

A member of:



A member of:



מנהלת האנרגיות המתחדשות אילת - אילות

18 דצמבר
2011

WINDFlower.



מי אנחנו?

WindFlower מבית SunFlower הנה חברה יזמית המשקיע ומפתחת בפרויקטי אנרגיית רוח בישראל ובעולם

- ל-WindFlower ניסיון בכל שלבי תהליך ההקמה של פרויקטי יצור חשמל מאנרגיית רוח החל משלב היבוא ועד ליצור החשמל, והיכולת "לתפור" לכל לקוח את הפתרון המושלם עבורו.
- מזה כעשור החברה פעילה בתחום מערכות האנרגיה המתחדשות, תוך התמקדות בתחום היעילות האנרגטית, מניעת פליטות בפרויקטים תעשייתיים, ובפיתוח טכנולוגיות בתחום אנרגיית הרוח וה-Biomass.
- פעילות זו מול יצרני הטורבינות, הובילה להיכרות אינטימית עם שוק ה-Small Wind Turbines, המאפשרת ביצוע ניתוח מושכל של הטכנולוגיות הקיימות, יתרונותיהן וחסרונותיהן, ניתוח ביצועי הטורבינות הקיימות, ובחינת התאמתן לתנאי הרוח באתר.
- WindFlower הקצתה כ-100 מיליון ש"ח להשקעות בפרויקטי אנרגיית רוח בשנים הקרובות.

אנרגיית הרוח

- סקטור האנרגיה המתפתח ביותר בעולם המערבי:

גם בהשוואה לפיתוח מקורות אנרגיה המבוססים על (Crude Oil Products, LPG & PNG, and Fossil fuels Charcoal)

37.642Gwp הותקנו במהלך 2010

כלל ההספק המותקן 196.63Gwp

היקף ייצור האנרגיה השנתי עומד על 430,000GwH המהווים כ 2.5% מצריכת האנרגיה העולמית

ההיקף הכספי של השוק ב 2010 עמד על \$56B

קצב גידול שנתי הגבוה מ 30% במהלך 8 השנים האחרונות

- תחזיות לשנים 2015 & 2020:

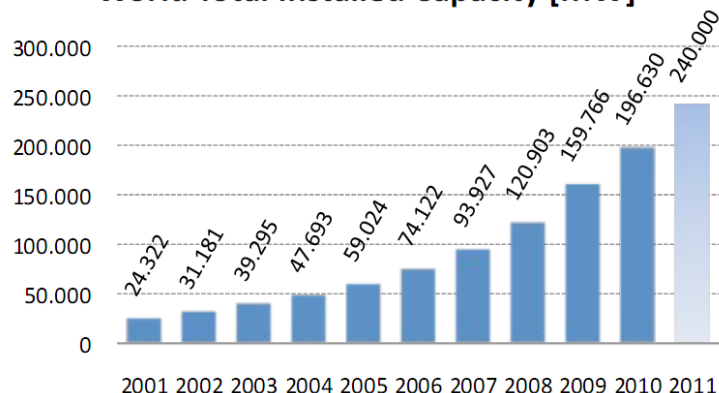
כלל ההספק המותקן צפוי להגיע ל 600Gwp ב 2015 ו 1,500Gwp ב 2020

המשך קיומו של קצב גידול שוק שנתי דו-ספרתי.

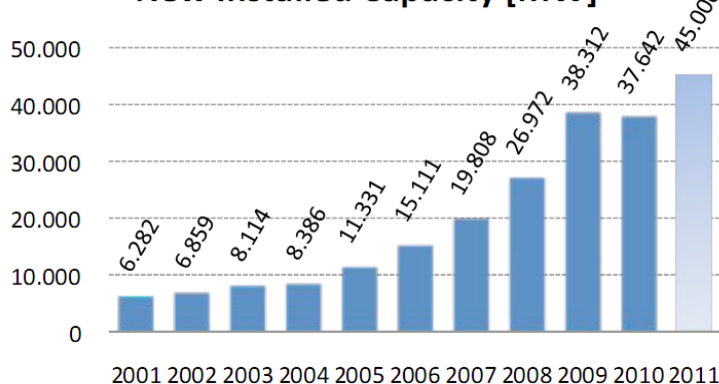
- שימוש בטכנולוגיות ותיקות ומוכחות, תוך יישומן של טכנולוגיות חדשות המיועדות להתמודד עם אתרים בעלי משאבי רוח נמוכים. (Class III turbines)

WINDFlower.

