

30-Oct-2010

שלום לכולם,

העלון הראשון של אוטומייט, אותו אתם עומדים לקרוא, כולל סקירה קצרה של עולם ה-PRT = Personal Rapid Train, (רכבת אישית מהירה) כפי שאני מבין אותו היום לאחר חשיפה קצרה ואינטנסיבית במהלך הכנס השנתי הרביעי של POD Cars (מכוניות קטנות בעלות ניהוג אוטומטי מרכזי) שנערך בעיר סן-חוזה אשר בעמק הסיליקון (27-29 באוקטובר 2010).

בחלק השני תחשפו להגיימים הקשורים לאוטומייט והכיוונים שאני רואה לעתידה האפשרי. בעוד שהחלק הראשון מגיע ממקורות גלויים ☺ אבקש שלא תחלקו את המחשבות בחלקו השני של המסמך ללא התייעצות עמי. הרי אתם שותפי סוד עם קבלת העלון.

המערכת מודה מקרב לב ליקיר החברה אשר פעל השבוע ללא לאות ודאג לכל צרכיה:

מעון, מזון, מקלחת, ספורט, טיולים, חברה ושירותי חבילות מתקדמים. ישר כח !!



אני מקווה שתהנו מהקריאה,
(-) נתא

חלק ראשון – עולם הרכבות האיטיות

PRT – Personal Rapid Transit = הכוונה לרכב אוטונומי הנהוג ע"י מחשב ונשלט מרחוק ע"י מערכת מרכזית. הרכב נועד לשרת 1-6 נוסעים, ולכן "אישי" ולא "ציבורי", כאשר הדגש הוא על יכולת הנוסע לבחור את יעד הנסיעה. עיקר ההתעניינות (כיום) היא ברכבים תוך-עירוניים או במתחם שדות תעופה הנעים במסילה סגורה. מטרת המערכת - לחסוך ולייעל את העומס התעבורתי. קיימות כיום הרבה מערכות רכבת אוטומטיות (JFK Sky Rail) אולם הן נופלות תחת קטגוריה אחרת של: "רכבת קלה" שאינה "איטית" (ולכן לא תעצור היכן ש"אתה" רוצה אלא היכן ש"היא" רוצה). בכל מדינה התחום זוכה לשם אחר, אזכיר רק שם נפוץ אחד נוסף: POD CARS, כלומר (בתרגום מילולי) "רכבים קטנים".

• קיימות כיום שלוש חברות ("אמיתיות") אשר בונות מערכות PRT:



VECTUS – חברה בריטית (שם היא רשומה) בבעלות תאגיד הברזל הקוראני POSCO (סדר גודל של SAMSUNG או \$35B HYUNDAI) ולה משרדים בשבדיה וקוריאה. החברה החלה כמאמץ מחקרי באוניברסיטת שטוקהולם והפכה לחברה מסחרית לאחר שהחברה הקוראנית ראתה בה הזדמנות לבנית מסילות ברזל. ל VECTUS יש מסילת רכבת באורך של 400 מטר (מסביב למגרש כדורגל) בעיר Umpalla (אשר בשבדיה הרחוקה), אשר עליה "רצים" קרונות ה PRT מאז 2006. הקרונות מונעים ע"י מנועים לינאריים המצויים בתוך המסילה. זו המסילה היחידה (!) בעולם שנבנתה בסדר גודל כזה. ל- VECTUS למעלה מ-3000 שעות ניסוי ו-2000 נוסעים ש"עברו את החוויה". כל קרון שוקל כ-800 ק"ג, ונועד להגיע למהירות מקסימלית של 40 mph (60 קמ"ש). המרחק בין הקרונות הוא 3-6 שניות ונובע מהדרישה ל"עצירת קיר לבנים" (על כך ראו בהמשך). VECTUS צפויה להשלים את בנית המערכת הראשונה בקוריאה ב-2013. מערכת זו תשמש משפחות ומבקרים החפצים להגיע לשמורת הטבע אשר ב- Suncheon.

