

פל- יל בע"מ



הנדסת תשתיות-תכנון, תאום, ניהול ויעוץ הנדסי.

מפרט טכני לעבודות צנרת מתכת

מפרט טכני לעבודות צנרת מים

(דוגמא לקריאה ולימוד בלבד - ללא כול התחייבות מצד מהכותב!!!)

1. כללי

מפרט זה מתאר את שלבי העבודות אשר על הקבלן לבצע במסגרת החוזה. העבודות הכלולות במפרט זה הן כדלקמן:

- א. הכנת תוואי, כולל עשיית דרך.
- ב. עבודות עפר, חציבה, חפירה, פתיחת כבישים ומדרכות, תיקונים לאחר גמר העבודה. מילוי תעלות, הידוק, ריפוד וכו'.
- ג. פזור הצינורות לאורך התוואי, הנחת הקו והתקנת כל האביזרים.
- ד. תיקוני בידוד, זיפות ראשיים.
- ה. בדיקות לחץ ובדיקות עטיפה.
- ו. עבודות בטון, תאי מגופים.
- ז. פקוח ובדיקות טיב הריתוכים.

2. אספקת מים לעבודות

המים הדרושים לעבודות השונות יסופקו ע"י המזמין בנקודות שונות אשר יקבעו ע"י המהנדס בשטח. כל הסידורים הדרושים להובלת המים לנקודות שבהן דרושים, יעשו על חשבון הקבלן כולל המיכלים, הצינורות, מכוניות מיכל וכו'.

3. אספקת חומרים

אספקת החומרים, כולל הצינורות, האביזרים, המכסים וכו', תעשה ע"י המזמין או על ידי הקבלן. הכל לפי הכתוב בכתב הכמויות הרצ"ב. אולם, בכל מקרה, ההעמסה, הפריקה וההובלה, אחסון ושמירה, הם על חשבון הקבלן.

4. סימון התוואי

סימון התוואי יעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו. העבודה תעשה ע"י יתדות עץ שינעצו לפחות כל 20 מ' בציר התעלה המתוכננת, בנוסף כל 100 מ' ובכל פינה תינעץ יתד ברזל. כמו כן יסומנו בשטח נקודות הבטחה ונקודות קבע לגבהים. העברת סימון התוואי מציר התעלה המתוכננת לצידה בצורה שהמהנדס יוכל בכל נקוה לוודא את עומקי התעלה והתוואי יעשה על חשבון הקבלן.

5. תחום העבודה של הקבלן

תחום העבודה של הקבלן יהיה מוגבל לאורך התוואי ורוחבו לא יעלה על 5 מ' מציר התעלה לכל צד. במקרה והקבלן ידרוש רוחב נוסף, יש לתאם דרישה זו עם המהנדס לפני התחלת העבודה. הקבלן ישתמש

בעבודתו אך ורק בדרכים ציבוריות מאושרות ולא יחרוג מתחום זה ויכנס לשטחים פרטיים. במקרה של תביעה על נזיקין לרכוש פרטי, ישא הקבלן בכל ההוצאות שיגרמו בשל כך.

6. חציית כבישים, מדרכות, צינורות, כבל חשמל

בתכנית שהקבלן קבל, מופיעות כל ההפרעות שבתוואי התעלה שעל הקבלן לחפור, לפי מיטב ידיעותיו של המהנדס. אולם בכל מקרה ומקרה על הקבלן לוודא במוסדות המוסמכים באם הקווים הם בהתאם למסומן ובאם לא נוספו קווים חדשים אשר לא מופיעים בתכנית. בחציית כבישים יש לתאם את החצייה עם משטרת התנועה ולקבל אישור בכתב, לפני סגירת הכביש לתנועה. במקרה של חציית קווי מים ותיעול, יש לתאם עם המחלקות הנוגעות בדבר בעירייה. במקרה של חציית כבלי חשמל או הטלפון, יש לקבל אישור מתאים מחברת החשמל ומשרד התקשורת. הקבלן אחראי בכל מקרה לשלמות הקווים גם אם לא הופיעו בתכנית ויתקן על חשבוננו כל נזק שיגרם לקווים אלה, כמו כן ישלם הקבלן כל תביעה כספית מצד גורם שלישי עבור פגיעה ברכוש לא לו. במקרה ויהיו כבלי חשמל או טלפון, על הקבלן להזמין משגיח 48 שעות לפני תחילת העבודה.

נוסף לכך, על הקבלן לדאוג לבטיחות עוברי הרגל במדרכות אשר חפר ולבטיחות המכוניות בכבישים אשר פתח, הוא ידאג להקת גשרים להולכי רגל במקומות חצייה לבתים וכמו כן ידאג לפנסים וגידור בלילה שיסמנו את מקומות חפירת התעלות. המקרה של חציית גדרות, יפרק הקבלן את הגדר על חשבוננו. אולם המזמין אחראי להחזרתה למצבה הקודם. במקרה של מעבר בשטח נטוע, יקבל הקבלן הוראה בכתב למספר העצים שעליו לעקור. עבור כל עץ נוסף שיינזק או יעקר, ישלם הקבלן פיצויים לפי דרישת בעל המטעים או בורר משרד החקלאות.

7. ציוד הקבלן

על הקבלן לספק למקום העבודה ציוד מתאים לחפירה, ריתוך, פזור הצינורות וכו'. במקרה והמהנדס ידרוש הוצאת כלי מהשטח שלדעתו לא מתאים לבצוע העבודה, יסלק הקבלן את הכלי מהשטח ולא יקבל דמי בטלה או הובלה עבור הכלי שהחליף.

8. שמירה על שלמות התעלה

לאחר קבלת התעלה ע"י המזמין, יהיה הקבלן אחראי לשלמותה הן מפני מפולות והן מפני שיטפונות בחורף או שיטפונות כתוצאה מפגיעה בצינור מים. כל נזק שיגרם לתעלה לפני הנחת הצינור או בגלל שיטפונות או מכל סיבה שהיא, יתוקן ע"י הקבלן ועל חשבוננו.

