

## איך גילינו את "אפקט הקרקע" מאת דרור ארצי אוגוסט 2004

חשבנו שאנחנו הראשונים, שהמצאנו את ה"גלגל" או לפחות את המטוס הימי המנמיך טוס ומתבסס על "אפקט הקרקע" כמו זה היפני



ששמו *ShinMaywa US-1A STOL*

או אפילו המטוס הרוסי היפה של חברת "ברייב" מטגנרוג *Beriev Be-200*



אבל מסתבר ששוב אנחנו לא הראשונים.....



האלבטרוס היפהפה הזה הקדים אותנו בהרבה , הוא טס לו בגובה "אפס" או למען הדיוק בגובה 10 ס"מ מעל פני המים כשהוא מנצל עד תום את "אפקט הקרקע".

הוא לא מבין שום דבר באווירודינמיקה וסביר להניח שלא שמע דבר על משוואת העילוי או הגרר אבל משחר נעוריו (והרבה קודם) הוא מרחף לו בחן, עוקב אחר קימורי הגלים מגביר את עילויו הטבעי, מקטין את הגרר וחוסך הרבה נעוועי כנפיים.

והוא לא עושה זאת לבדו



יותר מכך, הוא לא מנצל רק את "אפקט הקרקע" אלא מנצל את הטיסה בצוותא להגברת העילוי מאחד לשני





הם טסים נמוך, מרחפים באצילות מעל פני המים ומתחלקים בהובלה, כל פעם מישהו אחר מוביל ונושא בנטל, וחבריו מאחור נהנים מהעילוי שהמוביל מפיק וחוסכים כמה נפנופי כנפיים.  
ובל נשכח את "אפקט הקרקע"

ה"ברייב" 200 מתחיל את טיסותיו הנמוכות מעל הים הכספי



*First production Beriev Be-200ChS displaying in public at Gelendzhik shortly after its maiden flight*



מטוס נוסף קטן יותר של "ברייב" יוצא לאוויר העולם כאילו המציא את הריחוף בעצמו



*Beriev Be-103*

אבל האלבטרוסים לא שמעו על "ברייב" וכאמור גם לא על "אפקט הקרקע" הם ממשיכים ללחך את פני הים



# ולנשוק לגלים



האדם ממשיך בניסיונותיו לטוס נמוך ולנצל את "אפקט הקרקע"  
עוד "ברייב"



*Beriev Be-12*

והרוסים מטיסים מעל הים הכספי גם את "מפלצת הים הכספי"  
SM-8



שהוא כבר ממש מנסה לחקות את האלבטרוס שלנו בטיסתו הנמוכה ובניצול  
אמיתי של "אפקט הקרקע" עם מוטת כנפיים קטנה במיוחד.

אבל האלבטרוסים טסים גם במבנה.....



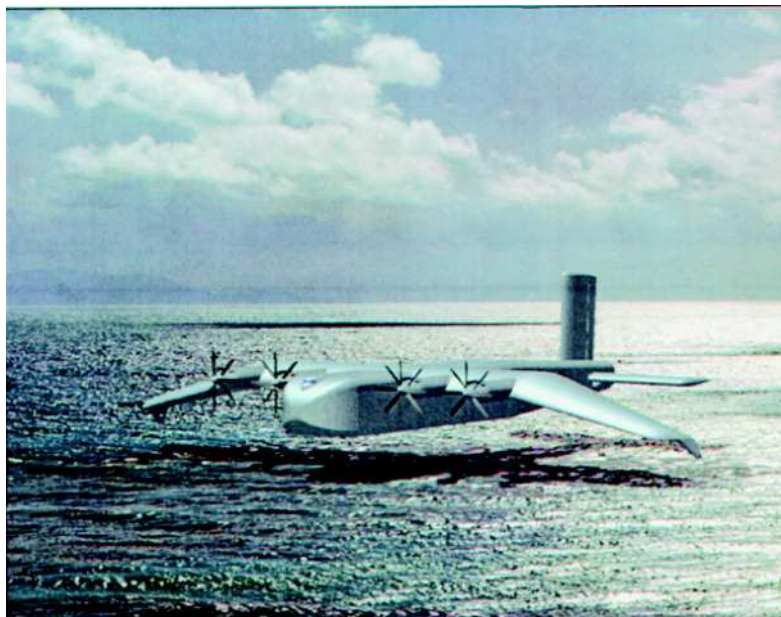


## Canadair CL-215T

הקנדים מצטרפים לרוסים וליפנים ומטיסים את זה  
שמלחך את המים אוסף קצת "ים" לתוכו ומשחררו מעל היער הבוער



