרים כ-2,320 כאזורי מגורים, 310 דונם כאזורי מסחר ותעשייה, כ-3,140 דונם כשטחים חקלאיים וכ-2,810 דונם שטח פתוח אחר (מתוך נתוני הלמ"ס לכפר קאסם לשנת 2015¹).

עיקר השטח הבנוי של העיר מצוי ברום טופוגרפי של 140-75 מ' מעל פני הים ונמצא על שלוחה הנתחמת בדרום בכביש 5. רום השטחים המערביים, המשמשים ברובם לחקלאות ותעשייה נע בין 35 ל-75 מ' מעפה"י. שיא הגובה במרכז העיר הוא 148 מ'.

תאגיד מעיינות המשולש, המספק שירותי מים וביוב ליישוב, וליישובים טירה וג'לג'וליה הוקם ב-2010 אך פעילותו התחילה למעשה ב-2012.

2.2 מערכת המים הקיימת

רשת המים בכפר קאסם מופעלת עם 2 אזורי לחץ ראשיים ומספר אזורי לחץ מקומיים אשר הוקמו לאחרונה ו-או בשלבי הקמה. חלוקות אילו מתבססות על מבנה המערכת ומקורות המים הזמינים כיום.

¹ נספח 1 – פרופיל עיריית כפר קאסם לשנת 2015 – הלמ"ס

לעיר שלושה מקורות מי צריכה – באר המועצה (אלג'זאלי) המהווה את מקור המים העיקרי, חיבור מקורות (בצפון מזרח העיר) ובאר מיתלי (פרטית). ביישוב לא פועלות בריכות לאיגום והבארות עובדות ישירות מול הרשת, כמו גם חיבור מקורות.

מקורות המים יכולים לעבוד במקביל או לסירוגין. השטחים החקלאיים מקבלים את המים בנפרד מבארות פרטיות. שטחי התעשייה המערביים (לא מוסדרים) מוזנים מבאר מיתלי.

בשנת 2017 אספקת המים הייתה כ- 2.3 מלמ"ק והצריכה הסגולית העירונית (כולל פחת) הייתה 102 מ"ק/נפש/שנה.

טבלה 2.1 : נתוני צריכות בשנת 2017

22,743	אוכלוסייה [תושב]
2,327	סה"כ תקבולים [אלמ"ק]
1,430	צריכה ביתית וכל צריכה אחרת [אלמ"ק]
7	צריכה חקלאית [אלמ"ק]
1,437	סה"כ צריכה שנתית [אלמ"ק]
890	פחת [אלמ"ק]
38.2	פחת [%]

2.3 מערכת המים המוצעת

מערכת המים המוצעת מתבססת על הזנת מים לעיר משתי חיבורי צרכן ראשיים, האחד במערב העיר בעומד +185 מ', והשני במזרחה בעומד של +150 מ' ללא הישענות על הספקה מהבארות הקיימות. בנוסף אספקת המים בשעות השיא תתבסס על השלמת הביקוש למים משני אתרי איגום המתוכננים בתחום הרשות, ברום +135 ו-+100 (6000 ו-2000 מ"ק בהתאמה). בסמוך לבריכה +135 יוקם בוסטר להספקה לאזורים הגבוהים טופוגרפית בעיר וכן עבור תגבור ההספקה בשעות שיא הביקוש או במקרי תקלה בהזנה מחיבור מקורות המזרחי. התחנה תכלול 4 יחידות לספיקה של 200 מק"ש וגובה הרמה 40 מ'.

המערכת תחולק ל-3 אזורי לחץ ראשיים (נמוך 35-80 מ', בינוני 80-110 מ', גבוה 110-150 מ') אשר להם חלוקה לאזורי משנה (סה"כ 10 אזורי משנה) לשם ניהול נכון של הלחצים והפחת בעיר, כאשר כל תת אזור יתוכנן כאזור צריכה (DMA) בעל כניסה אחת או שתיים לכל היותר. הרשת המוצעת תתבסס על שימור צירי האספקה הראשיים הקיימים כיום, קו 16" החוצה את הכפר ממערב למזרח (כיום ברשות מקורות שיועבר לבעלות התאגיד) וקו 8" מחיבור מקורות למרכז העיר ולבאר המועצה ותגבור המערכת בקווים ראשיים חדשים מקו האספקה הראשי (קו ה-16") ואל בריכות האיגום ומהבריכות לאזורי הצריכה השונים.

2.4 תחזיות צריכה

להלן נתוני תחזית הצריכה לשנים 2030, 2040 ו- 2050 כפי שנדונו ואושרו בסיכום ישיבת הסנ"ת²

טבלה 2.2: תחזית הצריכה לשנים 2030, 2040 ו- 2050

מרכיב	יחידות	2016	2030	2040	2050	קיבולת
אוכלוסייה	נפש	22,265	30,000	36,000	43,000	48,000
צריכה סגולית ברוטו	מ"ק/נפש/שנה	115	95	95	95	95
צריכה עירונית	אלמ"ק/שנה	1,394	2,850	3,420	4,085	4,560
צריכה לתעשייה	אלמ"ק/שנה		200	200	200	200
סה"כ צריכה שנתית	אלמ"ק/שנה	2,626	3,050	3,620	4,285	4,760
* צריכת יום שיא	מק"י	8,500	12,200	14,500	17,100	19,000
** צריכת שעת שיא	מק"ש	850	1,220	1,450	1,710	1,900
אספקה ממקורות, לפי 18 שעות	מק"ש	150	680	800	950	1060
איגוס נדרש, בהתאם ל 1/3 יום שיא	מ"ק	2,800	4,100	4,800	5,700	6,300

* צריכת יום שיא לפי 0.4% מצריכה שנתית
** צריכת שעת שיא לפי 10% מצריכת יום שיא

טבלה 2.3: אוכלוסייה חזויה ותחזית הצריכה באזורי הלחץ

אזור לחץ	תת אזור	רומי קרקע	אוכלוסייה			צריכה שנתית (אלמ"ק/שנה)			יום שיא (מ"ק)			שעת שיא (מק"ש)		
			2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050
גבוה	א.ל גבוה מזרחי	119-148	4,000	5,600	7,150	400	510	650	1,600	2,040	2,600	160	204	260
	א.ל גבוה מערבי	116-147	10,070	10,800	11,250	900	960	1,000	3,600	3,840	4,000	360	384	400
	א.ל גבוה מופחת 1	97-127	7,150	8,150	9,550	640	725	850	2,560	2,900	3,400	256	290	340
	א.ל גבוה מופחת 2	97-125	1,340	2,020	3,100	120	180	275	480	720	1,100	48	72	110
	א.ל גבוה מופחת 3	103-123	1,230	1,970	3,100	110	175	275	440	700	1,100	44	70	110
	סה"כ א.ל גבוה:		23,790	28,540	34,150	2,170	2,550	3,050	8,680	10,200	12,200	868	1,020	1,220
בינוני	א.ל בינוני	82-105	1,960	2,530	3,100	175	225	275	700	900	1,100	70	90	110
	א.ל בינוני מופחת 1	67-93	1,000	1,240	1,700	90	110	150	360	440	600	36	44	60
	א.ל בינוני מופחת 2	75-100	1,570	1,690	1,700	140	150	150	560	600	600	56	60	60
	סה"כ א.ל בינוני:		4,530	5,460	6,500	405	485	575	1,620	1,940	2,300	162	194	230
נמוך	א.ל נמוך	49-75	1,680	2,000	2,350	200	250	280	800	1,000	1,120	80	100	112
	א.ל נמוך מופחת	37-51				275	340	380	1,100	1,360	1,520	110	136	152
	סה"כ א.ל נמוך:		1,680	2,000	2,350	475	590	660	1,900	2,360	2,640	190	236	264
	סה"כ כללי:		30,000	36,000	43,000	3,050	3,620	4,285	3,050	3,620	4,285	3,050	3,620	4,285

² סיכום דיון סנ"ת מתאריך 21.3.2018, ראה נספח 2

3. נתוני רקע

3.1 תוכניות המתאר ופריסת האוכלוסייה

לפי הלמ"ס, נכון לסוף 2015 האוכלוסייה בעיר מנתה כ-21,850 תושבים. לפי מפקד הלמ"ס ב-2008 היו בעיר כ-4,914 יחידות דיור ואילו לפי מרשם המבנים והדירות בלמ"ס 2015 יש 4,261 דירות למגורים.

תכנית האב לאספקת מים מתבססת על תוכניות המתאר והבינוי של העיר ועיקרן ק/3000/2 שקיבלה תוקף ב-2014 (עורך התכנית מ.א. עאמר הנדסה), אשר מהותה הכנת מסגרת תכנונית רחבה וכוללת לעיר, ו-ק/3000/1 שקיבלה תוקף ב-2003 ושמהותה הסדרת הפיתוח והבינה במרכז היישוב. בנוסף יש לציין את התוכניות ק/1/7, בתוקף מ-2001 ותוכניות ק/261 + ק/262 שבתוקף מ-2013 - כל אחת מהן כוללת כ-970 יח"ד. במסגרת תוכנית המתאר ק/3000/2 מקודמות כיום תמ"ל 1078 בצפון מערב העיר ולתוכנית הקמת שכונת מגורים כפר קאסם מזרח (0111708-451). הגידול העיקרי הצפוי נובע מהקמת שכונות אלו ונוספות בהיקף השטח הבנוי של היישוב ולהסדרת שטחים לתעשייה בחלק המערבי.

טבלה 3.1: נתוני גידול אוכלוסייה בשנים 2010-2018

שנה	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
אוכלוסייה	23,242	22,743	22,265	21,848	21,361	21,036	21,093	20,027	19,389
גידול ב- %	2.2%	2.14%	1.90%	2.28%	1.54%	-0.27%	5.32%	3.29%	

אחוז הגידול הממוצע ל-5 השנים האחרונות עומד על 2.1%.

תחזיות האוכלוסייה עפ"י שכונות המובאות בטבלה 3.2 מבוססות על בסיס נתוני הלמ"ס, הערכות העירייה לפיתוח העיר ומותאמות לכמויות האוכלוסייה אשר אושרו לתכנון בדיון הסנ"ת.

טבלה 3.2: תחזית האוכלוסייה לשנות התכנון ופריסתה

שכונה / אזור	מצב קיים 2015 [נפש]	2030 [נפש]	2040 [נפש]	2050 [נפש]
1	100	1,420	2,400	3,670
2-3-4-5	--	1,330	2,250	3,580
6+7	100	1,620	2,870	4,340
א.ת. לב הארץ	--	--	--	--
א.ת. מזרחי	--	--	--	--
א.ת. מערבי	--	--	--	--
אזור מערבי	--	455	525	630
א	2500	640	820	890
ב	1750	1,870	1,920	1,920

שכונה / אזור	מצב קיים 2015 [נפש]	2030 [נפש]	2040 [נפש]	2050 [נפש]
ג	1500	1,570	1,630	1,630
ד	2100	2,210	2,300	2,300
ה	1500	1,570	1,630	1,660
ו	3400	3,580	3,740	3,740
ז	2600	2,650	2,730	2,860
ח	2000	2,110	2,210	2,210
ט	2100	2,230	2,300	2,330
י	1950	1,960	2,060	2,150
ק261	100	1,360	2,250	3,490
ק262	100	1,330	2,210	3,450
סה"כ:	21900	30000	36000	43000

3.2 צרכנים אחרים

כמעט כל הצריכה היא עירונית ומרביתה למגורים. אין בעיר תעשייה בהקצבה והשטחים החקלאיים מושקים כמעט אך ורק ע"י בארות פרטיות.

אזורי התעשייה

בישוב 2 אזורי תעשייה עיקריים – "לב הארץ" מדרום לכביש 5 ואזור תעשייה מערבי שאינו מוסדר. אספקת המים לאזור זה נעשית ברובה הגדול באמצעות באר פרטית. במזרח העיר ישנו א.ת. קטן בשטח של כ-100 דונם.

מנתוני התאגיד ל-2015 הצריכה למסחר ותעשייה הייתה כ- 90,000 מ"ק.

שטחי החקלאות

השטחים החקלאיים בכפר קאסם מושקים כמעט אך ורק ע"י בארות פרטיות ושלא דרך התאגיד. מנתוני רשות המים הצריכה החקלאית ב-2015 הייתה כ-18,000 מ"ק ואילו בשנים 2010-2014 הצריכה עמדה על אפס.

4. צריכת המים

4.1 צריכת המים - מצב קיים

4.1.1 צריכת המים בשנים האחרונות

צריכת המים של כפר קאסם הינה בעיקרה עירונית. שטחי החקלאות מושקים ע"י בארות פרטיות ואין תעשייה בהקצבה.

טבלה 4.1 : התפלגות צריכת המים לפי נתוני רשות המים 2010-2018

2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	
23.242	22,743	22,265	21,848	21,361	21,036	21,093	20,027	19,389	אוכלוסייה [נפש]
714,252	820,717	1,242,360	1,254,220	1,305,820	1,136,080	961,250	733,328	866,307	הפקה קידוחים [מ"ק]
1,675,353	1,506,358	1,383,341	1,141,716	788,486	763,125	872,446	1,190,566	1,190,566	קנייה ממקורות ובאר מיתלי [מ"ק]
2,389,605	2,327,075	2,625,701	2,395,936	2,094,306	1,899,205	1,833,696	1,923,894	2,056,873	סה"כ תקבולים [מ"ק]
1,341,062	1,259,398	1,224,954	1,142,201	1,195,490	1,136,345	878,222	1,022,101	1,022,101	צריכה במגורים [מ"ק]
1,565,089	1,430,168	1,394,025	1,393,419	1,426,180	1,394,347	1,104,595	1,718,427	1,718,427	צריכה עירונית [מ"ק]
11,833	7,112	40,827	18,322	0	0	0	0	0	צריכה חקלאית [מ"ק]
1,576,922	1,437,280	1,434,852	1,411,741	1,426,180	1,394,347	1,104,595	1,718,427	1,718,427	סה"כ צריכה [מ"ק]
812,683	889,795	1,190,849	984,195	668,126	504,858	729,101	205,467	338,446	סה"כ פחת [מ"ק]
34.0	38.2	45.4	41.1	31.9	26.6	39.8	10.7	16.5	פחת [%]
57.7	55.4	55.0	52.3	56.8	54	41.6	51	52.7	צריכה סגולית למגורים [מ"ק/נפש/שנה]
67.3	62.9	62.6	63.8	67.8	66.3	52.4	85.8	88.6	צריכה סגולית עירונית [מ"ק/נפש/שנה]
102.0	101.8	114.6	108.8	98	90.3	86.9	94	106.1	צריכה סגולית ברוטו [מ"ק/נפש/שנה]

הערה : כל נתוני הצריכות הן במ"ק/שנה.

צריכה עירונית = צריכה במגורים (ביתית) + מסחר + בניה + גינון ציבורי וכד'
צריכה כוללת = צריכה עירונית + צריכת תעשייה בהקצבה + צריכה חקלאית + אחרת

4.1.2 פחת מים

הפחת מוגדר כהפרש בין תקבולי המים (שהם הכמות המים העצמית המופקת + הקנויה מחברת מקורות ו/או מספק אחר) ובין הצריכה הכוללת (שהיא סיכום הכמויות שנצרכו בפועל לפי סה"כ המדידות של מוני המים של הצרכנים השונים). פחת המים נובע מפחת פיזי - צנרת ישנה דולפת, פיצוצי מים ובלאי בצנרת ובאביזרים, ופחת מנהלי - שימוש במים ללא מדידה, חיבורים פיראטיים, דיוקי מדידה. ערכי פחת המים שחושבו בשנים 2010 עד 2017 מוצגים בטבלה 4.1.

כפר קאסם הצטרפה לתאגיד מעיינות המשולש בעת הקמתו ב-2010, אך פעילותו החלה למעשה במהלך 2012. דבר זה מסביר חלק מהסיבות להבדל בנתונים בין השנים 2010-2011 לשנים 2013-2015. 2012 הייתה חריגה ביחס לצריכה הנמוכה שנמדדה.

פחת המים הגבוה בעיר הינו תוצאה של מספר סיבות.

- הפחת הפיזי (דליפות) נובע מפריצות מים הנובעות מלחצים גבוהים ברשת, בעיקר באזורים הנמוכים של העיר. רשת המים בעיר פעלה עד לעת האחרונה כאזור לחץ אחד, דבר הגורם לבעיות לחצים ופריסתם. גיל חלק מהצנרת מהווה גורם נוסף.
- הפחת המנהלי נובע מחיבורים פיראטיים לרשת המים (הגורמים גם לדליפות), מבעיות מדידה וניהול הצרכנים.

הפחת הגבוה גורם להפסד כספי ניכר כתוצאה מתשלום יתר למקורות עבור הפחת הפיזי, ומאובדן הכנסה ממכירת המים כתוצאה מהפחת המנהלי. אומדן עלות הפחת הכולל לשנת 2017 היה 6.24 מלש"ח, וניתן לסווגו (ע"י הנחה מינימליסטית) באופן הבא :

טבלה 4.2 : אומדן עלות הפחת לשנת 2017

עלות (ש"ח / שנה)			כמות (מ"ק / שנה)		
סה"כ	פחת מנהלי	פחת פיזי	פחת מנהלי (20%)	פחת פיזי (80%)	פחת כולל
6,264,157	1,779,590	4,484,567	177,959	711,836	889,795

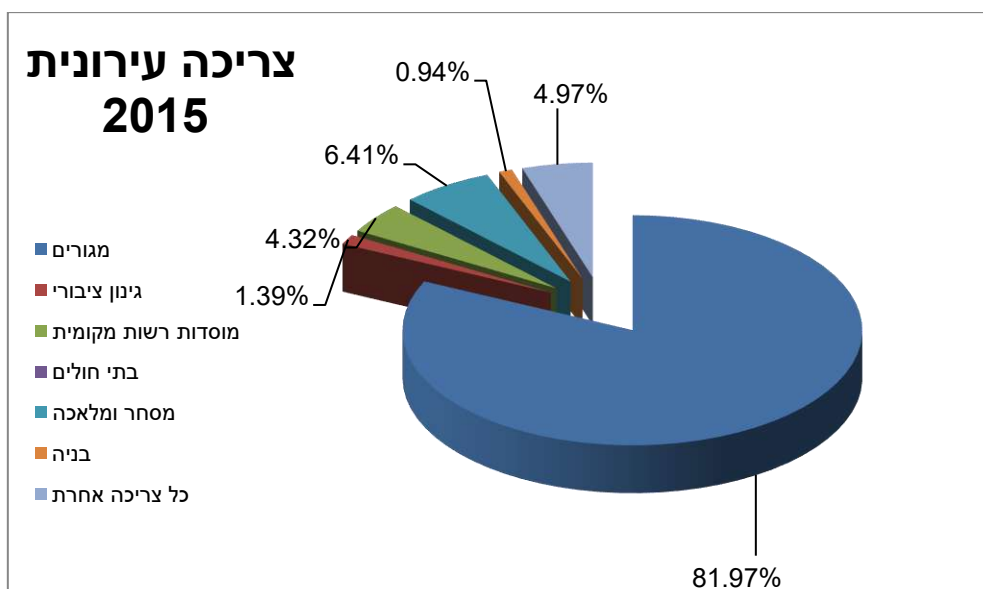
תאגיד מעיינות המשולש מקדם תכנון וביצוע DMA בעיר במטרה לצמצם את הפחת ולאתר אזורי צריכה בעייתיים. בנוסף התאגיד פועל בצורה יזומה להחלפת קווים וצנרת, הוצאת מוני מים לגבול המגרש, התקנת מדי מים קר"מ ושיפור הפיקוד והבקרה. פירוט נוסף נמצא בדוח השנתי שהוציא התאגיד³.

³ נספח 3 - דוח שנתי 2014, תאגיד מעיינות המשולש.

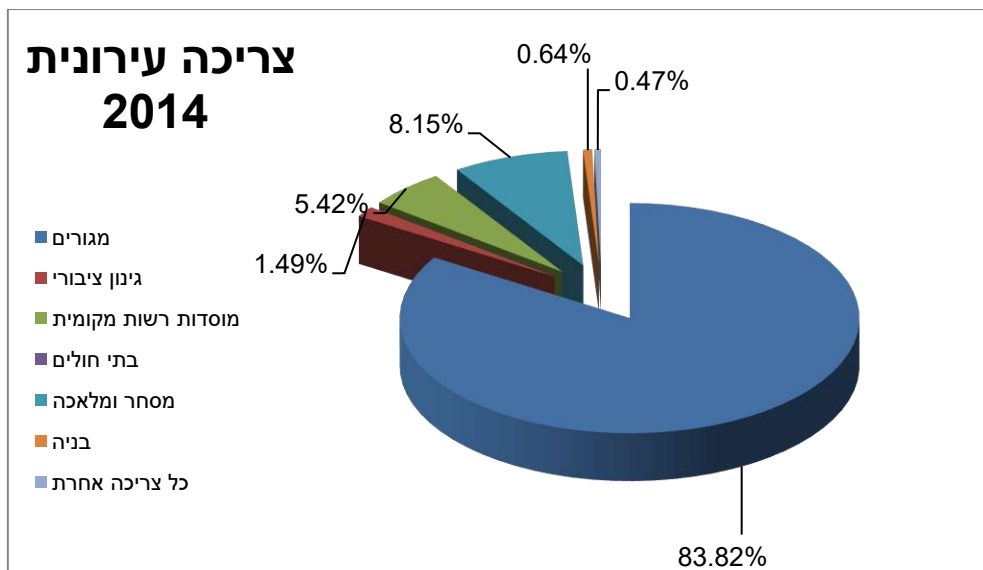
4.1.3 התפלגות צריכת המים העירונית

טבלה 4.3 : התפלגות צריכת המים העירונית בשנים 2014-2015

שימוש	2015	2014
מגורים	1,142,201	1,195,490
גינון ציבורי	19,308	21,245
מוסדות רשות מקומית	60,197	77,341
בתי חולים	0	0
מסחר ומלאכה	89,368	116,281
בניה	13,060	9,167
כל צריכה אחרת	69,285	6,656
סה"כ צריכה	1,393,419	1,426,180



איור 4.1 : התפלגות צריכת המים העירונית – שנת 2015



איור 4.2 : התפלגות צריכת המים העירונית – שנת 2014

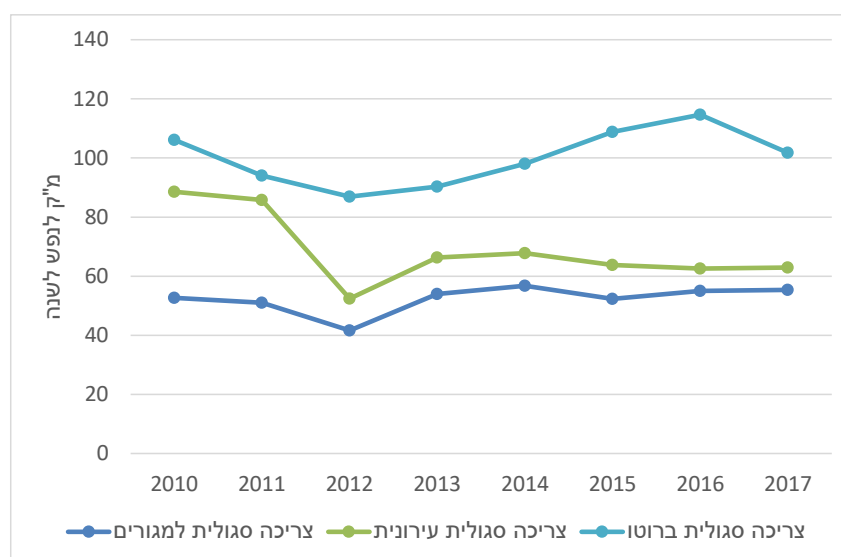
4.1.4 צריכות סגוליות

ממוצע צריכה סגולית למגורים ל-5 השנים האחרונות עומד על 54.7 מ"ק/נפש/שנה.

