

לחיים בריאים יותר



משרד
הבריאות



מערכות תברואה למוסדות בריאות
הנחיות תכנון ואחזקה – נוהל W-02

בדיקת מערכות אינסטלציה

הכשרת מהנדסים ומנהלי אחזקה - 12/14

בדיקת מערכות אינסטלציה

דיפל. אינג. אוה פישר
ס. מהנדס ראשי
מרכז רפואי דמבי"ם - חיפה

תקציר

- בדיקת מערכות אינסטלציה
- עקרונות התכנון
- בדיקת מערכות מתקני תברואה
- בדיקות המבוצעות על ידי המהנדס
- בדיקות מפרטים טכניים
- בדיקות תכניות
- תכניות - מערכות אספקת מים שניטרים
- התקנת קבועות תברואיות
- מוצרים המותרים להתקנה
- בדיקת כתב כמויות - ספרינקלרים
- בדיקת ניקוזי קבועות, קולטנים, נקזי בנין וביב הבניין

4

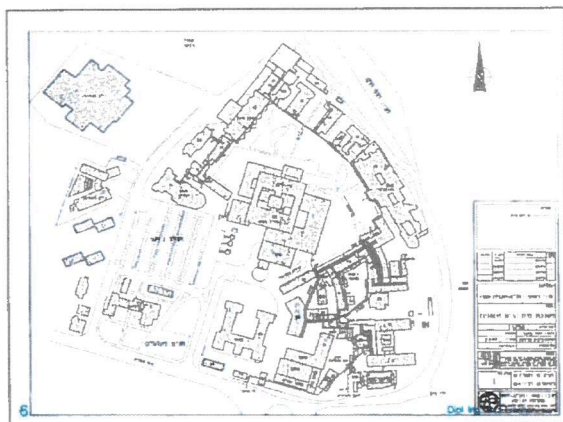
1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

תקציר

- סיום אזורי בנג המבנה
- מתקן שאיבה
- בדיקת מערכות לגזים רפואיים
- בדיקת תכניות לגזים רפואיים
- בדיקת כתבי כמויות
- הרצת המערכות לפני קבלתן
- קבלת מערכות התברואה
- מדוע לעסוק במתקני תברואה
- גורמים עיקריים לכשל
- מהכשלים קשורים במתקן ובאופן ביצוע ההתקנה
- דוגמאות

5

1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer



עקרונות התכנון

• על המתכנן המערכות התברואיות לשתף את הצוות, ההנדסי של המוסד בעצוב הפרוגרמה לתכנון.

7

1 Dec 2014 Dipl. Ing. Eva Fischer

בדיקת מערכות מתקני תברואה

• הבדיקה מבוצעת על ידי מספר גורמים:

1. מהנדס מערכות
2. מתקין
3. מכון התקנים
4. מכבי אש

8

1 Dec 2014 Dipl. Ing. Eva Fischer

בדיקות המבוצעות על ידי המהנדס

- בדיקת פרויטי המכרז :
- רכיבי המערכות
- התאמת המערכות לדרישות התקנים הישראליים ת"י 1205 ולנוהל W-01 & W-02 המתבסס על
 - חוקי התכנון והכניה
 - הוראות למתקני תברואה (עדכון 2007)
 - תקן ישראל 1205 על כל חלקיו
 - ת"י 1205 כללי
 - ת"י 1205 מערכות הספקת מים קרים וחמים
 - ת"י 1205 מערכות נקזים, אוויר, מחסומים ומאספים

9 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקות המבוצעות על ידי המהנדס
(המשך)

- ת"י 1205 3 קבועות תברואתיות ואבזורים
- ת"י 1205 4 ביב הביניים
- ת"י 1205 5 מקלטים
- ת"י 1205 6 שיטות בדיקה
- המפרט הטכני בחוצאת הועידה הבין משרדית – "הספר בכחול"
- פרק 07 – מפרט כללי למתקני תברואה
- פרק 57 – מפרט כללי לכיוב ותעול
- נוהלים, הנחיות ופרסומים שהוצאו ע"י משרד הבריאות.
- נסיון וידע שהיצטבר לעוסקים במלאכה זו

10 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקות המבוצעות על ידי המהנדס
(המשך)

- בדיקת מפרטים טכניים לסוגיהם : מים, דלוחין ושופכין, מערכות כיבוי אש, ומתזים
- בדיקת תכניות של המכרז לסוגיהן
- בדיקת כתב כמויות ואומדנים
- מערכות האינסטלציה בבתי חולים לשעת חרום יהיו בהתאם להנחיות לאחזקת מרחבים מוגנים בחוצאת מחלקת מיגון ענף הנדסה ומיגון של פקוד העורף.

