



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

דשא סינתטי – יתרונות וחסרונות

הכנסת, מרכז המחקר והמידע

קריית בן-גוריון, ירושלים 91950

טל': 02 - 6408240 / 1

פקס: 02 - 6496103

www.knesset.gov.il/mmm

כתיבה: נעמי מי-עמי, חוקרת

אישור: ד"ר שירלי אברמי, מנהלת מרכז המחקר והמידע

עריכה לשונית: מערכת "דברי הכנסת"

כ"ד בכסלו תשס"ט

21 בדצמבר 2008

תמצית

במסמך זה, שהוכן על-פי בקשת חה"כ דב חנין, מוצגים היתרונות והחסרונות של דשא סינתטי בהשוואה לדשא טבעי.

דשא סינתטי עשוי מחומרים פלסטיים שונים. היתרון הגדול ביותר בשימוש בדשא סינתטי הוא שהוא מאפשר חיסכון במים. החיסרון העיקרי הוא העלות הגבוהה של ההתקנה הראשונית. נראה שעלות זו מתקזזת עם השנים, שכן דשא סינתטי עמיד יותר מעשר שנים ואינו דורש טיפול ותחזוקה, ולפיכך הוא חוסך זמן, משאבים ומאמץ.

לפי מחקרים, דשא סינתטי אינו ידידותי לסביבה, בשל התחממותו המהירה והחומרים הרעילים שמשתחררים בתהליך התפרקותו. עם זה, בישראל יש בו יתרון לסביבה, שכן כאמור השימוש בו מאפשר לצמצם את צריכת המים, משאב שחסר בישראל בפרט בשנים האחרונות.

בראשית דרכו יועד הדשא הסינתטי למגרשי ספורט, אך עם הזמן התפשט השימוש בו גם למטרות אחרות, ובהן גינון לצד בתי מגורים. לישראל הגיע הדשא הסינתטי לפני כעשר שנים, אך עד כה לא נעשה בו שימוש רב בישראל, למרות הצורך לחסוך במים. הנימוק השכיח ביותר ברשויות המקומיות שהסוגיה נבדקה בהן הוא שאנשי מקצוע מסתייגים מהשימוש בו משום שהוא נראה מלאכותי. עם זאת, בירושלים ובתל-אביב ניכרת מגמה של מעבר לדשא סינתטי במגרשי ספורט.



1. רקע

דשא סינתטי¹ הוא משטח דמוי דשא העשוי מחומרים סינתטיים-פלסטיים שונים. מוצר זה, שבמקור יועד למגרשי ספורט, פופולרי מאוד בארה"ב. מאז שנות ה-90 של המאה ה-20 משתמשים בו שם גם בגינות של בנייני מגורים, בשטחים תעשייתיים ועוד.

המצאת הדשא הסינתטי מיוחסת לד"ר דייוויד צ'ייני (David Chaney) מאוניברסיטת צפון טקסס.² צ'ייני וצוות חוקרים שעבדו עמו יצרו בשנת 1965 משטח דשא מלאכותי על מגרש גדול שליד מצפה כוכבים בטקסס. בשנות ה-70 ההמצאה התפשטה ונעשה בה שימוש במגרשי ספורט רבים בארה"ב ובקנדה. במשך השנים נרשמו פטנטים רבים בארה"ב על סוגי דשא סינתטי משובחים יותר ויותר, ובתחילת המאה ה-21 הומצא "דור חדש" ומשוכלל יותר של דשא סינתטי, שהוא בטוח לשימוש כמו דשא אמיתי ועמיד בקור.³

לפני כעשר שנים הגיעה ההמצאה גם לישראל. כיום משמש דשא סינתטי בארץ במגרשי ספורט, על איי תנועה, בגינות עירוניות ובגינות פרטיות. בגן הבהאי בחיפה כוסה חלק ממורד הכרמל בדשא מלאכותי. עם זאת, השימוש בדשא סינתטי בארץ מצומצם בהשוואה לארה"ב.⁴

התהליך: לשם הנחת דשא סינתטי (קבוע) השטח המיועד מנוקה ומוחלק, ולאחר מכן מפוזרת מעליו שכבת חצץ דק לניקוז. בדרך כלל השטח מיושר ומפולס ידנית. בחלק משיטות ההנחה מפזרים מתחת למשטח הדשא הסינתטי פתיתי גומי להוספת רכות ולקיבוע המשטח בקרקע. לאחר הנחת שטיחי הדשא מפזרים פתיתים כאלה מעליהם, כדי להחזיק את סיבי הדשא זקופים. פתיתי הגומי גורמים להתחממות רבה של המשטח, ואומנם שיטה זו נהוגה בעיקר באזורים שהאקלים בהם קריר יותר מאשר בישראל, בצפון אמריקה ובאירופה. בשיטה אחרת, שבה אין מוסיפים פתיתי גומי אלא חלקיקים אחרים, המדשאה מתחממת פחות.

