



הנדון : מסמך טיטת הוראת נציב רשות כיבוי והצלה מחודש אוגוסט 2017

"סידורי בטיחות אש בטורבינות ליצור חשמל"

על פי החלטת "הוועדה המחוזית לתכנון ובניה דרום" בישיבה מס' 2019015 מיום 23.7.2019 כי המסמך שבנדון יצורף למסמכי תכנית טורבינות רוח יתיר שמספרה 699-0272872 רצ"ב מסמך טיטת הוראת נציב רשות כיבוי והצלה מחודש אוגוסט 2017 "סידורי בטיחות אש בטורבינות ליצור חשמל"



בברכה,

כרמי הרוח ש.מ.



פרק 500	מס' הוראה	שם ההוראה סידורי בטיחות אש בטורבינות לייצור חשמל	תחולה 8/2017	עדכון	עמוד 1 מתוך 8
------------	-----------	--	-----------------	-------	------------------

1. רקע

בהחלטה ממשלת ישראל מיום 29.1.09 (החלטה 4450) נקבע שעד שנת 2020 כ-10% מייצור האנרגיה בישראל יהיה ממקורות מתחדשים לרבות רוח, מקורות תרמו-סולאריים, פוטו-וולטאים, ביו-גז וביו-מסה. בהתאם להחלטה זו, קבע משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים את יעדי ההספק עד שנת 2020 באנרגיות מתחדשות כאשר היעד לייצור חשמל באנרגית רוח נקבע ל-800 מגה-וואט. בעקבות החלטת הממשלה, הוכנה תוכנית מתאר ארצית לטורבינות רוח – תמ"א 12/ד/10 שמטרתה לקבוע את הכלים ואת ההנחיות לאישור הקמתן של טורבינות רוח.

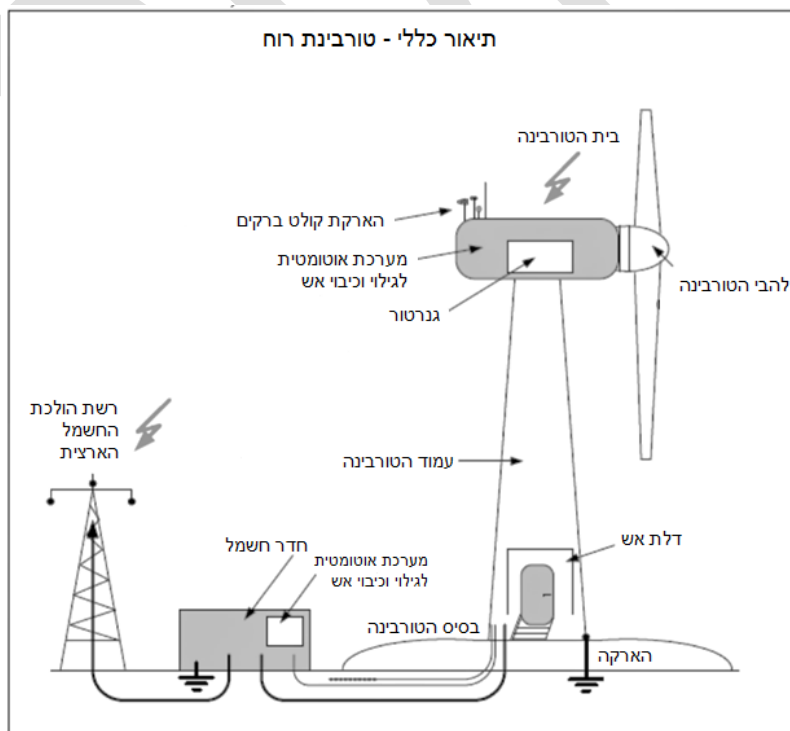
2. טורבינות רוח

טורבינת רוח ממירה את האנרגיה הקינטית של הרוח על ידי סיבוב כנפיים (להבים) לאנרגיה מכנית באמצעות גנרטור – לחשמל. לטורבינות רוח יש יתרונות בייצור חשמל כגון הקטנת התלות בדלקים פוסיליים, שיפור הבטחון האנרגטי, גיוון מקורות הייצור, עלות נמוכה של הפקת אנרגית רוח בהשוואה לאנרגיות חלופיות אחרות, ייצור חשמל ללא כל זיהום וצריכת מים וכן תפיסת שטח קטנה המאפשרת שימוש כפול בקרקע.