<http://www.vectusprr.com/company/overview.php>



ULTRA PRT – חברה בריטית בשליטת BAA (תאגיד התעופה הבריטי). גם חברה זו החלה כמאמץ מחקרי, הפעם של מהנדסי תעשית התעופה הבריטית, אשר הביאו את הרעיון לפתחו של התאגיד המפעיל את הית'רו (שדה התעופה של לונדון, הגדול והעמוס באירופה) כאמצעי לחסכון בזמן ועלויות הפעלה. BAA אהבו את הרעיון ולכן חברו להתקין מערכת בהית'רו וגם קנו את השליטה בחברה... מי שיגיע כיום להית'רו יוכל ליסוע במערכת. היא נכנסה לשלב ה"פילוט" החל מה-19 באוקטובר 2010 (!) וכיום כל מי שצריך להגיע מהחניון לטרמינל 5 רשאי לסוע בה. המערכת של ULTRA מבוססת על קרונות עצמאיים עם הנעה

חשמלית הנעים בתוך מסילת בטון מוגבהת. חישני ליזר אומדים את המרחק מדפנות המסילה. המהירות הממוצעת (=מקסימלית) היא של 25 mph (40 קמ"ש). משקלם כ-1200 ק"ג והמצברים נטענים לאחר כל נסיעה.

גם מערכת זו נועדה לשרת עד 6 נוסעים. <http://www.vectusprr.com/system/propulsion.php>



2getthere - חברה שבדית הפועלת מאז 1994 ובונה מערכות נסיעה אוטומטיות (ללא נהג). החלה בבניית אוטובוסים ותחבורת משא בממלכה. פרויקט הדגל של 2getthere כיום הוא הקמת מערכת PRT בעיר Masdar אשר ב... ערב הסעודית. זו המערכת ה"מעניינת" ביותר עקב ריבוי התחנות והעובדה שביא תשרת "עיר אמיתית". Masdar תוכננה להבנות ב"שכבות", כאשר התחבורה האוטומטית אמורה לשכון "מתחת" לעיר. לאור הנפילה הכלכלית של 2008, קוצץ הפרויקט (מדהים, גם להם יש פחות כסף), ולכן היקפו יקטן.

המערכת של 2getthere יחודית כיוון שהיא כוללת חיישן לייזר "4 שכבת" (Whatever that means...) אשר ממפה הפרעות לתנועה במרחק של עד 50 מטר לפני הרכב. מבחינתם: "עדיף עצירה אחת יותר מידי מאשר פחות מידי...". לרכבים של 2getthere אין מסילה (לא חיצונית) והם עוקבים אחרי מגנטים הפרוסים בדרך במרחקים של 2 מטר (?). אחד מהשני. פיצוי המיקום נעשה ע"י תיקון (של חצי מהשגיאה) בין חיישני המגנטים לספירת כמות סיבובי הגלגלים. הרכבים שוקלים כ-1500 ק"ג, מהם כ-460 ק"ג משקל הסוללות. האחרונות אמורות לפעול למשך 5 שעות של נסיעה בין טעינות. המערכת נמצאת בבניה ואמורה להתחיל לפעול ב-2011.

http://www.2getthere.eu/Personal_Transit

• מי מוביל את התחום ולמה עכשיו (או, "איפה הכסף") ?

מסתבר שנושא ה-PRT (לפחות כפי שעלה מהכנס הנוכחי והמשתתפים בו) מובל ע"י השוודים (ארגון הכנס + משלחת של 25 נכבדים מהממשלה והחברות), הבריטים, והקוראנים. OK, אז למה הכנס באמריקה !?

האמריקאים, ויותר מכך פרנסי העיר של San Jose "החליטו" שהם יהיו המובילים בתחום. למה ? כי קליפורניה כמדינה ועמק הסיליקון בפרט הם המובילים של העולם בחדשנות. OK, אז מה ? מה לזה ול-PRT !? או, אז כן נכנסת ההבנה האמריקאית שהעולם שהם בנו עומד להשתנות: נגמר להם הדלק והגיע הזמן לחשוב על משהו חדש. ולכן כדי "להשאיר עולם טוב יותר לילדים" מה שהולך היום חזק (ה BUZZ WORDS) זה "Sustainable Transportation" או "Sustainable Communities". כלומר, אם במאה ה-20 האמריקאים רישתו את אמריקה במערכת כבישים ושדות תעופה מעולים, שהופכים את אמריקה לנגישה בצורה מדהימה, הרי שבמאה ה-21 הם צריכים פתרון חדש כי... נגמר הדלק. ולכן, עליהם לשנות את דרכי החברה כדי שתוכל להתקיים לאורך זמן (sustainable) ובצורה צפויה (predictable). אין גרף אחד שלא מראה שהם אכן בבעיה: יותר מידי פליטת CO₂, יותר מידי קילומטרים, מערכת הכבישים לא תוכל לגדול ועוד ועוד...

