

טביעת בתי משאבות תת קרקעיים

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

התקן הקובע: NFPA-20

2-7.1*

The fire pump, driver, and controller shall be protected against possible interruption of service through damage caused by explosion, fire, **flood**, earthquake, rodents, insects, windstorm, freezing, vandalism, and other adverse conditions.

A-2-7

Special consideration needs to be given to fire pump installations installed below grade. Light, heat, drainage, and ventilation are several of the variables that need to be addressed.

2-7.6*

Floors shall be pitched for adequate drainage of escaping water away from critical equipment such as the pump, driver, controller, and so forth. The pump room or pump house shall be provided with a floor drain that will discharge to a frost-free location.

A-2-7.6

Pump rooms and pump houses should be dry and free of condensate. To accomplish a dry environment, heat can be required.

12.4.1.4 No audible alarm silencing switch, other than the controller main switch, shall be permitted for the alarms required in 12.4.1.3.

התקן הקובע: NFPA-20

מה זה אומר:

1. בית המשאבות חייב להיות מוגן מהצפה.
 2. יש לתת תשומת לב מיוחדת לבתי משאבות תת-קרקעיים, כולל מניעת הצפה, איוורור נאות, יובש, סידורי ניקוז, רעידת אדמה וכל דבר אחר שיכול לגרום להוצאת בית משאבות מכלל פעולה.
- בפועל יש לנו מקרים רבים של הצפות של בתי משאבות, אשר מביאים אותנו למסקנה שהתקן מופר פעם אחר פעם.

התקן הקובע: NFPA-20

**התקנת חדר משאבות במקום הנוך ביותר בבניין אומרת
בעצם, שאם יש שריפה בבניין ומערכת המתזים פועלת
על פי התכנון, מי המתזים מתנקזים לחדר ומטביעים
את המשאבה.**

התקן הקובע: NFPA-20

אלו אמצעים נוהגים להתקין בחדר משאבות תת-קרקעי:

1. 2 משאבות טבילה גדולות יחסית עד 2×50 מק"ש.
2. המשאבות מחוברות לגנרטור חירום.
3. גלאי הצפה בחדר להזעקת עזרה המחובר למערכת גילוי אש.

עם אלה אפשר לקבל אישור מעבדה מוסמכת.

התקן הקובע: NFPA-20

מדוע זה לא מספק (המשך):

1. המשאבות מתמודדות עם הצפה קטנה. פריצה בצנרת סניקה תגרום להפעלת המשאבה, כאשר קצב הסניקה שלה כפול מהקיבולת הנומינלית.
2. למשל משאבה קטנה של 750GPM (180 מק"ש) תפעל בתפוקה של עד 360 מק"ש בתלות בגודל הפריצה.
3. חדר משאבות של 4x4 מ"ק מתמלא לגובה של 1.5 מ', **תוך 4 דקות. זה מספיק כדי להרוס את הציוד.**
4. אם הפריצה תהייה קטנה יותר, רק 180 מק"ש ושתי משאבות הטבילה יפעלו כשורה, אז הנזק יקרה תוך 18 דקות.

מדוע זה לא מספק (המשך):

5. נניח שיש התראה של הצפה, האם ימצאו את האחראי תוך 5 דקות? כאשר יגיע לחדר המשאבות והרצפה מוצפת מים ויש כבר ניצוצות חשמליים מהמצברים, הוא ייכנס פנימה?
6. האם משאבות הניקוז נבדקות במסגרת תוכנית האחזקה של מערכת המתזים? - שלילי.
7. האם משאבות הטבילה בכלל מצוידות בצידוד הנדרש לגבי משאבות חשמליות לכיבוי אש על מנת שיהיו באותו סטנדרד נידרש ע"י התקן? - שלילי (למשל, קווי הזנה מוגני אש, קווים מושגחים ע"י מע' התראה, הגנות בסגנון של משאבת כיבוי, התראה על מפסק "לא במצב עבודה").

מדוע זה לא מספק (המשך):

8. נניח שיש התראה של הצפה, האם ימצאו את האחראי תוך 5 דקות? כאשר יגיע לחדר המשאבות והרצפה מוצפת מים ויש כבר ניצוצות חשמליים מהמצברים, הוא ייכנס פנימה?

9. האם משאבות הניקוז נבדקות במסגרת תוכנית האחזקה של מערכת המתזים? - שלילי.

10. האם משאבות הטבילה בכלל מצוידות בציוד הנדרש לגבי משאבות חשמליות לכיבוי אש על מנת שיהיו באותו סטנדרד נידרש ע"י התקן? - שלילי.

11. אם המים במאגר עולים על גדותיהם ונשפכים פנימה לחדר המשאבות וזרם המים הנכנס גדול מזה של משאבות הניקוז?

אבל זה כבר את הצרה הזו, מה עוד ניתן לעשות?

1. להכניס לתוכנית האחזקה של קבלן האחזקה את הציוד ההיקפי כמו, מגופים, מנגנון המצוף, משאבות טבילה (את המשאבות יש לבדוק אחת לשבוע).