3. תוכנית המתאר הארצית לטורבינות רוח – תמ"א 12/ד/10

תוכנית המתאר הארצית לטורבינות רוח – תמ"א 12/ד/10 הוכנה על בסיס מסמך מדיניות לקידום תוכניות להקמת טורבינות רוח שנדון ואושר במועצה הארצית לתכנון ובניה ביום 3.4.12. התמ"א מתמקדת בפן אחד בלבד של אנרגיות מתחדשות שמטרתה לקבוע את הכלים וההנחיות לאישור הקמתן של טורבינות רוח.

התוכנית מאפשרת הקמתן של טורבינות רוח ואישורן בשני מסלולים – מסלול של היתרים, שאינו כרוך בשינוי ייעוד, ומסלול של תוכניות תוך שהיא מאזנת בין היתרונות להפקת חשמל מרוח והצורך לגוון את משק האנרגיה לבין הצורך להתמודד עם ההשפעות של טורבינות רוח במרחב הבנוי והפתוח כאחד.



הוראות נציב כבאות והצלה

פרק 500	מס' הוראה	שם ההוראה סידורי בטיחות אש בטורבינות לייצור חשמל	תחולה 8/2017	עדכון	עמוד 2 מתוך 8
------------	-----------	--	-----------------	-------	------------------------



4. סוגי טורבינות הרוח

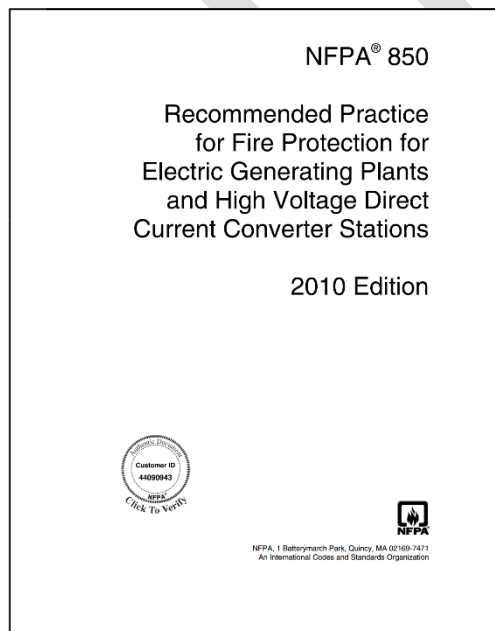
התוכנית מחלקת את טורבינות הרוח לארבעה סוגים:

- 4.1. **טורבינת רוח זעירה** – טורבינת רוח שגובהה אינו עולה על 4 מטרים ושטח הפנים של הלהבים הוא עד 4 מ"ר. הספקה נע בדרך כלל בין 0.5 קילוואט ל-5 קילוואט. טורבינה זו מיועדת בדרך כלל לשימוש עצמי בלבד ואינה מחוברת לרשת החשמל.
- 4.2. **טורבינת רוח קטנה** – טורבינת רוח שגובהה אינו עולה על 18 מטרים ושטח הפנים של הלהבים הוא עד 29 מ"ר. הספקה נע בדרך כלל בין 5 ל-10 קילוואט. בטורבינה זו ניתן להשתמש הן לשימוש עצמי והן לחיבור לרשת החשמל.
- 4.3. **טורבינת רוח בינונית** – טורבינת רוח שגובהה אינו עולה על 40 מטרים ושטח הפנים של הלהבים הוא עד 350 מ"ר. הספקה הוא מעל 10 קילוואט. לרוב טורבינה זו מחוברת לרשת החשמל.
- 4.4. **טורבינת רוח גדולה** – טורבינת רוח שגובהה מעל 40 מטרים ושטח הפנים של הלהבים הוא מעל 200 מ"ר. הספקה גדול מ-50 קילוואט ומגיע עד כמה מגה-וואטים בכל טורבינה. טורבינה זו מחוברת לרשת החשמל.