9. העסקת עובדים

כל העובדים המועסקים ע"י הקבלן בעבודות מקצועיות, יהיו עובדים בעלי רמה מקצועית נאותה והמהנדס רשאי להורות לקבלן להחליף כל עובד אשר נראה לו כבלתי מתאים לתפקידו. באשר לרתכים,

רשאי המהנדס לדרוש מהקבלן תעודה מתאימה לכושרו המקצועי של הרתך. הקבלן יהיה אחראי לביצוע הרייתוכים לפי המפרט ויתקן על חשבונו כל ריתוך אשר לא יעמוד בתקן לפי דעתו של המהנדס.

10. עבודות עפר

כללי

עבודות העפר כוללות ישור התוואי, ניקו, עשיית דרכי גישה, חפירה או חציבה לפי התוואי המתוכנן, ריפוד עטיפה וכיסוי. את העבודות יש לבצע בהתאם לעומקים המופיעים בתכנית. התשלום יהיה בהתאם לכתב הכמויות, חציבה לחוד, חפירה לחוד או חפירה וחציבה בסעיף אחד. כמו כן כוללת החציבה את כל ההרחבות הדרושות לבניית תאי מגופים, תאי ניקוז, בלוקים לחיזוק צינורות א/צ וכ'

יישור וניקוי התוואי

לפני תחילת החפירה, על הקבלן לנקות את תוואי התעלה מכל צמחיה, חומר זר, פסולת וכי, העלולים להפריע למהלך העבודה התקין או העלולים להימצא בתוך אדמת המילוי לכשתבוצע. כל ההוצאות לעבודה זו תהיינה כלולות במחירי היחידה לחפירת התעלה, אלא באם תופענה בנפרד.

דרך גישה

במידת הצורך, יכין הקבלן דרכי גישה שתאפשרנה ביצוע העבודה בצורה תקינה, אולם בשום פנים ואופן לא יחרוג הקבלן מתחום העבודה שהוקצה לו ע"י המהנדס. התשלום עבור עשיית דרך גישה, יש לכלול במחיר עבודת החפירה, אלא באם יופיע בסעיף נפרד בכתב הכמויות.

חפירת תעלות

הרוחב המינימלי של התעלה יהיה קוטר הצינור ועוד 30 ס"מ מכל צד הצינור. העומק יהיה בהתאם לחתכים לאורך. תחתית התעלה תהיה ישרה בצורה כזו שהצינור ייתמך לכל אורכו. כמו כן תנוקה התחתית מכל רגבי עפר שנפלו לתוכה בשעת הורדת הצינור. במקרה של ריתוך בתוך התעלה, יעשו ההכנות לצורך הריתוך על חשבון הקבלן. בכל מקום שצפויה סכנת מפולת והמהנדס יורה על כך, יעשה הקבלן דיפון או יחפור שיפועים, הכלל כדי למנוע מפולות ובהתאם לתקנות הבטיחות של משרד העבודה. את התשלום עבור זה יש לכלול במחיר החפירה לתעלות. חפירת התעלה תעשה בדרך כלל בכלים מכניים, אולם במקומות מוגבלים או בכל מקום שיורה המהנדס, תעשה החפירה ע"י עבודות ידיים ללא תוספת במחיר, אלא באם יהיה סעיף נפרד לעבודות ידיים.

חציבה

במקום שקיים סעיף חציבה נפרד, התעלה תחצבה ברוחב כמו בסעיף החפירה, ובעומק המתאים למה שמופיע בחתך לאורך. הקירות יחצבו בצורה אנכית עד כמה שזה ניתן ובמקרה של פיצוץ התעלה, יש לסלק כל חומר מעורער מהתעלה ומהדפנות. מחיר החציבה יהיה בדרך כלל למטר אורך.

חפירה לתאי מגופים ובלוקי בטון

כל ההרחבות לתאי המגופים ובלוקי הבטון, ייעשו לפי המידות המופיעות בתכניות ובמידות מינימליות לשם אפשרות עבודה. כל חפירה מיותרת או מפולת תמולא מחדש בחומר מאושר ומהודק לשם קבלת צפיפות מקסימלית ובהרטבה מינימלית. את תחתית התעלה יש למלא ב-15 ס"מ כורכר מהודק לפני יציקת הבטון הרזה. במקרה של בלוקי תמיכה לצינורות, יש לצקת אותם כנגד האדמה הטבעית. לשם כך תעשה החפירה הסופית לבלוקים בעבודת ידיים. כל חפירה מיותרת יש למלא באותו בטון של הבלוק, אולם התוספת תהיה על חשבון הקבלן. המילוי סביב לתאים ייעשה בשכבות של 20 ס"מ מקסימום מהודקות ומורטבות. מחיר החפירה לתאים ולבלוקים יש לכלול בסעיף הבטון לנ"ל.

כיסוי התעלות

כיסוי התעלות ייעשה אך ורק לאחר מתן אישורו של המהנדס ולאחר תיקון כל הפגמים בציפוי וזיפות ראשים. בשעת הכיסוי יש לדאוג לכך שהקו לא יזוז ממקומו. כמו כן יש לדאוג להרחקת אבנים וגושי אדמה שהכיסוי יהיה הומוגני ללא חללים. מחוץ לתחום העירוני, אפשר למלא בשכבות של עד 30 ס"מ ולהדקן ע"י נסיעה של כלי מכני מעליהן. כמו כן, אפשר להרים מעל לתעלה סוללה בגובה של 30 ס"מ לאפשרות של שקיעות בעתיד. בשטח העירוני יש למלא את התעלה בשני שלבים, בשלב הראשון בחול עד 15 ס"מ מעל לקודקוד הצינור (אפשר להשתמש באדמה חפורה בתנאי שתאושר ע"י המהנדס) ובשלב השני יש למלא באדמה החפורה בשכבות של 20 ס"מ מהודקות בכלים מכניים בהרטבה במים לשם קבלת צפיפות מקסימלית ומניעת שקיעות. כל שקיעה שתתהווה לאחר המילוי, תתוקן ע"י הקבלן ועל חשבונו. באשר למעברי כבישים או מדרכות, יש להדק בהתאם לדרגת הצפיפות המצוינת.