11 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת מפרטים טכניים

- כותרת המכרז
- תאור העבודה
- מקום העבודה
- מקום הצנרת
- חובת הגשת תכניות עדות בסוף הביצוע.
- תמיכות ומתלים כולל תמיכות נגד רעידות אדמה.
- פתחים בבטון, חציבות, שרולים

12 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת מפרטים טכניים (המשך)

- קבועות סיטריות
- יהיו עשויים מחומר חלק, ובלתי סופג לפי ת"י 1205 3
- בצורה המאפשרת גישה נוחה לניקוייה
- לכל אסלה פרט לאסלה מורחית, יותקן מושב המתאים לדרישות תקן ישראלי 1172
- בכל בתי השימוש לחולים האסלות תהיינה מסוג תלויות בנובה 44 ס"מ מהריצפה
- המרחק מהקיר לציר האסלה מצד אחד לא יפחת מ-45 ס"מ
- במקלחות היד יש להישתמש בצינור גמיש וחלק באורך 250 ס"מ למחות.
- כל הכיורים יהיו ללא ברז [חור גלישה]
- במטבחונים שני כיורי מטבח (חלבי + בשרי), מיחס שבת ומי קר
- מכשיר למי שתיה יהיה מהסוג המותקן על הקיר
- מיחס שבת יותקן על משטח נירוסטה המחובר למערכת הניקוז

13 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת מפרטים טכניים (המשך)

- חציבה ברצפה לצנרת דלוחין
- מיקום וחיבור קו ביוב חדש לקיים
- חיבור קו מי גשם
- חיבור קווי מים חדשים לקיימים
- ניתוקים ופרוקי צנרת קיימת

14 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת מפרטים טכניים (המשך)

- צביעה ושילוט לפי נוהל L-70
- צנרת כללית - קוטר נומינלי במידות אינچی או במ"מ
- ניקיון הצנרת
- בדיקות לחץ

15 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת מפרטים טכניים (המשך)

- צנרת נחושת
- צביעה לפי נוהל L-70
- מעברים דרך קירות בתוך שרווים
- בדיקות דליפות ולחץ
- ברזי ניתוק מקומיים

16 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת מפרטים טכניים (המשך)

- מערכת ספרינקלרים
- תאור העבודה
- אישורים
- תוכניות לאישור
- שילוט
- בדיקות לחץ
- צנרת ואביזרים

17 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת מפרטים טכניים (המשך)

- שסתומים
- מתזים
- מתלים + חיזוק צנרת נגד רעידות אדמה לפי נוהל משרד הבריאות
- אופני המדידה



18 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות

- בדיקת יעודי של כל חדר וחדר
- בדיקת המצאות כלים סניטרים לפי יעוד החדר
- כיור רחצה ללא מגלש
- אסלות תלויות המחוברות לקיר
- בכל מחלקה יותקן עביט שפכים
- אמבטיות טיפוליות
- מכשיר למי שתייה יהיה מהסוג המותקן על הקיר
- בכל מחלקה יותקן מיחם "שבת" המחובר למערכת הניקוז



19 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות (המשך)

- מיקום תכניות על גבי הצירים
- מספור צירים וחדרים
- בדיקת מידות



20 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות מים (המשך)

- מקומות חיבור למערכות קיימות
- מהלכי הצנרת בבנין יותקנו במרחבים המאפשרים גישה נוחה לצנרת ואביזרים
- יש לשריין פירים במהלכי צנרת לכל גובה הבניין, בו יעברו צנרת האספקות, הקולטנים והניקוזים למיניהם

21 1 Dec 2014 Dpt. Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות (המשך)

- יש לדאוג לתכנן פירים בכל קומה
- הפירים ימוקמו בסמיכות לשרותי חדרי האשפוז
- מהלכי צנרת האספקות הראשיות לבנין ומהלכי הצנרת האוספת את הקולטנים למיניהם במקומות עליונות, יעברו בחלל טכני אופקי בחלק התחתון של הבניין
- החלל הטכני למעבר הצנרת הראשית יהיה בר גישה נוחה לאחזקה מבלי למנוע בפונקציות התפעוליות של הקומה.

22 1 Dec 2014 Dpt. Ing. Eva Fischer

תכניות - מערכות אספקת מים סניטרים

- בדיקת קוטרים בהתאם לסוג צנרת וכלים סניטרים
- תוואי צנרת
- הגנת צנרת מפני קורוזיה
- בידוד תרמי
- המצאות מכשיר מונע זרימה חוזרת לפי נוהל משרד הבריאות W-01
- בדיקת חיבורים הפוכים

23 1 Dec 2014 Dpt. Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות מים (המשך)

- מים חמים סניטריים:
- חובת אספקת מים חמים סניטריים בכל מבנה.
- חובה להתקין בידוד טרמי לצנרת המים בעובי של 6 מ"מ לצנרת עד 1" ו 19 מ"מ לצנרת 2" או יותר.
- יש להימנע מהתקנת צנרת אספקות במילוי מתחת לרצוף.
- חל איסור במעבר הצנרת מתחת לקבועות או ציוד הקבוע לרצפה.