5. מקורות עיקריים (ביבליוגרפיה)

- 5.1. חוק התכנון והבניה ותקנותיו – הקמת טורבינות רוח – 16/1/2012.
- 5.2. הוראות נציב כבאות מספר 530 – סידורי בטיחות אש בתחנות טרנספורמציה של חברת החשמל.
- 5.3. הוראות נציב כבאות מספר 514 – אמצעי כיבוי ואמצעי שאיבת מים.
- 5.4. הוראות נציב כבאות מספר 504 – סידורי בטיחות אש בתחנות משנה של חברת החשמל.
- 5.5. דרישות נציבות הכבאות להיתרי בניה – לחוות טורבינות לייצור חשמל.
- 5.6. תקן NFPA האמריקאי מספר 850 המגדיר הנחיות בטיחות ותקנים למתקנים להפקת חשמל.
- 5.7. תקן CFEPA-EUROPE מספר 22:2012 – Wind Turbine Fire Protection.



פרק 500	מס' הוראה	שם ההוראה סידורי בטיחות אש בטורבינות לייצור חשמל	תחולה 8/2017	עדכון מתוך 8	עמוד 3
------------	-----------	--	-----------------	-----------------	--------

6. מטרה

מטרת ההוראות אלו הינה לקבוע סידורי בטיחות אש וכבאות אחידים לחוות טורבינות רוח לייצור חשמל.

7. תחולה

- 7.1. הוראות אלו יחולו על טורבינות רוח בינוניות וגדולות בלבד הנמצאות במסגרת חוות טורבינות לייצור חשמל.
- 7.2. למען הסר ספק, הוראות אלו אינן מתייחסות לטורבינות זעירות וקטנות.

8. הגדרות

- 8.1. **רשות הכבאות הארצית** – כהגדרתה בחוק שירותי הכבאות התשע"ב-2012.
- 8.2. **מחוז כיבוי אש** – כהגדרתו בחוק שירותי הכבאות התשע"ב-2012 – ואשר חוות הטורבינות נמצאת בתחומו.
- 8.3. **טורבינת רוח בינונית/גדולה** – טורבינת רוח הממירה את האנרגיה הקינטית של הרשת על ידי סיבוב כנפיים (להבים) לאנרגיה מכנית באמצעות גנרטור המייצר חשמל.
- 8.4. **בית הטורבינה** – מכלול החלקים והאמצעים הנמצאים בראש הטורבינה (גנרטור, לוחות חשמל, מערכות כיבוי ועוד).
- 8.5. **בסיס הטורבינה** – בסיס יצוק מבטון ומברזל בעומק ובקוטר נדרש בהתאם לגובה הטורבינה ולדרישות הקונסטרוקציה.
- 8.6. **מערכת גלאים** – מערכת לגילוי אש ועשן בהתאם לתקן ישראל 1220.
- 8.7. **מערכת התראה** – מערכת קווית או אלחוטית להתראה בעת גילוי אש ועשן המחובר למוקד שליטה 24/7.
- 8.8. **מערכת כיבוי אש אוטומטית בגז** – מערכת לכיבוי אש בגז (חנקן או CO₂) בהתאם להוראות היצרן ובהתאם לתקן NPFA-12 ותקן ישראלי 2217.
- 8.9. **תחנת חשמל** – מתקן חשמלי ששיקף תפקידו לקלוט אנרגיה חשמלית ולבצע חיבור והשנאה למתח גבוה/עליון.
- 8.10. **ציוד כיבוי** – ציוד וחומרים במתקנים המשמשים למניעת דליקות, גילוי אש, אזעקה, כיבוי והצלת נפש ורכוש והכל בהתאם לתקן ישראלי ובהעדרו בהתאם לתקן בינלאומי באישור רשות הכבאות הארצית.
- 8.11. **חדר חשמל** – חדר המשמש להפעלה או לחלוקה של אנרגיה חשמלית לרבות מצברים, חדרי ממסרים, חדרי אלקטרוניקה ועוד.
- 8.12. **תקן זר** – תקן שאושר על ידי רשות הכבאות הארצית בהיעדר תקן ישראלי.
- 8.13. **צוות חירום** – צוות אשר הוכשר לתת מענה ראשוני לכל אירוע חירום עד הגעת כוחות כיבוי אש, חילוץ והצלה מקצועיים.
- 8.14. **אתר מים למילוי כבאיות** – אתר מגודר למילוי מים לכבאיות הממוקם על קו מים של "מקורות" בסמוך לדרך או כביש על פי מפרט של רשות המים, רשות הכבאות וחברת מקורות.