הידוק

כללי

ההידוק הנדרש לגבי שכבות המילוי, קרקעיות החפירות והמצעים, יבוצע תוך הרבצה במים בשיעור אחיד, ובאמצעות כל הידוק מכניים המתאימים לסוגי העפר הטעון הידוק, ואשר ייקבעו על ידי המפקח. בהעדר הוראות אחרות, עובי השכבה המהודקת 20 ס"מ. ההידוק יבוצע במרטטי קרקע, או במהדקי "צפרדע" שעוצמתם מספקת להשגת הצפיפות שניתן להשיגה במכבשים. בשום מקרה לא תותר עבודת הידוק ללא כלים מכניים. הקבלן יוחזק אחראי להתהוות שקיעות במשטחים ובריצופים שבוצעו על מילוי שהידוקו לא בוצע כראוי.

הידוק מבוקר

הידוק מבוקר הוא הידוק לדרגת צפיפות מוגדרת מבחינה כמותית, המבוקרת בעזרת בדיקות מעבדתיות והיא תבוצע רק באם תידרש. דרגת הצפיפות הנדרשת במקרה של הידוק מבוקר, מצוינת בתכניות ו/או ביתר מסמכי החוזה. דרגת הצפיפות תבוטא באחוזים מהצפיפות המקסימלית המתקבלת בהידוק מעבדתי לפי ASTM 1557 (בדיקה B או בדיקה D).

ההידוק יבוצע כמפורט, אולם בשיעור רטיבות אופטימלי אשר יקבע המפקח. יש להבטיח בעזרת ציוד מתאים, כי שיעור הרטיבות שנקבע יישמר באתר בדיוק של 2% - + .
דרגת הצפיפות המוגדרת לגבי קרקעית של חפירה, או פני הקרקע שמתחת למילוי תחול בכל המקרים על עומק של 20 ס"מ לפחות.

11. עבודות הצנרת

הובלת הצינורות, פריקתם ופיזורם

טעינת הצינורות בבית החרושת נעשית ע"י בית החרושת עצמו, על מכונת משא שמספק הקבלן. הפיקוח על הטעינה והעמסה הנכונה בחצר בית החרושת, הוא בסמכות המפקח המספק את הצינורות, לאחר קבלת הצינורות בשטח, יש לוודא שכל קצוות הצינורות נשארו מעוגלים ואינם מעוותים. בשעת הורדת הצינורות, יש להשתמש אך ורק במנוף ולא לזרוק את הצינורות הערימה אחת, בשעת ההורדה במנוף יש לדאוג שהצינור לא יטלטל ויפגע באדמה בקצהו. דבר זה גורם לעוות הצינור ושבירת ציפוי הבטון בתוכו. כל הכלים הבאים במגע עם הצינור לשם הרמתו או הזזתו, יהיו מרופדים לשם מניעת קריעות. כמו כן אין להשתמש בחבלים, כבלים וכו' אלא אך ורק ברצועות רחבות, בשעת העברת הצינורות השדה, אין לגלגלם, אלא יש להניחם במקום הדרוש. פיזור הצינורות יעשה לאורך התעלה ובצד השני של התעלה שבו נערמה האדמה החפורה. הצינורות יהיו קרובים עד כמה שאפשר לתעלה לשם מניעת גלגול הצינורות בשעת הורדתם לתעלה. במקום שיש מעברי דרך ושבילים, ישאיר הקבלן את הללו פתוחים למעבר. במקרה שיש לפוצץ בתוואי התעלה, אין לפזר את הצינורות אלא לאחר הפיצוץ. במקרה של השהייה ארוכה של צינורות מצופים בציפוי חיצוני של ביטומן, יהיה על הקבלן לסייד את הצינורות מחדש, הכל לפי הוראות המהנדס.

הנחת הקו

הנחת הקו תעשה ברציפות מקסימלית והפסקות תאושרנה רק במקומות שיש להרכיב אביזרים ומתאימות בקו או במקרה שהטופוגרפיה לא מאפשרת רציפות. הריתוכים ייעשו כשהצינורות מונחים על אדנים או שקים בצידי התעלה או כשהצינורות מונחים על אדנים המגושרים את התעלה. הורדת הצינורות לתעלה תעשה ע"י כלי מתאים כדי למנוע כיפוף או פיצוץ ציפוי הבטון מבפנים. כאשר אין לקבלן כלים מתאימים להורדה, ייעשה הריתוך בתוך התעלה ובאישורו של המהנדס. צנרת בקטרים גדולים מ"20" הריתוך יעשה בתוך התעלה. הצינורות בתעלה יונחו אך ורק לאחר קבלת אישורו של המהנדס ליישורה של התעלה. בשעת ההנחה, צריך כל צינור להיות תמוך לכל אורכו. במקומות שיש להרכיב אביזרים, מתאימות, או לעשות ריתוכי ראש, יש להרחיב את התעלה לשם יצירת מרחב עבודה נוח, לפני ריתוך צינור חדש, יש לנקותו מאבנים ופסולת שנצטברו בתוכו. מוצע לעשות עבודה זו ע"י משחולת עם מברשת מתאימה שתמשך בצינור החדש בכל פעם שהוא מורד לתעלה. לאחר יום עבודה, יש לסתום את קצות הצינורות ע"י ריתוך מכסה או ע"י מכסה מכני מתברג.

