



משרד התחבורה והבטיחות בדרכים

התכנית הלאומית למערכות תבוניות בתחבורה

ד"ר שי סופר

המדען הראשי

משרד התחבורה והבטיחות בדרכים

הכנס ה-7 למערכות תבוניות לתחבורה בישראל

הרצליה, 27.11.14



יעוד: ייעוץ מדעי וטכנולוגי לשר, למנכ"ל, להנהלה וליחידות המשרד, על מנת להביא לשילוב מושכל של טכנולוגיות וידע מדעי לקידום האפקטיביות, היעילות והבטיחות של התחבורה בישראל

תפקידי יחידת המדען הראשי

- ניהול תכנית המחקר והפיתוח של המשרד
- תאום תכניות המחקר והפיתוח של יחידות ותאגידי המשרד
- קידום חדשנות מדעית וטכנולוגית בתחבורה
- ניהול תכנית המחקר והפיתוח של המשרד
- הובלת הפיתוח והיישום של מערכות תבוניות לתחבורה (ITS)
- ייצוג המשרד בנושאים מדעיים וטכנולוגיים במוסדות וארגונים שונים
- הכנת מסמכי רקע וניירות עמדה בנושאים מדעיים וטכנולוגיים



האתגרים המרכזיים של המחקר המדעי והטכנולוגי בתחבורה

- התמודדות עם בעיית הגודש ושיפור איכות השרות במערכת הדרכים;
- צמצום ההשפעות הסביבתיות והפחתת מזהמים ופליטת גזי חממה;
- טכנולוגיות מתקדמות להתייעלות אנרגטית וצמצום התלות בנפט בתחבורה;
- טכנולוגיות מתקדמות ולבטיחות אקטיבית ברכב ובדרך.



דגשים עיקריים בתכנית העבודה לשנת 2015

תהליכי תכנון ITS

- יחידת המדען הראשי הובילה בשנים האחרונות מספר מאמצי פיתוח, שהגיעו לשלב בו המשך הובלתם צריכה להיעשות כחלק מעבודה שגרתית של יחידות מטה ותכנון במשרד. נושאים אלו כוללים:
- המשך פיתוח ותחזוקת ארכיטקטורת ITS לאומית לישראל;
 - הנחיית תאגידים ורשויות דרך לתכנון פרויקטי ITS על בסיס מתודולוגיה וכלים של הנדסת מערכות;
 - הנחיית טכניות למימוש מערכות ITS, תקנים ופרוטוקולים;
 - יישום תכנית אב לניהול ובקרת תנועה;
 - פיתוח כלים ונהלים לניהול אירוע תנועה.



דגשים עיקריים בתכנית העבודה לשנת 2015 (המשך)

תקינה

- הובלת פעילות התקינה של משרד התחבורה בשיתוף עם מכון התקנים בשלושה תחומים עיקריים:
- מערכות תבוניות לתחבורה (ITS);
 - מערכות תחבורה מסילתיות;
 - מנהרות;

הערכת אפקטיביות של מדיניות ואמצעים

ייזום וניהול מחקרי הערכה שייעודם לבחון את האפקטיביות של פעולות שמבצע משרד התחבורה.



יעדים למחקר ופיתוח לשנים 2015 - 2016

- ניהול ובקרת תנועה: טכנולוגיות ואמצעים לשיפור זרימת התנועה, רמת השירות והבטיחות במערכת הדרכים;
- דרכי פעולה, טכנולוגיות ואמצעים לשיפור הנגישות באזורים המטרופולינים, תוך שילוב כל אמצעי התחבורה הקיימים והעתידיים;
- פיתוח וקידום השימוש במערכות תבוניות לתחבורה (ITS), פיתוח מערכות תבוניות שיתופיות לתחבורה (C-ITS) והסדרת הביטחון בתקשורת ייעודית לטווח קצר בתחבורה
- תחבורה מקיימת: הפחתת ההשפעות הסביבתיות וצמצום התלות בנפט;



