



החול האפור – אפר פחם תחתית בתשתיות תת קרקעיות

מעטפת מתקנים תת קרקעיים

מתקני שירות תת קרקעיים המשמשים למטרות שונות, כדוגמת תשתיות להולכת מים, ביוב, תקשורת, כבלי מתח, דלקים וגז, מרפדים ועוטפים בחול הן לצורך הגנה על המתקנים ולהידוק מאוזן לפיזור עומסים והן לחפירה חוזרת לצרכי תחזוקה.



עם התמעטות חול הדיונות "המתוק", המהווה חומר מילוי מועדף, למתקנים מתכתיים אף הכרחי, מתעורר ביקוש לחומרים חליפיים, בתוכם גם לאפר פחם. אפר תחתית מתאים לשמש למטרות אלה לכל סוגי הצנרת – צינורות קשיחים (Rigid Pipes) שכוללים צנרת בטון מסוגים שונים, צינורות קשיחים למחצה (Semi-rigid Pipes) שכוללים צנרת בטון ופלדה מסוגים שונים, וצינורות גמישים (Flexible Pipes) שכוללים צנרת פלדה בקטרים גדולים וצנרת פלסטית לסוגיה. לאפר תחתית אין כל השפעה מזיקה על הסביבה.

תכונות אפר תחתית

- בעל מבנה גרגרי קל משקל, יציב ומנקז, נוח למילוי ומספק תמיכה מבנית לצינור טמון למניעת עיווין בדרגת ההידוק הנדרשת בתקינה;
- מוצר תעשייתי מוגדר היטב, המשמש שכבת מצע שמונעת ריכוז מאמצים בתחתית הצינור, ושכבת מעטפת המגנה על הצינור וציפוי מפני אבנים, גושים וגופים זרים המצויים בקרקע, ובחומרים המשמשים להשלמת כיסוי הצינור;
- בעל פילוג גרגרים רחב (חומר גרנולרי עם דקים), העומד בקריטריונים למניעת סחירת דקים מהקרקע הטבעית אל סביבת הצינור, ומייתר בכך את הצורך בבד גיאוטקני הנדרש בעת שימוש בחומרי מילוי גסים יותר;
- מקטע הגרגרים הדק לאחר ניפוי מתאים במיוחד כמעטפת מגינה מפני פגיעה מכנית בציפוי פולימרי של מתקנים מתכתיים למניעת קורוזיה;
- בעל מוליכות חשמלית נמוכה ו-pH גבוה, התורמים ליצירת תנאים מונעי קורוזיה בסביבת מתקנים מתכתיים.

הנחיות עבודה במסמכי היסוד:
www.coal-ash.co.il באתר לעיון

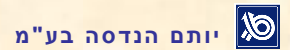
שימוש באפר פחם תחתית כחומר מילוי לצנרת תת קרקעית

נובמבר 2006

תוכן העניינים

1.	מבוא
2.	תפקידי חומר המילוי בהנחת צנרת טמונה בקרקע
3.	תכונות ושימושי אפר הפחם בראי התקינה
4.	תכונות אפר הפחם כחומר הנדסי
5.	השימוש באפ"ת על-פי התקינה להנחת צנרת
5.1	צנרת בטון ללא לחץ לביוב וניקוז
5.2	צנרת בטון להולכת זורמים בלחץ תנאי הנחה לצנרת קשיחה
5.3	תנאי הנחה לצנרת קשיחה למחצה
5.4	תכנון והנחת צנרת פלדה להולכת מים
5.4	תכנון והנחת צנרת פיבגלס (GRP) להולכת מים ושפכים
	סיווג חומר המילוי להנחת צנרת GRP
	הקריטריונים לבחינת ההתאמה של חומרי המילוי לקרקע הטבעית באתר
	תנאי הנחת צנרת GRP לפי ASTM
5.5	תכנון והנחת צנרת PVC
5.6	צנרת תרמופלסטית לביוב ולשימושי זרימה ללא לחץ
5.7	צנרת תרמופלסטית להולכת מים ושפכים בלחץ
5.8	הצעת התקן האירופי PrEN 1046-96 להולכת מים ושפכים בצנרת פלסטית
5.9	סיכום תנאי ההנחה הנדרשים בתקינה עבור אפ"ת כחומר מילוי
6.	חישובי עיווין (Deflection) עבור צנרת טמונה במילוי אפ"ת
6.1	חישובי שקיעה יחסית בצנרת פלדה
6.2	חישובי שקיעה יחסית של צנרת GRP, PVC, PE
6.3	הערות לבדיקה החישובית
7.	סיכום

נספח א': בדיקות מעבדה לדירוג וסיווג אפר תחתית כחומר מבני
נספח ב': חישובי שקיעת צנרת פלדה טמונה במעטפת אפר תחתית



ייתם הנדסה בע"מ

דר' אריה סידס

מפרט לעבודות תשתית עם אפר פחם
נובמבר 2004

פרק 5: עטיפות למתקנים תת-קרקעיים

5.1 הנחיות מיוחדות למתכנן

תכנון עטיפת אפר למתקנים תת-קרקעיים
קרקעות ליישום אפר פחם לעטיפת מתקנים תת-קרקעיים
עקרונות ופרטי תכן
רוחב ומפלס שכבות העטיפה
איכות חומרי הכיסוי
הנחיות לאפיון ובקרה הנדסית של אפר פחם
הנחיות לעיבוד שכבות של אפר הפחם
הנחיות לבקרת איכות הביצוע של שכבות אפר הפחם

5.2 הנחיות מיוחדות למבצע (הקבלן)