ממוצע צריכה סגולית עירונית ל-5 שנים האחרונות, לא כולל פחת = 64.7 מ"ק/נפש/שנה.

ממוצע צריכה סגולית ברוטו ל-5 השנים האחרונות (כולל פחת) = 102.7 מ"ק/נפש/שנה.

מניתוח הצריכות הסגוליות נראה, לכאורה, שיש בשנים האחרונות ירידה בצריכה הסגולית העירונית, לעומת 2010-2011, בהן גם הפחת נמוך משמעותית מאשר בשנים 2012-2017. מאחר ונתוני הצריכה הסגולית ברוטו הם ללא הבדל משמעותי בטווח השנים 2010-2017 (למעט הירידה ב-2012, שהייתה נמוכה) - הדבר מרמז אולי על הבדל הנובע מהסדרת המדידה לאחר הקמת התאגיד. הגרף בתרשים 4.3 מדגים זאת היטב.



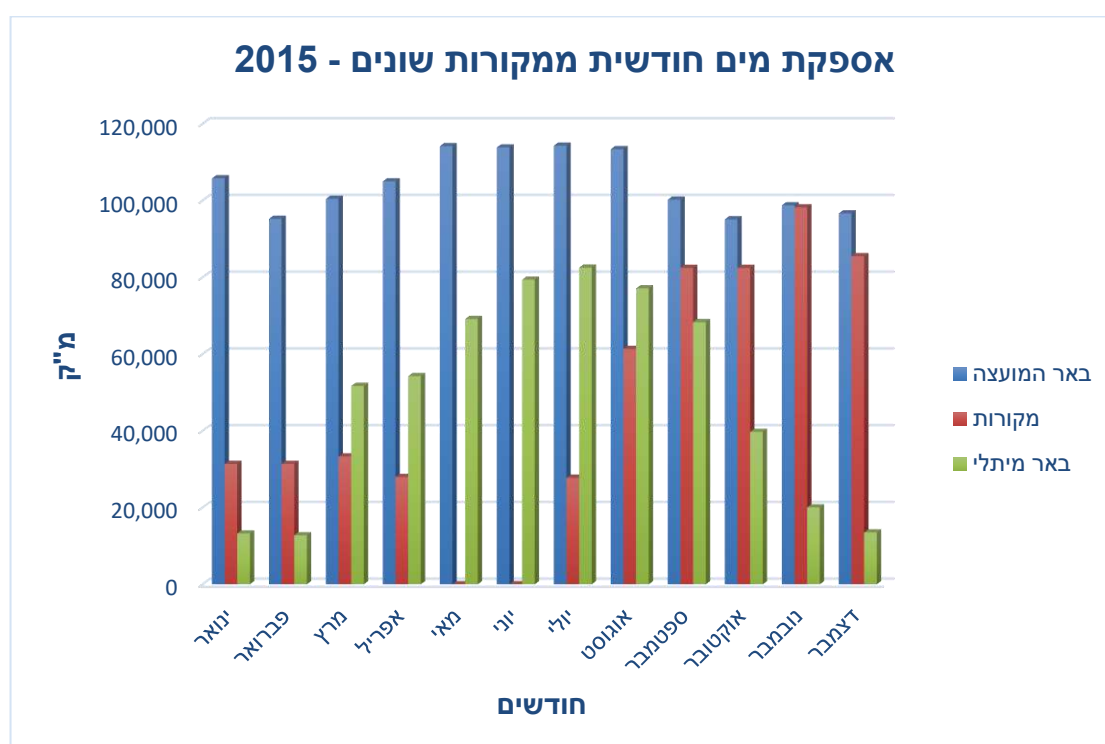
איור 4.3 : התפלגות צריכת המים הסגולית – 2010-2017

ניתן להבחין שהחל מ-2012 יש מגמה של עליה בצריכה הסגולית ברוטו. אפשר לראות את הקורלציה בין הצריכה הסגולית למגורים לזו העירונית בשנים אלו. הדבר ברור מאחר הצריכה למגורים מהווה למעלה מ-80% מהצריכה העירונית. ההפרש הגדול בין הצריכה הסגולית ברוטו, לצריכה הסגולית העירונית, מעיד על הפחת הגבוהה הקיים בכפר קאסם.

4.2 תחזית הצריכה

4.2.1 ניתוח מגמות אספקת המים לשנת 2015

תרשים 4.4 מפרט את כמויות המים החודשיות אשר סופקו לכפר קאסם ממקורות המים השונים בשנת 2015.



איור 4.4 : אספקת מים חודשית שנת 2015

טבלה 4.5 : אספקת מים שעתית מקסימלית במצב הקיים - 2017

מקור מים	באר המועצה	באר מתלי	חיבור מקורות	סה"כ
ספיקה מקס' מתוכננת (מק"ש)	160	250	120	530
ספיקה מקס' אפשרית כיום בחיבור (מק"ש)	180	300	150	630

4.2.2 פרמטרים לחישוב הצריכה

מנתוני האספקה והצריכה הקיימים עולה כי אין אפשרות לבדוק כיום את מקדם יום שיא ושעת שיא בפועל. על כן, סוכם לתכנן את המערכת המוצעת בהתאם למקדמים סטנדרטיים :

- צריכה סגולית ברוטו – 95 מ"ק/נפש/שנה
- צריכה תעשייתית – 350 מ"ק/דונם/שנה
- מקדם יום שיא בהתאם ל 0.4% מצריכה שנתית
- מקדם שעת שיא 10% – מצריכת יום שיא

4.2.3 צריכת המים החזויה בשנות היעד

אוכלוסיית העיר וצריכות המים החזויות כפי שאושרו בדיון הסנ"ת מוצגות בטבלה 4.5. צריכות המים החזויות לשנים 2030, 2040 : 3,050 אלמ"ק/שנה ו- 3,620 אלמ"ק/שנה בהתאמה. היות והצריכה המאושרת לתעשייה (200 אלמ"ק/שנה) איננה מתאימה להיקפי השטח, תחזיות הצריכה המובאות בטבלאות 4.7 - 4.9 מבטאות היקפי צריכה באזורי התעשייה המבוססים על מקדם הצריכה המוצע לתעשייה (350 מ"ק/דונם/שנה) המוכפל בשטחי התעשייה העתידיים ובמקדם פיתוח 0.7. תוספת זו מקווצת בהתאמה מהצריכה לנפש באזורי המגורים כך שבאזורים אלו הצריכה המתקבלת הינה כ-89 מ"ק/נפש/שנה.

טבלה 4.6 : תחזית הצריכה לשנים 2030, 2040 ו-2050

מרכיב	יחידות	2016	2030	2040	2050	קיבולת
אוכלוסייה	נפש	22,265	30,000	36,000	43,000	48,000
צריכה סגולית ברוטו	מ"ק/נפש/שנה	115	95	95	95	95
צריכה עירונית	אלמ"ק/שנה	1,394	2,850	3,420	4,085	4,560
צריכה לתעשייה	אלמ"ק/שנה		200	200	200	200
סה"כ צריכה שנתית	אלמ"ק/שנה	2,626	3,050	3,620	4,285	4,760
צריכת יום שיא 0.4%	מק"י	8,500	12,200	14,500	17,100	19,000
צריכת שעת שיא 10%	מק"ש	850	1,220	1,450	1,710	1,900
אספקה ממקורות, לפי 18 שעות	מק"ש	150	680	800	950	1060
איגום נדרש, בהתאם ל 1/3 יום שיא	מ"ק	2,800	4,100	4,800	5,700	6,300

טבלה 4.7: תחזית הצריכה בחלוקה לשכונות - שנת 2030

אזור / שכונה	אוכלוסייה [תושב]	צריכה שנתית [מ"ק]	צריכת יום שיא [מ"ק/יום]	צריכת שעת שיא [מ"ק/שעה]
1	1,420	126,972	508	51
2-3-4-5	1,330	118,924	476	48
6+7	1,620	144,855	579	58
א	2,550	228,013	912	91
א.ת. לב הארץ	525(דונם)	183,750	735	74
א.ת. מזרחי	70(דונם)	24,500	98	10
א.ת. מערבי	455(דונם)	159,250	637	64
אזור מערבי	640	57,227	229	23
ב	1,870	167,209	669	67
ג	1,570	140,384	562	56
ד	2,210	197,611	790	79
ה	1,570	140,384	562	56
ו	3,580	320,112	1,280	128
ז	2,650	236,954	948	95
ח	2,110	188,669	755	75
ט	2,230	199,399	798	80
י	1,960	175,257	701	70
ק261	1,360	121,607	486	49
ק262	1,330	118,924	476	48
סה"כ:	30,000	3,050	12,200	1,220

טבלה 4.8: תחזית הצריכה בחלוקה לשכונות - שנת 2040

אזור / שכונה	אוכלוסייה [תושב]	צריכה שנתית [מ"ק]	צריכת יום שיא [מ"ק/יום]	צריכת שעת שיא [מ"ק/שעה]
1	2,400	213,567	854	85
2-3-4-5	2,250	200,219	801	80
6+7	2,870	255,390	1,022	102
א	2,680	238,483	954	95
א.ת. לב הארץ	595(דונם)	208,250	833	83
א.ת. מזרחי	70(דונם)	24,500	98	10
א.ת. מערבי	525(דונם)	183,750	735	74
אזור מערבי	820	72,969	292	29
ב	1,920	170,853	683	68
ג	1,630	145,047	580	58
ד	2,300	204,668	819	82
ה	1,630	145,047	580	58
ו	3,740	332,808	1,331	133
ז	2,730	242,932	972	97
ח	2,210	196,659	787	79
ט	2,300	204,668	819	82
י	2,060	183,311	733	73
ק261	2,250	200,219	801	80
ק262	2,210	196,659	787	79
סה"כ:	36,000	3,620	14,500	1,450

טבלה 4.9: תחזית הצריכה בחלוקה לשכונות - שנת 2050

אזור / שכונה	אוכלוסייה [תושב]	צריכה שנתית [מ"ק]	צריכת יום שיא [מ"ק/יום]	צריכת שעת שיא [מ"ק/שעה]
1	3,670	323,899	1,296	130
2-3-4-5	3,580	315,956	1,264	126
6+7	4,340	383,030	1,532	153
א	2,780	245,351	981	98
א.ת. לב הארץ	700 (דונם)	245,000	980	98
א.ת. מזרחי	70 (דונם)	24,500	98	10
א.ת. מערבי	630 (דונם)	220,500	882	88
אזור מערבי	890	78,548	314	31
ב	1,920	169,451	678	68
ג	1,630	143,857	575	58
ד	2,300	202,988	812	81
ה	1,660	146,505	586	59
ו	3,740	330,077	1,320	132
ז	2,860	252,412	1,010	101
ח	2,210	195,045	780	78
ט	2,330	205,636	823	82
י	2,150	189,750	759	76
ק261	3,490	308,013	1,232	123
ק262	3,450	304,483	1,218	122
סה"כ:	43,000	4,285	17,100	1,710

5. מקורות הספקת המים והמערכת האזורית

5.1 מקורות המים

לעיר שלושה מקורות למי הצריכה – באר המועצה (אלג'זאלי) המהווה את מקור המים העיקרי, חיבור מקורות ובאר מיתלי (פרטית). ביישוב לא פועלות בריכות לאיגום והבארות עובדות ישירות מול הרשת, כמו גם חיבור מקורות.

מקורות המים יכולים לעבוד במקביל או לסירוגין. השטחים החקלאיים מקבלים את המים בנפרד מבארות פרטיות. שטחי התעשייה המערביים (לא מוסדרים) מוזנים מבאר מיתלי.

5.1.1 באר המועצה

ממוקמת במרכז השטח הבנוי של העיר, ברום 122 מ' ומהווה את מקור מי הצריכה העיקרי של העיר. נק' העבודה המתוכננת של משאבת הבאר היא 160 מ"ק"ש ו-6 אטמ'. ממיר התדר של המשאבה לא פועל בהתאם להגדרות אלו ובפועל המשאבה נותנת 3-4 אטמ' ביציאה מהבאר. בנוסף, היא מתוכננת לדומם כשהיא מגיעה ל- 6-7 אטמ' – אירוע המתרחש בעבודה ישירה מול חיבור מקורות ולעיתים גם מול באר מיתלי.

5.1.2 חיבור מקורות

לעיר חיבור מקורות פעיל אחד הממוקם בחלק הצפון-מזרחי של היישוב ברום 130 מ'. קוטרו 6" ומספרו 104737. החיבור מוזן מקו 16" המחבר בין תחנת נווה ירק לבריכת אלקנה ב-275+ ומשתייך למפעל חוצה שומרון. טווח העומדים בקו הוא 260-290+, כלומר 13-16 אטמ' בחיבור. הקו עובר בשטח העיר, כאשר התוואי שלו בעייתי ובחלקו עובר בתחום חצרות פרטיות. מגוף מגביל ספיקה מתוכנן לספק עד 120 מק"ש ומאפשר מקסימום 150 מק"ש בחיבור. אין הקטנת לחץ בחיבור, לא בצד של מקורות ולא בזה של התאגיד, דבר הגורם ללחצים גבוהים, בעיקר בשעות הלילה בהן הצריכות נמוכות. בשל כך אנשי הרשת סוגרים ידנית את מגוף היציאה מדי ליל ופותרים אותו שוב למחרת בבוקר.

לעיר חיבור מקורות נוסף אשר אינו פעיל. קוטרו 3" ומספרו 69154. הוא ממוקם צפונית-מערבית לחלק המיושב, מדרום לכפר ברא. גם חיבור זה מוזן מקו ה-16", אך אינו פעיל ולא מספק מים לכפר קאסם לפחות מ-2010.

5.1.3 באר מיתלי

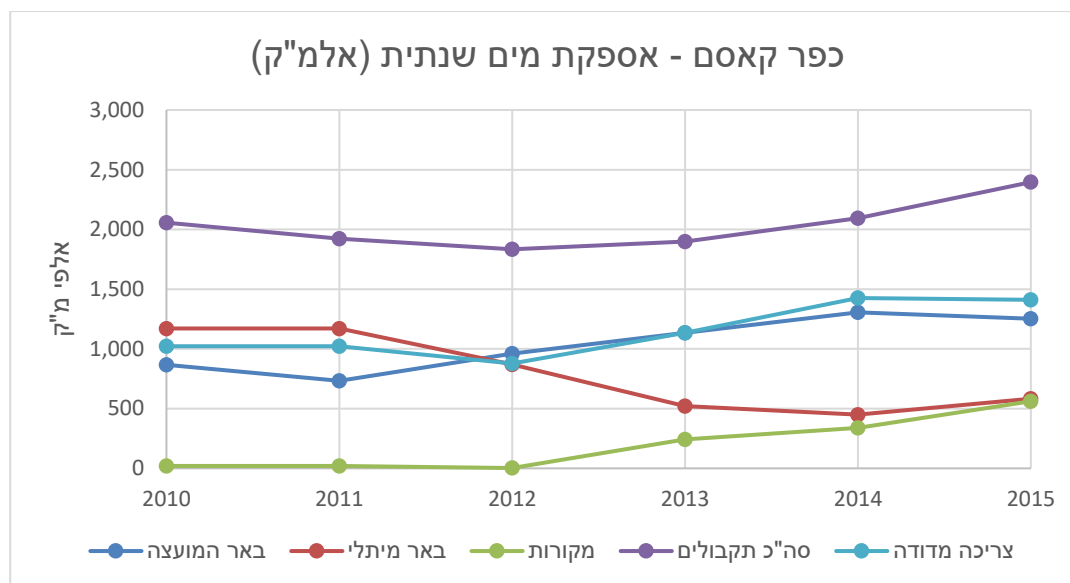
ממוקמת באזור תעשיה המערבי של כפר קאסם, ברום 40 מ' ומספקת השלמה למי הצריכה של העיר, כמו גם אספקה לבתי עסק וחקלאות בחלק המערבי של היישוב. המשאבה בבאר מספקת כ-260 מק"ש ב-15-16 אטמ'. החיבור לרשת העירונית נעשה באמצעות מפרט מים בודד, במזרח השטח המערבי, ברום של 65 מ' ובקוטר 4-6". בנוסף קו 10" מזין את החיבור לכיוון א.ת. "לב הארץ".

5.1.4 נתוני אספקת המים מהמקורות השונים

להלן נתוני אספקת המים בשנים 2010-2015 ממקורות המים השונים, כפי שנתקבלו מנתוני רשות המים, מקורות והתאגיד.

טבלה 5.1: אספקה ממקורות המים השונים 2010-2015

שנה	צריכה שנתית מדודה (אלמ"ק)	אספקה מקידוח המועצה (אלמ"ק)	אספקה מבאר מתלי (אלמ"ק)	אספקה ממקורות (אלמ"ק)	סה"כ תקבולים (אלמ"ק)
2010	1,022	866	1,171	19.3	2,057
2011	1,022	733	1171	18.7	1,924
2012	878	961	869	2.9	1,834
2013	1,136	1,136	520	243	1,899
2014	1,426	1,306	450	338	2,094
2015	1,412	1,254	582	560	2,396



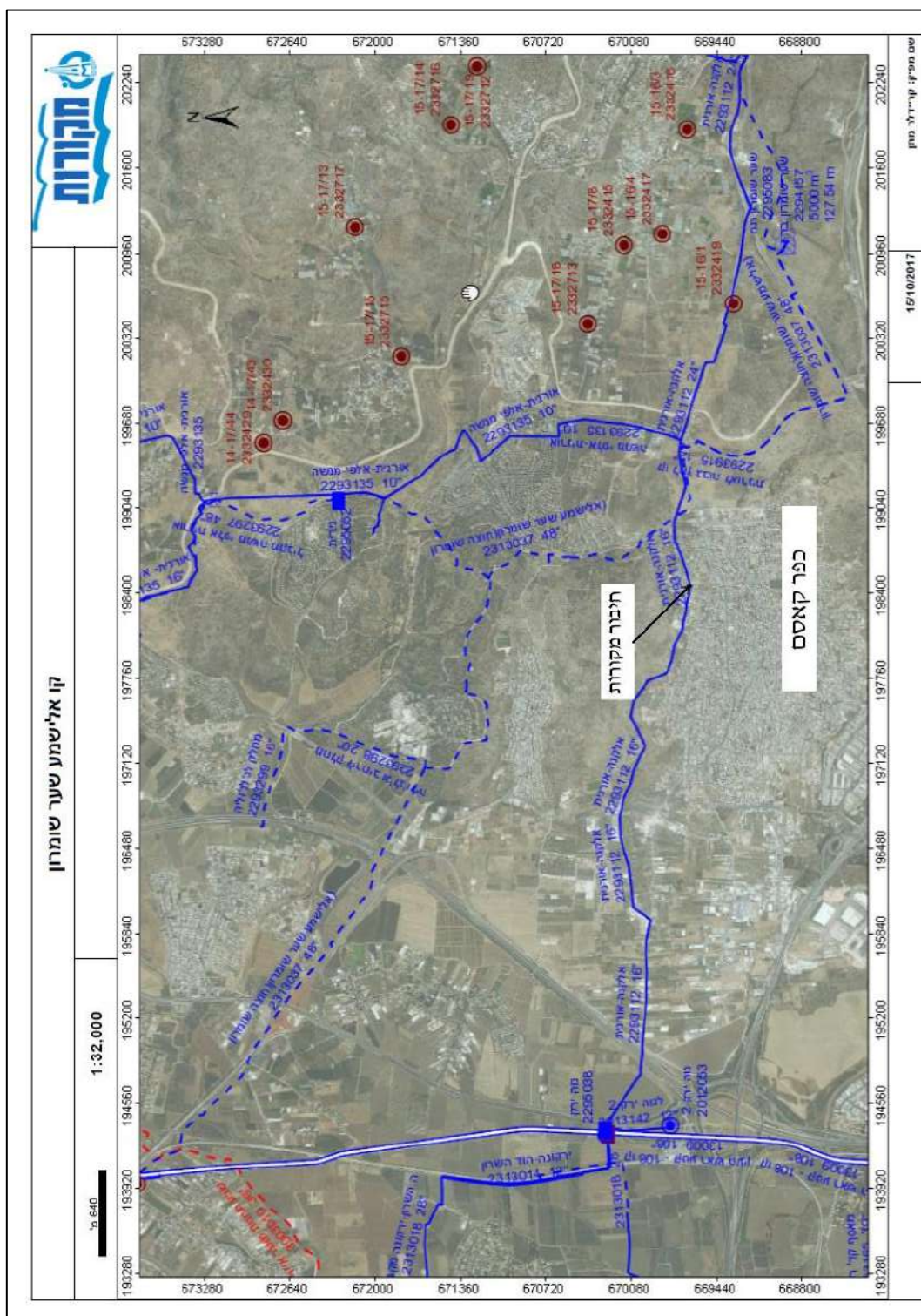
איור 5.1 : אספקה שנתית ממקורות המים השונים 2010-2015

ניתן להבחין בתרשים שהחל מ-2012 ישנה מגמה של עלייה באספקת המים ממקורות, כמו גם מבאר המועצה וכן גם בסך התקבולים הכללי.