24 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות מים (המשך)

- מן הרצוי להתקין צנרת בחללי תקרות וירידה קצרה בקירות אל הצרכנים
- אספקה נפרדת לכל קבועה וקבועה עדיפה על אספקה בטור.
- יש להתקין ברזי ניתוק לקבועות.
- אספקת המים (הקרים והחמים) תעשה בחלוקה קומתית אופקית ולא אנכית למספר קומות, עם ברזי שליטה קומתיים.

25 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות מים (המשך)

- בכל חדר שרותים יותקנו ברזי ניתוק בצנרת היורדת
- שחרור המים החמים יבוצע קרוב לקבועות המזוגות.
- יש לסמן ולכתוב במקרא את סוג הצנרת, סימונה לפי התקנים ונוחלים.

26 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

התקנת קבועות תברואיות

- כיוריר הרחצה ללא חור גלישה צמודות לקיר ומעוגנים לקיר באמצעות ברגים וקונסולות מגולוונות.
- הסוללות לכיורים מין הרצוי שיחוברו אל הקיר ולא על משטח הכיור.
- לכיורים המשמשים את הרופאים בחדרי האשפוז וחדרי טיפולים יותקנו ברזי מרפק או ברזים תרמוסטטים.



27 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

התקנת קבועות תברואיות (המשך)

- בכל בית החולים או כאלה שעשויים לשרת חולים יותקנו אסלות תלויות עם מושב פרסה לכל אסלה יהיה פתח בקורת נגיש ביציאת צינור השופכן ולפני חיבורו למאסף או לקולטן ראשי.



28 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

התקנת קבועות תברואיות (המשך)

- הדחת האסלות תעשה ע"י מזרמי שטיפה בקוטר 1"
- למתקני שטיפת סירים (מקינטוש) יהיה מזרם שטיפה בקוטר 1" + מזלף
- לסלופסינק יהיה מותקן מזרם שטיפה + 2 ברזי דלי
- מומלץ בשרותי חדרי האשפוז להתקין מזרם דו כמותי אנטי בקטריאלי.



29 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

מוצרים המותרים להתקנה

- מוצרים הנושאים תו-תקן ישראלי
- מוצרים שנבדקו להתאמה לדרישות כל סעיפי התקן



30 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer

בדיקת כתב כמויות - ספרינקלרים

- חיבור למערכת קיימת
- צנרת
- ברזים
- אביזר ניקוז
- מתיזים-סוגים שונים לפי יעוד
- מסירת מתזים רזרבניים
- בדיקת מכון התקנים



31 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer

בדיקת ניקוזי קבועות, קולטנים, נקזי בנין וביב הבניין

- מערכת גרוויטציונית
- מזרימה נוזלים ומוצקים
- קוטרי הצנרת גדולים יחסית מצנרת המים
- מערכת רגישה לסתימות
- בדיקת איך בלאי כגון קורוזיה
- המערכת מותקנת בתוואי בעל שיפוע רציף



32 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer

מערכת דלוחין/נקזים (המשך)

- חומרים לצנרת נקזים ושופכים
- חומרים לצנרת ניקוז מי גשם
- פתחי ניקוי ובקרה
- שינוי כיוון זרימה
- חיבורי ניקוז מזגנים

33 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

מערכת דלוחין/ניקוזים (המשך)

- אין למקם קולטנים בתוך אלמנט קונסטרוקטיבי של המבנה

34 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

מערכת דלוחין/ניקוזים (המשך)

- יש להתקין פתחי ניקוי ובקרה שמאפשרים ניקוי בקלות של כל קטע צינור
- בבסיס הקולטן יותקן פתח בקרה 50 ס"מ מהרצפה
- יש להתקין פתח בקרה נוסף בכל 7 מטר או כל קומה שנייה לסירוגין

35 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

מערכת דלוחין/ניקוז (המשך)

- בכל מערכת ניקוזים יותקן אוורור אחד
- האוורור יותקן בקו ישר
- כאוורור יכול לשמש קולטן דלוחין, צואים,



36 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

סיום אוורור בגג המבנה

- האוורור יבלוט לפחות 30 ס"מ מעל הגג
- סיום האוורור יהיה במרחק אופקי גדול מ-3 מטר מכל פתח, חלון, דלת
- אפשר בגובה 60 ס"מ מעל משקוף הפתח
- בגג המשמש לשהיית בני אדם יותקן קצה האוורור בגובה 1.80 מטר מפני הרצפה
- בקצה העליון יותקן ברדס.