ריתוך הצנרת – כללי

כל הריתוכים ייעשו בשיטת הקשת המתכתית המוגנת ויבוצעו ע"י רתכים מוסמכים בעלי תעודות שיעמדו במבחן רתכים. אסור לקבלן למסור את עבודות הריתוך לקבלן משנה בלי אישורו של המהנדס. כמו כן לא יעבדו הרתכים בקבלנות אלא בעבודה יומית בלבד. כמו כן יעבוד כל רתך עם מכונת ריתוך נפרדת, האלקטרודות תהיינה בעלות קוטר של 4 מ"מ ו- 3.25 מ"מ, ובהתאם לספציקציה של AWS. אין להשתמש באלקטרודות שניזוקו או באלקטרודות רטובות.

הכנת קצות הצינורות לפני הריתוך

לפני ריתוך הצינורות, יש לוודא לשביעות רצונו המלאה של המהנדס שהקצוות אינם פגועים והינם עגולים. יש לנקותם מכל לכלוך עדי לא לפגוע בטיב הריתוך. בצינורות בעלי ציפוי פנימי, יש לבדוק ולוודא שהציפוי אינו פגוע בקצוות. כל צינור פגום שהמהנדס יחליט כי אינו מתאים לריתוך, יוצא מהתעלה ויסולק מהשטח. הכלל על חשבון הקבלן. חיתוך הצינורות ייעשה במכשיר חיתוך מכני או בעזרת אצטילן בצינורות בלי ציפוי פנימי ובשיטת "ארק אייר" בצינורות בעלי ציפוי פנימי, לאחר החיתוך, יש ליישר את הקצוות בעזרת פצירה או אבן משחזת. את החיתוך בשיטת "ארק אייר", יש לבצע לפי הוראות בית החרושת ובהתאם למפרט הרצ"ב. בגמר החיתוך, יש להפריד את ציפוי המלט מהפח ע"י מכה בפטיש קל (עד 1 ק"ג). לפני הריתוך יש להתאים את קצות הצינורות בצורה כזו שיישאר מפתח של 1.5-2.0 מ"מ בנקודת השורש של הריתוך, זאת כדי להבטיח חדירה מלאה. מפתח זה אפשר להבטיח בעזרת מודדי ריתוך סטנדרטיים. כמין כן יש להבטיח שהתזוזות הרדיאליות בין צינור למשנהו תהיינה מינימליות ולא תעלנה על 10 מ"מ. לשם מניעת תזוזות רדיאליות בשעת ריתוך הצינורות, יש להשתמש בטפסים חישוקים מיוחדים. אין להסיר את הטפסים עד אשר נגמר ריתוך השרש.

עשיית הריתוך

קיימות שתי דרכים לריתוך צינורות, האחת במצב קבוע ושני ע"י סיבוב הצינור בשעת ריתוכו. במצב הקבוע יש לתמוך את הצינורות על אדנים מעל לתעלה או מעל לקרקע ליד התעלה בצורה המאפשרת גישה נוחה וחופשית לכל אורך התפר. במקרה של סיבוב, יש להבטיח סידור מתאים של אדנים וגלגלות כדי שהעטיפה לא תינזק בשעת סיבוב הצינור. כמו כן יש להבטיח שהכלי המשמש לסיבוב הצינור לא יקלקל את העטיפה מבחוץ או את הציפוי הפנימי. כפי שכבר הוזכר, אין להזיז את הצינורות בשעת עשיית ריתוך השרש. ריתוך זה צריך להיות בעובי של כ- 2.5 מ"מ, כדי למנוע סיגים בין מחזור ריתוך אחד למשנהו. יש לנקות היטב את התפר מהקשקשים והסיגים. ניקוי זה יש לעשות בעזרת מברשת פלדה או ע"י אבן משחזת מכנית. מספר המחזורים המינימליים בכל תפר לא יהיה פחות מאשר שניים. עובי כל מחזור כ- 3 מ"מ. מספר המחזורים יהיה כזה שבגמר התפר הוא יבלוט כ- 1.0 מ"מ מעל פני הצינור. יש לדאוג להתכה מלאה של חומר הריתוך עם מתכת הצינור ולאחר גמר התפר יש לנקותו היטב במברשת פלדה. ריתוך הצינורות בעלי ציפוי בטון פנימי, ייעשה לפי התיאור לעיל. אולם לפני הריתוך, יש למרוח את הצינורות מבפנים במשחת "אקס פנדו". משחה

זו מבטיחה את המשכיות הציפוי הפנימי במקום הריתוך. ערבוב האבקה במים והמריחה, יש לעשות בהתאם להוראות בית החרושת. צינורות 20" ומעלה אפשר למרוח מבפנים ע"י הכנסת עגלה מיוחדת ואדם עליה. צינורות קטנים יש למרוח לאחר המריחה ללחוץ את הקצוות האחד לשני, כך שהמשחה תיכנס בין הקצוות. בצורה כזו יתקבל המרוח הרצוי של 1.5 מ"מ עד 2.0 מ"מ בין קצה הצינור האחד למשנהו. בכל מקרה שהוא, אין לבצע עבודות ריתוך במזג אויר גשום או כאשר יש סערות חול ורוחות חזקות. ריתוך האביזרים ומתאימות יעשה בהתאם לאמור לעיל, אטולם בגלל ריבוי החיתוכים לשם עשיית המתאימות יש להקפיד ולתקן את הציפוי הפנימי לאחר גמר הריתוכים לשם קבלת אחידות ציפוי גם במתאימות. במקרה של ריתוך מעברים קוניים ע"י תפרים אורכיים, יעשה הקבלן את המעברים מצינורות בלי ציפוי ואחר גמר המעבר יצפה אותו מבפנים לפי הוראות המהנדס. תיקוני פגמים בצינורות ובריתוכים, יעשו אך ורק לפי הוראות המהנדס. המהנדס רשאי להזמין צילומים רדיוגרפיה של הריתוכים והקבלן מתחייב לעזור לצלמים לבצע את מלאכתם גם אם דבר זה גורם לעיכוב העבודה. עבודות הצילום יעשו על חשבון המזמין. אולם, באם יתגלה שהריתוכים אינם עשויים בהתאם למפרט, יעשה כל צילום חוזר על חשבון הקבלן. במקרה של אי חדירה (סדק לאורך התפר), יחתוך הקבלן את התפר וירתכו מחדש, כדי שאפשר יהיה לבצע את הבדיקות ולאחר מכן את התיקונים באם ישנם. אין להוריד את הצינורות לתעלה לפני קבלת אישור על כך מהמהנדס.