World Total Installed Capacity [MW]

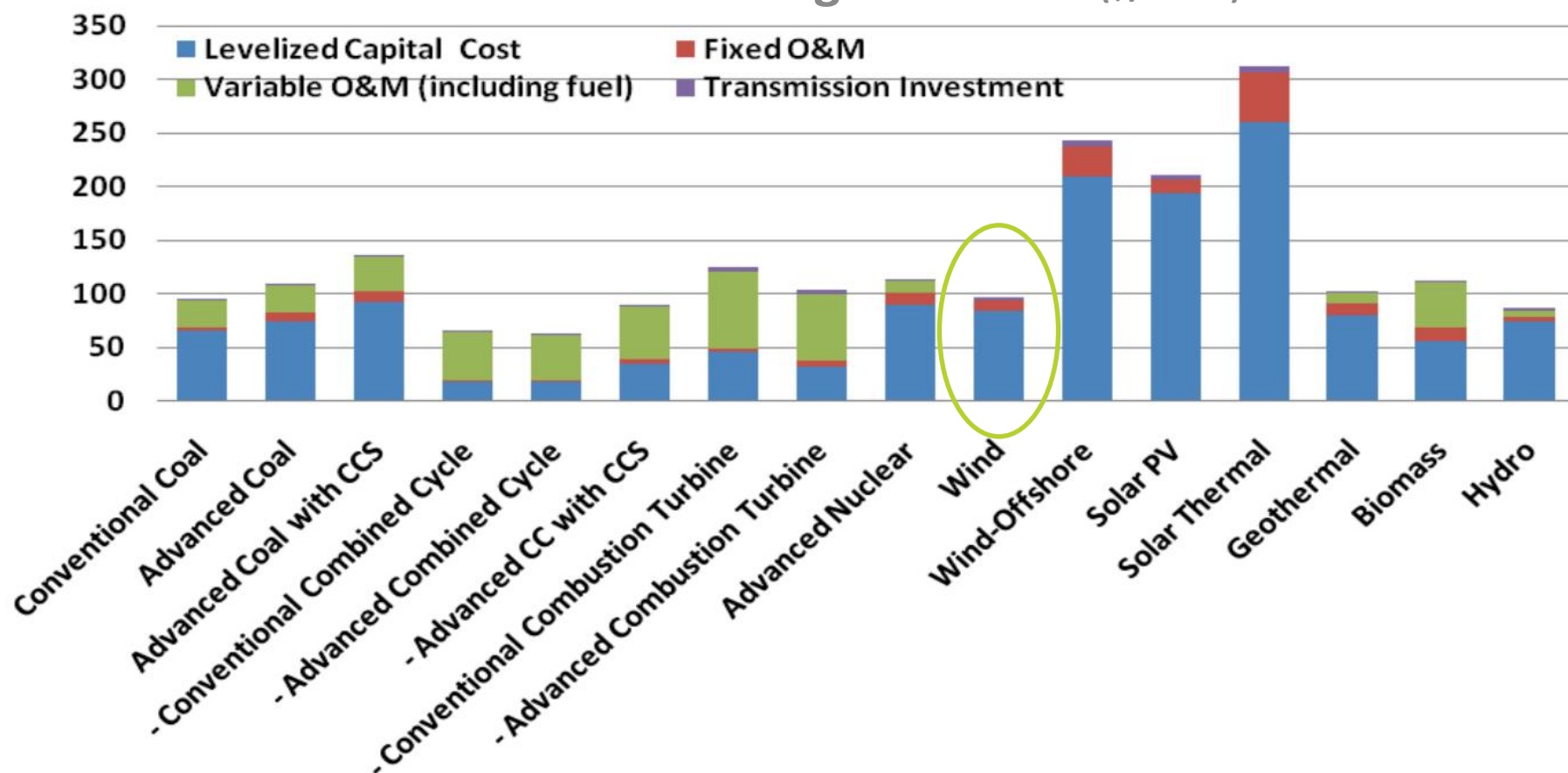


New Installed Capacity [MW]



אנרגיית הרוח

Estimated Levelized cost of New Electricity Generation Technologies in 2016 (\$/MWh)



אנרגיית הרוח



*Grid Parity is just
down the road.*

WINDFlower.

תת-תחומים בשוק הרוח

• Onshore Large Wind

תחום זה שומר על הדומיננטיות שלו וצפוי להוות את החלק הארי של תעשיית אנרגיית הרוח בעשור הקרוב. בשווקים מתעוררים ה Utilities סוללות את הדרך ליוזמה פרטית.