בארץ נעשה שימוש בשלושה טיפוסים של דשא סינתטי:⁵

1. דשא נמוך מאוד, צפוף, שצבעו ירוק זוהר והוא נראה כשטיח יותר מאשר כדשא. דשא כזה משמש בעיקר ליד בריכות שחייה, ג'קוזי וספא ועל גגות מפעלים;

2. דשא קבוע בגובה 2.5 ס"מ שצבעו ירוק עמום. לאחר התקנה נכונה המשטח נראה כמדשאה נמוכה מכוסחת היטב. דשא זה מתאים לגינות פרטיות וציבוריות ולאי תנועה. הוא מיוצר בכמה רמות צפיפות והמחיר משתנה בהתאם.

¹ באנגלית: 'synthetic grass, artificial grass, synthetic turf', fake grass, artificial lawn.

² "Artificial Putting Greens", retrieved from www.buzzle.com/articles/artificial-puttings-greens.html, December 3, 2008.

³ "Artificial Turf", March 14, 2008, retrieved from www.buzzle.com/articles/artificial-turf.html, November 11, 2008.

⁴ שמעון חמו. "ירוק בעיניים", **מחשבים ומדע**, מרס 2007.

⁵ נוגה יער, **דשא סינתטי כתחליף**, באתר האינטרנט www.ganvanof.co.il, כניסה: 11 בנובמבר 2008.



3. דשא קבוע בגובה 4-5 ס"מ ברמת צפיפות גבוהה. דשא זה נועד למגרשי ספורט, למגרשי משחקים ולגינות, ועלותו גבוהה.

אין כיום בישראל תקינה לדשא סינתטי. בכמה מדינות יש תקינה לדשא סינתטי במגרשי ספורט.⁶

2. יתרונות הדשא הסינתטי לעומת דשא טבעי

1. היתרון העיקרי – **חיסכון במים**, בשווי כ-50,000 ש"ח בשנה,⁷ שכן דשא סינתטי אינו דורש השקיה. כיוון שמדינת ישראל סובלת ממחסור במים יתרון זה הוא משמעותי ביותר.

2. דשא סינתטי עשוי להיות פתרון יעיל במקומות שבהם קשה להצמיח דשא טבעי, למשל מקומות חשוכים או קרים במיוחד. יצוין כי בשלבי הפיתוח האחרונים של הדשא הסינתטי הצליחו מדענים בארה"ב ליצור דשא עמיד לקור.⁸

3. ברוב שימושי דשא סינתטי כמעט אינו מצריך **טיפול או תחזוקה**. מסיבה זו בארה"ב הוא נחשב אידיאלי לבתי נופש, לבתים לגיל הזהב, לגינות משחק לילדים ועוד.

4. לדשא סינתטי לא נדרשים כיסוח, דישון או ריסוס, המזהמים את הסביבה, ולכן יש הטוענים שהוא ידידותי לסביבה.⁹

5. **יתרון במגרשי ספורט**: בניגוד לדשא טבעי, שאפשר לשחק עליו פעמיים ביום בלבד, על דשא סינתטי אפשר לשחק בלא הגבלה, והוא אינו נשחק. כמו כן אפשר להתאמן עליו כל ימות השנה, וגם זה בניגוד לדשא טבעי, המצריך טיפול וזריעה מחדש ולצרכים אלה הוא למעשה מושבת כמה חודשים בשנה. הדבר מאפשר לפלח גדול יותר של האוכלוסייה לשחק במגרשים.¹⁰

⁶ הגב' אתי גולן, מנהלת תחום תעשיות קלות במכון התקנים, שיחת טלפון, 24 בנובמבר 2008.

⁷ רענן גולן, מגרש כדורגל על דשא סינתטי: בדיקת היתכנות, "רענן גולן ניהול ושיווק", רמת-גן יולי 2007 (מסמך פנימי של עיריית תל-אביב-יפו).