פיקוח ובדיקת טיב הריתוכים

על הקבלן, לאפשר במשך זמן העבודה למהנדס או בא כוחו, לקחת דוגמאות של ריתוך הצינור או לעשות בדיקות רדיו גרפיות של טיב החומרים. במקרה שהבדיקות שנעשו מורות על טיב עבודה גרוע ואינן עומדות בדרישות, יוכל המהנדס לדרוש מהקבלן לחתוך את הריתוכים ולרתך מחדש את הצינורות. באם יתברר כי הבדיקות עמדו במבחן זה בהתאם לתקן, תחולנה כל ההוצאות על חשבון המזמין. במקרה שלא, יהיה על הקבלן לשאת בכל הוצאות התיקון והבדיקות וכמו כן הבדיקות החוזרות. בדיקות רדיו גרפיות תעשנה בשיעור של 10% של כל התפרים, אלא במקרה שיתברר כי התוצאות הינן גרועות ייתן המהנדס הוראה לבדוק כל תפר שלא נראה לו כעומד בתקן. ההוצאות לבדיקות ראשוניות תחולנה על המזמין, אולם כל הבדיקות שיעשו בגלל ריתוכים לא טובים כמו כן כל הבדיקות החוזרות, יעשו על חשבון הקבלן. הפגמים העלולים להיגרם בשעת הריתוך ואשר יש לתקנם, מתחלקים לארבעה סוגים:

1. חוסר חדירה.

2. קעקוע.

3. בועות גז.

4. מובלעות סייגים.

מכל ארבעת הפגמים הללו, הגרוע ביניהם הוא חוסר חדירה שהוא מותר רק באם כל פגם בודד לא יעלה על 25 מ"מ או 30 ס"מ לא יעלה על 25 מ"מ. בכל שאר המקרים יש לחתוך את התפר ולעשותו מחדש. סדקים בתפר אינם מותרים כלל. באשר לשאר המקרים של בועות גז, מובלעות סייגים וקעקוע, יש לתקן בכל מקרה לפי הוראות המהנדס ובהתאם להנחיותיו.

תיקון עטיפה וזיפות

לאחר ניקוי הסייגים בכל תפר, יש למרוח בלכה קרה. לאחר ייבוש הלכה, יש לצקת זפת חמה על התפרים ולעטפה בנייר זפת. יש לוודא שהזפת החמה מצפה את כל התפר מסביב, כמו כן יש לתקן בזפת חמה בכל מקום אשר נפגע בעטיפה בשעת ההובלה, הפריקה או ההנחה. לאחר גמר כל התיקונים וזיפות הראשים, יודיע הקבלן על כך למהנדס והוא, באם ירצה, יזמין בדיקה של העטיפה ע"י "הוליד" דיטקטור". כל פגם שיתגלה אגב בדיקה יתוקן מיד ע"י הקבלן. רק לאחר גמר עבודה זו תינתן הוראה ע"י המהנדס לכסות את הצינורות בכיסוי ראשוני. במקרה של צינורות עם עטיפה כפולה, על הקבלן לתקן את הראשים והפגמים בהתאם.

הרכבת אביזרים

הרכבת אביזרים תעשה בצורה כזו שתבטיח את הכנסתם בצינורות בצורה נקייה, מאוזנת ולפי הפרטים הרצופים. יש להכניס את כל האביזרים בצורה שלא תגרום למתיחה ומאמצים פנימיים של הצינורות או האוגנים. לאטימה בין אוגנים יש להשתמש אך ורק באוטם אחד אשר יהיה בצורת טבעת שקוטרה הפנימי זהה לקוטר הצינורות והקוטר החיצוני מגיע עד לברגים. מחברים מכניים יורכבו עם או בלי עוגנים, תלוי באם הצינור טמון באדמה או מחוצה לה. המקומות עליהם יורכבו מחברים, ינוקו מלכלוך ומאספלט ויהיו מעוגלים. הרכבת הטבעת תעשה בצורה חופשית ולא ע"י מכות פטיש. בכל מקרה שיידרש דרס חרוט, תוסר הבליטה המרכזית בבית מלאכה ולא בחתך ע"י להבה. הרכבת המגופים תעשה בצורה כזו שהמגוף יהיה תמוך על הקרקע על תמיכת בטון או צינור ולא על צינורות משני קצותיו.

עבודות מיוחדות

עבודות מיוחדות תופענה בסעיפים מתאימים בכתב הכמויות והתשלום עבורן יהיה בהתאם לסעיף המתאים. סעיפים אלה נכללים בדרך כלל עבודות חיבורים מיוחדים. מעברי כביש ורכבת בקידוחים אופקיים וכו'.

מדידות לצורך תשלום

מדידות לצורך תשלום עבור הנחת צינורות, ייעשו לאורך ציר הצינורות מבלי ניכוי אביזרים ומתאימות. התשלום עבור הנחת הצינורות הוא למטר – רץ (אלא אם נאמר אחרת בכתב הכמויות), כולל אספקת הצינור (במקרה והקבלן יידרש לספקו), הנחת הצינור על תמיכות זמניות, כל החיתוכים, ריתוכים הדרושים, הרכבת האביזרים והמתאימות וכו', מריחה באקספנדו ואספקתו. תיקון ציפוי פנימי וחיצוני. חפירה או חציבה בעומק המתאים לחתך האורכי. ריפוד עטיפה בחול (באם יידרש), כיסוי ראשוני וסופי, ניקוי השטח, בדיקת לחץ וחיטוי הצינור. התשלום הוא עבור מטר – רץ צינור מונח ועובד. כולל חומר ומלאכה, כולל כל החיבורים עליו וממנו. (חיבורים חיים, חיבורי בתים וכו'), אלא באם יופיעו בנפרד בכתב הכמויות.