פרק 500	מס' הוראה	שם ההוראה סידורי בטיחות אש בטורבינות לייצור חשמל	תחולה 8/2017	עדכון	עמוד 4 מתוך 8
------------	-----------	--	-----------------	-------	------------------



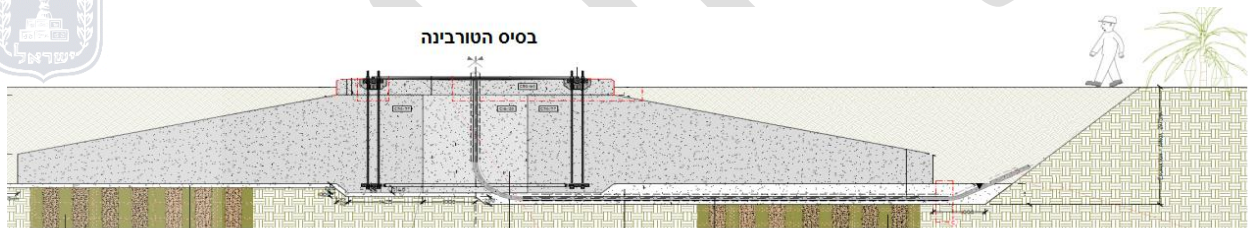
9. סידורי בטיחות אש בבית הטורבינה

- 9.1. סיווג מעטפת הטורבינה ושלד המבנה של עמוד הטורבינה לפי עמידות אש ייעשה לפי הנחיות יצרני הציוד ויעמוד בתקן עמידות אש ישראלי.
- 9.2. **מערכת גילוי אש ועשן** – בבית הטורבינה תותקן מערכת גילוי אש ועשן המפעילה אוטומטית את מערכת לכיבוי אש בגז וכן מתריאה למוקד המאויש 24/7 על היווצרות עשן ואש בבית הטורבינה. המערכת תותקן בהתאם להוראות היצרן ולפי תקן NFPA-850 ותקן ישראל 1220.
- 9.3. **מערכת לכיבוי אש אוטומטית באמצעות גז** – בבית הטורבינה תותקן מערכת אוטומטית ואוטונומית המסוגלת לבצע כיבוי אש אוטומטי בבית הטורבינה באמצעות גז (חנקן/CO₂) בהתאם להוראות היצרן, תקן NPFA-12 ותקן ישראלי 2217. המערכת תחובר ישירות למערכת הגילוי וההתראה שתותקן בבית הטורבינה. המערכת תמוגן ותופעל בכל תרחיש אש ועשן אפשרי בבית הטורבינה.
- 9.4. **הזנת מערכות החירום** – לכל מערכות החירום תובטח הזנה וגילוי אוטומטיים באמצעות מערכת הזנה חילופית בהתאם להוראות היצרן.
- 9.5. **מפסקי פחת וניתוק חשמל** – בכל המערכות החשמליות יותקנו מפסקי פחת אוטומטיים לניתוק מכלולים ומכשירים בעת כשל חשמלי.
- 9.6. **מערכת הכבלים החשמליים** – מערכת כבלי החשמל בבית הטורבינה ובקווים המוליכים את החשמל חדרי החשמל ולחברת החשמל יהיו מוגני אש ועשויים מחומרים מעכבי בערה.
- 9.7. **קולט ברקים** – בבית הטורבינה תותקן מערכת לקליטת ברקים והארקתם לאדמה כך שהטורבינה לא תיפגע ממכת ברק. המערכת תותקן בהתאם להוראות היצרן ולפי תקן NPFA.

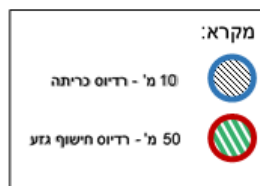
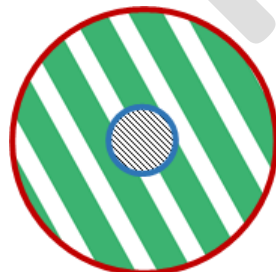


10. בסיס הטורבינה

- 10.1. עמוד הטורבינה מוצב על בסיס בטון וברזל הבנוי על יסוד גרביטציה בקוטר ובעומק נדרש בהתאם לסוג ולגובה הטורבינה.



- 10.2. **מרחק בטיחות האש של הטורבינה מהחורש והיער (נטע אדם/טבעי) יהיה כדלקמן:**
 - 10.2.1. ברדיוס של 10 מטרים - נקי מכל צמחיה.
 - 10.2.2. ברדיוס של עד 50 מטרים - דילול וניקוי גזעי העצים עד לגובה 3 מטרים מעל הקרקע. הערה: הסעיפים הנ"ל תקפים רק לגבי יער וחורש ואין להחילם על צמחיה אחרת (גידולי שדה, מטעים וחקלאות).