⁸ Retrieved from <http://www.nationmaster.com/encyclopedia/artificial-lawn>, November 18, 2008.

⁹ Ibid.

¹⁰ מר אמנון שנק, מנהל יחידת הספורט בעיריית ירושלים, שיחת טלפון, 1 בדצמבר 2008.



3. חסרונות הדשא הסינתטי לעומת דשא טבעי

1. דשא סינתטי מתחמם מהר הרבה יותר מדשא טבעי וגורם להתחממות הסביבה.
2. עלות הרכישה וההתקנה הראשונית של דשא סינתטי גבוהה.
3. במחקר חדש שהתפרסם בארה"ב בנובמבר 2008 נטען כי בדשא סינתטי, במיוחד בצורותיו המיושנות, יש חומרים כימיים רעילים המזיקים לסביבה בתהליך התפרקותם. אחד הפתרונות לכך הוא החלפת דשא סינתטי ישן בדשא סינתטי מאחד הסוגים החדשים.¹¹
4. דשא סינתטי גורם חתכים ושריטות במגע עם העור, והדבר פוגע בעיקר בספורטאים. ספורטאים המשחקים באופן קבוע על דשא סינתטי סובלים לפעמים ממצב רפואי הידוע בשם "Turf Toe".¹²

4. עלות דשא סינתטי לעומת עלות דשא טבעי

בשנת 2007 ערכה עיריית תל-אביב-יפו בדיקה של עלויות דשא סינתטי לעומת דשא רגיל על מגרש כדורגל ששטחו 7,322 מ"ר והוא בקטגוריה של מגרשי הספורט הגדולים בארץ. הבדיקה נערכה לשם קבלת החלטה אם לעבור לדשא סינתטי במגרשי ספורט בתל-אביב. להלן תקציר נתוני הבדיקה וממצאיה:¹³

- ספק הדשא הסינתטי נתן אחריות לתקופה של שמונה שנים, אולם ציין כי הדשא עשוי לשמש את הלקוח תקופה ארוכה יותר – 15–20 שנים.
- על דשא סינתטי אפשר לשחק שעות ארוכות, בלא הגבלה, ואילו דשא טבעי נשחק מהר. לפיכך מגרשים עם דשא סינתטי עשויים לשמש גם מקור הכנסה. הלקוחות הפוטנציאליים הם קבוצות כדורגל אשר ישכרו את המגרשים לצורך אימונים בשעה שהנבחרת בעלת המגרש אינה מתאמנת. החוקרים בדקו לקוחות פוטנציאליים וקיבלו מכתבים המצהירים על כוונה לשכור את המגרש. על בסיס מכתבי הכוונות ומחירי השוק נמצא כי תחזית ההכנסות מהשכרת המגרש לקבוצות כדורגל שונות עשויה להיות כ-150,000 ש"ח בשנה.

¹¹ על-פי מחקר שהתפרסם ב-"Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology" באוקטובר 2008, retrieved from <http://grasssyntheticinfo.com/2008/11>, November 23, 2008.

¹² כאב בבוהן הרווח בעיקר אצל ספורטאים המתאמנים על מדשאה מלאכותית, ומכאן שמו (עשב=Turf). המקור: Dr. Jonathan Cluett, "A Common Toe Injury in Athletes", retrieved from <http://orthopedic.about.com.cs>, November 23, 2008.

¹³ רענן גולן, מגרש כדורגל על דשא סינתטי: בדיקת היתכנות, יולי 2007.



- העלות הראשונית של התקנת דשא סינתטי: 7322 מ"ר X 65 דולר למטר = 475,930 דולר. על מחיר זה יש להוסיף 10% הוצאות בלתי צפויות מראש + 15.5% מע"מ + 4% תקורה (הוצאות עקיפות). סך כל העלות: 628.856 דולר, שהם כ-2,802,970 ש"ח (שער הדולר בתקופת הבדיקה היה 4.2 ש"ח).

- העלות השוטפת של תחזוקת דשא טבעי היא כ-160,000 ש"ח בשנה. אחת לשלוש שנים יש לערוך טיפול תקופתי, שעלותו כ-193,000 ש"ח, כלומר 64,000 ש"ח בשנה. העלות השנתית הממוצעת של אחזקת המגרש עם הטיפול היסודי האמור אחת לשלוש שנים ושכירת מגרשים אחרים בזמן הטיפול היא כ-287,000 ש"ח.