בקרת איכות
הכנת השטח
פיזור אפר הפחם
כלי עבודה
הידוק שכבות אפר הפחם
בקרת איכות הביצוע

5.3 הנחיות מיוחדות למפקח

כללי
בקרת עבודות ההכנה
בקרת איכות אפר הפחם
בקרת עיבוד
פרטי ביצוע
נספח: תרשימים סכמטיים

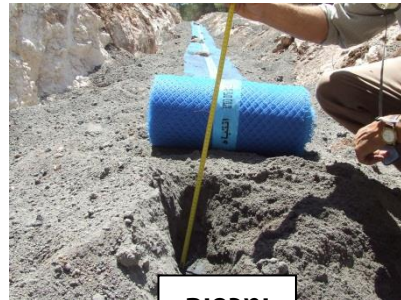
שלבי ההנחה



עוטפים



מרפדים



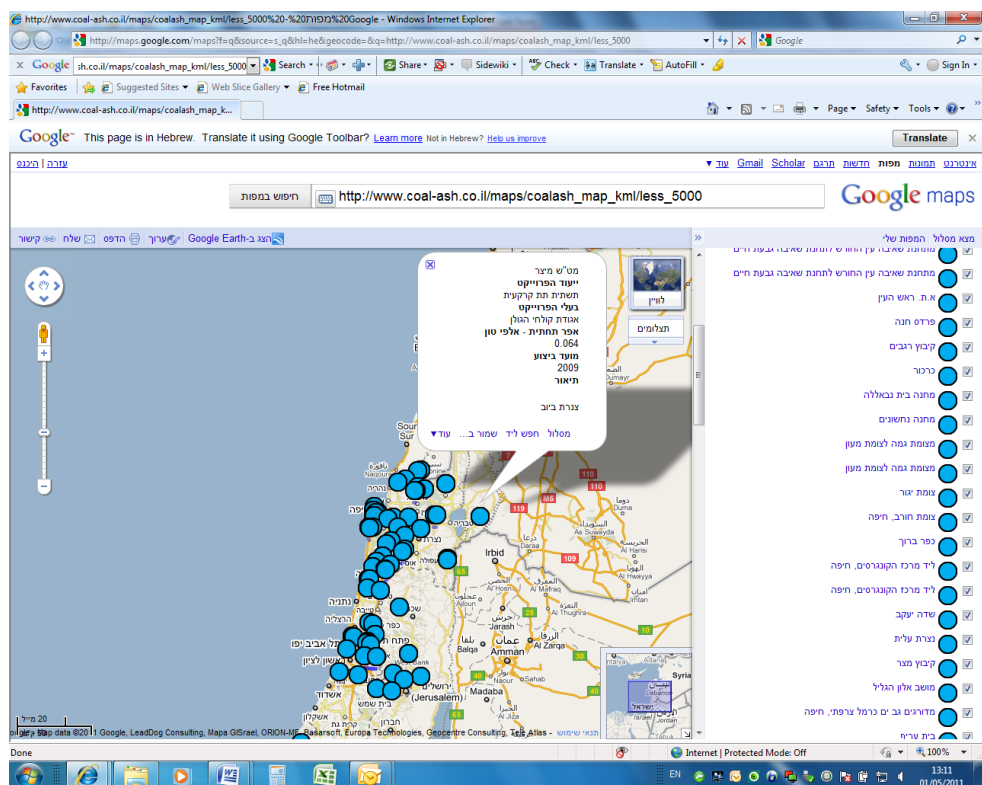
ומכסים

תיעוד אתרים במאגר מידע גיאוגרפי

במאגר מידע גיאוגרפי (GIS) מוצגת פריסת אתרי התשתיות עם אפר פחם בפרוט הבא:

- מיקום האתר בישראל (ישוב, צומת, מספר כביש וכו') וברשת הגיאוגרפית (נקודות ציון)
 - ייעוד האפר (כביש, תשתית מבנית, תשתית תת קרקעית, שיקום נופי)
 - בעלי האתר
 - סוג האפר (תחתית או מרחף) והכמות שנוצלה באתר
 - שנות תחילה וסיום השמת האפר באתר.
 - תיאור קצר של השימוש באפר באתר (מילוי לסוללת כביש לגשר, מעטפת לצנרת ביוב, קו תקשורת וכו')
- אתרי התשתיות מסומנים במפה בבלונים, בלון אדום לאתר עם אפר מרחף, בלון כחול לאתר עם אפר תחתית, ובלון דו-צבעי לאתר מעורב. לחיצה עם הסמן על כל בלון תפתח חלון בו מפורט המידע המתואר לעיל.

גישה למאגר והנחיות להפעלתו בכתובת: http://www.coal-ash.co.il/tab_gis.html



מנהלת אפר הפחם

היא גוף ממשלתי שהוקם בשנת 1993 ע"י משרד האנרגיה והתשתיות (לימים המשרד לתשתיות לאומיות) בשיתוף משרדי איכות הגנת הסביבה והפנים וחברות החשמל והפחם. במטרה לרכז מאמץ ממשלתי במשאוב מועיל וידידותי לסביבה של האפר הנותר בתחנות הכח הפחמיות.

יצירת קשר

מנהלת אפר הפחם רח' לינקולן 20, ת"א 6713412

טל. 03-6257000
פקס. 03-6257001
coalash@ncsc.co.il

אתר האינטרנט
www.coal-ash.co.il

מידע נוסף על אפר פחם תחתית בתשתיות http://www.coal-ash.co.il/uses_infra.html

כל הזכויות שמורות למנהלת אפר הפחם, 2011