אז מה עושים ? קודם כל, ברמה אנרגטית חייבים לעבור לאנרגיה מתחדשת (sustainable) כלומר אנרגיה שמגיעה מהשמש (כולל ביו-דלק), או אנרגיה "ירוקה" אחרת (רוח, מים, גרעין !?). הרובד השני הוא לשנות את מה שהאמריקאים הכי אוהבים: **האוטו שלהם**.

מסתבר האמריקאי מוציא בחייו 25% מהכנסתו על תחבורה ומוצריה: החל מהאוטו שעולה בשנה \$8000-\$10000, דרך טיסות, נסיעה ציבורית, ביטוח, מימון תאונות, מימון מערכות כבישים (דרך מיסוי), GPS, מערכות רדיו, שטח חנייה עירוני, חניה פרטית גדולה לשתי מכוניות ענקיות וכן הלאה והלאה... מעבר לכך, 37% מזיהום אויר באמריקה (23% בעולם) נגרם מהמכוניות, והמכוניות הפרטיות אחראיות ל-75% מכך !

האסימון שנפל הוא שניתן ע"י פתרונות טכנולוגיים מתאימים להסיע את כל האנשים (ויותר) לכל מקום, רק בפחות זמן, פחות אנרגיה ובצורה ירוקה (מזכיר לכם משהו ?). ועכשיו רק צריך למפות איך !

דוגמא: <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/VA-DOT%20PRT%20report-09.pdf>

נושא ה-PRT נבחן כיום לשלושה שווקים: מרכזי הערים (Down town), שדות התעופה, שהפכו בעצם לערים קטנות בפני עצמם (שטח ענק ואלפי עובדים) וערי צבא (שזה בעצם כמו מפעלים גדולים אליהם יש תעבורת כניסה בבוקר ותעבורת יציאה בערב).

התחרות העיקרית של PRT היא ה"רכבת הקלה", או ה-LRT = Light Rail Transportation. אבל ה-PRT מנצח בגדול: הוא ירוק בהרבה (= פחות אנרגיה) וזול בהרבה יותר. לדוגמה: San Jose רוצה לפתור את בעיית התחבורה בין תחנת הרכבת המהירה, שדה התעופה ומרכז העיר. רכבת קלה מוערכת ב-\$600M, בעוד PRT ב-\$200M...

נו, אז מה הבעיה? הבעיה הגדולה היא "הביצה, התרנגולת והגזר", או במילים אחרות - אין אף אחד שיאכיל את התרנגולת בגזר לפני שהטילה ביצת זהב, והיא לא תטיל עד שתאכל... (ולמי שלא אוהב את האלגוריות שלי: כמו כל טכנולוגיה חדשה הבעיה היא בעיית המימון הראשוני. אף אחד לא מוכן לסכן את כספו).

החסם הכספי הנדרש לפיתוח והדגמת מערכת ראשונית הוא של כ-\$30M ולכך יש להוסיף גוף שיהיה מוכן "להסתכן" ולהפעיל רובוט נהג (בטח לא בקליפורניה שבה על כל תקלה קטנה יהיו תביעות של מיליארדי דולרים).

שלא כמו מערכות תחבורה ציבוריות אחרות הממשל לא יודע איך "לאכול" פרויקט נסיוני עם פוטנציאל סיכון גדול. לכן הדעה הרווחת היא שיש לפעול לפתרון פיננסי המשלב מימון פרטי עם "גב" ממשלתי (כמו הבטחת הכנסת מינימום בכביש 6), וליווי של החברה המייצרת (כלומר היא תספק את הציוד והתשלום יותנה בהכנסות מהפרויקט).