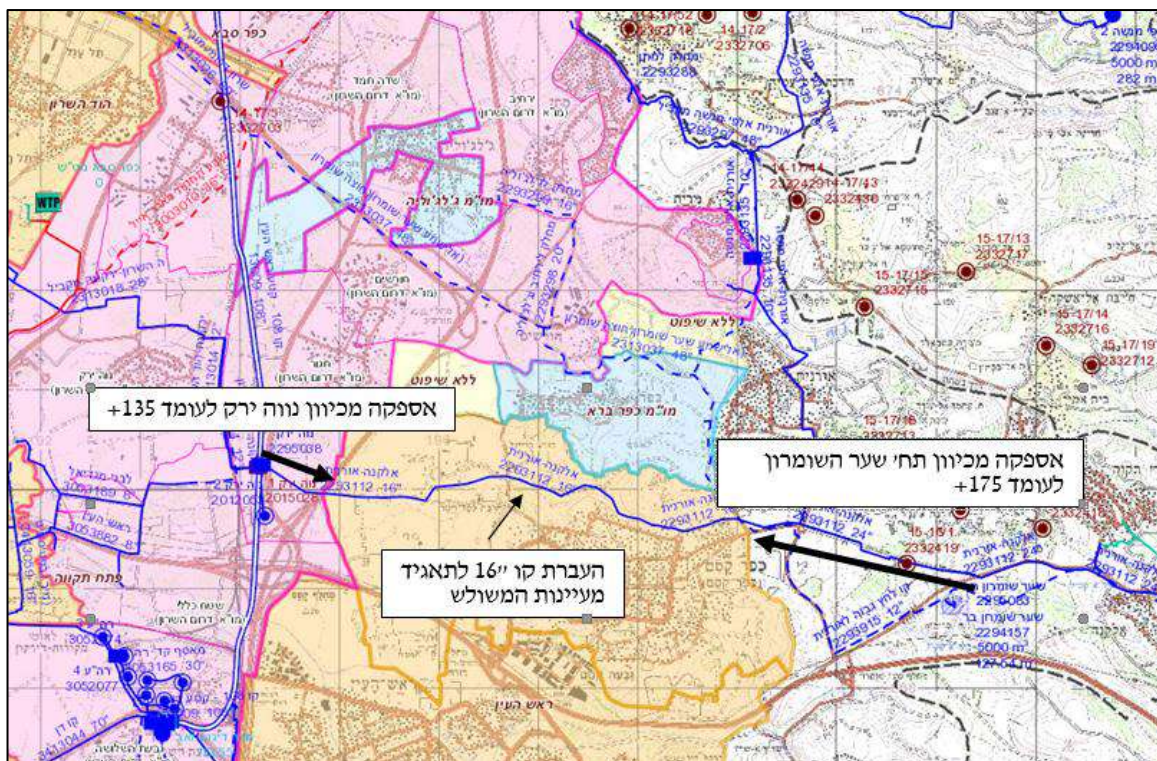
5.2 מערכת מקורות האזורית

העיר מחוברת למערכת האזורית באמצעות חיבור יחיד המוזן מקו "16 המחבר בין תחנת נווה ירק לבריכת אלקנה ב-275+ ומשתייך למפעל חוצה שומרון. במסגרת תוכנית האב של מקורות לחוצה שומרון, הנמצאת בתהליכי הקמה מתוכננת הנחתו של קו "48 בין תחנת אלישמע לבריכת שער שומרון (עתידי 155+) אשר יחליף את קו ה"16 הקיים בין נווה ירק לאלקנה. בשער שומרון מתוכננת להקמה תחנת שאיבה אשר תסנוק מים לבריכת אלקנה (275+) ובמקביל ת.ש. קטנה יותר שתסנוק מים לעומד 185-180+ עבור א.ל. הגבוה של כפר קאסם ולאורנית בהרכב של זוג משאבות 500 מק"ש כ"א. תחנת נווה ירק תשונה ותותאם לאספקת מים עבור כפר קאסם לאזור הלחץ הבינוני (135+) והנמוך (100+). במסגרת שינוי זה מתוכננת התקנתן של זוג משאבות 400 מק"ש לעומד 135+.

במסגרת התוכנית של מקורות יהיו לעיר שני חיבורי צרכן חדשים, בגבול הקו הכחול של כפר קאסם במקום החיבור הקיים. חיבור אחד מתוכנן לביצוע בפינה הצפון מזרחית של העיר, עבור אזור הלחץ הגבוה ויוזן מבוסטר בתחנת שער שומרון. חיבור שני מתוכנן בצפון מערב היישוב, ממזרח לכביש 6 ויוזן מתחנת נווה ירק. שני החיבורים יתבססו על תוואי קו הפלדה "16 הקיים אותו מתכוונת מקורות להעביר בתחום הקו הכחול של העיר לרשות התאגיד.



איור 5.2 : מערכת המים האזורית הקיימת



איור 5.3 : מערכת האספקה האזורית המתוכננת

6. מערכת אספקת המים הקיימת

6.1 כללי

רשת המים בכפר קאסם תופעלה עד לאחרונה כאזור לחץ אחד, על אף הבדלים טופוגרפיים של כ-100 מ' בין אזורי התעשייה המערביים, שברום 40 מ', לחלקים הגבוהים של היישוב העירוני במזרח שבגובה 140 מ' מעל פני הים. הדבר גרם להפרשי לחץ גדולים בין החלקים הגבוהים של מרכז הכפר ההיסטורי לאזורים הנמוכים המערביים, בהם הלחצים יכולים לעלות מעל 10 בר. לאור זאת במקביל להכנת תוכנית האב קודמה ויושמה עד כה, באופן חלקי, תוכנית DMA לחלוקת העיר לאזורי לחץ למטרת ויסות הלחצים.

מקור המים העיקרי כיום הינה באר המועצה (אלג'זאלי) שנמצאת במרכז היישוב ואילו השלמת הצריכות נעשית מחיבור מקורות, בחלק הצפון-מזרחי של העיר ובאר מיתלי (פרטית) בחלקה המערבי. ביישוב לא פועלות בריכות לאיגום או תחנות שאיבה והבארות עובדות ישירות מול הרשת, כמו גם חיבור מקורות. מקורות המים יכולים לעבוד לסירוגין או במקביל.

את "לב הארץ" בחלק הדרום-מערבי של היישוב נמצא אחרי מקטין לחץ ומוזן בעומד +85. השטחים החקלאיים מקבלים את המים בנפרד מבארות פרטיות. שטחי התעשייה המערביים (אשר אינם מוסדרים) מוזנים מבאר מיתלי.

6.2 בריכת איגום

באזור הוותיק של היישוב במרכז העיר, ברום 145+, קיימת בריכת בטון בנפח 500 מ"ק. בעבר הבאר עבדה אל מול הבריכה והמצופים בה היו מקושרים למערכת הבקרה של הבאר. הבריכה ישנה ודורשת שיפוץ וכבר כ-4 שנים מנותקת מהבאר ומהרשת. נפח הבריכה הקטן, מצבה ומיקומה הפיזי והטופוגרפי הופכים את שיפוצה והשימוש בה ללא כדאיים, במיוחד אל מול צריכות המים הגדולות והולכות של כפר קאסם. בהתאם לזאת, תוכנית אב זו אינה מתחשבת בבריכה זו.

6.3 בקרה ושליטה

מערכות הבקרה ושליטה בכפר מקושרות כיום למקורות המים של מערכת האספקה בלבד. בחיבור מקורות נמדדים ספיקה ולחץ, בחיבור לבאר מיטלי הפרטית נמדדת ספיקה ובבאר המועצה קיימת מערכת שליטה ובקרה מלאה. מעבר לכך לא קיימים מוני קר"מ, מדי לחץ רושמים/משדרים בנקודות מרכזיות ברחבי היישוב ובמערכת.

6.4 איכות המים

המים המסופקים לכפר קאסם ע"י חברת מקורות, באר המועצה ובאר מיתלי הינם באיכות מי שתיה. באחריות הספקים השונים להבטיח כי המים יעמדו בדרישת משרד הבריאות בנק' חיבור הצרכן. התאגיד דוגם את חיבורי המים וכן נק' שונות ברשת המים העירונית באופן קבוע⁴. ראו בנספחים דו"ח לדוג'.

6.5 מכוני שאיבה קיימים

אין בעיר תחנת שאיבה למים. בעבר הוקם מתקן קטן עם משאבות בוסטר בבי"ס סמוך לבריכה, במטרה לסנוק את המים ברשת, שמקורם בבאר המועצה, אל הבריכה. תחנה זו אינה פעילה, בין השאר משום שהבריכה אינה מתפקדת.

6.6 רשתות חלוקה

האורך הכולל של צנרת רשת החלוקה הקיימת הינו כ-67 ק"מ. טבלה 6.1 מפרטת את אורך הקווים (הידועים) הכולל בכפר קאסם.

רוב הצנרת הקיימת עשויה מצינורות פלדה עם ציפוי פנים ועטיפה חיצונית. ישנם מספר קווי פוליאטילן מוצלב. מרבית הצינורות הינם בקטרים בין 6" - 4". קיימים מספר קווים בקוטר 8" המקשרים בין באר המועצה לבריכה הישנה וממנה לכיוון חיבור מקורות והמגרש המיועד לבריכה ב-135+. בנוסף הקווים המחברים בין האזור המיושב לאזורי התעשייה המערביים הינם בקוטר 8" וכן הקווים בא.ת. לב הארץ.

קו 10" מחבר בין קו ההולכה מבאר מיתלי לא.ת. לב הארץ.

⁴ ראה נספח 4 – תעודת בדיקת איכות מים "מעיינות המשולש", מרץ 2016

טבלה 6.1 : אורך הצנרת (הידועה) ברשת הקיימת, בחלוקה לקטרים

קוטר צינור	סוג חומר	אורך (מ')
2"	אסבסט צמנט	
3"		
4"		
6"		
8"		
10"		
50	פלסטיק (פקס, פ.א.100)	3,215
75		250
110		
160		
225		
50		פי.וי.סי
75		
110		
160		
225		
50		
2"	פלדה	5,627
3"		1,345
4"		18,840
6"		13,330
8"		2000
10"		750
סה"כ ידוע		45,357
סך כללי		67,000

6.7 פותר רשת – מצב קיים

רשת אספקת המים הקיימת נבדקה באמצעות תוכנת פותר רשת EPANET של הסוכנות להגנת הסביבה של ארה"ב - EPA. תיאור הבדיקה ותוצאותיה דווחו בהרחבה במסגרת דוח שלב סני"ת של תוכנית זו. תוצאות הבדיקה המחישו את בעיית הלחצים אשר נוצרים (בהעדר חלוקה לאזורי לחץ) ברחבי הישוב ואת מגבלות האספקה אל העיר המגבילות את כושר האספקה ומתן מענה הולם לדרישות כיבוי אש.

7. מערכת המים המוצעת

7.1 עקרונות התכנון

תוכנית האב לאספקת מים מבוססת על תחזיות הבנייה והצריכה לשלבי התכנון 2030 ו-2040. לפי התחשיבים שנעשו בדוח זה וסיכום שלב הסנ"ת, הצריכה השנתית תגדל מ-2.6 מלמ"ש בשנת 2016 (22,200 תושבים) לכ-3.0 מלמ"ש בשלב 2030 (30,000 תושבים) ולכ-3.6 מלמ"ש בשנת 2040 (36,000 תושבים). הגידול בצריכה נובע מעיבוי הבינוי בשכונות בעיר, פיתוח שכונות חדשות והרחבת אזורי התעשייה.

בשונה מהמצב הנוכחי, בו עיקר אספקת המים מגיעה מבאר המועצה, בעתיד אספקת המים תבוסס על חיבורי מקורות. באר אלג'זאלי ורכישת מים מבאר מיטלי ישמשו לגיבוי בלבד.

מערכת האספקה תישען על:

- קו מקורות קיים 16" שיועבר לרשות התאגיד (או קו מוקטן במידה ותבוצע העתקה)
 - ניצול ככל הניתן של צירי 8" הקיימים בכפר תוך צמצום הרחבת קטרים קיימים ככל הניתן
 - הנחת קווי הזנה ראשיים חדשים מ/אל הבריכות המתוכננות.
- הרשת תחולק ל-3 אזורי לחץ ול-10 אזורי מדידה (DMA) תוך שמירה על טווח לחצים תיקני (25-60 מטר) ובמטרה לאפשר ניהול ומעקב על פחת המים במערכת ובמטרה לצמצמו.
- חיבור מקורות המזרחי לאזור הלחץ הגבוה יעבוד ישירות מול הרשת (כרשת "סגורה") בעוד חיבור מקורות המערבי יעבוד בעיקר מול הבריכות ב-135+, הרשת ב-135+ והבריכה ב-112+.
- בחירת קטרי קווי המערכת בוצעה לפי קריטריון תכן של עד 6 פרומיל בשנות התכן.

7.2 מקורות המים באופק התכנון

בשונה מהמצב הנוכחי, בו עיקר אספקת המים מגיעה מבאר המועצה, בעתיד אספקת המים תבוסס על חיבורי מקורות. באר אלג'זאלי ורכישת מים מבאר מיטלי ישמשו לגיבוי בלבד.

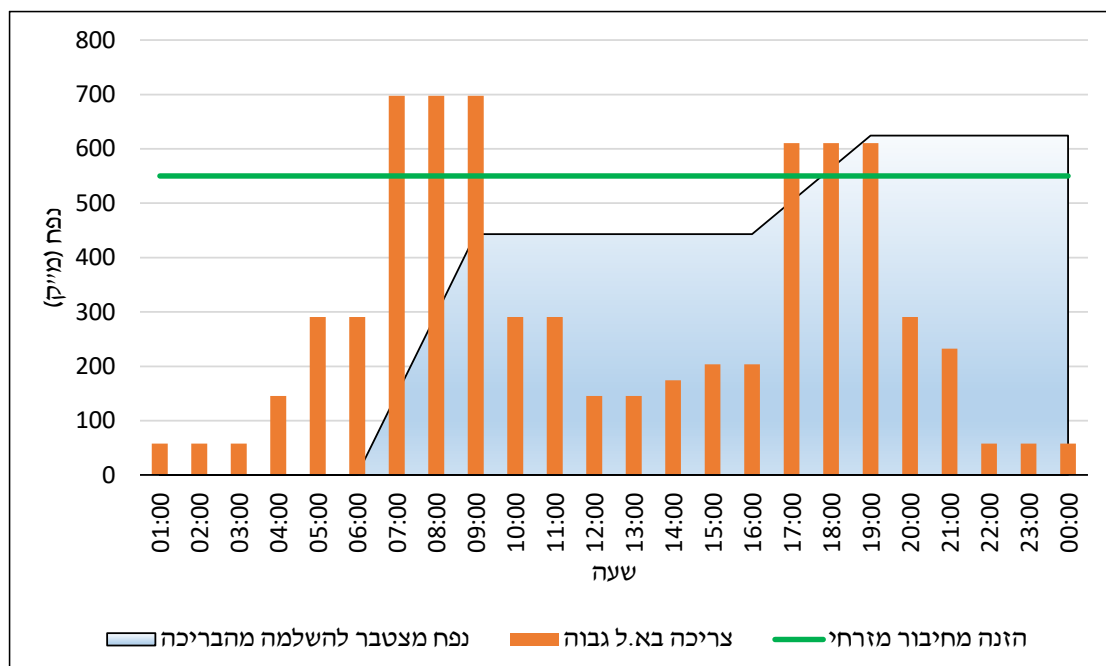
לעיר מתוכננים 2 חיבורי צרכן במפגש גבולות הקו הכחול של העיר ותוואי קו 16" הקיים. החיבור המזרחי יספק מים בעומד 180+ ויתופעל אל מול רשת סגורה של אזור הלחץ הגבוה של העיר (כ-70% מצרכני המים). חיבור הצרכן המערבי יספק מים בעומד מתאים למילוי בריכת 135+ וייתן מענה לצרכים של אזורי הלחץ הנמוך והבינוני והשלמות לא.ל גבוה.

תפעול מערכת המים האזורית מתוכננת לאספקה התואמת לספיקה שעתית המהווה 1/18 מצריכת יום השיא (במשך 24 שעות במהלך יום השיא) אך מאידך ספיקת שעת השיא של הצרכנים מחושבת לפי 1/10 מצריכת יום השיא. משמעות תפעול זה הינה שבמהלך יום השיא האיגום המקומי מתמלא בשעות השפל ובשעות בהן הביקוש למים גדול מכוסר האספקה, ההפרש מסופק מהאיגום.

במקרה של כפר קאסם לא ניתן למקם איגום שולט על אזור הלחץ הגבוה ועל כן בשעות השיא יסופקו המים ע"י בוסטרים מבריכות 135+. מכיוון שמילוי הבריכות ע"י עודפי מים בשעות שפל

מהחיבור המזרחי יביאו לשבירת אנרגיה ולצורך תפעולי בוויסות הלחצים והספיקות למאגר, מוצע בזאת כי מקור המים המושלמים לאזור הלחץ הגבוה יהיה מהחיבור המערבי. תפעול שכזה יקטין את העומסים הצפויים על המערכת האזורית וחוסך בהוצאות אנרגיה למקורות ללא שינוי בהוצאות האנרגיה החזויות לתאגיד הכרוכות בהגברת העומד לא.ל הגבוה מבריכות +135. תוכניות 10/9 / 207-15-692/8 (סכמות הידראוליות לשנים 2030 ו-2040 לשעות שיא ושפל) מסייעות בהבהרת התפעול המוצע וחלוקת העיר לאזורי לחץ.

כתוצאה מתפעול זה יחסי ההספקה מכל חיבור אינם קבועים במהלך השנה ויחסי ההספקה בין החיבור המערבי למזרחי נעים בטווח של 47-53 אחוז בימי שיא ליחס של כ 30-70 אחוז בימי שפל (ללא שאיבה מהבריכה לא.ל גבוה). ביום ממוצע הספקת המים בין החיבורים מתחלקת ל 64% בחיבור המזרחי לעומת 36% בחיבור המערבי.



איור 7-1: דוגמה להערכת כמות המים המסופקים מהבריכה לא.ל הגבוה ביום ממוצע בשנת 2040

דרישת כושר ההספקה הדרוש בשגרה מחושב לחיבור המזרחי לפי צריכת השיא של אזור הלחץ הגבוה (70% מהצריכה) חלקי 18 שעות אספקה. בחיבור המערבי מחושבת דרישת האספקה לפי 50% מצריכת האספקה לכלל הכפר בהתאם ליחסים לעיל ולפי פריסה על פני 22 שעות. טבלה 7.1 מפרטת את כושר ההספקה המינימלי הדרוש בחיבורים המתוכננים לאור הנ"ל. בתכנון מערכת התאגיד נלקח בחשבון כי בחיבור המזרחי מתקבל הכושר המינימאלי הדרוש ואילו בחיבור המערבי מתקבלת הספקה המבוססת על הפעלת יחידה אחת של 400 מק"ש כמתוכנן ע"י מקורות.

טבלה 7.1 : כושר הספקה מינימאלי (שגרה) בחיבורי הצרכן המתוכננים

הערות	ספיקה נדרשת 2050 (מק"ש)	ספיקה נדרשת 2040 (מק"ש)	ספיקה נדרשת 2030 (מק"ש)	עומד הספקה דרוש בחיבור (מטר)	חיבור מקורות
מחושב לפי צריכת יום השיא של א.ל. גבוה חלקי 18	650	550	500	180	חיבור מזרחי (מבוססר שער שומרון)
מחושב לפי 50% מהצריכה הכללית ביום השיא חלקי 22	390	330	280	145	חיבור מערבי (מתחנת נווה ירק)

7.3 אזורי לחץ

חלוקת העיר מתוכננת לשלושה אזורי לחץ ראשיים עם תתי חלוקה נוספים בהתאם לצורך :

- א.ל. נמוך : 35-75 מ' – ניזון מחיבור צרכן מערבי, 16% מהצרכנים, נשלט ע"י בריכת +100.
- א.ל. בינוני : 75-110 מ' - ניזון מחיבור צרכן מערבי, 14% מהצרכנים, נשלט ע"י בריכות +135.
- א.ל. גבוה : 110-150 מ' - ניזון מחיבור צרכן מזרחי והשלמות מבוססר בבריכות +135, 70% מהצרכנים

לאור הפרשי הגבהים והצורך לשמור על לחצי אספקה תקינים בנורמה של 2.5-6.0 אטמ' (חריגה עד 6.0 אטמ' אושרה במסגרת סיכום דיון סנ"ת) בוצעו תתי החלוקה לאזורי לחץ וצריכה כמפורט בטבלה 7.2. כמו כן תוכניות 5 / 4 / 3 / 207-15-692 (סכמות הידראוליות לשנים 2030 ו-2040 לשעות שיא ושפל) מסייעות בהבהרת התפעול המוצע וחלוקת העיר לאזורי לחץ.

טבלה 7.2 : אוכלוסייה חזויה ותחזית הצריכה באזורי הלחץ

אזור לחץ	תת אזור	רומי קרקע	אוכלוסייה			צריכה שנתית (אלמ"ק/שנה)			יום שיא (מ"ק)			שעת שיא (מק"ש)		
			2050	2040	2030	2050	2040	2030	2050	2040	2030	2050	2040	2030
גבוה	א.ל גבוה מזרחי	119-148	7,150	5,600	4,000	650	510	400	2,600	2,040	1,600	260	204	160
	א.ל גבוה מערבי	116-147	11,250	10,800	10,070	1,000	960	900	4,000	3,840	3,600	400	384	360
	א.ל גבוה מופחת 1	97-127	9,550	8,150	7,150	850	725	640	3,400	2,900	2,560	340	290	256
	א.ל גבוה מופחת 2	97-125	3,100	2,020	1,340	275	180	120	1,100	720	480	110	72	48
	א.ל גבוה מופחת 3	103-123	3,100	1,970	1,230	275	175	110	1,100	700	440	110	70	44
	סה"כ א.ל גבוה :		34,150	28,540	23,790	3,050	2,550	2,170	12,200	10,200	8,680	1,220	1,020	868
בינוני	א.ל בינוני	82-105	3,100	2,530	1,960	275	225	175	1,100	900	700	110	90	70
	א.ל בינוני מופחת 1	67-93	1,700	1,240	1,000	150	110	90	600	440	360	60	44	36
	א.ל בינוני מופחת 2	75-100	1,700	1,690	1,570	150	150	140	600	600	560	60	60	56
	סה"כ א.ל בינוני :		6,500	5,460	4,530	575	485	405	2,300	1,940	1,620	230	194	162
נמוך	א.ל נמוך	49-75	2,350	2,000	1,680	280	250	200	1,120	1,000	800	112	100	80
	א.ל נמוך מופחת	37-51				380	340	275	1,520	1,360	1,100	152	136	110
	סה"כ א.ל נמוך :		2,350	2,000	1,680	660	590	475	2,640	2,360	1,900	264	236	190
	סה"כ כללי :		43,000	36,000	30,000	4,285	3,620	3,050	4,285	3,620	3,050	4,285	3,620	3,050

7.4 איגומים ומתקנים

במסגרת תוכנית האב מתוכנן איגום של 6,000 מ"ק ברום +135. איגום זה ישלוט על אזור הלחץ הבינוני ויאפשר גם העברת מים לאזור הלחץ הנמוך, דרך מקטיני לחץ. האיגום יושג באמצעות שתי בריכות של 3,000 מ"ק כ"א, אשר יוקמו בשלבים. בסמוך לבריכות מתוכננת תחנת בוסטרים אשר תאפשר אספקת מים לא.ל. הגבוה, במקרה של תקלה באספקה ממקורות. איגום זה מיועד לפעול מול אזורי הלחץ הבינוני והגבוה, מאחר ואין בתחום העיר או בסביבתה רום טופוגרפי מתאים לשליטה על א.ל. הגבוה. בריכה נוספת של 2,000 מ"ק מתוכננת להקמה ברום +112 במערב היישוב, לטובת השליטה על א.ל. הנמוך. סה"כ איגום מתוכנן – 8,000 מ"ק.

בהתאם להנחיות רשות המים נפח האיגום הדרוש למערכת העירונית שווה ל-1/3 מהצריכה ביום שיא בשלב פיתוח מלא.

כאמור, לא קיים כיום איגום בכפר קאסם ועל כן הקמת בריכת 3,000 מ"ק ברום +135 נדרשת באופן מידי לרבות קו ההזנה המתוכנן ובוסטר לאזור הלחץ הגבוה. הקמת בריכת 2,000 מ"ק

באתר +100 תקודם בהתאם לצרכים המתפתחים כשלב שני. עד להקמתה יוזנו אזורי התעשייה המערבי ולב הארץ מאזור הלחץ דרך מקטין לחץ.

בצמוד לבריכות +135 יוקם בוסטר לתגבור האספקה לא.ל הגבוה ולמקרה של תקלה בחיבור מקורות המזרחי. בהתאם לזאת יש לתכנן את המתקן כך שיוכל לספק 70% מספיקת שעת התכן של אזור זה. בהתאם לזאת נדרשת, במטרה לעמוד בדרישות שנת התכן, התקנתן של 4 יחידות שאיבה מקבילות בעומד הרמה של 40 מ' ובספיקה של 200 מק"ש כ"א כאשר הצורך בימי שיא בשגרה היו של 3 יחידות שאיבה והרביעית הינה כגיבוי לשעת חרום. בנוסף ניתן לבצע את פיתוח הבוסטר בשלבים ולקדם את התקנת המשאבה הרביעית בהתאם לצרכים המתפתחים של העיר ובסמוך לשנת 2030 עפ"י תחזיות הפיתוח המובאות בעבודה זו.