• Offshore Wind

תחום המתפתח בקצב גידול שנתי של כ 38% (צפוי לגדול מ 2% כיום ל 5% ב 2015) נשלט ברובו ע"י ה Utilities (86.3%) הכדאיות הכלכלית עדיין מוטלת בספק, עכב עלויות ההקמה וה O&M הגבוהות.



• Distributed (Small) Wind

תחום המאופיין בטורבינות רוח קטנות ובינוניות (>500Kwp) התחום מתפתח בקצב גידול שנתי הגבוה מ 30% וצפוי להגיע להספק מותקן כולל של 1.41Gwp ב 2020 התפתחות התחום מותנית בקיומם של תמריצים ממשלתיים ייחודיים ל Small Wind.



WINDFlower.

Small (Distributed) Wind

תמונת מצב גלובאלית

- סקטור זה משמר קצב גידול שנתי הגבוה מ 30% וצפוי לשמר את קצב הגידול הנ"ל בעשור הקרוב:

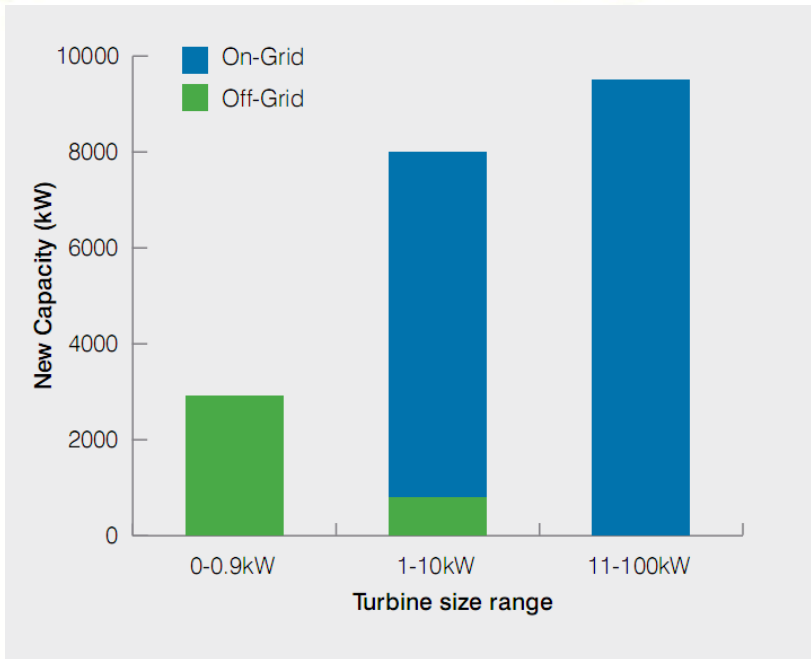
גודל השוק הגלובאלי עמד על 255Mus\$ ב 2010 וצפוי להגיע ל 634Mus\$ ב 2015
היקף השוק צפוי להגיע ל 3.76Gwp המהווה כ 130,000 טורבינות ב 2020

- מרבית ההתקנות החדשות הן במדינות בהן קיימים תמריצים ייחודיים לטורבינות רוח קטנות (US, UK & Canada >70%):

במהלך 2010 הותקנו 57.34Mwp המהווים כ 28,300 טורבינות

מרבית ההספק המותקן (>80%) הנו לאפליקציות On Grid המנצלות תמריצים ממשלתיים, אולם הספק זה מיושם באמצעות 24.7% מן הטורבינות המותקנות בלבד

WINDFlower.



Small (Distributed) Wind

תמונת מצב גלובאלית

• לעת עתה קיימים תמריצים כנ"ל במודל FIT / Green Certificate במדינות הבאות:

בארה"ב: Hawaii & California

קנדה: Ontario & Nova Scotia

אירופה: UK & N. Ireland, Italy & Greece

ישראל ודרום קוריאה

• השוק מאופיין במגוון טכנולוגיות ובכמות גדולה של יצרנים:

כ 255 יצרנים, אשר מרביתם טרם הגיעו לבשלות שוק

כ 95 יצרנים הנם יצרנים אמריקאיים, המספקים כ 67% מן הצריכה הגלובאלית

יצרנים אשר כבר החלו מכירות "מעצבים" את קו המוצרים שלהם בהתאם לרגולציה הקיימת במדינות היעד

אימוץ תקנים מחייבים ב 2009-2010 הציב חסם בפני מרבית היצרנים ומנע/עיכב הגעת מוצרים לא בשלים לשוק

• העלות הממוצעת ל Small Wind Turbine עמדה ב 2010 על 5,430Us\$/Kwp:

רמת עלויות זו מחייבת תמריצים ייחודיים לטורבינות רוח קטנות

ניכרת מגמה של הפחתת מחירי הטורבינות ולהערכת אנליסטים צפויה העלות להגיע ל 4,150Us\$/Kwp בשנת 2015


WINDflower.