אם נצא לרגע מאמריקה ונחזור לעולם, נראה שיתר העולם הרבה פחות "מפונק" והתחבורה הציבורית שם הרבה יותר מקובלת (עד 70% לעומת 2-5% באמריקה...). המובילה כאמור היא שבדיה, והממשלה השבדית אמורה לסיים מחקר בן כמה שנים עם החלטה להקים PRT מסביב לשטוקהולם. כאמור, בקוראיה ואבו דאבי החלו בהקמת המערכת הראשונה.

שני מקומות נוספים שבודאי יושבים לכם על קצה הלשון הם כמובן הודו וסין. סין מובילה טכנולוגית ברורה שכבר הקימה את הרכבת המגנטית (MAGLEV) המהירה בעולם (בשנחאי), ובהודו החלו בהקמת מערכת ה-Subway השישית במזרח השנה (המערכת הראשונה הוקמה בדלהי ב-1996). לכולם אין ספק שמדינות אלו יקפצו על העגלה ויתכן ואף יובילו אותה כיוון שלהן אין את פתרונות התחבורה האמריקאים, וממש כמו בעולם התקשורת הם יעדיפו לדלג על כל שלבי הביניים. אחד מבאי הכנס אף הגדיל ואמר כי "עד ללפני 500 שנים היו הסינים מובילי התרבות בעולם. מבחינתם העובדה שאירופה וארה"ב לקחו את ההובלה היא זמנית בלבד...".

גם בסין וגם בהודו לא חסר כסף. אבל גם הם כמו באמריקה לא ששים להיות הראשונים. עם זאת, אין לי ספק שמרגע שהמערכת הראשונה תפרס - עוצמת הפריסה בסין תהייה בסדר גודל יותר מיתר העולם.

• הכנס ב-San Jose והמשתתפים בו

לפני כשנתיים החליטו פרנסי העיר שלישיית בגודלה בקליפורניה (1,070,000 תושבים, אחרי לוס אנג'לס וסן דייגו) והעשירית בארה"ב להוציא RFI (Request For Information) עבור מערכת רכבות אשר תפתור את בעיית התחבורה העירונית. להפתעתם הגיעו 17 תשובות, וניכר כי האפשרות להקים PRT הינה האטרקטיבית ביותר מבחינה כלכלית. אלא מה, הטכנולוגיה (אבוי) אינה בשלה. לכן החליטו להכנס בעובי הקורה ולכנס את כל חכמי הארץ, ביחד עם חכמי שבדיה ו"לתת לנושא בראש".

כיאה לחלת דבש טריה (קופת העיר מתפוקקת מ-\$75M אשר מחפשים מתקין רכבות מדופלם!), הגיעו כל הדבורים, הזבובים והדובים - סה"כ הגיעו 250 מומחים מכל קצוות העולם ומבקרים רבים:

השוודים שלחו משלחת בת 25 איש של מהנדסים, פוליטיקאים, אנשי עסקים ואפילו שוודי צעיר שניסה להדגים לכולם את הרכבת העילית שבנה (כבר שלוש שנים שהוא מחפש מימון ומסתובב מכנס לכנס. ליבי נכמר עליו, ויותר נחמץ כי זיהיתי אפשרות כי אעמוד אני במקומו בעוד 3 שנים...);

הבריטים שלחו נציגי שיווק משובחים של BAA - i ULTRA;

האמריקאים שלחו את מיטב המוחות: מהנדסים, מתכנני ערים, חברות אנימציה (שהדגימו לעני כל טיול ברחבי Umpalla, לצד במלונות החדשים ורכבי ה-PRT הנוסעים על גבי מכונת MAC חדישה) פוליטיקאים (מכל הדרגות: עירוניים, מדינאיים ומהממשל), בנקאים ואנליסטים. אפילו נציג Google הגיע לחלוק כבוד ולשמוע על התחרות. (זהו המקום לספר כי רעיון הרכבת האוטומטית אינו זר לאמריקאים כלל ועיקר. הוא הועלה עוד בשלהי שנות ה-60. ואכן רוב האנשים העוסקים בתחום הם ילידי 1940-1950. באמת. בלי צחוק. אני הייתי צעיר המשתתפים, ובמרחק ניכר ממוצע הגילאים. רובם נושאים צלקות עמוקות על גבם ויודעים לספר שהמימון למחקר הנושא הופסק ב-1974 אחרי שניקסון... <http://www.advancedtransit.net/content/board-directors>)

אפילו ישראל הקטנה שלחה יזם משוגע אחד שהסתובב בין באי התערוכה וניסה לספר להם מפספסים משהו...