טבלה 7.3 : נפח איגום דרוש ומתוכנן

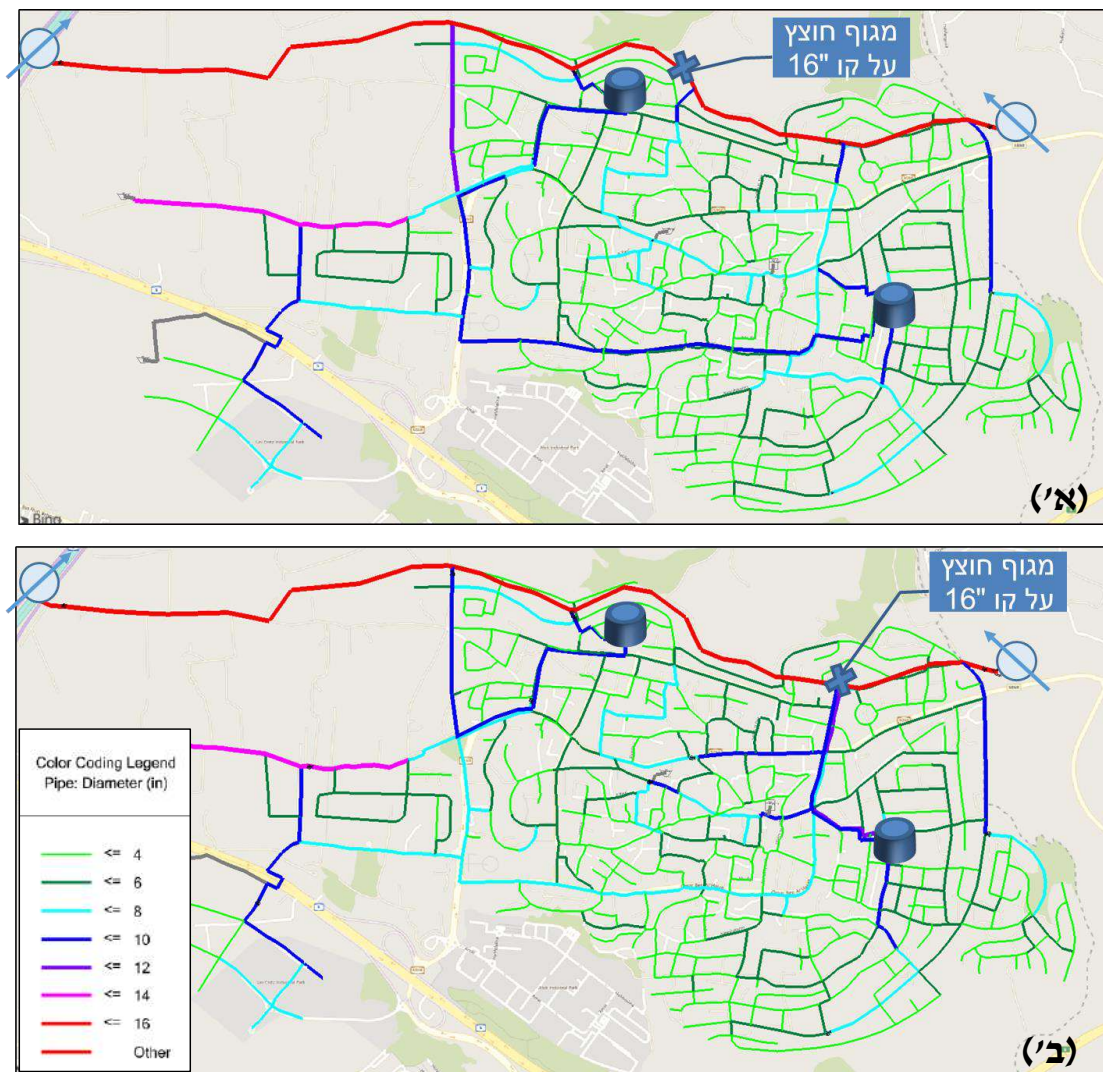
שלב	צריכת יום שיא (מק"י)	נפח איגום נדרש (מ"ק)	נפח איגום מתוכנן (מ"ק)
מידי	8,500	2,800	3,000
2030	12,200	4,100	5,000
2040	14,500	4,800	5,000
2050	17,100	5,700	8,000

7.5 חלופות התכנון

בשלב התכנון נבחנו שתי חלופות לפריסת מערך הקווים בעיר. ההבדל המהותי בין החלופות הינו שיטות הניצול של קו 16 הקיים ואופן אספקת המים לאזור הלחץ הגבוה מופחת מס' 2 ולבריכות +135.

בחלופה א' קו ה-16 מספק את עיקר המים לאזור הלחץ הגבוה מופחת מס' 2 ואילו מילוי בריכה +135 מתבסס על קו אספקה חדש. בחלופה ב' קו ה-16 משמש למילוי בריכת +135 (עד לאזור חיבור מקורות הקיים ובהמשך קו אספקה חדש) ואילו האספקה לאזור הלחץ הגבוה מופחת מס' 2 מבוצעת ע"י קווי אספקה קיימים הנדרשים להגדלת קוטר בלב הכפר (הגדלה שאינה נדרשת בחלופה א').

מבחינה כלכלית עולה כי אין פער משמעותי בין החלופות ולכן הוחלט לקדם את חלופה א' כחלופה הנבחרת מכיוון שהיא יוצרת ציר ראשי חלופי טוב יותר למקרה של תקלה בקו ה-16 ומאפשרת אמינות הספקה טובה יותר בתרחישי תקלה שונים כפי שיוצג בהמשך ומנצלת את תוואי קווי 8 הקיימים במרכז העיר ללא צורך בהגדלתם.



איור 7.2: (א') חלופה א' להתוויית קווי המערכת: (ב') חלופה ב' להתוויית קווי המערכת.

7.6 בדיקת מצב מתוכנן במודל הידראולי

רשת המים המוצעת לשנים 2020, 2030 ו-2040 נבדקה ותוכננה באמצעות תוכנת מודל הידראולי (WaterGems) עבור מספר מצבים:

- א. סימולציה על פני יום שיא בשנת 2020 (כולל שעת שיא כחלק מיום השיא)
- ב. צריכת שעת שיא בשנת 2030
- ג. סימולציה על פני יום שיא בשנת 2040 (כולל שעת שיא כחלק מיום השיא)
- ד. מצבי כיבוי אש
- ה. בדיקת רגישות לשעת שיא בשנת 2050

בדיקת שנת 2020 בוצעה לבקשת העירייה והתאגיד ומטרתה לבחון את הקווים ואלמנטי המערכת הנדרשים יחד עם הקמת הברכה הראשונה באתר 135+ טרום ביצוע השדרוג במערכת מקורות האזורית. המצב כיום בכפר, בהעדר איגום, מאפשר הספקה עד כ-530 מק"ש המהווים כ-60%

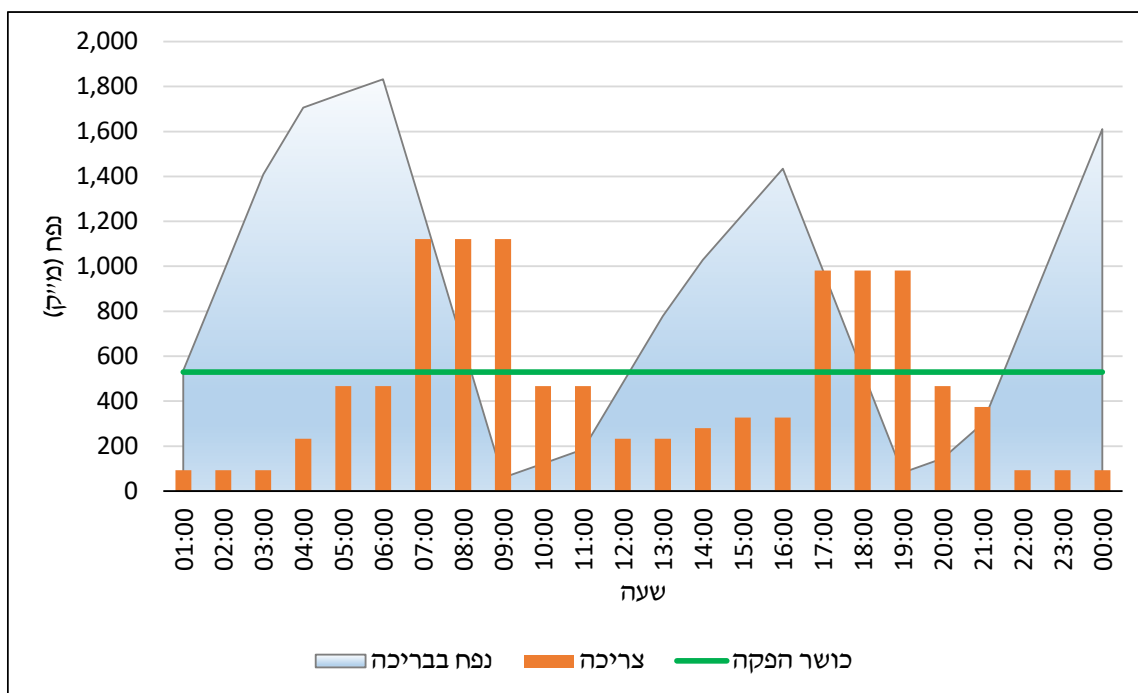
מספיקת שעת השיא המתוכננת במצב הקיים (850 מק"ש) ועל כן חווים התושבים בעיות בהספקה ופער בצרכי כיבוי אש. מטרת המערכת המתוכננת בשלב 2020 להבטיח הספקה תקינה ברחבי הכפר לאחר ביצוע ההשקעות ההכרחיות בלבד. הסימולציה התבססה על תוכנית חלוקה לאזורי DMA אשר קודמה ע"י התאגיד ויושמה עד כה באופן חלקי.

בתוכנית המוצעת לשלב 2020 שטח העיר יחולק בין המקורות השונים. צריכת המים במרכז ומזרח הכפר יסופקו ע"י באר המועצה וחיבור מקורות הקיים בתגבור תחנת השאיבה הסמוכה לבריכה ואילו המורדות המערביים ואזורי התעשייה יסופקו מבאר מיתלי יחד עם הקטנת לחצים בהתאם לצורך.

התוכנית המוצעת לשלב 2020 (ראה תוכניות 7/ 692/15-207) מכילה בנוסף לבריכה ולתחנת השאיבה הצמודה אליה הוספה של קו 10" (כ-400 מ') למילוי הבריכה ולתגבור הספקת מים למרכז הכפר וקו 12" (כ-100 מ') לתגבור האספקה למזרח הכפר. קווים אילו הינם חלק מצירי האספקה הראשיים בתוכנית שנת היעד ונדרשים כבר היום שכן הקווים המצויים בסביבת הבריכה הינם קווים בקוטר 4" ו-6".

לאור הפער בכושר ההספקה בוחן התאגיד יחד עם רשות המים הקמת בריכת מים זמנית בעלת נפח מינימאלי. הנפח המינימלי הדרוש מחושב לפי הילוך גאות בבריכה (בעלת נפח התחלתי שרירותי) בהתאם לכושר ההפקה הקיים כיום עם צריכת יום שיא חזויה לשנת 2025 (11,200 מ"ק). הנפח המצטבר / נגרע מן הבריכה הינו הפער בין כושר ההפקה (הקבוע על פני היממה) לצריכה השעתית המשתנה לאורך היממה. הנפח המינימאלי הדרוש מחושב לפי הפער בין הנפח המצטבר המקסימאלי למינימאלי לאורך היממה ואילו כושר השאיבה הדרוש הינו בהתאם לספיקה השעתית היוצאת המקסימאלית. איור 7.3 מציג את הנ"ל, ובו ניתן לראות כי הנפח המינימלי הדרוש לשם עמידה ביעדי הביקוש החזויים הינו כ-1800 מ"ק ואילו כושר השאיבה הדרוש עומד על כ-600 מק"ש.

במסגרת הבחינה ההידראולית נבחן הצורך בשימור קו ה-16" בקוטרו המקורי במידה ויעלה הצורך בהענקתו או בשיקומו. תוצאות הבחינה, כמוראה בתנוחות ובסכמות ההידראוליות הינה שניתן להקטין את קוטר הקו לאורך מרבית אורכו לקטרים 10"-14".



איור 7.3 : פרופיל צריכה ליום שיא בכפר קאסם בשנת 2025 והילוך גאות (כנפח) בבריכה המתוכננת

מאזני המים לשעת השיא בהרצות הנ"ל מרוכזים בטבלאות 7.4 ו-7.5 :

טבלה 7.4 : מאזן מים לשעת שיא לשנת 2020

שנת תכן	ספיקה (מק"ש)			
	חיבור מקורות	באר המועצה	באר מיטלי	בריכה +135 לא.ל גבוה (שאיבה)
2020	125	178	270	300

טבלה 7.5 : מאזני מים לשעת שיא בשנים 2030, 2040, 2050

שנת תכן	ספיקה (מק"ש)				
	חיבור מערבי	חיבור מזרחי	בריכה +112	בריכה +135 לא.ל גבוה (שאיבה)	בריכה +135 לא.ל בינוני
2030	360	500	145 (- 50)	368	(-103)
2040	380	550	155 (- 25)	470	(-80)
2050	400	650	170	575	(-50)

* בסוגריים ערכי ספיקות הנכנסות לבריכה

בוצעה בדיקת רשת המים באמצעות כלי ייעודי לניתוח מצבי כיבוי אש (במסגרת תוכנת WaterGems). נבדקו שני תרחישים כלהלן :

- דרישה ל- 60 מק"ש בצמתי אספקה עירוניים ולחץ הספקה שיורי של 1.5 אטמ' בצומת הנבדק. נבדקו צמתים על צנרת ראשית מקוטר 4" ומעלה. כל יתר צמתי האספקה הועמסו ב- 70% מצריכת שעת שיא לשנת 2040.

- דרישה ל- 120 מק"ש ולחץ הספקה שיורי של 1.5 אטמ' בצמתי האספקה של אזורי התעשייה. נבדקו צמתים על צנרת ראשית מקוטר 4" ומעלה. כל יתר צמתי האספקה הועמסו ב- 70% מצריכת שעת שיא לשנת 2040.

תוצאות הבדיקה הראו מצב תקין ברחבי העיר ובאזורי התעשייה הוגדלו הקטרים המתוכננים ל-6" במטרה לעמוד בדרישות כיבוי האש.

בדיקת הרגישות לשנת 2050 הראתה כי למרות הגדלת הביקוש לא צפויה בעיית לחצים במערכת. כמו כן מספר מצומצם של קווים (מקומיים) הפסדים מקומיים מעל 6 פרומיל אך ללא מהירויות זרימה הגבוהות מ-1.5 מ"שנייה.

7.7 בדיקת התכנון ע"י תרחישי קיצון

התכנון המוצע לשנת היעד 2040 נבדק עבור תרחישי תקלה במקורות המים העתידיים של העיר תוך הספקה של 70% מצריכת שעת השיא (1015 מק"ש) בכל רחבי העיר :

- תקלה זמנית בחיבור הצרכן המערבי.
- תקלה זמנית בחיבור הצרכן המזרחי.
- תקלה מתמשכת בחיבור הצרכן המזרחי.
- תקלה בבוסטר בריכה +135
- תקלה בבוסטר במקביל לצריכת שעת שיא מלאה.

טבלה 7.6 : מאזני הספקה לתרחישי הקיצון

ספיקה (מק"ש)					תרחיש
חיבור מערבי	חיבור מזרחי	בריכה +100	בריכה +135 לא.ל גבוה (שאיבה)	בריכה +135 לא.ל בינוני	
--	550	155	165	145	א
505	--	110 (50 -)	715	(- 265)	ב
ראה הסבר מטה					ג
375	715	110 (50 -)	--	(-135)	ד
380	1020	155 (25 -)	--	(- 80)	ה

* בסוגריים ערכי ספיקות הנכנסות לבריכה

תוצאת התרחישים מראה כי ניתן לספק את הביקוש למים בשעת תקלה, המבוססת על שעה ממוצעת, ללא פגיעה בערכי הלחץ בחיבורי הצרכנים על בסיס הספקה מבריכות המים ומכון השאיבה בלבד. בתרחיש ה. , ניתן לצפות בלחצים נמוכים במרכז הכפר של עד 1.5 אטמוספרות.

תרחיש ג בוצע באמצעות סימולציה על פני 24 שעות של יום הספקה ממוצע, כאשר בנק' המוצא בריכות המים הינן ב-50% מנפחן. תוצאת הסימולציה הראתה שבמקרה של תקלה מתמשכת ניתן להבטיח הספקה רק במידה וקוטר קו המילוי של הבריכה הינו 12" לכל הפחות. בדיקה שבוצעה לקו עם קוטר 10" הראתה כושר מילוי לא מספק והתרוקנות הבריכה.

7.8 פיתוח רשת האספקה בהתאם לשלבי היעד

חיבורי מקורות החדשים תלויים בקידום וביצוע תוכנית מקורות של חוצה שומרון בקטע שבין אלישמע – שער שומרון – אלקנה. צפי לביצוע - בתוך 4 שנים. עד למימוש התוכנית האזורית נדרש לקדם את קווי המערכת הראשיים שיתמכו בהספקה מ/אל בריכות האיגום המתוכננות.

א. שלב מידי (2020) - הקמת בריכת 3,000 מ"ק ראשונה ב-135+ לרבות תחנת בוסטר 3)

(משאבות מתוך 4) בסמוך לבריכה והשלמת קו מחבר 10" באר אלג'זאלי - בריכה.

ב. במקביל לשדרוג המערכת האזורית – הנחת קווי הולכה ראשים מאתר 135+ לאזורי

הצריכה של בריכה : קו מילוי / אספקה לאורך רח' עומר בן אל חטאב – כביש 5050

והמשך צפונה עד לחיבורו לקו ה-16" ; ועיבוי קווים מתחנת הגברת הלחצים הסמוכה

לבריכה לכיוון דרום עד לשכונות העתידיות.

עד הקמת הבריכה באתר 100+ יוקם ראש מערכת זמני להקטנת לחצים לאזורים אשר

יסופקו בעתיד מבריכת 100+ על גבי קו המילוי לבריכת 135+.

בנוסף - הסדרת תוואי קו 16" בתחומי היישוב.

ג. עד 2025 (שלב 2030) - הקמת בריכת 2,000 מ"ק ב-112+ יחד עם קווי ההזנה הראשיים

מ/אל הבריכה והשלמת חלוקת העיר לאזורי הלחץ המתוכננים לרבות שדרוג ועיבוי הקו

הראשי באזור לחץ גבוה מופחת מס' 3.

ד. שלב 2030 – השלמת משאבה רביעית בבוסטר באתר 135+ והגדלת קטרי קווים בשטח

העיר בהתאם לתוכנית.

ה. שלב 2040 - הקמת בריכת 3,000 מ"ק שניה ב-135+ והגדלת קווים בשטח העיר בהתאם

לתוכנית.

טבלה 7.7 : פרוס הנחת צנרת על פני אופק הזמן

סה"כ בתוכנית	2040	2030	2020	
32,300	--	31,700	600	* צנרת חדשה [מטר]
6,220	2,550	3,670	--	צנרת להחלפה [מטר]
38,520	2,550	35,370	600	סה"כ אורך צנרת [מטר]

* בהעדר מידע מפורט בדבר מיקום הפיתוח המתוכנן ברחבי השכונות העתידיות מונח כי תשתית המים ברחובות העתידיים תבוצע לכל המתחמים המתוכננים כבר בראשית הפרויקט

8. אומדן השקעות

אומדן ההשקעות של העבודות המוצעות בתוכנית האב מוערך בכ- 47.5 מיליון ₪. כאשר כמחצית מסכום זה הינה בתשתיות בשכונות עתידיות וכמחצית בהקמת בריכות, בוסטרים וקווי הזנה ראשיים אשר יסיעו בהבאת המערכת למצב תפעולי נורמטיבי. האומדן איננו מכיל עלויות החלפת קו מקורות "16 לקטרים מוקטנים במידה ויעלה צורך להחלפת הקו בעתיד.

טבלה 8.1 מסכמת את העלויות הצפויות עפ"י מרכיבי המערכת ועל פני אופק הזמן.

טבלה 8.1 : אומדן השקעות

מהות	יחידות	2020		2030		2040		סה"כ	
		עלות [אש"ח]	כמות	עלות [אש"ח]	כמות	עלות [אש"ח]	כמות	עלות [אש"ח]	כמות
קווי הספקה חדשים	ק"מ	510	0.6	23,720	31.70			24,230	32.3
הגדלת קוטר קווים קיימים	ק"מ			4,000	3.6	3,080	2.5	7,080	6.1
בריכות	מ"ק	4,500	3,000	3,200	2,000	4,500	3,000	12,200	8,000
מערכות הגברת לחצים	קומפ'	3,500	3/4	500	1/4			4,000	4/4
סה"כ עלויות		8,510		31,420		7,580		47,510	

עלויות מחירי היחידה להנחת צנרת המפורטות בטבלה 8.2 פירוט המחירים באומדן זה אינם כוללים מע"מ אך כן כוללים : התקנת מגופים, חיבורי בתים, שיקום תשתיות, תכנון ופיקוח.