12. בדיקות לחץ, חיטוי ושטיפת הקו

בדיקות לחץ לקו פלדה

לאחר השלמת הנחת הקו לשביעת רצונו המלאה של המהנדס ואחרי כיסוי חלקי, יש לבדוק את הקו בבדיקת לחץ הידרוסטטית. הבדיקה תיערך קטעים קטעים בלחץ שיקבע ע"י המהנדס או כפי שרשום בתכנית. באם קיימים מבני בטון ובלוקים לאורך הקו, יש לחכות שבעה ימים לפני התחלת בדיקת הלחץ. לאחר מתן הוראה, יש להתחיל במילוי הקו באיטיות, לשם מניעת הלם מים, כאשר כל בניקוזים פתוחים לשם שטיפת הקו מלכלוך שנצטבר בו.

לאחר מכן יש לסגור את הניקוזים ולהמשיך במילוי הקו עד ללחץ המצוי במקור המים. במשך כל זמן המילוי, יעבור בא כוח הקבלן לאורך הקו ויבדוק באם אין נזילות באביזרים או בחיבורים. באם הקו מצופה בטון מבפנים, יש לחכות 24 שעות לפני עשיית בדיקת לחץ. לאחר מכן יש לחבר את המשאבה לקו וללחץ בהדרגה עד ללחץ שיוורה המהנדס. יש לוודא באותו זמן שאין נזילות דרך המגופים או אביזרים אחרים. באם הלחץ נשמר במשך תקופה המבוקשת, יחשב הקו כאטום ויתקבל ע"י המהנדס. בבדיקת הלחץ, כולל כל הסיידורים הדרושים לבדיקה זו, יעשו על חשבון הקבלן, המים לבדיקת הלחץ, החיטוי והשטיפה, יסופקו ע"י במזמין.

במקרה של אי הצלחת הבדיקות, כל ההוצאות הכרוכות על בדיקות חוזרות, ניקו תעלות ממים ובוצ, תחולנה על חשבון הקבלן.

שטיפת הקו – שימוש בספוגים

לפני החיטוי יישטף הקו היטב במים נקיים, בעזרת ספוג כדי להוציא ממנו כל הלכלוך וגופים זרים. בעת שטיפת הקו ישטפו במידת האפשר גם נקודות הניקוז ומוצאים אחרים. השטיפה צריכה להמשיך עד שהמים הנאספים ליד כל מוצא במיכל זכוכית יהיו שקופים. עם התחלת השטיפה יש להתחיל בהוספת הכלור. בשיטת שטיפת הקו בספוג פלסטי יש להכניס את גליל הספוג להתחלת הצינור לפני חיבורו לרשת המים. לפני הכנסת הספוג לצינור יש להרטיב אותו היטב במים. גליל הספוג יתקדם בקו בעזרת זרם המים. הספוג מנקה בדרכו את דפנות הצינור ודוחף את המשקעים שבצינור קדימה עד ליציאתם בקצה הקו. בצינורות בעלי קוטר קטן, קוטר הספוג הוא 1.25 פעמים קוטר הצינור, בצינורות בעלי קוטר גדול יותר הפרש הקטרים בין הספוג והצינור קטן יותר. אורך הספוג, לצינורות בכל הקטרים, בין 1.5 ל- 2.5 פעמים קוטר הצינור.

משתמשים בספוג רך או קשה בהתאם לנסיבות. כשקיים חשש למעצורים, עדיף הספוג הרך המשתחרר מהמעצור ביתר קלות. בזמן החדרת הספוג לקו תושם תשומת לב מיוחדת למניעת זיהום. לספוג פלסטי אין קשיי מעבר בקשתות של 90° ומגופים פתוחים. שיטה זו מתאימה ביחוד בקווים שקוטרם בין "12"-2", אולם היא מתאימה גם לקטרים גדולים יותר. שטיפה זו מומלצת במקרים הבאים:

1. כשאורך הקטעים שבטיפול אינו ארוך מדי.
2. כשקוטר הקו גדול מכדי השגת מהירות מספקת לשטיפה במים.
3. למניעת זיהום בקווים במערכות מים, (שיטה זו מנקה גם את דפנות הצינור ומחישה את טיהור הקו).
4. להחשת הוצאת האוויר שהצטבר בקווים חדשים, לפני הכנסתם לפעולה סדירה.

חיטוי הקו

הכנסת הכלור לביצוע החיטוי

חיטוי הקו יעשה ע"י הוספת כלור למים בשיעור של 50 מ"ג לליטר של כלור חופשי בצינורות בעלי קוטר 12" ופחות, ושל 30 מ"ג לליטר בצינורות שקוטרם עולה על 12" והשארית מי הכלור בקו ל- 24 שעות. תוספת הכלור תתחיל עם השטיפה, באופן שמי הכלור ישטפו גם את כל המגופים של המוצאים. כחומר כלורינציה יש להעדיף תמיסה של טבליות היפו כלוריד לצינורות בעלי קוטר 24" ופחות וכלור בצורת גז לצינורות גדולים יותר.

בתום תקופת 24 שעות חייבת שארית הכלור החופשי בסוף הקו (המרוחק מנקודת הכנסת הכלור) להיות לפחות 10 מ"ג לליטר. אם השארית היא בין 1 מ"ג לליטר ו- 10 מ"ג לליטר, יש להשאיר את מי הכלור בקו לתקופה נוספת של 24 שעות. אם שארית הכלור החופשי בתום 24 שעות היא קטנה מ- 1 מ"ג לליטר, יש לשטוף ולחטא את הקו מחדש.