טבלה 1: תחזית תזרים הוצאות והכנסות בחלופת דשא סינתטי לעומת דשא טבעי (בש"ח)¹⁴

שנה	דשא סינתטי	דשא טבעי
0 (עלות הקמה)	(2,802,970)	0
1	150,000	(287,000)
2	150,000	(287,000)
3	150,000	(287,000)
4	150,000	(287,000)
5	150,000	(287,000)
6	150,000	(287,000)
7	150,000	(287,000)
8	150,000	(287,000)
באותו אופן לכל שאר השנים עד בליית הדשא הסינתטי והחלפתו.	150,000	(287,000)

ניתוח התזרימים:

¹⁴ הוצאות יירשמו בסוגריים – (287,000) או (2,802,970), והכנסות יירשמו ללא סוגריים – 150,000.



הואיל ומדובר בהשקעה לשנים אחדות, כדי להחליט איזו משתי החלופות עדיפה יש להביא בחשבון את שיעור הריבית הנהוגה במשק.

ככל ששיעור הריבית גבוה יותר על הדשא הסינתטי להחזיק מעמד תקופה ארוכה יותר כדי שההשקעה בו תיחשב כלכלית, בהתאם לניתוח שלהלן:

טבלה 2: תקופת זמן מינימלית של כדאיות ההשקעה בדשא סינתטי בשיעורי ריבית משתנים

שיעור ריבית להיוון	תקופת הזמן המינימלית שהדשא הסינתטי צריך להחזיק מעמד לפני שיהיה צורך להחליפו בחדש כדי שההשקעה בו תיחשב כדאית מבחינה כלכלית
13%	14.64 שנים (14 שנים ו-8 חודשים)
12%	12.92 שנים (12 שנים ו-11 חודשים)
11%	11.69 שנים (11 שנים ו-9 חודשים)
10%	10.74 שנים (10 שנים ו-9 חודשים)
9%	9.97 שנים (כמעט 10 שנים)
8%	9.33 שנים (9 שנים ו-4 חודשים)
7%	8.79 שנים (8 שנים ו-10 חודשים)
6%	8.32 שנים (8 שנים ו-4 חודשים)
5%	7.91 שנים (7 שנים ו-11 חודשים)
4%	7.54 שנים (7 שנים ו-7 חודשים)

מאחר שאחריות היצרן ניתנת לשמונה שנים בלבד, הרי אם הדשא הסינתטי לא יחזיק מעמד לאחר תקופת האחריות, ההשקעה בו תיחשב כדאית רק בשיעורי ריבית נמוכים מאוד (עד 5%), שאינם סבירים.

בריבית בשיעור 9%, שנראית סבירה, על הדשא להחזיק מעמד שנתיים לפחות לאחר תקופת האחריות. בהקשר זה יש להזכיר כי היצרן מעריך שהדשא יוכל להחזיק מעמד תקופה ארוכה



הרבה יותר (כאמור, 15–20 שנה), אבל אין אחריות בגין כל התקופה. כמו כן יש לציין כי אפשר שתנאי האקלים בארץ יגרמו לשינוי בתוחלת "חיי" הדשא הסינתטי.

טבלה 3: עלות דשא סינתטי בהשוואה לעלות דשא טבעי לאורך זמן (ריבית להיוון – 9%).

שנים	עלות כוללת מהוונת ¹⁵ – דשא טבעי (במיליוני ש"ח)	עלות כוללת מהוונת (בקיזוז הרווחים מהשכרת המגרש) – דשא סינתטי (במיליוני ש"ח)	החלופה הזולה יותר
8 (תקופת האחריות)	1.6 ¹⁶	1.9	דשא טבעי
10	1.8	1.8	דשא טבעי (בפער קטן)
15	2.3	1.6	דשא סינתטי

מהטבלה עולה כי על בסיס הנתונים בטווח הארוך יש כדאיות כלכלית בהשקעה בדשא סינתטי. ככל ששנות השימוש במגרש עם דשא סינתטי רבות יותר, והרווחים מהשכרת המגרש גבוהים יותר, תגדל הכדאיות של ההשקעה.