טבלה 8.2 : מחירי יחידה להנחת צנרת

קוטר [מ"מ/אינצ']	סוג הצינור	עלות ל מ"מ בשטח בנוי [₪/מ"מ]	עלות ל- מ"מ בשטח פתוח [₪/מ"מ]
110	Pex	700	500
160	Pex	800	600
200	Pex	1,400	1,000
225	Pex	1,400	1,000
280	Pex	1,800	1,500
315	Pex	2,300	2,000
355	Pex	2,600	2,300
400	Pex	2,800	2,500
450	Pex	3,600	3,400
20	פלדה	3,500	3,300
24	פלדה	4,200	4,000

נספח 1 – כפר קאסם נתוני למס 2015

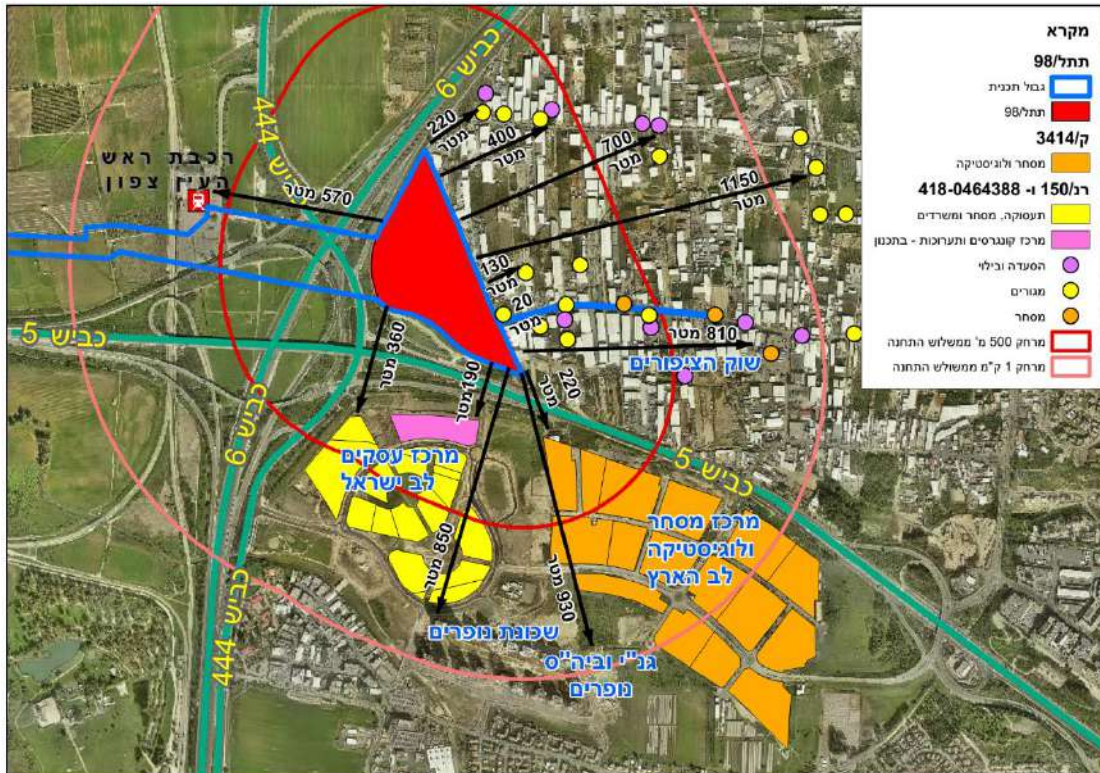
נספח 2 – סיכום ישיבת סנ"ת מתאריך 23.3.18 ותחזית אוכלוסיית כפר קאסם

נספח 3 – דגימות מים לחודש 3-2016 תאגיד מעיינות המשולש

נספח 4 – פלט הרצות רשת – יצורף עפ"י דרישה (נשלח דיגיטאלית)

נספח 5 – סיכום מקורות – הספקה לכפר קאסם במסגרת חוצה שומרון

התייחסות לגבי נושא
סיכונים מתקריות חומרים מסוכנים
בתסקיר השפעה על הסביבה
לגבי תת"ל 98 - תחנת כוח קסם אנרגיה



מפה שבה מסומן באדום שטח התוכנית לתחנת כוח,
ועקומה ורודה המציינת טווח של 1 קילומטר מגבולות התוכנית.
בתסקיר נטען שבטווח זה אין "רצפטורים ציבוריים" לתקריות חומ"ס.
(מקור: מחלקת מערכות מידע גיאוגרפיות בעיריית ראש העין).

הח"מ, מהנדס דני קרוננברג, מרחוב מח"ל 59 בתל אביב, החתום מטה, התבקשתי ע"י נציגי מטה המאבק בהקמת תחנת הכוח, לחוות דעתי המקצועית לגבי נושא חומרים מסוכנים בתסקיר השפעה על הסביבה לגבי תת"ל 98 תחנת כוח קסם אנרגיה, שהוגש במרץ 2020.
להלן חוות דעתי, המבוססת על מיטב הבנתי, ידיעותי וניסיוני.

דני קרוננברג

אוקטובר 2020

תוכן העניינים

1. תמצית מנהלים.
2. שימוש בטרמינולוגיה מוטעית בתסקיר.
3. רצפטורים ציבוריים לחומרים מסוכנים, שאמורים להופיע בתסקיר.
4. הטעות המהותית המופיעה בתסקיר לגבי הרצפטורים הציבוריים.
5. התעלמות המיפוי המופיע בתסקיר מרצפטורים ציבוריים במרכז העסקים של כפר קאסם.
6. רצפטורים ציבוריים במרכז העסקים של כפר קאסם הנמצאים במרחק של פחות מ- 1 קילומטר מגבול התוכנית.
7. רצפטורים ציבוריים בראש העין הנמצאים במרחק של פחות מ- 1 קילומטר מגבול התוכנית.
8. רצפטורים ציבוריים ב"מרכז עסקים לב הארץ" הנבנה במרחק כ- 360 מטר מהתוכנית.
9. רצפטורים ציבוריים בשלבים הבאים של "מרכז עסקים לב ישראל".
10. רצפטורים ציבוריים באזור מסחר ולוגיסטיקה "לב הארץ".
11. רצפטורים ציבוריים הנמצאים בשכונת נופרים בראש העין.
12. רצפטורים ציבוריים הנמצאים במרחק של פחות מ- 1 קילומטר מגבול התוכנית בכיוון מערב.
13. מדידת מרחקי הביטחון לגבי חומרים מסוכנים נעשתה בניגוד למקובל ובניגוד להנחיות המשרד להגנת הסביבה.
14. חישובי מרחקי הביטחון שמופיעים בתסקיר לגבי תקריות חומרים מסוכנים.
15. עיקרי ממצאי דו"ח החקירה שנערכה בעקבות אסון מידלְטָאון.
16. חישוב מרחק הביטחון בתקרית חומרים מסוכנים בתסקיר מבוסס על תרחיש מינימלי ולא על מיתאר סיכון בטיחותי מציאותי.
17. סיכום.

נספח א' - תקציר תחומי מומחיות של מחבר חוות דעת זו.

נספח ב' – דו"ח תחקיר אסון מידלְטָאון.

בהכנת מסמך זה הושקעו מאמצים רבים כדי להבטיח שהמידע הכלול בו יהיה נכון ומעודכן לספטמבר 2020. המידע המופיע במסמך זה הינו מידע תמציתי וראשוני בלבד ואינו מקיף את כל הנושא. כל הגופים הקשורים למסמך זה, אינם אחראים לתוצאות כלשהן (ישירות ו/או עקיפות) שעלולות לנבוע מטעויות, השמטות, חוסר דיוק, ניסוחים בלתי ברורים, הבנה לקויה של תוכן המסמך, ו/או כל סוג של שימוש במסמך זה. מסמך זה מתייחס אך ורק לנושא סיכונים מתקריות חומרים מסוכנים בתסקיר השפעה על הסביבה לגבי תת"ל 98 תחנת כוח קסם אנרגיה שהוגש במרץ 2020, ואינו מתייחס לנושאים אחרים בתסקיר האמור.

1. תמצית מנהלים

במסגרת קידום תכנית תת"ל 98, הוכן על-ידי חברת גיא-טבע ייעוץ סביבתי בע"מ תסקיר השפעה על הסביבה של תחנת הכוח קסם אנרגיה (להלן: "התסקיר"). התסקיר כולל כ-500 עמודים ודומה כי הושקעו בו משאבים רבים, אך עיון בתסקיר מלמד כי התסקיר אינו משקף בצורה נכונה את המצב בפועל מסביב לתחנה, ויש במסקנותיו כדי להטעות את חברי הועדה הנכבדים.

לאחר לימוד ובחינה מקיפה של התסקיר, לאחר עיון במסמכים נוספים וביצוע מספר סיורים בשטח, אני סבור כי התסקיר שהוצג לות"ל במסגרת תכנית תת"ל 98 הינו פגום מייסודו, אינו מייצג נאמנה את המצב בשטח, חסרים בו נתונים מהותיים, נעשה בו שימוש בטרמינולוגיה מוטעית, והוא אינו מתייחס לסיכון בטיחותי וסביבתי מציאותי שבהקמת תחנת כוח קסם במיקומה הנוכחי.

מעיון בתסקיר עולה כי התסקיר מתעלם מנושאים מהותיים שיש בהם כדי לדחות את התוכנית, כדלהלן:

1. הגדרת מרכז העסקים של כפר קאסם הממוקם בצמוד לתחנת הכוח (מרחק עשרות מטרים בודדים) כאזור תעשייה בלבד והתעלמות גורפת משימושים שקיימים בו כגון מגורים, מסחר ובילוי.
2. התעלמות מוחלטת מפארק העסקים העתידי של ראש העין המהווה את העוגן הכלכלי של העיר ועתיד לאכלס אלפי מקומות עבודה חדשים. פארק עסקים זה, שבנייתו החלה זה מכבר, עתיד לכלול כ-300,000 מ"ר של משרדים, מסחר ובילוי והינו ממוקם כ-190 - 360 (!) מטר בלבד ממיקום תחנת הכוח.
3. התעלמות מתחנת הרכבת של ראש העין בה עוברים ויעברו עשרות אלפי אנשים ביום, הממוקמת כ-600 מטר בלבד משטח תחנת הכוח.
4. התעלמות מהנחיות המשרד להגנת הסביבה בכל הנוגע למדידת מרחקי הביטחון לגבי חומרים מסוכנים, כאשר בתסקיר בוצעה המדידה ממוקדים בשטח התחנה, להבדיל מגבול שטח המגרש.
5. בתסקיר בוצע חישוב מוטעה של מרחקי הפרדה, תוך התעלמות מתרחיש מציאותי של דליפת גז בתוך אולם הטורבינה, תרחיש המגדיל משמעותית את מרחק ההפרדה שנכתב בתסקיר, מעשרות מטרים למאות מטרים ואף יותר, משמע סיכון חמור של פיצוץ נפחי בעוצמה גדולה משמעותית מזה שהוצג בתסקיר. חישוב מרחק ההפרדה המופיע בתסקיר אינו נכון לפיצוץ באולם הטורבינה של תחנת הכוח כי הוא התבסס על תרחיש UVCE (פיצוץ ענן גז בלתי כלוא) שאינו מתאים לתרחיש פיצוץ במבנה הטורבינה של תחנת הכח.
- ביסוס ממצאי התסקיר על סמך מרחק הפרדה לפי תרחיש מקל של פיצוץ גז בחלל פתוח בלבד משקף תמונה לא נכונה ומטעה ועלול להוביל את חברי הועדה לקבלת החלטות מוטעות ומסוכנות.
6. כפי שהוכח בתאונה שהתרחשה בארצות הברית, גל ההדף של פיצוץ בתחנת כוח דומה גרם נזקים קשים בטווח של מאות רבות של מטרים מזירת האירוע, ולאסון כבד.

מהמפורט לעיל וכפי שגם יורחב בחוות הדעת, עולה המסקנה הברורה כי התסקיר לא בוצע כדבעי וכי לא ניתן להמשיך לדון בתכנית על בסיס תסקיר פגום מיסודו, הכולל מידע מוטעה ושגוי.

לאור זאת ומהטעמים שיפורטו בחוות דעתי זו, אני סבור כי אין מנוס מלדחות על הסף את התסקיר האמור.

2. שימוש בטרמינולוגיה מוטעית בתסקיר – אזור תעסוקה כפר קאסם:

גבולות התוכנית שבתסקיר צמודים למה שמכונה בתסקיר, פעם אחר פעם, אזור התעשייה של כפר קאסם. מסוירים מדגמיים ואקראיים שערכתי במקום התרשמתי שמדובר בעיקר על מרכז העסקים של כפר קאסם, שיש בו שימושים מעורבים ומגוונים, ולא על אזור שעיקר הפעילות בו היא תעשייתית אינטנסיבית (כמו במפרץ חיפה).

כפי שיוסבר בהמשך, אין מדובר בהבדל סמנטי בלבד, כי ההתייחסות לרצפטורים ציבוריים הינה שונה כאשר מדובר ב"מתקני תעשייה" וב"מסעדות פועלים באזורי תעשייה", בניגוד לשימושים מעורבים.

מקובל שתעשייה עוסקת בייצור ועיבוד חומר גלם על מנת להפוך אותם למוצרים מוגמרים. מסוירים שערכתי במקום התרשמתי שחלקה של התעשייה במרכז העסקים של כפר קאסם הינו מזערי ביחס לשאר השימושים.

למרות זאת בעמוד 33 בתסקיר נכתב: "לאזור תעשייה כפר קאסם הכולל שימושים בפועל של תעשייה וככזה השטח מאכלס מפעלים, מוסכים, תחנות דלק ועוד". אני סבור כי מדובר בניסוח מטעה, מתעלם מהמציאות וחוטא לאמת.

למעשה בפועל, השימושים העיקריים במרכז העסקים של כפר קאסם הינם:

מסחר: האזור מאופיין בריכוז של עסקים המוכרים חומרי בניין, מוצרי קרמיקה סניטריים, אספקה טכנית, מוצרי נוי ועיצוב הבית וכדומה. כמו כן יש באזור חנויות מזון, חנויות צעצועים לילדים וכדומה.

בילויים: מסעדות, בתי קפה, אולם חתונות, שוק הציפורים וכדומה.

שירותים: בעיקר מוסכים, שרותי רכב ותחנות דלק, אך גם שרותי אחסון וכדומה. יש באזור גם עסקים המספקים שירותים ייחודיים כמו עסק המשכיר אביזרים לתעשיית הקולנוע והטלוויזיה.

לוגיסטיקה: בעיקר מחסנים של יבואנים ומפיצים, שבחלקם מתבצעת גם מכירה ליחידים (מסחר קמעונאי).

תעשייה קלה.

מגורים: ברחבי האזור ישנם מספר מתחמי מגורים פרטיים מאוכלסים.

לאור האמור לעיל, אני סבור כי המונח אזור התעשייה של כפר קאסם שהופיע בתסקיר הינו מטעה, ויש להשתמש במונח מרכז העסקים של כפר קאסם.

רצפטורים ציבוריים : דוגמאות מייצגות של עסקי מסחר באזור עסקים כפר קאסם :
(צילומים : דני קרוננברג, אוגוסט 2020).





3. רצפטורים ציבוריים לחומרים מסוכנים שאמורים להופיע בתסקיר:

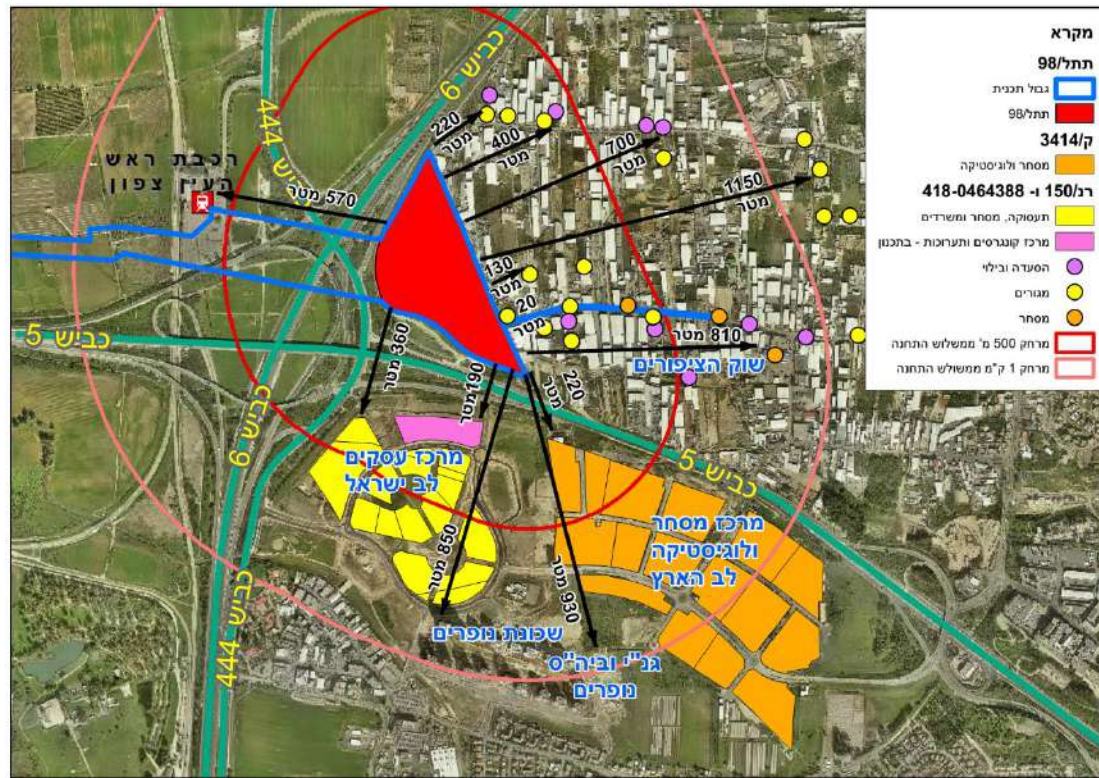
מסמך "מדיניות מרחקי הפרדה במקורות סיכון נייחים" של המשרד להגנת הסביבה מתווה את מדיניות המשרד להגנת הסביבה בנושא מרחקי הפרדה ממקורות סיכון נייחים, שנועדה להגן על הסביבה ועל בריאות הציבור, גם כתוצאה מאירועי חומרים מסוכנים. המדיניות קובעת מרחקי הפרדה בין מקורות סיכון נייחים לבין מוקדי אוכלוסייה ("רצפטורים ציבוריים") בהליכי תכנון ובמצב קיים.

הגדרת רצפטור ציבורי הינה: שימוש או ייעוד, קיימים או מתוכננים המשמשים או מתוכננים לשהיית אוכלוסייה, לרבות מגורים, מסחר קמעונאי, משרדים משרתי קהל, מוסדות ציבוריים לפי הקבוע בחוק התכנון והבניה, תיירות, מקומות בילוי, אולמות שמחה / גני אירועים, אזורים בהם קיימת שהייה אינטנסיבית של אוכלוסייה בשטחים ציבוריים פתוחים ופארקים למעט שבילי מטיילים ושצ"פים סביב או בתוך אזור תעשייה השייכים לאזור התעשייה, שימושים מעורבים הכוללים אחד מכל אלה וכן מגרשי החניה שלהם וכל שימוש נוסף שיקבע הממונה. מתקני תעשייה אינם נכללים בהגדרת רצפטור ציבורי, לרבות חנויות מפעל, מסעדות פועלים באזורי תעשייה, מרכזי מבקרים במפעלים. בנוסף, לא ייחשבו לרצפטורים ציבוריים מוסדות חירום, תחנות דלק.

4. הטעות המהותית המופיעה בתסקיר לגבי הרצפטורים הציבוריים

בסעיף 4.2.4 (המופיע בעמוד 434) נכתב כי **"הרצפטור הציבורי הקרוב ממוקם במרחק של כ- 1 ק"מ משטח התכנית"**.

מבדיקה בתכניות ומסוירים בשטח עולה כי טענה זו אינה נכונה ואף מקוממת, וכי קיימים רצפטורים ציבוריים רבים הממוקמים במרחק נמוך יותר מ- 1 קילומטר מגבול התוכנית, כפי שיוכח בסעיפים הבאים.



מפה שבה מסומן באדום שטח התוכנית לתחנת כוח, ועקומה ורודה המציינת טווח של 1 קילומטר מגבולות התוכנית. בתסקיר נטען שבטווח זה אין "רצפטורים ציבוריים" לתקריות חומ"ס. (מקור: מחלקת מערכות מידע גיאוגרפיות בעיריית ראש העין).

5. התעלמות המיפוי המופיע בתסקיר מרצפטורים ציבוריים במרכז העסקים של כפר קאסם:

התסקיר כולל מיפוי שימושים במרכז העסקים של כפר קאסם.

בעמוד 102 בתסקיר נכתב: המיפוי מגדיר מספר שימושים שניתן למצוא באזור התעשייה: מבני תעשייה, רחבות מרוצפות, שטחים מופרים, מטעים וחממות. המיפוי מתבסס על סיור שטח, ניתוח תצ"א ותכניות מקומיות ומפורטות.

בעמודים 105-107 בתסקיר מופיעה רשימת כלל **העסקים** הידועים, שהופיעו במפה (המופיעה בעמוד 105) ברדיוס 1 קילומטר משטח התוכנית. יש לציין כי עורכי התסקיר ציינו במפורש שהם מתייחסים לעסקים בלבד, אך הם כלל לא התייחסו **למגורים** (שגם הינם רצפטורים ציבוריים).

למעשה, המיפוי **פגום מיסודו** כי הוא כלל לא התייחס למתחמי מגורים הקרובים עשרות מטרים בודדים מתחנת הכוח המתוכננת.

ברשימת כלל **העסקים** הידועים האמורה, מופיעות מספר חנויות ואולם אירועים (אולם שמחות) – כולם מוגדרים רצפטורים ציבוריים, אך משום מה מחברי הדו"ח מתעלמים מהם לחלוטין במשפט המסכם את השימושים שניתן למצוא **במרכז העסקים של כפר קאסם**, שהופיע לעיל, והתייחס רק למבני תעשייה, רחבות מרוצפות, שטחים מופרים, מטעים וחממות, ולכן מסקנות התסקיר מתעלמות מהמיפוי שנערך.



רצפטור ציבורי: גן אירועים / אולם שמחות "אלפרדוס"
תפוסת קהל מירבית: 900 איש.
(צילום: דני קרוננברג, אוגוסט 2020).

מעבר לכך, מעיון במפה המופיעה בעמוד 105 בתסקיר, עולה כי חסר מידע לגבי השימושים במרבית המבנים. מסיוור שערכתי באזור גיליתי, ללא קושי, את הרצפטור הציבורי שכנראה כולל את כמות האנשים הגדולה ביותר באזור, ואשר היה משולט היטב. מדובר על "שוק הציפורים" המפורסם, אשר מתקיים במהלך יום אחד בכל שבוע. בשוק הציפורים נמכרים בעלי חיים שונים אך גם ירקות ופירות, מוצרי מזון, ביגוד, מוצרי סידקית וכדומה, והוא מהווה אבן שואבת לקהל מקומי כמו גם לחובבי בעלי חיים הנוהרים אליו ממקומות שונים בארץ. על פי השילוט הכניסה לשוק הציפורים, תכולת הקהל המירבית בשוק הינה 1,600 אנשים! השוק מוקף במגרשי חנייה נרחבים לשימוש האנשים הרבים המגיעים לשוק. אני סבור כי לא ניתן להתעלם במיפוי המופיע בתסקיר מרצפטור ציבורי בעל תכולת קהל מירבית כה גדולה ולכן המיפוי פגום מיסודו, לא ניתן להסתמך עליו, והוא מרוקן מתוכן את התסקיר.





רצפטור ציבורי : שוק הציפורים . תפוסת קהל מירבית : 1,600 איש .
(צילום : דני קרוננברג, אוגוסט 2020).

מעבר לכך, בעמוד 105, צוין לגבי חלק מהמשבצות המופיעות במפה: "שטח סגור - אי אפשר להיכנס או לראות מה נעשה בשטח". ברור כי הטיעון שהשער היה סגור ולכן אנשי המיפוי לא יכלו להיכנס לשטח ולראות מה יש בו, אינו יכול לעמוד, כאשר בנקל ניתן לאתר וכן לצלם, בעזרת רחפן, את הבינוי במתחם "הסגור".

להלן תמונות שנמסרו לי מטעם חברי ועד המאבק בתוכנית הקמת תחנת הכוח בהם ניתן להבחין בקלות, כי קיימים מבני מגורים במרחק של עשרות מטרים עד מאות מטרים בודדות מגבול התוכנית.

אני סבור כי המיפוי אינו מקיף דיו ואינו משקף את המציאות ואת הבנוי בסמוך למיקום המוצע לתחנת הכוח, וניכר שעורכי המיפוי עשו את עבודתם רק על מנת לצאת ידי חובה, ולא פעלו בשקידה הראויה על מנת להביא בפני ועדת התכנון מידע מלא על הנעשה בשטח.