2. לבדוק מה היה הדרישה למתזים ולחשב מה כמות המים המינימלית הדרושה לגיבוי מי המאגר. בהתאם לכך להגביל את הזנת המים האפשרית למאגר.

3. יש לזכור שלפעמים באותו בית משאבות יש בריכה קטנה של מי שתייה. גם זו עלולה לעלות על גדותיה. גם שם, עודף האספקה מעל הדרישה עשוי להיות גדול.

4. להתקין רגש גובה מים "גבוה מדי" שיתריע לרכזת הגילוי אש בבניין על המצב המתהווה.

התקן הקובע: NFPA-20

אבל זה כבר את הצרה הזו, מה עוד ניתן לעשות? (המשך),

1. **אות ההתראה לא יהיה בחזקת "תקלה סתם", אלא יפעיל שלט מואר מהבהב בעמדה מאויישת.**
2. **יש להוסיף התראה על מצב "משאבת ניקוז עובדת".**
3. **לבדוק את סידורי ההזנה של משאבות הניקוז: האם יש התראה על מצב שאינו אוטומטי? האם קווי ההזנה מוגנים מאש? האם הקווים עצמם תחת השגחה?**
4. **כל סידורי ההגנה יכללו בדוח הבדיקה של קבלן האחזקה.**

התקן הקובע: NFPA-20



זו משאבת דיזל
המותקנת בחדר
משאבות תת
קרקעי. זו
התקנה משונה
מאוד כאשר,
צינור היניקה
ארוך ומגיע
למשאבה
מאחור. הסידור
הזה מנוגד
לתקן.
לכן תפוקת
המשאבה ירודה.

התקן הקובע: NFPA-20



בנוסף, מותקן
אביזר גומי לא
תקני, אשר עלול
להתפוצץ לאחר
שנות שימוש.

פיצוץ כזה יגרום
למבטחת
להחליף את כל
ציוד בית
המשאבות.

התקן הקובע: NFPA-20

בחדר גם
משאבה
חשמלית, גם
היא עם חיבורים
גרועים ולכן גם
תפוקתה ירודה.



התקן הקובע: NFPA-20

בחדר גם
משאבה
חשמלית, גם
היא עם חיבורים
גרועים ולכן גם
תפוקתה ירודה.



התקן הקובע: NFPA-20

מדוע זה לא מספק:

1. המשאבות מתמודדות עם הצפה קטנה. פריצה בצנרת סניקה תגרום להפעלת המשאבה, כאשר קצב הסניקה שלה כפול מהקיבולת הנומינלית.
2. למשל משאבה קטנה של 750GPM (180 מק"ש) תפעל בתפוקה של עד 360 מק"ש בתלות בגודל הפריצה.
3. חדר משאבות של 4x4 מ"ק מתמלא לגובה של 1.5 מ', תוך 4 דקות. זה מספיק כדי להרוס את הציוד.

התקן הקובע: NFPA-20

אלו אמצעים נוהגים להתקין בחדר משאבות תת-קרקעי:

1. 2 משאבות טבילה גדולות יחסית עד 2×50 מק"ש.
2. המשאבות מחוברות לגנרטור חירום.
3. גלאי הצפה בחדר להזעקת עזרה המחובר למערכת גילוי אש.

עם אלה אפשר לקבל אישור מעבדה מוסמכת.

התקן הקובע: NFPA-20

התקנת חדר משאבות במקום הנוך ביותר בבניין אומרת בעצם, שאם יש שריפה בבניין ומערכת המתזים פועלת על פי התכנון, מי המתזים מתנקזים לחדר ומטביעים את המשאבה.

בתמונות הבאות נציג מקרים של טביעת חדרי משאבות להדגמת הדברים שהוצגו לעיל.

התקן הקובע: NFPA-20



בחדר גם
משאבה
חשמלית, גם
היא עם חיבורים
גרועים ולכן גם
תפוקתה ירודה.

התקן הקובע: NFPA-20

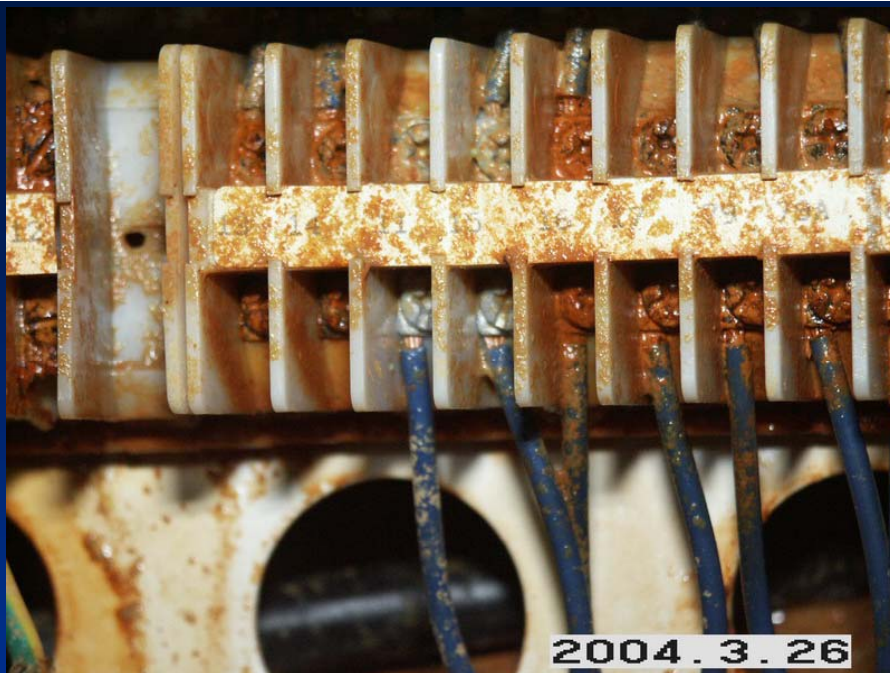
זה יחידת המצוף
של שסתום
הזנת בריכה.