אם נכנסו מי שיטפונות לתוך הקו בעת הנחתו או לאחר מכן מכל סיבה שהיא יש להגדיל את שיעור הכלור עד למקסימום של 200 מ"ג לליטר, בהתאם למידת הזיהום, במקרה זה יש להאריך את משך הכלורינציה ל- 48 שעות לפחות ומוטב אפילו ל- 72 שעות ושארית הכלור החופשי בתום תקופה זו תהיה לפחות 50 מ"ג לליטר.

בדיקות לאחר החיטוי

בתום החיטוי, לאחר ששיעור הכלור החופשי בסוף הקו משביע רצון לפי המפורט מעלה, ינוקז הקו וימולא במים נקיים עד ששארית הכלור החופשי בנקודות הצריכה הקרובה ביותר בקו תהיה 0.2 מ"ג לליטר ויעשו בדיקות בקטריולוגיות כדי לעמוד על יעילות החיטוי. בבקבוקי הדוגמאות לבדיקות אלו תהיה כמות מספקת של תיאוסולפאט הנתרן כדי לסלק את הכלור מהדוגמא. יש להמשיך בכלורינציה בשארית הכלור החופשי של 0.2 מ"ג לליטר עד שתוצאות הבדיקות הבקטריולוגיות הן לשביעות רצון, אולם בכל מקרה יש להמשיך בבדיקות הבקטריולוגיות לפחות יומיים.

13. עבודות בטונים

עבודות הבטון מורכבות מבלוקים בטון שיוצקו לתמיכת הצינורות ומארגזים למגופים, לניקוזים וכל בלוק הבטון יוצק כנגד אדמה טבעית בלבד ויהיו בלתי מזויינים. ארגזי המגופים יוצקו כנגד תכניות ולפי התכניות הרצופות, הבטון יהיה מסוג ב-300 לארגזים וב-200 לבלוקים בטון. הצמנט פורטלנד רגיל יתאים ת"י 1

ועמיד בפני סולפטים ת"י 55, יהיה טרי ויקבל את אישור המהנדס לפני השימוש בו. המים לבטון יהיו נקיים וחופשיים מחומרים אורגנים ולכלוך אחר. החול יהיה ממקור מאושר ויתאים לתקן הישראלי מס' 3. החצץ יהיה ממקור מאושר, חזק ויתאים לת"י מס' 3 עם משקל סגולי לא קטן מאשר 2.5. ערבוב הבטון יעשה אך ורק במערבל מכני. התערובת תהיה פלסטית ונוחה לעבודה. במקרה של יציקות קטנות, עבור בלוקים וכו' יכול המהנדס להתיר את הערבול ביד. אולם על הקבלן להוסיף יותר מלט מהכמות הנדרשת לערבול מכני. את הבטון אפשר לצקת אחרי קבלת אישור התכניות, חלקי הצינורות וכו' בהתאם למתוכנן. אין לצקת את הבטון מגובה רב כדי למנוע הפרדת האגרגטים. את רצפות הארגז יש לצקת יחד עם 20 ס"מ התחתונים של הקירות ולדאוג לשיפוע מתאים ברצפה לכיוון בור הניקוז.

על הקבלן לדאוג להידוק מתאים של הבטון בתבניות כדי למנוע כיסי חצץ. מוטות הזיון יסופקו ע"י הקבלן והיו מתאימים לדרישות ת"י 31. לאחר פירוק התבניות, יקצץ הקבלן את כל חוטי הקשירה ויסתום את חורי החצץ ע"י בטון. כל שטחי הבטון, פנימיים וחיצוניים, צריכים להיות חלקים וישרים וכל התיקונים הדרושים לקבלת בטון חלק וישר יחולו על הקבלן ויעשו לפי הוראות המהנדס. רצפות יש להדק וליישר ע"י קרש שהוקצע עם שיפוע מתאים לכיוון הניקוז. על הקבלן להשקות את הבטון לפחות 10 ימים לאחר הסרת התבניות. המדידות והתשלום עבור עבודות הבטון יעשו לפי המפורט בכתב הכמויות. הקבלן יספק ויתקין לפי התכניות המפורטות את כל המכסות, הצינורות, המדרגות וכל חלקי המתכת האחרים. לפני התקנת המתכת יש לנקותם היטב מחלודה ושומנים, כדי לקבל קשר טוב בין המתכת לבין הבטון, על הקבלן להשתדל להתקין את כל חלקי המתכת בשעת היציקה, אולם במקרה שאין אפשרות מעשית לעשות כך, על הקבלן להכין חורים מתאימים, לשם הכנסת חלקי המתכת לאחר היציקה. מילוי החורים יעשה לאחר מכן המלט צמנט בתערובת של 1:3 מהודק היטב. במקומות שהצינורות עוברים בתוך הבטון יש להבדיל בין צינורות המעוגנים לבטון ובין צינורות בלתי מעוגנים. בצינורות מעוגנים יש לנקות היטב את הצינור מזפת, חלודה ולרתך את טבעת העיגון לצינור לפני הכנסתו לתבנית. במקומות שהצינורות אינם מעוגנים, יש לדאוג לתנועה חופשית של הצינור בתוך הבטון ע"י עטיפתו בזפת או חומר דומה.

14. תאי ביקורת למגופים

הקבלן יצוק ויתקין במקומם פריטים מבטון טרום בהתאם לפרטים הנתונים בתכניות.