37 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

מתקן שאיבה

- יותקן כאשר מפלס מכסה תא בקרה האינרני נמוך ב-20 ס"מ ממפלס רצפת החדר הנמוך ביותר שקבועותיו מחוברות לנקז
- אין להקטין קוטרים של צנרת האוורור
- כל קו אוורור חייב להיות המשך ישיר בקוטר זהה לזה של הקולטן אותו הוא מאוורר.



38 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות דלוחין/שופכים (המשך)

- הבדיקה-לאורך הקולטנים מלמעלה כלפי מטה
- ← בדיקת מספור הקולטנים
- בדיקת קוטר רץ של אותו הקולטן
- ← קיצור ניקוז הצנרת של מערכות מזוג האוויר
- ← בדיקת אפשרויות להצמיד כלים סניטרים אחד לשני (גב אל גב)



39 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת מערכות לגזים רפואיים

- בדיקת המקרא :
- סוג הצנרת
- צבעים של מערכות לפי נוהל L-70
- התקנה לפי הנוהל G-01
- ← בדיקת מהלך הצנרת לפי סוגם
- חלוקה לאזורים
- ← תחנות גיבוי למיניהן
- לוחות ברזים



40 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת תכניות לגזים רפואיים

- ← לוחות התראה-מיקום וסוג הגזים
- ← שקעי פינוי גזים רעלים
- חדרי מכונות לגזים רפואיים
- ציוד בתחנות הגזים
- מהלך צנרת דרך חדרים
- שרולים במעבר קירות ורצפות
- בדיקת קוטרים



41 1 Dec 2014 Dipl.-Ing. Eva Fischer

בדיקת כתבי כמויות

- בדיקת הכותרת
- פרק-07 עם תת פרקים:
 - צינורות מים קרים, חמים וכיבוי אש
 - בידוד, חיבורים,
 - מערכות שופכים, דלוחין
 - צינורות,
 - קופסאות ביקורת,
 - מחסומי ריצפה,
 - חיבורים,
 - קידוחים בקירות וריצפות

42 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer

בדיקת כתבי כמויות (המשך)

- קבועות סניטריות
- אסלות תלויות
- מכסי פרסה,
- מזרם שטיפה
- עביט שפכים
- כיור רחצה ללא בירון
- סוללת קיר

43 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer

בדיקת כתבי כמויות (המשך)

- סוללת קיר למקלחת או אמבטיה
- מזי"ח
- חיבור מכונת שטיפת סירים
- משטחי קוראן
- נרוסטה + מקינטוש
- מפריד גבס
- מפריד שומן

44 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer

הרצת המערכות לפני קבלתן

- יש לדרוש את שתופם נציגי מח. ההנדסה של ביה"ח בעת הרצת המערכות וקבלתן.
- הרצת המערכות תעשה רק לאחר שטיפה וחיתוי קווי המים, הניקוז והאוויר, הבניב והתענול כולל תאי בקרה.
- ההרצת תבוצע לכל מערכת בניפרד ובשלבים שונים של התקדמות העבודה.
- הצגרת בהללי התיקרה אקוסטית, צגרת טמונה בקרקע, תעשה כשהיא גלויה לעין, לפני הסתרתה.
- ההרצת תעשה לפני הקבלה, בפרק זמן שיאפשר תיקונים.



45 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer

קבלת מערכות התברואה

- נוכחים: הקבלן הראשי, קבלן משנה, מנהל העבודה של הקבלן, המפקח, מנהל הפרויקט, המתכנן-היועץ, נציג מח. ההנדסה והאחזקה.
- מומלץ לפצל קבלת מע. שונות למועדים שונים.
- תבדק התאמת הבצוע לתוכניות העדות.



46 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer

הרצת המערכות לפני קבלתן (המשך)

- מסמכים למסירה לידי הקבלן:
 - א. אישור על ביצוע שטיפה וחיתוי קווי המים
 - ב. תכניות עדות מאושרות וחתימות ע"י המתכנן היועץ ב-4 עותקים + דיסקט
 - ג. סכמות מוגדלות (גודל A1) של צגרת ואביזרים בחדרי מכונות ממוסגרות לתליה על קיר חדר המכונות
 - ד. תיק המתקן הכולל
- 1 פרוט ותאור המערכת
- 2 מפרטים טכניים של הצויד, כולל ספקים
- 3 תעודות אחריות
- 4 הוראות אחזקה.



47 1 Dec 2014 Dipl Ing. Eva Fischer