רצפטורים ציבוריים : תמונות בניני מגורים בכפר קאסם, בקירבת התוכנית, שבוצעו בעזרת רחפן.
(מקור צילומי רחפן: נציגי מטה המאבק בהקמת תחנת הכוח).

6. רצפטורים ציבוריים במרכז העסקים של כפר קאסם הנמצאים במרחק של פחות מ- 1 קילומטר מגבול התוכנית:

התוכנית גובלת **במרכז העסקים של כפר קאסם**, בהתאם למיפוי המופיע בתסקיר, אך בניגוד לטענה המופיעה בסעיף 4.2.4 (המופיע בעמוד 434) לתסקיר כי **"הרצפטור הציבורי הקרוב ממוקם במרחק של כ- 1 ק"מ משטח התכנית"**, קיימים רצפטורים ציבוריים רבים בכפר קאסם במרחק קצר בהרבה מ- 1 קילומטר מהתוכנית. ביניהם יש אולם שמחות, מספר חנויות, שוק הציפורים, מגורים וכדומה, **שימושים שהתסקיר כאמור מתעלם מהם לחלוטין.**

7. רצפטורים ציבוריים בראש העין הנמצאים במרחק של פחות מ- 1 קילומטר מגבול התוכנית:

התוכנית המתוארת בתסקיר סמוכה לראש העין, ובעמוד 46 לתסקיר מוזכרות שתי תוכניות בניה : תוכנית ק/ 3414 בייעוד תעשייה ומסחר, במרחק כ- 250 מטר מתחנת הכוח המתוכננת בכיוון דרום מזרח. תוכנית ר/נ 150 שינוי ייעוד למרכז תעסוקה מטרופוליני, במרחק כ- 330 מטר מתחנת הכוח המתוכננת בכיוון דרום (המכונה "מרכז עסקים לב ישראל").



בתמונה: מצד שמאל נראית גדר ירוקה של תחנת ההגפה מעל קו ההולכה של גז טבעי, מאחוריה, בשדה החרוש רואים חלק משטח התוכנית לתחנת הכוח, וברקע נראה קמפוס היי טק של מרכז עסקים "לב ישראל" שנמצא בשלבי בנייה מתקדמים. (צילום: דני קרוננברג, אוגוסט 2020).



בתמונה: מצד שמאל נראית גדר ירוקה של תחנת ההגפה מעל קו ההולכה של גז טבעי, מאחוריה, בשדה החרוש רואים חלק משטח התוכנית לתחנת הכוח, מאחוריו אמור להיבנות אזור עסקים "לב ישראל" וברקע נראים מגדלי המגורים של שכונת נופרים בראש העין. (צילום: דני קרוננברג, אוגוסט 2020).

יש להזכיר כי הגדרת רצפטור ציבורי כוללת שימוש או ייעוד, קיים או מתוכנן, ולאור זאת אני סבור כי יש סתירה בין המופיע בתסקיר לגבי התוכניות האמורות לבין הטענה המופיעה בסעיף 4.2.4 (המופיע בעמוד 434) לתסקיר כי "הרצפטור הציבורי הקרוב ממוקם במרחק של כ- 1 ק"מ משטח התכנית".

8. רצפטורים ציבוריים ב"מרכז עסקים לב ישראל" הנבנה במרחק כ- 360 מטר מהתוכנית:

התוכנית של תחנת הכוח ממוקמת ברביע הצפון מזרחי של מחלף קסם, אך כבר כעת נבנה במקום מרכז משרדים, בילוי ומסחר בשטח של כ- 100,000 מטר מרובע ברביע הדרום מזרחי של מחלף קסם, ממש מעבר לכביש מספר 5, וזאת במרחק של כ-360 (!) מטר בלבד משטח התחנה המוצע.

שלב זה של "מרכז עסקים לב ישראל", כולל כ- 100,000 מטרים מרובעים (!), של משרדים, חנויות ומוקדי בילוי, והוא מתוכנן לאכלוס בעוד חודשים ספורים (בתחילת שנת 2021).

לא יכול לבוא חולק על כך שמדובר ברצפטור ציבורי, המרוחק לטענת מכיני התסקיר עצמו כ- 330 מטר מהתוכנית, אך התסקיר מתעלם כליל מפרט "בלתי נוח" זה, ובסעיף 4.2.4 (המופיע בעמוד 434) לתסקיר נכתב כי "הרצפטור הציבורי הקרוב ממוקם במרחק של כ- 1 ק"מ משטח התכנית".



הדמיה משולבת בצילום אוויר של קמפוס היי-טק באזור עסקים "לב ישראל"
(הדמיה: Viewpoint, באדיבות נצבא).





מצב בנייה של קמפוס היי-טק באזור עסקים "לב ישראל".
שטח התוכנית לתחנת הכוח נראה מאחורי הבניין המופיע בצילום התחתון.
(צילום: דני קרונברג, אוגוסט 2020).





הדמיות קמפוס היי-טק באזור עסקים "לב ישראל"
(הדמיות: Viewpoint, באדיבות נצבא).

9. רצפטורים ציבוריים בשלבים הבאים של "מרכז עסקים לב ישראל":

נמסר לי ש"מרכז עסקים לב ישראל" המוקם מכוח תכנית רנ/150 ותכנית מקומית 418-0464388 כולל זכויות בנייה מאושרות נוספות בהיקף של עוד 200,000 מטרים מרובעים, שיכללו שימושי משרדים, מסחר ובילוי.

נמסר לי שתכנית רנ/150 מקנה ברביע הדרום מזרחי של מחלף קסם, בשטח של תוכנית "מרכז עסקים לב ישראל", הממוקם כ-190 מטר בלבד משטח התחנה המוצע, עוד זכויות בנייה עתידיות אשר ייעודם ושימושם טרם נקבע. המבנים שייבנו על בסיס זכויות אלו יכילו, ככל הנראה, גם שימושים רגישים כגון מרכז כנסים ותערוכות, ובסבירות גבוהה גם רצפטורים ציבוריים נוספים, ולא מן הנמנע כי ייבנו שם גם מבני מגורים.

אני סבור כי מכיני התסקיר, שציינו כי "הרצפטור הציבורי הקרוב ממוקם במרחק של כ-1 ק"מ משטח התכנית" התעלמו מתב"ע מאושרת, ולכן אני סבור שיש לדחות על הסף את התסקיר.



הדמיות שלב ב' באזור עסקים "לב ישראל"
(הדמיות: Studio 84, באדיבות נצבא).

10. רצפטורים ציבוריים באזור מסחר ולוגיסטיקה "לב הארץ":

באזור מסחר ולוגיסטיקה לב הארץ יש רצפטורים ציבוריים גדולים כמו מרכז קניות, בניין של רשת החנויות "סטימצקי" וכדומה.

מעבר לכך, אין מניעה סטטוטורית לממש את זכויות הבנייה ולבנות "רצפטורים ציבוריים" במסגרת תוכניות בנייה באזור מסחר ולוגיסטיקה זה, ולכן יש להתייחס לתוכניות בנייה אלו כתוכניות לבניית "רצפטורים ציבוריים" שלא ניתן להתעלם מהן, כפי שנעשה בתסקיר.





דוגמאות לרצפטורים ציבוריים באזור מסחר ולוגיסטיקה "לב הארץ"
(צילום: דני קרוננברג, אוגוסט 2020).

11. רצפטורים ציבוריים הנמצאים בשכונת נופרים בראש העין:

שכונת נופרים בראש העין כוללת מגדלי מגורים. חלקם נמצאים בטווח של פחות מ- 1 קילומטר מגבול התוכנית.

בפאתי השכונה נמצאים בית ספר ואשכול גני ילדים (הנחשבים "שימושים רגישים"). על פי המפה המופיעה בדף השער של חוות דעת זו, בית הספר וגני הילדים נמצאים במרחק כ- 930 מטר משטח התוכנית.

למרות זאת בעמוד 61 בתסקיר נכתב: "נערכה בחינה של מיפוי שימושים רגישים ברדיוסים משתנים סביב התכנית עד למרחק של 3 ק"מ. השימושים שמופו הם: בתי ספר, גן ילדים, מבנה ציבור, מרפאה ובתי חולים (איור 12). לא נמצאו שימושים רגישים בטווח ה- 1 ק"מ, במרחק של כ- 1.5 ק"מ נמצא בית ספר אבן-חן ראש העין. בחלק הצפוני של ראש העין במרחק שמעל 1.6 ק"מ נמצא מקבץ של גני ילדים ומוסדות ציבור. כל שאר השימושים שמופו נמצאים בטווח שמעל ל- 2 ק"מ".

אני סבור כי מכיני התסקיר, שציינו כי "הרצפטור הציבורי הקרוב ממוקם במרחק של כ- 1 ק"מ משטח התכנית" התעלמו משכונת נופרים. הם גם ציינו כי בית הספר הקרוב נמצא במרחק 1.5 קילומטר אך התעלמו מבית הספר ומגני הילדים של שכונת נופרים (שנמצאים במרחק של פחות מ- 1 קילומטר).

12. רצפטורים ציבוריים הנמצאים במרחק של פחות מ- 1 קילומטר מגבול התוכנית בכיוון מערב:

בעמוד 46 בתסקיר מוזכרת תוכנית ש/193 חניה ציבורית ומסילת ברזל במרחק כ- 400 מטר לכיוון מערב.

בעמוד 36 בתסקיר נכתב: "התכנית ממוקמת במרחק של כ- 600 מטר מתחנת רכבת ראש העין צפון"

התסקיר אמנם מציין את קרבת תחנת הכוח לתחנת הרכבת ראש העין אולם אינו כולל אותה כרצפטור ציבורי, שעה שתחנת הרכבת עונה חד וחלק להגדרה של רצפטור ציבורי. מדובר בתחנה המשמשת את רכבת ישראל ומהווה נקודת מעבר לעשרות אלפי אנשים מדי יום. על כן לא ברור ותמוה כיצד התסקיר קובע כי "הרצפטור הציבורי הקרוב ממוקם במרחק של כ- 1 ק"מ משטח התכנית", אני סבור שתחנת הרכבת והחניה הצמודה לה הינם רצפטורים ציבוריים מובהקים וברור כי הינם נמצאים במרחק קצר מ- 1 קילומטר מהתוכנית, ולכן יש סתירה פנימית בתסקיר הפוגמת במסקנותיו ותוצאותיו.



רצפטור ציבורי : תחנת רכבת ראש העין צפון.
(צילום : דני קרוננברג, אוגוסט 2020).

13. מדידת מרחקי הביטחון לגבי חומ"ס נעשתה בניגוד למקובל ובניגוד להנחיות המשרד להגנת הסביבה

בעמוד 434 בתסקיר נכתב לגבי **רצפטורים ציבוריים** : "טווח ההשפעה של התחנה מצומצם מאוד ואינו יוצא משטח התכנית", כאשר השרטוטים המופיעים בעמודים 442-444 אכן מציגים את מרחקי ההפרדה הנדרשים מחומרים מסוכנים כאשר הם אינם חורגים אל מחוץ לשטח התוכנית, ואולם **מדידת מרחקי הביטחון לגבי חומ"ס נעשתה ביחס למוקדי הסיכון ולא ביחס לגבול המתחם, כפי שמקובל ונכון לעשות, וכפי שנדרש על ידי המשרד להגנת הסביבה.**

בחודש מרץ 2014 פורסם עדכון למדיניות המשרד להגנת הסביבה שבו נקבע כי : "מרחק ההפרדה בין מקור סיכון המכיל חומרים מסוכנים לבין רצפטור ציבורי יימדד **מגבול המגרש** בו קיים מקור הסיכון עד לגבול המגרש של הרצפטור הציבורי", ולכן כברירת מחדל מרחקי הביטחון אמורים לבלוט אל מחוץ לשטח התוכנית, והמרחק אמור להימדד החל מגבול שטח התוכנית, ולכלול מבנים **במרכז העסקים של כפר קאסם.**

התסקיר לא הציג כל פטור או חריגה שניתנו ממדיניות זו, ואפילו אם, באופן תאורטי ניתן היה לקבל פטור חריג ממדיניות זו, הרי שעל פי מדיניות המשרד להגנת הסביבה, ככל שמקור הסיכון נמצא בתוך מבנה, מרחק ההפרדה יימדד מקיר המבנה.

בתרשים בסעיף 2, בעמוד 442, לגבי מתאן, מרחק ההפרדה לא מסומן ביחס לקירות החיצוניים של המבנה, ואם הוא היה מסומן כנדרש, שטח הביטחון היה חורג מגבולות התוכנית.

לאור ההתעלמות של התסקיר מהמדיניות של המשרד להגנת הסביבה לגבי הבסיס שממנו צריכים לסמן את מרחקי ההפרדה, עולה כי התסקיר אינו מודד נכון את מרחקי ההפרדה.

14. חישובי מרחקי הביטחון שמופיעים בתסקיר לגבי תקריות חומרים מסוכנים.

בעמודים 443 - 437 מופיעים חישובי מרחקי הפרדה (מרחקי בטיחות) ובכלל כך גם חישובי מרחקי הפרדה מצנרת גז טבעי וממכלי מימן.

החישובים בוצעו על פי תרחיש מקל של UVCE
שהינם ראשי תיבות של Unconfined Vapor Cloud Explosion
ובעברית: פיצוץ ענן גז בלתי כלוא (פיצוץ של דליפת גז בשטח פתוח).

תוצאות החישובים שהוצגו הינם מרחקי הפרדה קצרים של עשרות בודדות של מטרים, למרות זאת, כפי שעולה מתחקיר תאונה בתחנת כוח דומה שהתרחשה במידלֶטאון שבמדינת קונטיקט בארצות הברית של אמריקה (להלן: "אסון מידלֶטאון"), הנזקים שנגרמו הגיעו למרחק של מאות רבות של מטרים!

במבחן התוצאה, הרי שחישוב מרחקי ההפרדה המופיע בתסקיר אינו ראלי לתרחיש חמור. בסעיפים הבאים מובא תקציר של ממצאי חקירת אסון מידלֶטאון, וההסבר להבדל הקיצוני בין מרחק ההפרדה שהתסקיר טוען שיש להתייחס אליהם, למרחק ההפרדה שהיה מונע חלק מהתוצאות העגומות בתאונה הטראגית שהתרחשה באסון מידלֶטאון.

מגישי התסקיר הסיקו, בסבירות גבוהה, שפיצוצים עקב תקלות או פיגועים שיקרו במתקני התחנה לא יגרמו נזקים מחוץ לגבולותיה. השאלה הנשאלת היא האם רמת הסבירות (שלא הוצג לגביה תחשיב הסתברותי) יוצרת סיכון קביל או בלתי קביל, מחוץ לגבולות התחנה.

15. עיקרי ממצאי דו"ח החקירה שנערכה בעקבות אסון מידלֶטאון:

בתאריך 7.2.2010, שישה עובדים נהרגו ומעל 50 עובדים נפצעו בפיצוץ אדיר שהתרחש בתחנת כוח המופעלת בגז טבעי בסמוך לעיר מידלֶטאון שבמדינת קונטיקט בארצות הברית של אמריקה.

במהלך תהליך נישוב, נפלטו כמויות גדולות של גז טבעי בין שני בניינים. למרות שהגז הטבעי השתחרר לאוויר הפתוח, קירבתם של שני המבנים גרמה לכך שהוא יצטבר ביניהם (בדומה למצב של "חלל כלוא") ולכן ענן הגז לא התפוגג וריכוזו עלה עד לרמה נפוצה. במהלך חקירת האסון לא אותר הגורם לניצוץ שגרם להצתה, שצוין שעשוי היה להיות: טעות אנוש, ביצוע עבודות ריתוך, פגיעת חלקים מתכתיים שיצרו ניצוץ, תקלה במערכת החשמל, מערכות שפעלו בבניין, הצטברות חשמל סטטי עקב הזרימה המהירה של הגז וכדומה. עקב הפיצוץ שנוצר, התנפצו זגוגיות במרחק של מעל 400 מטר, ורָגְמוֹת (רסיסים ממבנים העפים בעקבות פיצוץ) התעופפו, ולמרבה המזל לא פגעו באנשים.

אסון מידלֶטאון לא היה האסון היחיד מסוגו, ודו"ח החקירה (המצורף כנספח לחוות דעת זו) מפרט שורה של מקרים דומים שאירעו עד מועד פרסום דו"ח החקירה.

להרחבה ראו בויקיפדיה עמוד המוקדש ל**אסון מידלטאון** בכתובת האינטרנט :

https://en.wikipedia.org/wiki/2010_Connecticut_power_plant_explosion

16. חישוב מרחק הביטחון בתקרית חומרים מסוכנים בתסקיר מבוסס על תרחיש מינימלי ולא על

מיתאר סיכון בטיחותי מציאותי.

בחישובים המופיעים בעמודים 437-438 נטען שמרחק ההפרדה הנדרש לגבי מתאן (המרכיב העיקרי בגז טבעי) הינו 52.1 מטר בלבד. נשאלת השאלה מדוע יש פער כה גדול בין חישוב זה למבחן התוצאה ב**אסון מידלטאון** שבו נגרמו נזקים קשים במרחק מעל 400 מטר (ו**אסון מידלטאון** לא היה מקרה הקיצון האפשרי החמור ביותר) ?

אני סבור כי העובדה שמרחק ההפרדה הנדרש על מנת למנוע פגיעה בתקרית בתרחיש **אסון מידלטאון**, שהינו גדול בסדר גודל (פי 10 לערך) ביחס למוצע בתסקיר, הינו שדליפת הגז ב**אסון מידלטאון** הייתה לאוויר הפתוח אך באזור מוקף חלקית.

באזור מוקף נוצרת אווירה נפיצה של תערובת גז טבעי ואוויר, בנפח גדול בהרבה מאשר בתרחיש UVCE - פיצוץ ענן גז בלתי כלוא.

המצב ב**אסון מידלטאון** היה אף עלול להיות חמור בהרבה אם הגז הטבעי היה מצטבר בחלל מוקף לחלוטין (כגון אולם הטורבינות).

חשוב לזכור כי מתאן הינו גז בעל צפיפות יחסית נמוכה מהאוויר (יותר קל ביחס לאוויר), ולכן הוא יתרומם כלפי מעלה ויחסם על ידי גג אולם הטורבינות. שחרור גז בלחץ גבוה והתרוממותו כלפי מעלה יגרמו לעירבוב שלו עם האוויר באולם הטורבינות, והדבר עלול לגרום אווירה נפיצה בנפח גדול מאוד.

המצב דומה גם לגבי גז מימן שנמצא בתחנה.

אווירה נפיצה בנפח גדול עלולה לגרום פיצוץ נפחי אדיר שיגרום הן לגל הלם רב עוצמה והן להעפת רגמות למרחק רב.

זה המקום לציין כי במהדורת 2016 של מתח"ב-חומ"ס (מדריך תגובות חירום בתקריות חומרים מסוכנים) המשמש את הרשות הארצית לכבאות והצלה, מגן דוד אדום, צה"ל ועוד, בתקריות חומרים מסוכנים, ההנחיה לגבי מתאן (המרכיב העיקרי בגז טבעי): **"אם מכל יביל, רכב משא או קרון רכבת מעורבים בדליקה, יש לבדוד את האזור בטווח של 1,600 מטר, בכל הכיוונים. כמו כן יש לשקול פינוי ראשוני בטווח של 1,600 מטר, בכל הכיוונים"**

בעמוד 426 בתסקיר נכתב: "חישוב של מרחק הפרדה מצינור הגז הטבעי נעשה עבור תרחיש של התלקחות ענן גז טבעי בעקבות פריצה בצינור הגז בתוך שטח התחנה".

מאחר והחישוב נעשה רק לתרחיש UVCE (פיצוץ ענן גז בלתי כלוא), ולא לפיצוץ באולם הטורבינה (שהינו תרחיש מציאותי אך יותר חמור), ברור שלא נעשתה הערכת סיכונים מלאה, המתייחסת לכל התרחישים המציאותיים.

17. סיכום:

לאחר שבחנתי את התסקיר, לאחר שעיינתי במסמכים נוספים, ולאחר שערכתי מספר סיורים בשטח, אני סבור כי התסקיר פגום מייסודו, אינו מייצג נאמנה את המצב בשטח, חסרים בו נתונים מהותיים, נעשה בו שימוש בטרמינולוגיה מוטעית, והוא כולל מניפולציות ונתונים מוטעים ו/או מסולפים.

התרחישים שלגביהם בוצעו חישובים לתקריות חומ"ס הינם תרחישים מינימליים ומקלים מאוד ולא תרחישים מחמירים ומציאותיים שעלולים להתרחש בפועל. חישוב מרחקי הפרדה בוצע תוך התעלמות מתרחיש של דליפת גז בתוך אולם הטורבינה, שתיצור אווירה נפיצה ותגרום לסיכון חמור של פיצוץ נפחי בחלל מוקף. חישוב מרחק ההפרדה המופיע בתסקיר אינו נכון לפיצוץ באולם הטורבינה של תחנת הכוח כי הוא התבסס על תרחיש UVCE (פיצוץ ענן גז בלתי כלוא) שאינו מתאים למיתאר זה. כפי שהוכח בתאונה שהתרחשה בארצות הברית, גל ההדף של פיצוץ בתחנת כוח דומה, גרם נזקים קשים בטווח של מאות רבות של מטרים מזירת האירוע, ולאסון כבד.

אני סבור כי התסקיר מתעלם מנושאים מהותיים שהיו גורמים לפסילת התוכנית, ועולה חשש כבד כי ככל שתאושר התכנית במיקומה הנוכחי, יכול להוביל הדבר לאסון כבד מנשוא.

לאור המפורט בחוות דעתי זו, עולה המסקנה החד משמעית כי התסקיר לא בוצע כדבעי, טענות מרכזיות בתסקיר הופרכו, מעל ומעבר לכל ספק, וכי לא יהיה סביר לדון לגבי התוכנית על בסיס תסקיר פגום מייסודו, הכולל מידע מוטעה.

לאור זאת אני סבור כי אין מנוס מלדחות על הסף את התסקיר האמור.

נספח א' - תקציר תחומי מומחיות של מחבר חוות דעת זו

המומחה: מהנדס דני קרוננברג
כתובתו: רח' מח"ל 59, תל אביב 6729176
טלפון: 052-2740723, 03-6316923
דוא"ל: kronenb@inter.net.il

להלן פרטי השכלתי:

1. מהנדס (בוגר המגמה להנדסה מכאנית בפקולטה להנדסה באוניברסיטת תל אביב בשנת 1989). מס' רישום בפנקס המהנדסים והאדריכלים: 39321.
2. לימודים מתקדמים, לקראת תואר שני בהנדסת נשק ותחמושת בשלוחת הטכניון במכללה הטכנולוגית של התעשייה הצבאית, ובכללם, לעניין חומרים נפצים, קורסים בנושאים הבאים:
א. קורס בהיקף אקדמי סמסטריאלי בנושא "הודפים" (המרצה: דר' רפי שניצר).
ב. קורס בהיקף אקדמי סמסטריאלי בנושא "חומרי נפץ" (המרצה: דר' ליפה זאדווין).
ג. קורס בהיקף אקדמי סמסטריאלי בנושא "פירוטכניקה" (המרצה: לוי שגיב).
לימודי תואר אקדמי זה הופסקו עקב סיום שירות הקבע בצה"ל.