באי התערוכה צפו בסרטים אשר תארו את המערכות הקיימות. המצגות כללו את כל תחומי העניין: הנדסה, תכנון, בקרה, תוכנה, מימון, רגולציה ושיווק.

דבר אחד לא היה בכנס: תחרות. לא הוצגו אלטרנטיבות. הכנס נועד כולו כדי להסביר לפרנסי העיר ומנהלי הפרויקטים בה כי PRT הוא הפתרון הנכון ואין טעם לדון בדבר אחר!

ובכל זאת, הרשו לי לחשוף בפניכם שתי דיעות (שאינן שלי, לפחות לא בעת הצגתן) שהוצגו בכנס בחטף: האחת - ע"י מהנדס מדופלם (בן ~75) אשר ראה במערכות שהוצגו עלבון לאינטליגנציה ההנדסית (אילו מילותיו (!!!) כיוון שהטכנולוגיה "התכופפה" בכדי להתאים את עצמה לרגולציה הפרה-היסטורית של רכבות "רגילות". רגולציה זו מבועתת לחשוב שמה מחשב יעשה יותר טעויות מנהגי מכוניות והרכבות... והשניה - ע"י אנליסט תחבורה, אשר הרשה לעצמו להעיז ולומר כי מה שאמריקה צריכה הוא פתרון תחבורתי כולל שיציעד אותה בגאון לתוך המאה ה-21. הוא הוסיף ורמז כי הוא בא מתעשיית הרכב, ולכן יכול להחשב כמרגל הבא לראות את התחרות הממשמשת ובאה.

אם כן, מדוע "עלבון לאינטליגנציה" ?

ובכן, כאשר באים לבחון את היעילות של מערכת הסעה המונית המשתנה החשוב ביותר הוא התכולה או ההספק שלה (Capacity). הרי קוראים לה "המונית", נכון? אבל! אם דורשים ממערכת שנועדה לנוסע יחיד (או שניים) לשמור מרחק של 3 עד 6 שניות בין קרן לקרון – פשוט הורגים אותה. הי כבר לא יכולה להיות המונית. נקודה. כאן נכנסת לתמונה הגדרה שטרם עלתה עד עתה והיא: High Capacity PRT = רכבת פרטית לתכולה גבוהה. הבחור אף הוציא ספר עב כרס בנושא, בו הוא מתאר בפרטי פרטרוט כיצד יש לבנות מערכת כזו ואף מדגים את המערכת שבנה (!).

האנליסט המבריק נתן דוגמא מצויינת לכך שהשינוי התודעתי הנדרש על מנת שאנשים (אמריקאים בפרט) אכן יבחרו לסוע בקרון ממוחשב קרוב משאנו חושבים: שלא כמונו (וכמו אבותינו וסבינו), ילדינו אינם מתרגשים עוד מלמבורגיני או מזראטי מבהיקה שעוברת לידם. זה אולי מוזר לנו, אבל הם באמת מעדיפים להמשיך לשחק ב-iPod שלהם! כלומר, יש סיכוי שהדור החדש יראה בתחבורה שרות שהוא מקבל כדי להגיע ממקום למקום ולא כמושא לערגה והערצה...

די ברור מדוע אני תומך כה נלהב בשתי הנקודות האילו – אבל על כך בעלון הבא.

לסיכום, עלי לומר שהכנס היה משובח, מקצועי, מאורגן ואינפורמטיבי. מבחינתי הוא היה אקדמי. אני יכול רק לנחש שנציגי VECTUS דאגו לארח את מקבלי ההחלטות במשרד ראש העיר כיד המלך, תוך שהם מפליגים בשבחו של מלכם, סליחה, ראש העיר (שהיה באותה עת בביקור ב-MINISOTA).