- 10.3. **דרך גישה לטורבינה** – נדרשת דרך גישה ברוחב 6 מטרים עד לבסיס הטורבינה לצורכי הגעת רכבי כיבוי אש, חילוץ והצלה.

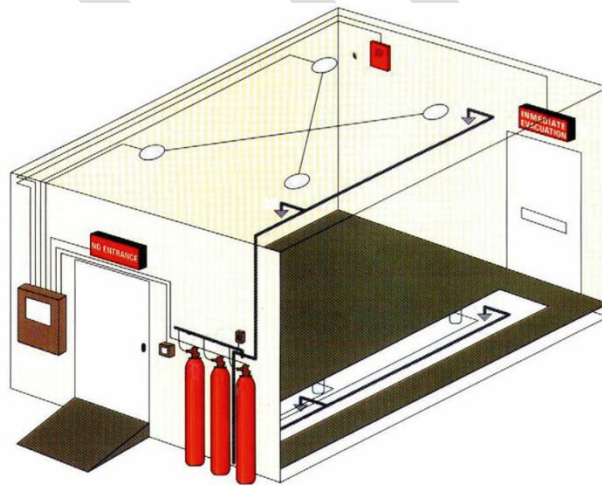


הוראות נציב כבאות והצלה

פרק 500	מס' הוראה	שם ההוראה סידורי בטיחות אש בטורבינות לייצור חשמל	תחולה 8/2017	עדכון	עמוד 5 מתוך 8
------------	-----------	--	-----------------	-------	------------------

11. חדר חשמל

- בסמוך לטורבינות בדרך כלל יוצבו חדרי חשמל האמורים לקלוט את המתח החשמלי המופק מביית הטורבינות ולשנעו באמצעות כבלים תת קרקעיים לתחנת חשמל של חברת החשמל.
- 11.1. מערכות החשמל בחדר החשמל תתוכננה לפי חוק החשמל תשי"ד – 1954 ותקנותיו המעודכנות בתקנים ישראליים תקפים בהתאם לתקנות תכנון ובניה.
 - 11.2. בלוחות החשמל הממוקמים בחדר החשמל בעלי זרם של 63 אמפר נדרש להתקין מערך גילוי אש ועשן בהתאם לתקן ישראלי 1220 חלק 3.
 - 11.3. בלוחות חשמל הממוקמים בחדר החשמל בעלי זרם של 100 אמפר ומעלה נדרש להתקין מערכת גילוי אש ועשן, מערכת כיבוי אוטומטית יבשה ומערכת ניתוק החשמל ממערכת ההזנה. מערכת גילוי אש ועשן תותקן עפ"י תקן ישראלי 1220 חלק 3. מערכת הכיבוי האוטומטית תותקן על פי תקן ישראלי 5210 – מערכות לכיבוי אש באירוסול או על פי תקן ישראלי 1957 – מערכת כיבוי אש אוטומטית בגז כיבוי כל זאת בהתאם לסוג המערכת המותקנת.
 - 11.4. **ניתוק חשמל מקומי** – התקנת מפסק חשמל חירום במקום בולט ונגיש אשר במקרה חירום ינתק את זרם החשמל לכל המבנה.
 - 11.5. **תאורת חירום** – תותקן בחדר החשמל כנדרש בתקן.
 - 11.6. **שילוט** – יותקן שילוט פולט אור הכולל מפסק ניתוק חשמל, עמדת כיבוי אש, ארון חשמל, סכנה בעת שריפה – אין להסלין מים.
 - 11.7. **עמדת כיבוי אש** – בסמוך לחדר החשמל תוצב עמדה מוגנת ומאובטחת הכוללת שני מטפים יבשים לכיבוי אש באבקה, 12 ק"ג כל אחד.
 - 11.8. **שטח נקי מסביב לחדרי החשמל** – מסביב לחדרי החשמל יש ליצור שטח נקי מכל צמחיה ברדיוס של 10 מטרים.
 - 11.9. **דרך גישה** – נדרשת דרך גישה ברוחב 6 מטרים עד לחדר החשמל לצורכי הגעת רכבי כיבוי, חילוץ והצלה.