להלן פרטי ניסיוני:

- 1988 - 1993 – שירות כקצין ומהנדס ביחידה טכנולוגית של חיל החימוש בצה"ל, בתפקידי מחקר ופיתוח של מערכות נשק ותחמושת.
לאחר מכן: שירות מילואים כקצין חימוש. דרגה אחרונה בפרישה ממילואים: רב סרן.
- 1993 - היום – שותף בהוצאה לאור של מפות. מטפל בהכנת מפות לגופים מובילים (כגון מפות פרויקטים בתכנון וביצוע עבור חברת "כביש חוצה ישראל").
- 1993 - היום – מנכ"ל ובעלים של הוצאת "קרוננברג ספרות מקצועית" המוציאה לאור ספרות מקצועית.

ספרים שחיברתי:

1. "המדריך לרישום וניצול פטנטים".
2. "המדריך לייצוא מוצרים, רכיבים ושירותים למגזר הביטחוני".
3. "מדריך לפעולות חירום בתקריות עם חומרים מסוכנים 2012" –
הכנת המהדורה העברית, המתורגמת מהמהדורה האנגלית, של
ERG – EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK 2012
A Guidebook for First Responders During the Initial Phase of a
Dangerous Goods / Hazardous Materials Transportation Incident
עבור הרשות הארצית לכבאות והצלה (הרשות הארצית לכבאות והצלה הוציאה לאור מהדורה זו).
מדריך זה הינו הבסיס של תורת ההפעלה בתקריות חומרים מסוכנים עבור כוחות החירום בישראל
(כבאות והצלה, משטרת ישראל, צוותי חירום מפעליים וכדומה).
4. "זיהוי סימוני אזהרה לחומרים מסוכנים", מדריך אישי לעובד, מהדורת 2018-2019.
5. "מתח"ב-חומ"ס (מדריך תגובות חירום בתקריות חומרים מסוכנים)" מתורגם מהמהדורה האנגלית של ERG 2016, יצא לאור בשנת 2019.
ספר זה מתייחס למגוון רחב של סוגי חומרים מסוכנים: חומרים נפצים, חומרים מתלקחים, חומרים מחמצנים, חומרים רעילים, חומרים משתכים (קורוזיביים), חומרים רדיואקטיביים ועוד.

ספרים שערכתי והוצאתי לאור בתחום החומרים, מבלי להיות המחבר שלהם:

1. "חומרי נפץ, הדף ופירוטכניקה", מאת לוי שגיב.
2. "פולימרים וחומרים פלסטיים", מאת לוי שגיב.
3. "דבקים וחומרי אטימה", מאת לוי שגיב.

מאמרים שחיברתי:

1. "גופי החירום בישראל לא היו ערוכים לטיפול במגפת הקורונה, והם גם לא מוכנים כראוי לטיפול בתקריות שמעורבים בהן חומרים מסוכנים אחרים", פורסם בפורטל "אינפוספוט", באתר לשכת הממונים על הבטיחות, ובאתר "הגילדה" (קהילת מנהלי הביטחון), באפריל 2020.
2. "היום שבו המגזר הפיננסי שינה את הגישה לגבי תוכניות להיערכות למצבי חירום", פורסם ב-I-HLS-I (חדשות ביטחון המולדת) בתאריך 11.5.20.
- פורסם גם באנגלית תחת הכותרת:
The Day Financial Sector's Stance Regarding Emergency Preparedness Changed.
3. "כל כך הרבה משרדי ממשלה – זה השר שחסר", פורסם במוסף כלכליסט של y-net (מקבוצת "ידיעות אחרונות") בתאריך 22.5.20.
4. "מחדל ליקויי אסדרת הבטיחות בטיפול בזיקוקין דינור מסכן את הציבור", פורסם ב"ישראל דיפנס" בתאריך 4.7.20 (עם שינויי עריכה), וב"סייפטי נט" בתאריך 7.7.20.
5. "הפצצה המתקתקת של מחדל ליקויי אסדרת החומרים הנפצים בישראל", פורסם ב"ישראל דיפנס" בתאריך 14.7.20 (עם שינויי עריכה), וב"סייפטי נט" בתאריך 15.7.20.
6. "הצעה להסדרת החקיקה בנושא נפצים בישראל", פורסם ב"ישראל דיפנס" בתאריך 30.7.20 (עם שינויי עריכה), וב"סייפטי נט" בתאריך 2.8.20.
7. "פיצוץ כמו הפיצוץ שהתרחש בנמל ביירות עלול להתרחש גם בישראל", פורסם ב"ישראל דיפנס" בתאריך 5.8.20, ובפורטל "אינפוספוט" בתאריך 6.8.20.
8. "המחסן שהתפוצץ בנמל ביירות עמד בדרישות תקנות חומרי הנפץ הישראליות!", פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 16.8.20, וב"סייפטי נט" בתאריך 16.8.20.
9. "אזורי תעשייה בארץ חשופים לסיכון בשל אחסון אמוניום ניטראט", פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 21.8.20.
10. "הצעת חוק עוקף רגולציה לגבי חומרי נפץ", פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 27.8.20.
11. "מדוע בוטלו הקורסים בנושא בטיחות בעבודה עם חומרי נפץ?", פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 1.9.20, וב"סייפטי נט" בתאריך 2.9.20.
12. "המחדל לגבי הנוהל הסודי של משרד העבודה", פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 7.9.20.
13. "מצבורי תחמושת ישנה ופגומה מסכנים את הציבור", פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 13.9.20.
14. "המשרד להגנת הסביבה אימץ חלק מהנחיות ועדת המומחים לנפצים של האו"ם", פורסם בביטאון "ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 16.9.20.
15. "אין סמכות בלי אחריות לגבי נפצים", פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 24.9.20, וב"סייפטי נט" בתאריך 25.9.20.

16. "מצב יישום הלקחים בעקבות הפיצוץ בנמל ביירות"
פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 29.9.20.
17. "אחריות של חברי מועצות מנהלים בחברות המייצרות נפצים"
פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 7.10.20.
18. "זכות הציבור לדעת האם מפעלי נפצים מסכנים אותו"
פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה), וב"סייפטי נט", בתאריך 11.10.20.
19. "פיצוצים עלולים להתרחש גם בגלל חומרים שאינם מוגדרים כחומרי נפץ"
פורסם ב"ישראל דיפנס" (עם שינויי עריכה) בתאריך 23.10.20, וב"סייפטי נט" בתאריך 24.10.20.

חברות באגודות ובארגונים מקצועיים:

1. חבר ענף בטיחות בנפצים במסגרת האיגוד הישראלי להנדסת בטיחות (איל"ב - ISSE) המסונף ללשכת המהנדסים, האדריכלים והאקדמאים במקצועות הטכנולוגיים בישראל.
2. חבר בוועדת תקן ישראלי מספר 8103 במכון התקנים.

**U.S. CHEMICAL SAFETY AND HAZARD
INVESTIGATION BOARD**

Urgent Recommendations

Summary of Board Actions:

On June 9, 2009, four workers were killed and 67 others were injured in a natural gas explosion at the ConAgra Foods Slim Jim™ meat processing facility in Garner, North Carolina. Less than eight months later, on February 7, 2010, six workers were killed and at least 50 others were injured in a natural gas explosion at the Kleen Energy power plant under construction in Middletown, Connecticut. Both incidents had the potential to cause even more severe damage and loss of life. The U.S. Chemical Safety Board investigated both incidents and reviewed the facts surrounding other serious fuel gas incidents in the United States in recent years.

Both the explosions at ConAgra Foods and Kleen Energy resulted from planned work activities that led to large releases of flammable natural gas in the presence of workers and ignition sources. The CSB determined that no specific federal workplace safety standards prohibit such intentional releases of natural gas into workplaces. The CSB also determined that feasible alternatives exist to the unsafe practices that led to the explosions at Kleen Energy and ConAgra Foods, and that many companies (though not all) use safer methods for handling or venting natural gas. The Board issues the following urgent safety recommendations to the U.S. Occupational Safety and Health Administration, the National Fire Protection Association, and other parties and votes to conclude its investigations of the ConAgra Foods and Kleen Energy incidents.

Whereas:

Background and Findings

1. On Sunday, February 7, 2010, Kleen Energy, a combined-cycle¹ natural gas-fueled power plant under construction in Middletown, Connecticut, experienced a catastrophic natural gas explosion that killed six and injured at least 50.²
2. The incident occurred during the planned cleaning of fuel gas piping, part of the commissioning and startup phase of the Kleen Energy project. At the time of the incident, workers were conducting a "gas blow," whereby natural gas is forced through the piping at a high pressure and volume to remove debris. The natural

¹ In a combined-cycle plant, power is generated by two different processes: in the first, a gas turbine (similar to a jet engine) drives an electric generator to produce electricity; the second uses the turbine exhaust heat to generate steam. The steam powers a turbine to drive a second electric generator.

² The general contractor provided an evidentiary record indicating that 50 individuals were injured. Due to conflicting company reports, a more accurate number cannot be determined.

gas and debris are subsequently released directly to the atmosphere. At the Kleen Energy construction site, workers used natural gas at a pressure of approximately 650 pounds per square inch gauge (psig).

3. A total of 15 natural gas blows were completed intermittently over approximately 4 hours through a number of open-ended pipes located less than 20 feet off the ground. These vents were adjacent to the south wall of the main power generation building at the site.
4. On the day of the incident, the pipe cleaning crew did not have a safety meeting that specifically discussed the hazards of natural gas blows, nor did they receive and review the natural gas blow procedure.
5. At the time of the explosion, natural gas was being blown from an open-ended pipe between two large structures, known as heat recovery steam generators (HRSGs), in an area immediately south of the power generation building. This location, while outdoors, was congested by the surrounding power generation equipment (Figure 1). The vent pipe itself was installed in a relatively horizontal orientation. Both the congested area and the orientation of the vent pipe likely adversely affected the dispersion of the natural gas.



Figure 1. The general location of open-ended pipe where natural gas was vented to the outdoors at time of incident (yellow oval). The actual vent piping is obscured by the structure and scaffolding.

6. Efforts were made to eliminate or control potential ignition sources outside of the power generation building. However, ignition sources remained outside and inside. The gas blows themselves could have been self-igniting due to expelled debris creating a spark or through static accumulation from the flow of the gas. Many ignition sources also existed inside the building: electrical power to the building was on, welders were actively working, and diesel-fueled heaters were running.

7. Initial calculations by the CSB investigators revealed that approximately 480,000 standard cubic feet of natural gas were released outdoors near the building in the final 10 minutes before the blast. Just over 2 million standard cubic feet of natural gas were released in total over the course of the morning.³
8. At approximately 11:15 a.m., the released natural gas found an ignition source and exploded.
9. Approximately 150 workers were at the construction site on Sunday, February 7, the day of the explosion. Non-essential personnel were restricted from the area immediately south of the main power generation building during the gas blows. However, more than 50 people were working inside the power generation building at the time of the explosion; only about 15 of the 50 were actually involved in the natural gas blow activities.
10. While some workers were informed that natural gas blows would be occurring on February 7, others did not learn about the planned natural gas blows until they reported to work that morning. Some contractors were instructed to continue working inside the power generation building during the natural gas blow activities, while other groups were directed to leave while the work was being completed. A few individuals made the personal decision to vacate the building because they were alarmed by the smell of the natural gas odorant.
11. The six individuals fatally injured were all within the power generation building at the time of the explosion; five were involved with the natural gas blow activities and one was not.

Similar Natural Gas Blow Incidents

12. A similar natural gas blow incident occurred on January 26, 2003, at Calpine's Wolfskill Energy Center natural gas power plant in Fairfield, California, during its pre-commissioning phase of construction (Figure 2). High-pressure natural gas at approximately 630 psig was vented through four-inch diameter piping directly to atmosphere to flush out debris.

³ Two million standard cubic feet of natural gas is more than two billion BTUs worth of gas – enough to fuel a typical American home every day for more than 25 years, assuming typical consumption of 77,900 standard cubic feet per year for a household. (Analogy provided by <http://www.aga.org/Kc/aboutnaturalgas/additional/HowtoMeasureNaturalGas.htm>, accessed June 23, 2010.)



Figure 2. The Calpine Wolfskill Energy Center gas blow incident

13. The natural gas blow was performed in a congested area; the open-ended pipe was located 10.5 feet off of the ground and situated approximately 10 feet from the gas turbine building. The pipe outlet was located near an overhang of the building that provided between 2,000 and 9,000 cubic feet of confined area in which the dispersed gas could accumulate to an explosive level. While the close proximity of these structures presented potential ignition sources, as their metal surfaces could have caused sparking from expelled debris,⁴ Calpine determined that the explosion was most likely ignited by static electricity generated from the natural gas flowing at a high velocity through ungrounded piping.
14. Seven people were present, directing or observing the gas blows on January 26, 2003, including a representative from both the turbine manufacturer and the local fire department. They were standing in different locations, from 80 to 140 feet from the venting location, when the explosion occurred. The explosion was powerful enough to shatter windows a quarter of a mile away and was heard up to 10 miles from the site. When the explosion occurred, the debris was projected over the heads of those workers in the vicinity. No injuries were reported.
15. Calpine's investigation report of the Wolfskill incident identified several factors determined to be causal to the explosion, including that safer alternative means of cleaning the fuel gas piping were not used. The report states: "Use of natural gas is convenient, but certainly is not the only method for cleaning the pipes. Other Calpine facilities do not allow the use of natural gas for such purposes and instead use compressed air."

⁴ Lees, F.P. *Loss Prevention in the Process Industries – Hazard Identification, Assessment and Control*; Oxford, UK: Butterworth Heinemann, 1996; Vols. 1, 2, 3.

16. Another natural gas blow incident occurred in October of 2001, during the commissioning of fuel gas piping at a FirstEnergy power generation station in Lorain, Ohio. The fuel gas piping leading to the turbine was cleaned through the use of an air blow, pigging, and finally a high pressure natural gas blow. The incident report indicates that a relatively short, three-foot stack was installed to serve as the fuel gas outlet during the blow. Shortly after commencing the gas blow, the gas unexpectedly ignited, causing a flame to shoot approximately 30 to 40 feet into the air from the stack outlet. Personnel immediately shut off the gas flow to extinguish the fire. No injuries resulted, but the fire caused damage to nearby electrical cables. Investigators concluded that the gas was most likely ignited by a metal particle exiting the piping during the blow which impacted a nearby metal surface, causing a spark. Gas outlet stacks for subsequent blows were increased to 16 feet in height in order to rise above nearby metal structures.

Industry Practices and Safer Alternative Methodologies

17. Natural gas power plants generate electricity with combustion turbines that use natural gas as fuel. Piping from a natural gas supply line to the turbine must be installed as part of the construction process. When new piping is installed, debris such as rust, welding slag, or other foreign material that may have been introduced into the piping during construction can remain. Common practice is to clean the piping after it is installed to ensure that no significant debris remains that, upon startup, could damage the gas turbine (Figure 3).



Figure 3. The cleaning of fuel gas piping at the Kleen Energy site on January 30, 2010, one week prior to the incident; a “gas blow” method was used to remove debris from the piping. The brown cloud seen here is indicative of debris being blown from the line.

18. Turbine manufacturers typically require power plants to meet fuel piping cleanliness standards as part of the turbine warranty requirements. Cleanliness criteria are usually met by demonstrating that the number of impact marks made on a target placed in the flow of the natural gas blow by debris exiting the piping falls below pre-determined limits and sizes. The targets can be made of a variety of materials, including plywood or metal strips. Approximately half of power plants coming online between 2010 and 2015 have already reported the turbine manufacturers they intend to use.⁵ Six turbine manufacturers – General Electric (GE), Siemens, Solar, Mitsubishi Power Systems, Pratt & Whitney, and Rolls-Royce – are currently expected to supply 100 percent of the reported gas turbines.⁶
19. In a recent industry survey conducted with the cooperation of the Combined Cycle Users' Group (CCUG) in April 2010, the CSB learned that half of the respondents substitute the use of gas blows with a variety of other techniques to clean newly installed fuel gas piping, including pigging⁷ with air or nitrogen, air blows, nitrogen blows, steam blows, water, and chemical cleaning. Although these alternative methodologies are inherently safer from a fire or explosion hazard perspective, use of a natural gas blow is reported by respondents as the primary method to clean newly installed fuel gas piping. At the Kleen Energy site, Siemens, the turbine manufacturer, recommended both natural gas and air blows as acceptable methods for the cleaning of fuel gas piping.
20. About half of survey respondents have no technical basis for determining the natural gas flow needed to adequately clean the piping during a natural gas blow. The lack of a technical evaluation can result in substantially greater quantities of released natural gas than major turbine manufacturers recommend to clean the piping.
21. Companies that do a technical evaluation prior to cleaning newly installed fuel gas piping commonly refer to a technical criterion called the Cleaning Force Ratio (CFR). The CFR is a ratio that expresses the momentum of the gas used to clean the piping with respect to the normal natural gas flow design conditions. The technical concept assumes that if the momentum of the cleaning gas used in a gas blow is greater than the momentum of the natural gas during normal operation, no debris should remain in the piping that could be picked up by the natural gas flow when the turbine is operating. Turbine manufacturers vary the recommended target for the CFR, but the CSB observed a range from 1.0 to 2.0.

⁵ Platts World Electric Power Plants Database, 2010.

<http://www.platts.com/Products.aspx?xmlFile=worldelectricpowerplantsdatabase.xml&commodityName=&category=PriceAssessmentIndices&productname=World%20Electric%20Power%20Plants%20Database>

⁶ *Ibid*.

⁷ Pigging is a process where a device is propelled through a pipeline. The propelled device is commonly referred to as a "pig," and the propellant is typically a gas or liquid. When the pig is used to mechanically scrape and clean the inside of the pipe, it is sometimes called a "cleaning pig."

22. Siemens provided a recommended CFR target of 2.0 in its requirement for the fuel gas system, but no clear upper limit was specified. The natural gas flow data for the day of the incident indicate that the CFR target for the fuel gas piping at the Kleen Energy site was greatly exceeded and, as a result, significantly more natural gas was released than was actually needed to remove debris from the piping.⁸
23. Air blows and nitrogen blows perform the same cleaning function as natural gas blows. According to several major turbine manufacturers, the recommended CFR can easily be obtained using either air or nitrogen. However, the CSB notes that nitrogen can present an asphyxiation hazard.⁹ Both air and nitrogen blows have an inherent safety advantage in that no flammable gas cloud would be developed.
24. Another cleaning method is pigging. While fuel gas can be used as the motive fluid to force the pig through the piping, air or nitrogen is commonly used. This technique – when conducted with air or nitrogen – is inherently safer than fuel gas blows to prevent fires and explosions.
25. Liquid cleaning with water or chemicals is also sometimes used to remove rust or other debris from piping. These techniques do not necessarily remove the larger debris, and a fairly common practice is to follow a chemical or water cleaning with a natural gas, air, or nitrogen blow to satisfy the turbine manufacturer cleanliness particle impact testing.
26. For the power plants being built between now and 2015 that have reported the turbines they intend to use, GE will supply 63 percent of the gas turbines.¹⁰ GE has been an industry leader in moving to recommend air blows as a safer alternative method and states that natural gas blows are not the preferred method to clean fuel gas piping. Following the Kleen Energy tragedy, GE's policy is to prohibit its employees from being onsite while a customer conducts a natural gas blow. The policy also states that GE itself will not conduct a natural gas blow unless no other satisfactory method is available. Exceptions to either aspect of this policy can be made only with approval of high-level GE management.

⁸ Determining the CFR of a piping system is complex. The calculated CFR for a given system will vary for a variety of reasons: the gas travels between different sized piping, the design flow rate changes, pressure drops, or the gas temperature changes. For the system at Kleen Energy just downstream of the isolation block valve where the gas was introduced, the CSB estimates a CFR of approximately 10. As the gas travels through the system towards the vent pipe, the CFR is expected to increase to values greater than 50. To calculate the CFR used at Kleen on February 7, the CSB estimated an inlet pressure just downstream of the isolation valve of 300 psig; the design flow rate changed from about 200,000 lbs/hr at the isolation block valve to approximately 72,000 lbs/hr just prior to the vent; the actual flow rate was approximately 470,000 lbs/hr; and the inlet gas temperature downstream of the isolation block valve was 18° F.

⁹ The CSB produced a Safety Bulletin and video on the hazards of nitrogen:

http://www.csb.gov/investigations/detail.aspx?SID=77&Type=2&pg=1&F_InvestigationId=77.

¹⁰ *Platts World Electric Power Plants Database*, 2010.

<http://www.platts.com/Products.aspx?xmlFile=worldelectricpowerplantsdatabase.xml&commodityName=&category=PriceAssessmentIndices&productName=World%20Electric%20Power%20Plants%20Database>

27. The CSB has not identified a scenario where natural gas blows are necessary to clean fuel gas piping.
28. The independent, nonprofit Electric Power Research Institute, Inc. (EPRI) conducts research and development relating to the generation, delivery, and use of electricity for public benefit.¹¹ A review of publicly available technical documents from EPRI indicates that the organization does not provide guidance on safe methods to clean fuel gas piping.

Hazards of Releasing Natural Gas Near Work Areas

29. Natural gas blows release large quantities of flammable gas near work areas, which can pose significant safety risks to workers.
30. Methane, the primary component of natural gas, is extremely flammable with a National Fire Protection Association (NFPA) flammability rating of “4,” the designation indicating the highest degree of hazard. It has a lower explosive limit (LEL) of 4.4 volume percent and an upper explosive limit of 16.5 volume percent in air. Methane can readily form explosive mixtures that are easily ignited when mixed with air. Methane is also an asphyxiant and may displace oxygen.¹²
31. In any natural gas blow, flammable mixtures will unavoidably occur downstream of the vent outlet. To minimize the extent of the flammable atmosphere, a complex technical evaluation of various factors is necessary, including height, location and orientation of the vent pipe, velocity and density of the natural gas being discharged, potential sources of ignition, personnel location, wind speed, and a dispersion analysis to verify that the natural gas will rapidly dissipate. The complex requirements for discharge design support the use of safer methods to clean fuel gas piping.
32. The CSB has examined a number of natural gas blow procedures. Several serious deficiencies were noted that could result in unsafe work practices, including
- A lack of a technical evaluation of the vent piping to ensure adequate air mixing and that the release is directed to a safe location,
 - Ill-defined instructions to control or eliminate potential ignition sources, and
 - Failure to recognize that the natural gas blow itself may provide a source of ignition from a potential static charge accumulation in the vent pipe or from

¹¹ EPRI brings together its scientists and engineers, as well as experts from academia and industry, to help address challenges in electricity, including reliability, efficiency, health, safety, and the environment. EPRI's members represent more than 90 percent of the electricity generated and delivered in the U.S. (www.epri.com)

¹² Canadian Centre for Occupational Health and Safety. http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/chem_profiles/methane/working_met.html. (accessed June 3, 2010).

discharged debris sparking upon impact with objects downstream of the ejected natural gas.¹³

33. Well-recognized industry consensus safety guidelines emphasize the importance of eliminating hazards when feasible. *The American National Standard for Occupational Health and Safety Management Systems*, ANSI/AIHA Z10-2005, defines minimum requirements for safety management systems to reduce injuries and fatalities. The standard states “[w]hen controlling a hazard[,] the organization should first consider methods to eliminate the hazard or substitute a less hazardous method or process.” This basic process safety system concept is also well-established by the Center for Chemical Process Safety (CCPS) publications on inherent safety.¹⁴ The CCPS documents that Inherent Safety is an approach focused on eliminating or reducing the hazards associated with a set of conditions. A process is inherently safer if it reduces or eliminates hazards and if this reduction or elimination is permanent and inseparable. An inherently safer process should not be viewed as “absolutely safe,” as all processes have some element of risk. One important element of inherent safety is substitution, where a less hazardous material is substituted for a more hazardous material. In the case of natural gas blows, cleaning fuel gas piping can be made inherently safer by substituting the more hazardous natural gas with a less hazardous material, such as air, to eliminate the potential for fire and explosion.
34. The possibility of catastrophic consequences, a complex technical evaluation, the extreme difficulty in eliminating and controlling all ignition sources, and the common use of safer methods are compelling reasons to implement safer alternatives to flammable gas releases.