חלק שני - אוטומייט והחלום האמריקאי

הכותרת לא נבחרה בכדי. הנסיעה הבהירה לי מעל לכל ספק היכן הסבירות לפעול ולהתקדם היא הגבוהה ביותר. ברור כשמש למה אמריקה היא ארץ האפשרויות הבלתי מוגבלות: השוק הוא אינסופי. קיימת הערכה ליזמות וקיימת סביבה המכבדת מצוינות. יש סבלנות ויש סובלנות. יש סדר, כבוד לזולת. אין מאבק אינסופי לחיים ומותר לחשוב לא רק על שלום ובטחון. שניהם בנמצא.

עם זאת לעניות דעתי אמריקה של היום היא יותר שבעה. פחות לוקחת סיכונים וכמובן הדבר שמניע את אמריקה זה כסף. עם זאת, הבאזז הירוק הוא באמת ירוק. הם באמת רוצים להשאיר חברה יציבה לדורות שבדרך.

אז איפה זה שם אותי!?

קודם כל, למען הסר ספק, אני לא מסוחרר מאמריקה. אני עדיין מאמין ש"אמריקה" זה בזכרון יעקב (יסלחו לי כל שכני הרחוקים), לפחות בשבילי ובשביל עתיד ילדי.

שנית, אני באמת מאמין שאין סיבה שלא נוכל לפתח מיזמי תחבורה ב"סיליקון ואדי". ממש כמו בסיליקון ואלי, תעשיית ההי-טק בארץ יכולה לתמוך בכל האספקטים הדרושים לתעשייה החדשה של רכבים אוטומטים. בסופו של דבר מדובר בתעשייה עתידת ידע (ולא יזע) המבוססת על שליטה ובקרה (אלביט), ממשקי אנוש (תוכנה), חיישנים (טואור), חיוב (אמדוקס) ותקשורת (למכביר...). כל שנשאר זה להמיר את הפקולטה לאוירונאוטיקה (אין יותר לביא) להנדסת רכב!

לכן (בשלב זה) אני בהחלט רואה מדוע גיחות שיווק ומכירה לאמריקה תספקנה.

ועכשיו לתכלס. אני רואה שתי אפשרויות להתקדם:

- 1) ברמת החזון, הפצתי את כרטיס הביקור וחילקתי את פרופיל החברה לכל מי שהיה מוכל לשמוע – אולי יתפס דג (רזה או שמן). הסיכוי לא גבוה, אבל בהחלט יתכן להגיע למצב שאגייס מישוהו ל-BOA של החברה. במקביל אמשיך במאמצי גיוס שותף ומימון בארץ.
 - 2) ברגע של יאוש (אתם יודעים, STARTUP זה מאניה - דיפרסיה) פשוט ניגשתי למנהל הפרויקט של MASDAR ושאלתי אותו בפשטות: "תגיד, מה הדבר הטכני שהכי מפריע לך היום?" התשובה היתה אדיבה, כנה ופשוטה: "יש לי יותר מידי כבלים בקרון. לא תאמין איזה סיבוך זה יוצר לי. היועץ שלקחנו פשוט היה גרוע..."
- ומה אני רוצה לומר בזה? ובכן, למי מאיתנו שמאמין שהתחום אכן משקף הזדמנות כלכלית, אין לי ספק שכר הבעיות שהראש היהודי, הטכני (אבל גם הפיננסי והיזמי) יכול לפתור הוא נרחב ופורה מאד. כניסה לתחום זה נראית מאד מעניינת. היא גם תאפשר BOOT STRAPING ע"י תזרים חיובי טרם יקרום החלום עור וגידים.

לסיכום

1. אם אינך רוצה להיות מנוי, אנא השב לי במייל חוזר ותוסר/י לאלתר מרשימת התפוצה של עלונינו.
2. אנחנו מגייסים (!) : עורך לשוני וכתבים אורחים יתקבלו בברכה. אנחנו מבטיחים סיפוק בעשייה. המממן טרם הופיע, בינתיים ☺
3. בברכה יתקבלו גם כל הערה, הארה או שאלה.
4. העלון יופץ גם להבא בעברית (!) זה חלק מהאסטרטגיה שלנו.
5. אנשים יסעו במכוניות נהוגות מחשב. זה רק עניין של זמן.
6. אם למישהו יש רעיון איך לשכנע את ממשלת ישראל ודיקאן הטכניון איך להבין את זה – תבוא עליו הברכה.

שבוע טוב.