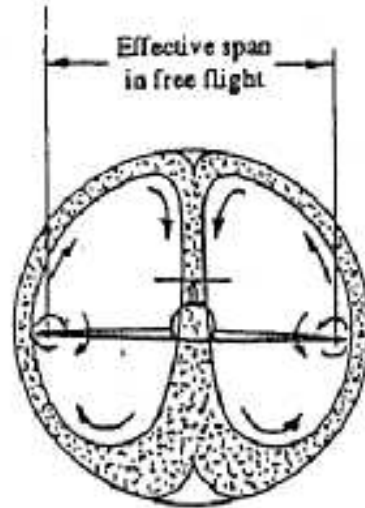
האמריקאים כמו תמיד הולכים בגדול, הם מתכננים מטוס מטען ענקי "פליקן" שמו להובלת מכולות וגם הם שמעו על היתרונות הרבים של "אפקט הקרקע". המטוס יטוס בגובה של 6 עד 15 מטרים מעל פני הים ובעזרת "אפקט הקרקע" ייקטן הגרר שלו ב 50% (והאמריקאים כן מבינים באווירודינמיקה)



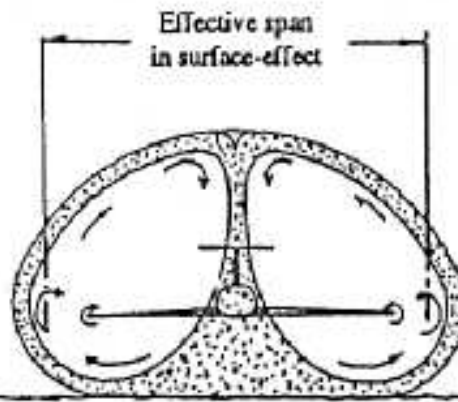
והאלבטרוס, גאה ושלו ממשיך לרחף לו קרוב קרוב לפני הים כמו שלמד מהוריו  
שגם הם לא הבינו כלום באווירודינמיקה.....



אם במקרה יגיע אלבטרוס משועמם וסקרן וישאל על "אפקט הקרקע", נסביר לו בכמה מילים ובלי יותר מדי נוסחאות.  
 נסתכל על תמונה (1) שמראה מטוס סט בטיסה חופשית. למסת האוויר הפועל על הכנף יש צורה קרובה למעגל בקוטר שדומה למוטת הכנפיים של המטוס.



a(1)



a(2)

כאשר המטוס סט בקרבת הקרקע משתנה צורת מסת האוויר הפועל על המטוס, אך גודלו לא משתנה, כפי שאפשר לראות בתמונה (2), כך שמוטת הכנף האפקטיבית גדלה ובפועל עבור אותה מוטת כנף העילוי גדל. בנוסף אפשר להרחיב ולפרט לאלבטרוס הסקרן שגם זווית ההתקפה האפקטיבית קטנה והגרר המושרה קטן גם הוא וכל זה מאפשר לו לקבל יותר עילוי בפחות נפנופי כנף בטווח קרוב לקרוב לפני הקרקע. באופן דומה מטוס שתוכנן לנצל את "אפקט הקרקע" יכול להיות עם מוטת כנפיים קטנה יותר כדי להשיג אותו עילוי, וכאמור גם הגרר המושרה שלו ירד כך שביצועי השהייה שלו ישתפרו בהרבה.



האלבטרוסים האציליים הללו צולמו על ידי דרור ארצי (טייס, מהנדס אווירונטי וכנראה גם חובב ציפורים) בחוף אקפולקו שבמקסיקו.