דוגמה לחדר חשמל

פרק 500	מס' הוראה	שם ההוראה סידורי בטיחות אש בטורבינות לייצור חשמל	תחולה 8/2017	עדכון	עמוד 6 מתוך 8
------------	-----------	--	-----------------	-------	------------------



12. מבנה תפעולי



- 12.1. בדרך כלל, בסמוך לחוות הטורבינות, יוקם מבנה תפעולי המרכז את פעולת האתר, מוקד השליטה וצוות החירום של האתר.
- 12.2. דרישות כיבוי אש למבנה התפעולי
- 12.2.1. המבנה יבנה בהתאם לתקן ישראלי 931.
- 12.2.2. **ברזי כיבוי** – בסמוך למבנה יוצב ברז כיבוי בקוטר 3" ובספיקה שלא תפחת מ-450 ליטר/דקה.
- 12.2.3. **דרך גישה** – נדרש להכין דרך גישה ברוחב 6 מטרים להגעת כוחות כיבוי אש, חירום והצלה.
- 12.2.4. **שילוט** – נדרש להכין שילוט פולט אור – יציאות חירום, ארונות חשמל, ברז כיבוי אש.
- 12.2.5. **תאורת חירום** – נדרש להתקין תאורת חירום במבנה מעל יציאות החירום.

13. אתר הקמה הנדסי לחוות הטורבינות



- 13.1. אתר ההקמה הנדסי לחוות הטורבינות יוקם בסמוך ובעת ביצוע הפרויקט בשטח המתוכנן ויפורק בסוף תהליך ההקמה.
- 13.2. לאתר תוכן תוכנית בטיחות אש בהתאם לסקר הסיכונים בשטח הנבחר.
- 13.3. עקרונות בטיחות אש
- 13.3.1. **אספקת מים** – נדרשת מערכת לאספקת מים לכיבוי אש יציבה ואמינה לאזור האתר שלא תפחת מספיקה של 450 ליטר/דקה לכל ברז כיבוי.
- 13.3.2. **ברזי כיבוי אש** – יש להתקין מסביב ובתוך האתר ברזי כיבוי אש בהתאם לגודל תוכנית האתר ובכניסה וביציאה מהאתר. יותקנו ברזי כיבוי אש בקוטר 3".
- 13.3.3. **עמדות כיבוי אש** – יש להתקין במרחקים של 50 מטרים מסביב ובתוך האתר עמדות הכוללות מטפי כיבוי, מחבטים, זרנוקים וגלגלונים באורך 25 מטרים בכל עמדה.
- 13.3.4. **פס אש מסביב לאתר** – נדרש לבצע פס אש היקפי שרוחבו לא יקטן מ-6 מטרים מהחורש והיער.
- 13.3.5. **דרך גישה** – נדרש להכין דרך גישה ברוחב 6 מטרים להגעת כוחות כיבוי אש, חירום והצלה.
- 13.3.6. **שילוט** – נדרש להכין שילוט הכוונה מעל עמדות כיבוי, ארונות חשמל, ברזי כיבוי אש, יציאות חירום ורחבות כיבוי אש.
- 13.3.7. **תאורת חירום** – יש לוודא הצבת תאורת חירום באתר בהתאם לתקן.
- 13.3.8. **גנרטור חירום** – יש להציב גנרטור חירום לייצור חשמל בהתאם לנדרש בתקן.



פרק 500	מס' הוראה	שם ההוראה סידורי בטיחות אש בטורבינות לייצור חשמל	תחולה 8/2017	עדכון	עמוד 7 מתוך 8
------------	-----------	--	-----------------	-------	------------------



14. אתרים למילוי מים לכבאיות

- 14.1. באזורים בהם מתוכננת הקמת חוות טורבינות לייצור חשמל והסמוכים לאזורי יער וחורש או לשטחים בנויים, יש להקים אתר למילוי מים לכבאיות המבוסס על קווי מים של "מקורות" העוברות בסביבות החווה.
- 14.2. האתר יוקם ככל שניתן קרוב ובסמוך לדרכי הגישה של כוחות ורכבי הכיבוי לחוות הטורבינות.
- 14.3. האתר יוקם על ידי היזם/חברה בהתאם למפרט הטכני של אתרי מילוי מים לכבאיות בשיתוף חברת "מקורות", רשות המים ורשות הכבאות הארצית.