בתחתית תאי הביקורת תהיה:

1. רצפת בטון מזויין בעובי 15 ס"מ אשר תבלוט ב- 5 ס"מ מהשטח הקיצוני של דפנות התא, או
 2. שכבת חצץ בעובי 20 ס"מ אשר תבלוט ב- 20 ס"מ מהשטח הקיצוני של דפנות התא. הדפנות הגליליים בקטרים המפורטים בכתב הכמויות יהיו מטבעת בטון טרום וכן תקרת בטון מזויין טרום יתאימו לת"י 658. הוא יורכב על חגורת בטון ברוחב 20 ס"מ ובגובה המתאים לקוטר הצינור. אם הפריטים מבטון טרום יפגעו בזמן ההתקנה או מכל סיבה אחרת, ויפסלו ע"י המהנדס, יוציאים הקבלן וירחיקם ממקום העבודות, וירכיב חדשים במקום הפסולים. כל ההוצאות הקשורות בכך תחולנה על הקבלן.
- המכסה והמסגרת ב.ב. יתאים לת"י 489 סעיף 103.2 בשטח מדרכה וסעיף 103.1 בשטח הכביש.

מפרט לריתוך קצה לקצה של צינורות עם ציפוי פנימי

(ראה ציור מס' 1)

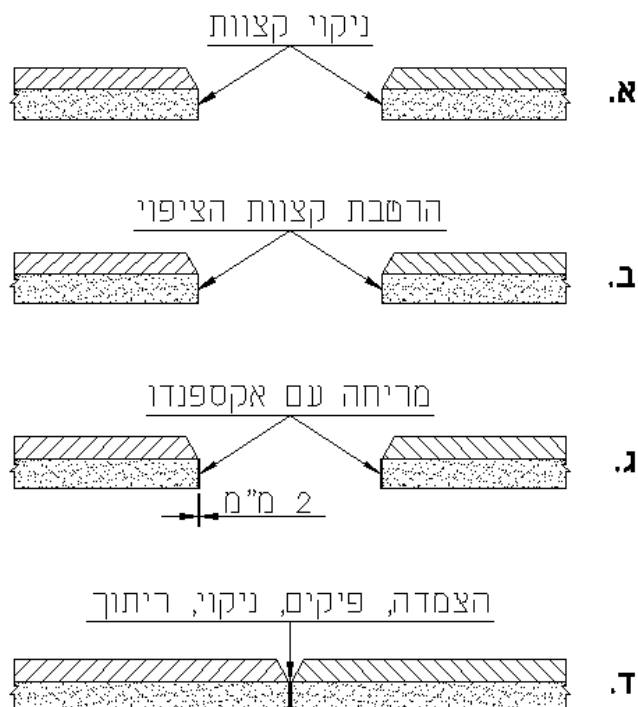
1. את קצוות הצינור יש לנקות היטב מלכלוך וחלודה בעזרת מברשת פלדה.
2. לערבב היטב כמות דרושה של אבקת ניקוי במים נקיים למצב משחה לא נוזלית.
3. להרטיב את קצוות הציפוי של 2 הצינורות ולמרוח על כל קצה שיכבה בעובי של כ- 2 מ"מ. כמו כן יש לתקן בהזדמנות זו פגיעות קטנות בציפוי ע"י מריחה.
4. להצמיד את 2 הקצוות באופן הדוק ללא רווח ולתפוס ע"י ריתוכים קלים (פיקים).
5. לנגב היטב את הקצוות מעודף משחה ולייבש את המשחה ע"י חימום קל (כ- 120°).
6. את התפר הראשון יש לרתך באלקטרודה 3 מ"מ מסוג 6010. הזרם יהיה לא גדול מ- 100 אמפר. במקרה ולא מייבשים את המשחה כיוון הריתוך הרצוי הוא מלמטה למעלה.
7. בגמר התפר הראשון יש לנקותו היטב.
8. את התפרים הבאים מרתכים באלקטרודה 4 מ"מ 6010.

הערה:

1. את האבקה חייבים להחזיק כל הזמן סגורה בצורה הרמטית.
2. אין להשתמש בעודף המשחה כתוספת להכנת חומר חדש.

ציור מס' 1

הצמדה בעזרת אקספנדו



הכנת השטח

לנקות את השטח בעזרת מברשת פלדה להסרת חלודה.
שומנים להסיר בעזרת בנזין או ממיסים מתאימים.

הכנת החומר

להכין תערובת של חומר הציפוי הפנימי של הצינור.

תהליך הציפוי

מריחה ראשונה של השטח בחומר הציפוי הפנימי של הצינור או שווה ערך, לפי הוראות יצרן הצינור,
1-1 (50% מים), בעזרת מברשת.
כעבור שעה וחצי, עם תחילת ההתקשות של הציפוי, יש להחליק בעזרת ספוג לח או מברשת רטובה.
התייבשות במשך לפחות 24 שעות ואחר כך להרטיב במים.

הערה:

ההוראות הנ"ל כלליות, יש לקבל גם את הוראות יצרן הצינורות ולעיתים הכנת מסמך משותף של
המתכנן עם יצרן הצינורות להבטחת אחראיות על פעולה תקינה של הצינור.

הערות כלליות

1. פיקוח וטיב העבודה

בא כוח המזמין או המהנדס המפקח מטעמו, רשאי לדרוש מהקבלן פתיחת מחברים ובדיקתם. במקרה והעבודה אינה מבוצעת לפי הוראות המהנדס ולשביעות רצונו, יפרק הקבלן על חשבונו את הקו ויניחו מחדש.

2. שטיפת קווים

לפני בדיקת הלחץ, ישטוף הקבלן על חשבונו את כל הקווים ויבטיח שלא יישארו גופים זרים בתוכם.

3. הבטחת התעלות

על הקבלן להבטיח את התעלות בעיקר במקום מעברי דרכים, כך שלא תהווה סכנה להולכי רגל ולמכונות במעברים אלה. כל תביעת נזיקין בקשר לכך תחול על הקבלן בלבד.

הנ"ל מוגש כשרות לעוסקים במלאכה ומשמש דוגמא למהנדס המתחיל – ישמש לקריאה ולימוד בלבד- אין לעשות שימוש בנ"ל מבלי לקבל אישור הכותב

כול הזכויות שמורות

אינג' יהודה לוי 0523-761418

פל יל הנדסה בע"מ.