ניסוי אוטובוס חשמלי





- אוטובוס חשמלי מתוצרת BYD
- מיובא לארץ ע"י חברת כלל מוטורס
- עומד בתקן האירופאי WVTA



מטרות הניסוי

- בדיקת יכולת האוטובוס לבצע תכנית נסיעות יומית מלאה בקווי "דן" במשך כל עונות השנה, במספר מסלולים ומספר קווים עירוניים במטרופולין תל אביב
- בדיקת התכנות השימוש בטכנולוגית המצברים
- בדיקת תפעול ממשקי האוטובוס עם מערכות טכנולוגיות חיצוניות



הנושאים שנבדקו בניסוי:

- ❖ טווח נסיעה בין טעינות יכולת עמידת האוטובוס בתכנית הנסיעות של קווי דן.
- ❖ תפעול ותפקוד מערכת הטעינה (מטען והאוטובוס).
- ❖ צריכת האנרגיה (קו"ט"ש לק"מ) במהלך הניסוי.
- ❖ תפעול וממשקים עם מערכות טכנולוגיות חיצוניות כגון מערכות כרטוס וניהול צי רכב.



הנושאים שנבדקו בניסוי (המשך):

❖ תחזוקה מונעת ותחזוקת שבר.

❖ התאמתו של האוטובוס לפעילות בסביבה אורבאנית צפופה ומורכבת

❖ התרשמות ומשובים מהנהגים ומהנוסעים.

❖ מדידת עוצמות הרעש (פנים וחוץ) והשוואתן לאוטובוס דיזל.



טווח נסיעה

- טעינת האוטובוס התבצעה בלילה בתעריפי חשמל נמוכים ואורכת כ- 5 שעות ממצב של פריקת סוללה מוחלטת ועד לטעינתה המלאה.
- האוטובוס הופעל בשתי משמרות ביום, לעיתים במשמרות רצופות בקו 5, ולעיתים במשמרות מפוצלות בקו 61.
- האוטובוס הופעל כ- 14 שעות במהלך יום עבודה. שעות אלו כללו זמן נסיעה וזמן המתנה.



טווח נסיעה (המשך)

- בניסוי שבוצע בתאריך 1/4/2014, האוטובוס הופעל באופן רצוף בקו 61 בין השעות 7:00 ל 24:00 וצבר 193 ק"מ עד לריקון מלא של המצברים.
- בניסויים אחרים שבוצעו ביום 25/3/2014 וביום 27/4/2014, האוטובוס צבר 209 ו 223 ק"מ - בהתאמה, וזאת לאחר ריקון כמעט מלא של המצברים.
- האוטובוס צבר בממוצע 126 ק"מ ביום עבודה.



צריכת אנרגיה קוט"ש לק"מ – ממוצע 1.79

טווח נסיעה מירבי (ממוצע מחושב) ק"מ – 183



עלויות תפעול

- מערכת הטעינה של האוטובוס חברה בחודש נובמבר 2013 למונה השראתי של חברת החשמל, אשר אפשר צבירת נתוני הטעינה (קוט"ש) של האוטובוס מידי יום.

- נתוני חברת החשמל ונתוני הנסועה היומית של האוטובוס נאספו באופן שוטף בין החודשים פברואר ואוגוסט 2014.

ביצועים

- האוטובוס בעל ביצועים אוטומטיביים טובים ומשתלב היטב בסביבה העירונית הצפופה של מטרופולין תל אביב.



זיהום אוויר ורעש

- האוטובוס החשמלי אינו פולט מזהמים לסביבה.
- עוצמת הרעש נמוכה מזו של אוטובוס דיזל, וזאת לאחר בדיקה באמצעות מד דציבלים (רעש חיצוני ופנימי).
- עקב זיהוי רעש בתדר גבוה בתוך האוטובוס, בוצע בידוד רעשים ברכב ע"י נציג חברת BYD אשר הפחית את עוצמת הרעש בכ- 3 דציבלים.