טבלה 4: יתרונות וחסרונות של דשא סינתטי בהשוואה לדשא טבעי

דשא סינתטי	דשא טבעי	
עלות ראשונית	גבוהה. עלות התקנה על מגרש ששטחו 7,322 מ"ר היא כ-2.8 מיליוני ש"ח (בחישוב של כ-65 דולר למ"ר)	נמוכה
עלות שוטפת	נמוכה. הדשא כמעט אינו זקוק לטיפול ולתחזוקה	העלות השוטפת של תחזוקה במגרש גדול היא כ-287,000 ש"ח בשנה. בסכום זה נכללת עלות הטיפול אחת לשלוש שנים

¹⁵ עלות מהוונת היא הוצאה עתידית בתמחור להווה (לדוגמה, 1,000 ש"ח בשנה הבאה שקולים ל-917 ש"ח במונחי ההווה, בהינתן ריבית היוון של 9%). העלות משתנה עם שינוי הריבית.

¹⁶ הסכום קטן מהסכום המתקבל מהכפלת העלות השנתית (287,000 ש"ח) בשמונה בגלל גורם הריבית.



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

דשא סינתטי	דשא טבעי	
	ועלות שכירת מגרשים אחרים בזמן הטיפול	
שימוש במים - חיסכון או בזבוז (חלק מהעלות השוטפת)	חיסכון במים (בשווי 50,000 ש"ח בשנה) ¹⁷	בזבוז מים בהשקיה
הגנת הסביבה	מתחמם מהר ופולט חומרים רעילים בהתפרקות. לעומת זאת אינו זקוק לדישון, לכיסוח ולריסוס, המזהמים את הסביבה. לצמצום צריכת המים יש משמעות סביבתית חיובית	זקוק לדישון, לכיסוח ולריסוס, המזהמים את הסביבה
השלכות על בריאות	עלול לגרום לפציעת ספורטאים	—
שימוש רצוף	מאפשר משחק או אימון בכל שעות היום ובכל ימות השנה מכיוון שאינו נשחק. מאפשר להשכיר את המגרש לקבוצות אחרות	מאפשר רק 2-3 משחקים או אימונים ביום. אחת לשלוש שנים זקוק לטיפול של שלושה חודשים שבהם אין אפשרות להשתמש בו. אין אפשרות להשכיר את המגרש.
הערה	פתרון למקומות שהתנאים בהם אינם מתאימים לגידול דשא טבעי	

¹⁷ רענן גולן, מגרש כדורגל על דשא סינתטי: בדיקת היתכנות, יולי 2007.



5. נתונים על השימוש בדשא סינתטי בישראל

השימוש בדשא סינתטי בישראל הוא מצומצם בהשוואה לארה"ב ולאירופה.

מעיריית ירושלים נמסר כי רק כ-3% מהדשא בשטחים הפתוחים בעיר הוא סינתטי. דשא סינתטי הותקן רק ככעשרה איי תנועה שאין דורכים עליהם¹⁸ ובארבעה מגרשי ספורט. לדברי מר אמנון שנק, מנהל היחידה לתכנון מתקני ספורט בעיריית ירושלים, הנטייה כיום היא לעבור לדשא סינתטי במגרשי ספורט.¹⁹

מעיריית תל-אביב-יפו נמסר כי השימוש בדשא סינתטי בשטחים הפתוחים בעיר מועט ביותר. כיום מותקן דשא סינתטי רק בשני איי תנועה²⁰ ובשבעה מגרשי ספורט במתחם "עירוני ט"י".²¹

מעיריית חיפה נמסר כי בחיפה הותקן מטעמה דשא סינתטי רק במגרש ספורט אחד.²²

מעיריית באר-שבע נמסר כי היא אינה מתקינה דשא סינתטי במדשאות הפתוחות של העיר.²³

יצוין כי לא היה אפשר למצוא מידע על השימוש בדשא סינתטי בגינות פרטיות.

דיון

- היתרון הגדול של דשא סינתטי בישראל הוא שהשימוש בו מאפשר חיסכון במים.
- דשא סינתטי יקר מבחינת ההתקנה הראשונית, אך מכיוון שהוא כמעט אינו זקוק לטיפול ולתחזוקה, עלות זו מתקזזת עם השנים (דשא סינתטי עמיד בדרך כלל יותר מעשר שנים).
- דשא סינתטי הוא פחות ידידותי לסביבה מדשא טבעי: הוא מתחמם מהר ובתהליך ההתפרקות שלו נפלטים חומרים רעילים. עם זה, דשא סינתטי אינו זקוק לכיסוח, לדישון או לריסוס, המזהמים את הסביבה.
- יש לשקול גם את העובדה שדשא סינתטי במגרשי ספורט עלול לגרום פציעות. כיום מיוצר בארה"ב דשא סינתטי חדש, שאינו פוצע.
- דשא סינתטי אינו עמיד בקור. בישראל האקלים מתאים לדשא סינתטי רוב ימות השנה, בפרט באזורים החמים.