15. צוות חירום

- 15.1. בכל חוות טורבינות יוכשרו לא פחות מ-3 עובדים שימשו כצוות חירום מפעלי שישה באתר התפעול של חוות הטורבינות ויבוסס על סיירי האתר.
- 15.2. צוות זה יגיע לאתר במידת הצורך ויפעל לניתוק מקורות הזנת החשמל לאזור השריפה. הצוות יוכשר ויוסמך לכך.
- 15.3. תפקיד צוות החירום הוא לתת מענה ראשוני לאירועי שריפה, חילוץ והצלה עד להגעת כוחות חילוץ והצלה מקצועיים. עם הגעתם, פיקוד על אירוע החירום יעבור לכוחות ההצלה.
- 15.4. צוות החירום יצויד בצויד מגן אישי וצויד המיועד לטיפול בכל סוג אירוע חירום אפשרי. צויד זה יתוחזק ויוחלף על פי הוראות היצרן.
- 15.5. הכשרת צוות החירום תיתן מענה לכל התרחישים והסיכונים הקיימים באתר. צוות החירום יקבל הדרכה והסמכה על ידי מדריך כיבוי אש מוסמך. תוכנית ההכשרה תכלול לפחות:
 - 15.5.1. הדרכה עיונית
 - 15.5.2. סוגי שריפות ואמצעי כיבוי
 - 15.5.3. מגוון צויד כיבוי אש שבשימוש
 - 15.5.4. הפעלת הצויד ואופן השימוש בו
 - 15.5.5. צויד מיגון אישי לשימוש בכיבוי אש
 - 15.5.6. הדרכה בתחום צויד כיבוי והצלה
 - 15.5.7. חילוץ פצועים
 - 15.5.8. תרגול מעשי



16. ביקורות בדיקת ואחזקת צויד בטיחות האש

- 16.1. באתר חוות הטורבינות תבוצע ביקורת שנתית על ידי רשות הכבאות/תחנת כיבוי האש שבתחומה הוקמה חוות הטורבינות.
- 16.2. הביקורת תכלול:
 - 16.2.1. בדיקת מערכות הגילוי וההתראה בטורבינות לפי תקן ישראל 1220 וקבלת אישור מהנדס מוסמך מטעם היצרן.
 - 16.2.2. בדיקת מערכת הכיבוי האוטומטית בטורבינה לפי תקן ישראלי 2217 וקבלת אישור מהנדס מוסמך מטעם היצרן לתקינות המערכת.
 - 16.2.3. בדיקת וקבלת אישור מהנדס חשמל מוסמך על לוחות החשמל בחדרי החשמל באתר.
 - 16.2.4. בדיקת וקבלת אישור מהנדס מוסמך על מערכות המים וברזי הכיבוי בחווה ובמבנה התפעולי.



הוראות נציב כבאות והצלה

פרק 500	מס' הוראה	שם ההוראה סידורי בטיחות אש בטורבינות לייצור חשמל	תחולה 8/2017	עדכון	עמוד 8 מתוך 8
------------	-----------	--	-----------------	-------	------------------

16.2.5. קבלת אישורים שנתיים מהחברה/יזם על תחזוקה שוטפת של מערכות בטיחות האש בחוות הטורבינות.

17. פקודת בטיחות מבצעית

- 17.1. לאתר חוות הטורבינות תוכן פקודה מבצעית מתואמת בין מערך כיבוי האש ליתר גורמי החירום וההצלה (צה"ל, מד"א, קק"ל, רט"ג, רשויות אזרחיות, כיבוי אש מהאוויר).
- 17.2. הפקודה תוכן על ידי רשות הכבאות המחוזית ותתואם על ידי הרשות בין כל הגורמים.
- 17.3. אחת לשנה יתקיים תרגיל שנתי שבו יתורגלו כלל הגורמים במתאר ובתרחיש שיוכן על ידי רשות הכבאות בשילוב גורמי החירום והחברה המפעילה.

18. ערעור על הוראות רשות הכבאות

- 18.1. החברה או היזם בעלי ההיתר להקמת חוות טורבינות הרוח רשאי לערער בכתב על ההוראה בפני רשות הכבאות המחוזית תוך 30 יום מקבלת ההוראה.
- 18.2. ערעור על החלטת הרשות המחוזית תופנה לרשות הכבאות הארצית בראשות ראש אגף בטיחות אש שידון בערעור בהשתתפות נציגי החברה/יזם ורשויות הכיבוי הרלוונטיות.
- 18.3. החלטת הרשות הארצית לכבאות והצלה תהיה סופית.