Codes and Standards

35. The National Fire Protection Association (NFPA) and the American Gas Association (AGA) have adopted fire safety consensus code requirements for installing fuel gas piping systems and natural gas usage equipment in *National Fuel Gas Code* (NFPA 54/ANSI Z223.1). The International Code Council (ICC) has adopted the same requirements in the *International Fuel Gas Code*. These requirements are commonly adopted as regulations by various state and local governmental entities throughout the U.S. More than 35 states have adopted NFPA 54, and Connecticut has adopted the 1996 version of NFPA 54.
36. NFPA 54 and the International Fuel Gas Code broadly address fuel gas piping system safety including requirements for design, installation, operations, and maintenance. The codes do not address safe practices for cleaning fuel gas piping.

¹³ Lees, F.P. *Loss Prevention in the Process Industries – Hazard Identification, Assessment and Control*; Oxford, UK: Butterworth Heinemann, Oxford, 1996; Vols. 1, 2, 3.

¹⁴ Center for Chemical Process Safety (CCPS). *Inherently Safer Chemical Processes – A Life Cycle Approach*; American Institute of Chemical Engineers (AIChE), 2009.

Moreover, the codes explicitly exempt from coverage fuel gas piping in power plants and piping operated at a pressure of more than 125 psig.

37. NFPA 37, *Standard for the Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines*, establishes criteria for minimizing the hazards of fire while installing and operating stationary combustion engines and gas turbines. However, NFPA 37 provides no guidance about how to effectively clean new gas piping to gas turbines without creating a fire and explosion hazard and endangering workers. The NFPA's internal interpretation of this standard is that it is not applicable to the type of piping that was being cleaned in the Kleen Energy incident.¹⁵
38. American Society of Mechanical Engineers (ASME) Code B31.1-2007, *Power Piping*, provides guidance for constructing the temporary piping used to clean or flush foreign material from piping systems. The standard references cleaning out piping by using air or steam but does not explicitly prohibit using natural gas. The standard offers no guidance about the technical or safety aspects for conducting natural gas blows.
39. FM Global Property Loss Prevention Data Sheets for Power Generation include document 7-54, "Natural Gas and Gas Piping." This document calls for the use of air or inert gas to clean or test piping, but allows for the use of fuel gas when the pressure is 0.5 psig or less.
40. NFPA 850, *Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations*, provides fire hazard control recommendations for the safety of construction and operating personnel, the physical integrity of plant components, and the continuity of plant operations. Under NFPA 850, natural gas piping should comply with NFPA 54, *National Fuel Gas Code*; NFPA 55, *Compressed and Cryogenic Gases*; and ASME B31.1, *Power Piping*. NFPA 850 references NFPA 54 even though power plants have been exempted from that standard. NFPA 850 does not address safe practices for cleaning power plant fuel gas piping. As a recommended practice, the provisions of NFPA 850 are not safety requirements and are voluntary in all jurisdictions.

Other Natural Gas Release Incidents

41. There is an underlying common theme among the tragic incidents at Kleen Energy, the ConAgra Foods Slim Jim™ plant explosion in North Carolina, and many other flammable gas-releasing incidents: companies should use safer methods and not release flammable gases in close proximity to ignition sources and workers.

¹⁵ The NFPA's position is that NFPA 37 applies only to gas piping downstream of the final block valve before the gas turbine. At the time of the Kleen incident, the piping being cleaning and vented was upstream of the block valve. However, this distinction is not explicit in the standard.

42. On June 9, 2009, the ConAgra Foods production facility in Garner, North Carolina, experienced a catastrophic natural gas explosion that caused four deaths, three critical life-threatening burn injuries, an amputation, and other injuries that sent 67 people to the hospital. The explosion caused serious structural damage to the approximately 87,000 square foot south packaging and warehouse area of the Garner plant. The walls and roof collapsed and piping from the plant's large ammonia-based refrigeration system was damaged, causing toxic anhydrous ammonia gas to be released to the atmosphere.
43. At the time of the explosion, natural gas was being purged from a line connected to a newly installed water heater within a central location of the ConAgra Foods facility. This was not a pipe cleaning activity, but parallels the Kleen Energy incident in that fuel gas piping was installed to supply new combustion equipment at both locations. Additionally, flammable natural gas was intentionally released to the atmosphere in the presence of ignition sources and workers.
44. A number of other similar natural gas purging incidents have occurred: the Dearborn, Michigan, Ford Rouge power plant explosion in 1999 (six fatalities); the San Diego, California, Hilton Hotel explosion in 2008 (14 injuries); and the Cheyenne, Wyoming, hotel construction explosion in 2007 (two severely burned).
45. The CSB determined that the version of NFPA 54 that existed at the time of the ConAgra explosion did not require fuel gas piping to be vented safely outdoors. As a result, the CSB made an Urgent Recommendation to NFPA and AGA to enact temporary and permanent changes to NFPA 54 to require that purged fuel gases be vented to a safe location outdoors away from personnel and ignition sources.
46. In response to the CSB Urgent Recommendation addressing the history of serious natural gas purging incidents, the full NFPA 54 committee voted unanimously in February 2010 to adopt stricter standards in the form of a Tentative Interim Amendment (TIA) requiring that larger fuel gas piping systems be purged directly to a safe location outdoors away from workers and sources of ignition. However, in April 2010, the full NFPA 54 committee failed to pass the TIA during a required second ballot. Recently in June 2010, a revised TIA passed. Further action by NFPA is expected in August 2010.

Regulatory Coverage

47. The Occupational Safety and Health Administration (OSHA) has issued general industry and construction regulations¹⁶ that address flammable gas safety, including standards on *Hydrogen* [1910.103]; *Acetylene* [1910.102]; and the

¹⁶ While the Kleen Energy incident occurred during construction activities, cleaning of power plant fuel gas piping can occur under circumstances that are regulated by either OSHA general industry or construction standards.

Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases [1910.110 and 1926.153]. However, OSHA has not issued a standard that addresses the safe handling of natural gas or the hazards of methane – the primary component of natural gas.

48. The consumption of natural gas as a fuel in the U.S. far exceeds that of liquefied petroleum gases (LPG) and ethane (Figure 4).^{17,18} Natural gas usage exceeds that of propane, the second most used fuel gas, fifteen times over; however, natural gas is one of only two fuel gases not regulated by OSHA (Figure 4).

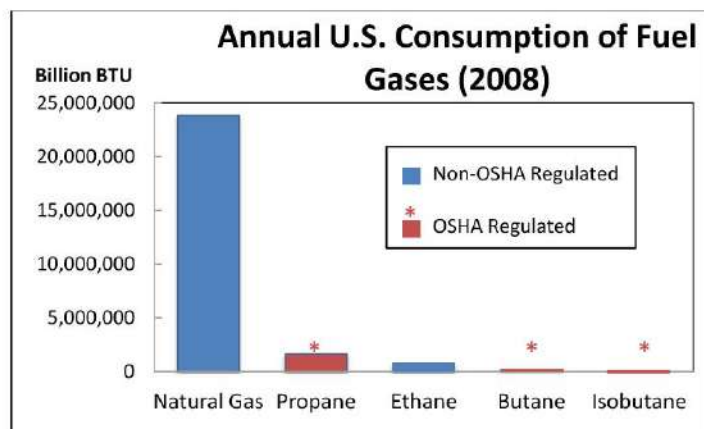


Figure 4. Natural gas is used far more, then the regulated fuel gases shown here.

49. The use of natural gas also far exceeds the use and/or production of other flammable gases in the U.S., including hydrogen and acetylene. However, unlike hydrogen and acetylene, it remains unregulated by OSHA (Figure 5).^{19,20,21} Eighty percent of natural gas is used in sectors covered by OSHA; 49 percent is used in

¹⁷ Energy Information Administration (EIA). Office of Coal, Nuclear, Electric and Alternate Fuels. Natural Gas Consumption by End Use. May 2010.

http://www.eia.doe.gov/dnav/ng/ng_cons_sum_dc_nus_a.htm (accessed June 7, 2010).

¹⁸ EIA. Product Supplied. June 2009. http://www.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_cons_psup_dc_nus_mbbi_a.htm (accessed June 7, 2010).

¹⁹ Ibid. footnotes 12 and 13.

²⁰ EIA. The Impact of Increased Use of Hydrogen on Petroleum Consumption and Carbon Dioxide Emissions, SR/OIAF-CNEAF/2008-04, Aug. 2008.

www.eia.doe.gov/oiaf/servicrpt/hydro/pdf/oiafcneaf0804.pdf, (accessed June 7, 2010).

²¹ Davis, S; Schlag, S.; Funada, C. *Chemical Economics Handbook*: SRI Consulting, 2008. <http://www.sriconsulting.com>.

industrial and commercial applications and 31 percent is used in power plants. The remaining 20 percent is residential.²²

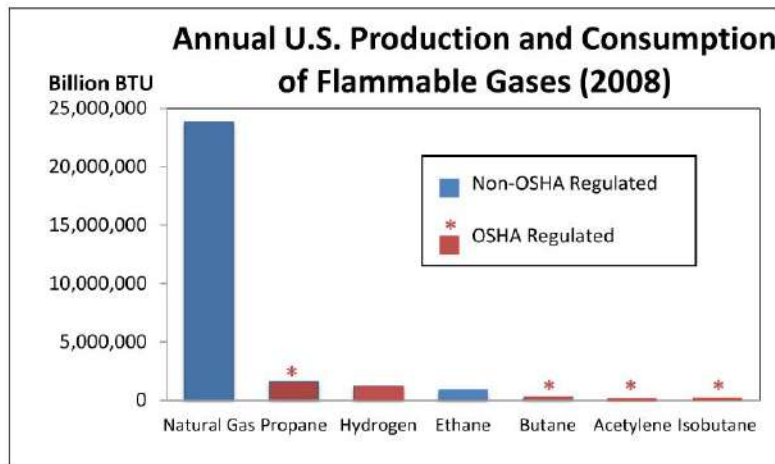


Figure 5. Fuel gas consumption and hydrogen and acetylene production

50. The OSHA standard for LPG was based on the 1969 edition of NFPA 58. The most recent (2008) edition of NFPA 58 contains safe venting provisions that are more protective than OSHA's LPG Standard. These include additional provisions for safe purging of LPG vapor, requiring that vented product be conveyed outdoors "under conditions that result in rapid dispersion" or else combusted.
51. OSHA has issued the *Electric Power Generation, Transmission and Distribution* standard [1910.269(a)(1)(ii)(A)] that covers the operation and maintenance of electric power generation; however, the standard does not apply to the construction work being performed at Kleen Energy on the day of the incident.
52. OSHA's regulatory scheme provides requirements for controlling ignition sources in hazardous locations that may have flammable atmospheres [e.g., 1910.307 *Hazardous (classified) locations* and 1910.252 *Welding, Cutting and Brazing*]. However, OSHA's regulations that are otherwise applicable to this incident do not expressly prohibit the planned release of flammable gas in the vicinity of workers. OSHA's Process Safety Management (PSM) Standard [1910.119 and 1926.64] addresses requirements for preventing the consequences of the catastrophic release of highly hazardous chemicals, including flammables. The PSM Standard, however, exempts flammable liquids or gases that are used solely for workplace

²² McDowell, B. "Natural Gas 101 & Current Industry Issues," American Gas Association, <http://www.aga.org/NR/rdonlyres/A66D328D-0D50-4770-BDFC-84D342207381/0/0605NG101.pdf>, retrieved June 23, 2010.

fuel consumption, which was the case at Kleen Energy, where the design intent was to use natural gas as a fuel.²³

53. The Connecticut Governor's Commission investigating the Kleen Energy explosion also found that, although the construction project was heavily regulated by a variety of agencies, no agency regulated the process used – or any process that might be used such as gas purging – to clean the natural gas pipeline that was the source of the explosion.
54. Other U.S. and international workplace safety regulations not only require that ignition sources in hazardous areas be eliminated, but also prohibit workers from being exposed to a work environment with a potential flammable atmosphere. California construction safety regulations²⁴ require that "flammable vapors shall be controlled so as to avoid hazard to workers." The California construction regulations define adequate ventilation for flammable gases as that which is sufficient to keep the concentration of flammable gas below 20 percent of the LEL.²⁵ The majority of Canadian provinces prohibit work activity in an area if more than 20 percent of the LEL of a flammable is present in the atmosphere. OSHA has no similar general workplace requirements protecting workers from exposure to flammable atmospheres.
55. At the Kleen Energy site, no safety meeting was conducted, nor was the gas blow procedure reviewed, with the pipe cleaning crew before work began on February 7. Safety meetings and procedural reviews provide personnel opportunities to discuss potential safety risks involved in planned work and suggest safer alternatives. Presently, there are no OSHA regulatory requirements for workers to participate in developing procedures or training related to fuel gas safety.
56. The Environmental Protection Agency (EPA) has reporting regulations for hazardous substances that pose a potential threat to public health, welfare, and the environment, as listed in 40 CFR 302.4. The reportable quantities are based on several intrinsic characteristics, including ignitability; however, methane, which is highly flammable, does not appear in 40 CFR 302.4.
57. Individual states can implement their own environmental reporting requirements and at least two, Louisiana and Michigan, have specific rules concerning releases of natural gas. In Louisiana, releases greater than 1.0 but less than 2.5 million

²³ The PSM standard requires that operating procedures such as those for start-up and temporary operations "provide clear instructions for safely conducting activities," including hazards of the chemicals used in the process and "precautions necessary to prevent exposure." Preliminary CSB analysis indicates that despite the occurrence of a catastrophic incident from the release of a highly hazardous chemical (flammable gas), the amount of flammable gas onsite in the piping would not have met the threshold quantity of 10,000 pounds that would trigger PSM coverage. However, a much larger quantity of flammable gas than 10,000 pounds was released to the atmosphere the morning of the incident.

²⁴ California Code of Regulations, Title 8, Section 1534, Construction Safety Orders, Flammable Vapors.

²⁵ The Lower Explosive Limit, LEL, is the concentration of a combustible material in air capable of propagating a flame in the presence of an ignition source (California Code of Regulations, Title 8, Section 1504, Construction Safety Orders, Application).

cubic feet in volume require a permit, but no controls. Releases greater than 2.5 million cubic feet require “flaring”²⁶ the natural gas. In Michigan, when the release of natural gas exceeds 1.0 million cubic feet, “[t]he venting includes, at a minimum, measures to assure safety of employees and the public [and to] minimize impacts to the environment....” The 23 other states the CSB contacted indicated that they have no specific regulations concerning natural gas releases.

Standard and Basis for Urgent Recommendations

58. Under 42 U.S.C. §7412(r)(6)(C)(ii), the U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board is charged with “recommending measures to reduce the likelihood or the consequences of incidental releases and proposing corrective steps to make chemical production, processing, handling and storage as safe and free from risk of injury as is possible”
59. Board procedures authorize the development of an urgent safety recommendation “if an issue is identified during the course of an investigation that is considered to be an imminent hazard and has the potential to cause serious harm unless it is rectified in a short timeframe, or a hazard is identified that is likely to exist in a large segment of industry such that the probability of an incident is significant.”
60. General contracting companies and commissioning agents surveyed by the CSB acknowledge that the most common practice to clean fuel gas piping is with natural gas. From a fire and explosion perspective, releasing large volumes of natural gas in the vicinity of workers or ignition sources is inherently unsafe.
61. Approximately 125 power plants will commission new natural gas-fired combustion turbines between 2010 and 2015.²⁷ Figure 6 depicts the location density of these various plants across the U.S.

²⁶ Flaring is a process by which combustible gas is directed to disposal equipment so that it may be destroyed by burning rather than being released to the atmosphere.

²⁷ *Platts World Electric Power Plants Database*, 2010.

<http://www.platts.com/Products.aspx?xmlFile=worldelectricpowerplantsdatabase.xml&commodityName=&category=PriceAssessmentIndices&productname=World%20Electric%20Power%20Plants%20Database>.

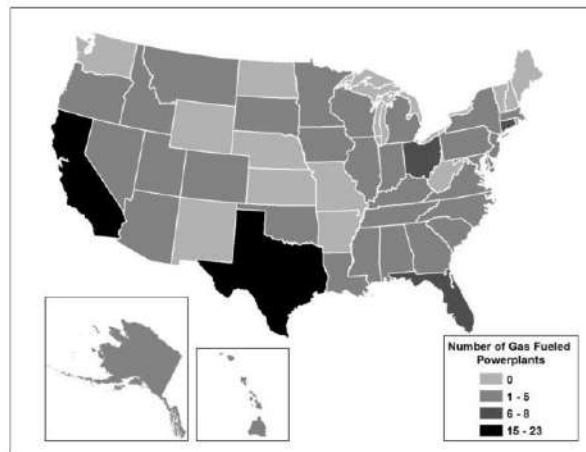


Figure 6. Location density of power plants with new natural gas-fueled combustion turbines (2010-2015)

62. The CSB has documented previous incidents where flammable gas was released in the vicinity of workers and ignition sources that led to serious fires and explosions.²⁸
63. Companies continue to conduct natural gas blows after the Kleen Energy explosion. The CSB contacted 33 natural gas power generation plants currently under construction or planned to be constructed in the near future, and learned of two plants that have conducted a natural gas blow since the Kleen Energy incident and several others that are actively planning natural gas blows. Other plants the CSB contacted indicated that, because of the incident, they will not conduct a natural gas blow or will look into safer alternatives.
64. Well-recognized safety guidance requires that safety hazards be eliminated where feasible. Safer alternatives to natural gas blows, such as using air, nitrogen or pigging with air, are commonly practiced. GE and Siemens, two major turbine manufacturers, acknowledge that safer alternatives, such as using air, are just as effective as natural gas for cleaning fuel gas piping.
65. The electric power generation sector and related industry associations do not currently operate a safety standards development program or publish industry-recognized safety standards. No recognized good practice safety standards or technical guidelines address the conduct of cleaning power plant fuel gas piping.

²⁸ Paragraphs 12, 16, 41, and 44 of this Urgent Recommendation document these releases.

66. Although the use of natural gas far exceeds that of other regulated flammable gases, OSHA has not issued a standard that addresses the safe handling of natural gas or that prohibits the release of fuel gas in the vicinity of workers and/or ignition sources.

Accordingly:

Pursuant to its authority under 42 U.S.C. § 7412(r)(6)(C)(i) and (ii), and in the interest of preventing the serious harm that could result if the hazards underlying the explosions at Kleen Energy, ConAgra and other related incidents are not promptly rectified, the Board makes the following urgent safety recommendations:

Occupational Safety and Health Administration (OSHA)

- 2010-01-I-CT-UR1** Promulgate regulations that address fuel gas safety for both construction and general industry. At a minimum:
- a. Prohibit the release of flammable gas to the atmosphere for the purpose of cleaning fuel gas piping.
 - b. Prohibit flammable gas venting or purging indoors. Prohibit venting or purging outdoors where fuel gas may form a flammable atmosphere in the vicinity of workers and/or ignition sources.
 - c. Prohibit any work activity in areas where the concentration of flammable gas exceeds a fixed low percentage of the lower explosive limit (LEL) determined by appropriate combustible gas monitoring.
 - d. Require that companies develop flammable gas safety procedures and training that involves contractors, workers, and their representatives in decision-making.

National Fire Protection Association (NFPA)

- 2010-01-I-CT-UR2** Enact a Tentative Interim Amendment and permanent changes to the National Fuel Gas Code (NFPA 54/ANSI Z223.1) that address the safe conduct of fuel gas piping cleaning operations. At a minimum:

- a. Remove the existing NFPA 54 fuel gas piping exemptions for power plants and systems with an operating pressure of 125 pounds per square inch gauge (psig) or more.
- b. For cleaning methodology, require the use of inherently safer alternatives such as air blows or pigging with air in lieu of flammable gas.

American Society of Mechanical Engineers (ASME)

2010-01-I-CT-UR3 Make appropriate changes to the 2012 version of *Power Piping*, ASME B31.1, to require the use of inherently safer fuel gas piping cleaning methodologies rather than natural gas blows. At a minimum, for the cleaning or flushing methods discussed in B31.1 paragraph 122.10, require the use of inherently safer alternatives such as air blows and pigging with air as the motive force in lieu of flammable gas.

Major Gas Turbine Manufacturers

General Electric	2010-01-I-CT-UR4
Siemens	2010-01-I-CT-UR5
Solar	2010-01-I-CT-UR6
Mitsubishi Power Systems	2010-01-I-CT-UR7
Pratt & Whitney	2010-01-I-CT-UR8
Rolls-Royce	2010-01-I-CT-UR9

Provide to your customers:

- a. Comprehensive technical guidance on inherently safer methods for cleaning fuel gas piping, such as the use of air or pigging with air.
- b. Comprehensive Cleaning Force Ratio (CFR) guidelines, specifying both the upper and lower limits required to obtain satisfactory cleaning for the fuel gas piping for purposes of the warranties of the turbines.
- c. Warnings against the use of fuel gas to clean pipes.

General Electric	2010-01-I-CT-UR10
Solar	2010-01-I-CT-UR11
Siemens	2010-01-I-CT-UR12
Mitsubishi Power Systems	2010-01-I-CT-UR13
Pratt & Whitney	2010-01-I-CT-UR14
Rolls-Royce	2010-01-I-CT-UR15

Work with the Electric Power Research Institute to publish technical guidance addressing the safe cleaning of fuel gas piping supplying gas turbines. At minimum:

- a. For cleaning methodology, require the use of inherently safer alternatives such as air blows and pigging with air in lieu of flammable gas.
- b. Provide technical guidance for the safe and effective use of alternative methods for cleaning such as air and pigging with air.

The Governor and Legislature of the State of Connecticut

2010-01-I-CT-UR16 Enact legislation applicable to power plants in the state that prohibits the use of flammable gas that is released to the atmosphere to clean fuel gas piping.

2010-01-I-CT-UR17 Adopt the current version of NFPA 54 as amended pursuant to 2010-01-I-CT-R2.

The Board further authorizes and directs the chairperson to send correspondence to the governors of the other 49 states urging them to review the Board's findings concerning the explosion at Kleen Energy, the Board's recommendations to Connecticut, existing state regulations concerning natural gas safety, and to enact any necessary changes to state regulations and codes to prohibit the release of natural gas to the atmosphere during pipe cleaning operations at power plants and other similar facilities.

Electric Power Research Institute (EPRI)

2010-01-I-CT-UR18 Work with the six turbine manufacturers identified in this document – General Electric, Siemens, Solar, Mitsubishi Power Systems, Pratt & Whitney, and Rolls-Royce – to publish technical

guidance addressing the safe cleaning of fuel gas piping supplying gas turbines. At minimum:

- a. For cleaning methodology, require the use of inherently safer alternatives such as air blows and pigging with air in lieu of flammable gas.
- b. Provide comprehensive technical guidance on inherently safer methods for cleaning fuel gas piping, such as the use of air or pigging with air.