¹⁸ הגב' אופירה לוי, סגנית הממונה על הגנים בעיריית ירושלים, שיחת טלפון, 25 בנובמבר 2008.

¹⁹ מר אמנון שנק, מנהל היחידה לתכנון מתקני ספורט בעיריית ירושלים, שיחת טלפון, 30 בנובמבר ו-1 בדצמבר 2008.

²⁰ הגב' יפה בן אליהו, מנהלת פרויקטים באגף לשיפור פני העיר (שפ"ע) בעיריית תל-אביב-יפו, שיחת טלפון, 25 בנובמבר 2008.

²¹ מר מוטי אמברם, מנכ"ל מחלקת הספורט בעיריית תל-אביב-יפו, שיחת טלפון, 1 בדצמבר ו-4 בדצמבר 2008, מכתב, 9 בדצמבר 2008.

²² מר סוהיל עבאס, מנהל מחלקת גנים ונוף בעיריית חיפה, שיחת טלפון, 25 בנובמבר 2008.

²³ עיריית באר-שבע, מחלקת שפ"ע, שיחת טלפון, 25 בנובמבר 2008.



מקורות

מסמך

גולן רענן, מגרש כדורגל על דשא סינתטי: בדיקת היתכנות, "רענן גולן חברה לניהול ושיווק", רמת-גן יולי 2007.

אתרי אינטרנט ומאמרים מקוונים

- חמו שמעון, "ירוק בעיניים", **מחשבים ומדע**, מרס 2007 (הגרסה המקוונת).
- יער נוגה, "דשא סינתטי כתחליף", www.ganvanof.co.il.
- Alex Russel, "Artificial Grass: Great Innovation, but Expensive, **All about Lawns**, 2007
- "Artificial Putting Greens", retrieved from www.buzzle.com/articles/artificial-puttings-greens.html
- "Artificial Turf", March 14, 2008, retrieved from www.buzzle.com/articles/artificial-turf.html
- Cluett Jonathan, Dr., "A Common Toe Injury in Athletes", Retrieved from <http://orthopedic.about.com.cs>
- <http://grasssyntheticinfo.com>, November 23, 2008
- "Environmental Benefits of Synthetic Grass", retrieved from <http://syntheticgrass.bakeradio.com>, November 18, 2008
- Rex Freibergier, "Artificial Grass – a Cost Effective Solution", retrieved from <http://www.alternativeenergybase.com>, November 24, 2008

שיחות טלפון ומכתבים

- אמברם מוטי, מנכ"ל מחלקת הספורט בעיריית תל-אביב-יפו, שיחות טלפון, 1 בדצמבר ו-4 בדצמבר 2008, מכתבים, 9 ו-15 בדצמבר 2008.
- בן אליהו יפה, מנהלת פרויקטים באגף לשיפור פני העיר (שפ"ע) בעיריית תל-אביב-יפו, שיחות טלפון, 25 בנובמבר 2008.
- גולן אתי, מנהלת תחום תעשיות קלות במכון התקנים, שיחות טלפון, 24 בנובמבר 2008.
- זלוצקי מנחם, ראש אגף שטחים פתוחים ב, המשרד להגנת הסביבה, שיחות טלפון, 23 בנובמבר 2008.
- לוי אופירה, סגנית הממונה על הגנים בעיריית ירושלים, שיחות טלפון, 25 בנובמבר 2008.
- עבאס סוהיל, מנהל מחלקת גנים ונוף בעיריית חיפה, שיחות טלפון, 25 בנובמבר 2008.
- עמיחי אבנר, משתלת "קוקטייל הצמחים", שיחות טלפון, 25 בנובמבר 2008.



הכנסת

- שנק אמנון, מנהל היחידה לתכנון מתקני ספורט בעיריית ירושלים, שיחות טלפון, 30 בנובמבר 2008 ו-1 בדצמבר 2008.