השסתום היה
תקוע.

פשוט לא הייתה
אחזקה ראוייה.

כתוצאה מכך
הוצף בית
המשאבות
והמים עלו מעל
התקרה והגיעו
עד לרחוב בחוץ.





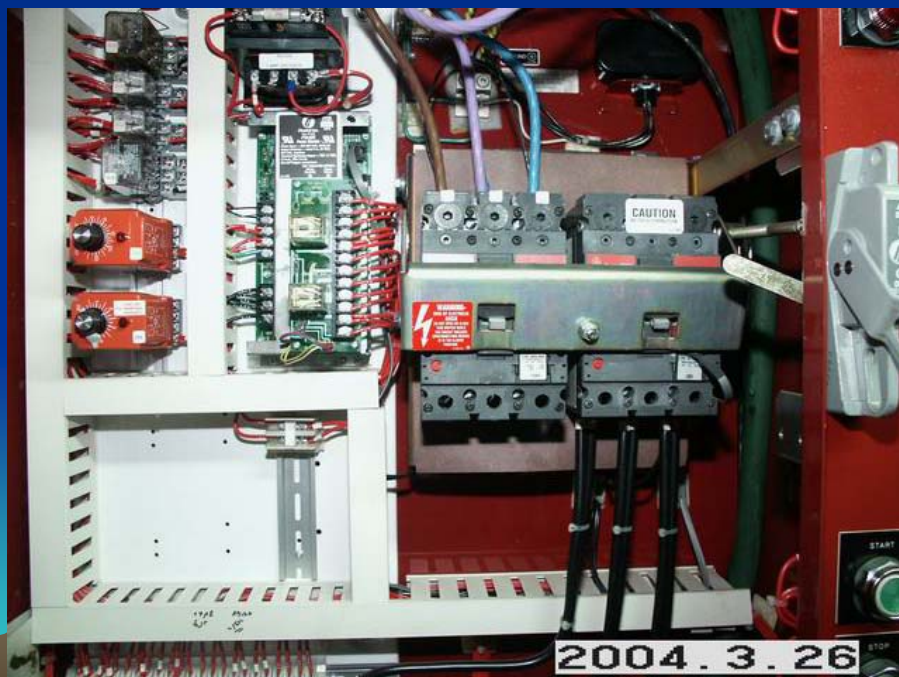
התקן הקובע: NFPA-20

של לוח
פיקוד
משאבה
דיזל

לוח הפיקוד של משאבת
הדיזל מזוהם וחלוד.

לוח הפיקוד של
המשאבה החשמלית
נראה נקי.

כיצד?



של לוח
פיקוד
משאבה
חשמלית

הלוח של הדיזל מוזן ע"י
זרם ישר 24V.
החשמלית ע"י תלת
פאזי 3x380V.

הזרם הישר גורם
לאלקטרוליזה של המים.

זרם החילופין מנתק את
מערכת החשמל.

דן ארבל הנדסת סיכונים ושמאות בע"מ

חדר משאבות #1

התקן הקובע: NFPA-20



בחדר משאבות
זה, משאבה
חשמלית עם
גיבוי גנרטור.
החדר הוצף.

התקן הקובע: NFPA-20



גובה המים

לוח פיקוד
חשמלי ועוד לוח
מחלף לגנרטור.

Transfer
Switch אשר
בהיעדר אספקת
חשמל רגילה
גורם להפעלת
הגנרטור החיצוני
והתחברות אליו.

התקן הקובע: NFPA-20



משאבת טבילה
קטנה, לא
הצליחה להוציא
את המים
שהגיעו דרך
צינור ביקורת
גובה.

התקן הקובע: NFPA-20



כתוצאה מתקלה
במערכת ברז המצוף,
עלו המים בצינור מד
גובה והציפו את
המשאבה.

לאחר שכבר ניתקו
הקשר בין מאגר המים
לבין חדר המשאבה,
פעולה חיובית, עשו
את השינוי הזה
והכניסו את הצינור.

התקן הקובע: NFPA-20



ניקו את הלוח,
שיפצו קצת
והחזירו
לפעולה.

התקן הקובע: NFPA-20



זה שסתום
אל-חוזר אשר
במהלך
בדיקתה של
משאבה
חדשה, פרץ.