Small (Distributed) Wind

חמים | Drivers

חמים:

- התנגדות של מרבית ה Utilities & Grid Operators
- נצילות נמוכה של הטורבינות
- היעדר מימון בנקאי
- תהליכי רישוי מורכבים, ארוכים ולא אחידים, המותנים ברשויות התכנון המוניציפאליות

Drivers:

- תמריצים ממשלתיים ייחודיים לטורבינות רוח קטנות
- הפחתת עלויות הטורבינות ועלויות התכנון והרישוי
- IRR
- תקינה המבטיחה בקרה חיצונית על ביצועי הטורבינות

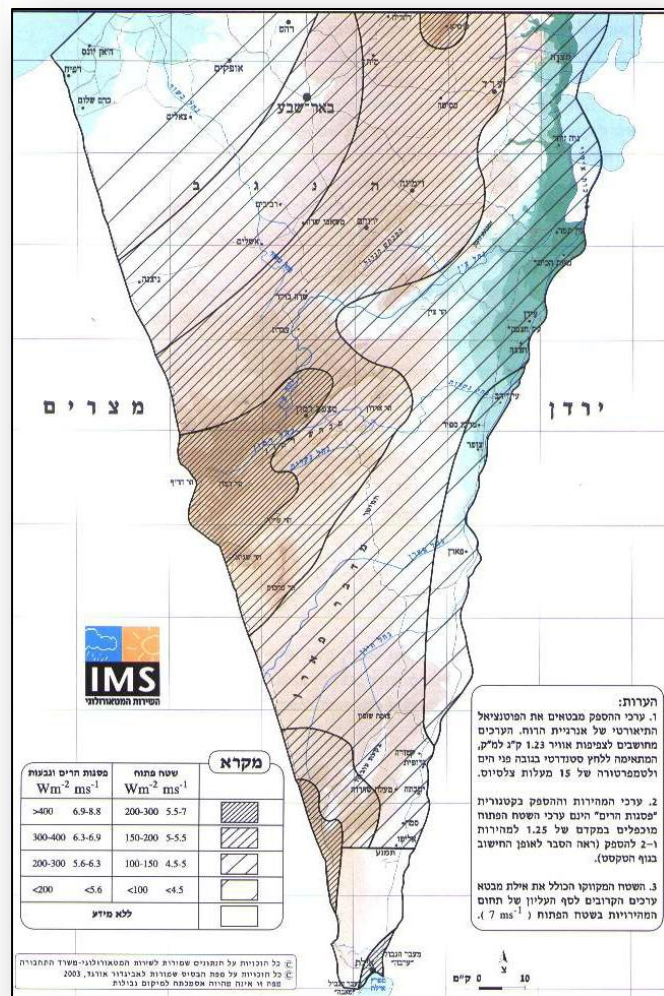
טורבינות רוח קטנות

טכנולוגיות



- Constant Blade Horizontal Axis (HAWT):
טורבינות אלו דומות לקונפיגורציה המסורתית של טורבינות הרוח הגדולות, וכוללות 2-3 להבים המותקנים ע"ג ציר אופקי
- Drag Vertical Axis Wind Turbine (DVWT):
טורבינות אלו מאופיינות במבנה של שבשבת-כפות בעלת ציר אנכי
- Lift Vertical Axis Wind Turbine (LVWT):
טורבינות אלו מאופיינות במבנה של כנפיים הסובבות סביב ציר אנכי

פוטנציאל הרוח בישראל



• אין כיום מפת רוח מלאה לישראל (לאחרונה פורסם מכרז לעריכת סקר לאומי)

• קיים מידע אמין של מדידות החל מ-1960

• המידע סוכם בסקר מקיף אשר בחן את משאבי הרוח בדרום ובצפון הארץ, מתוך הבנה כי שטחים דלילי אוכלוסין ומאופיינים טופוגרפית יוכלו לשמש להקמת חוות רוח

• המידע הנ"ל יוכל לשמש לתיקוף ושיפור יכולת החיזוי של טכניקות חדשניות, המשמשות להערכת משאבי רוח באמצעות מידע המופק ממערכות לווייניות (לדוג': 3Tier)

• הפוטנציאל הכולל של ייצור חשמל מאנרגיית הרוח בישראל (בהתבסס על הטכנולוגיות הקיימות) עומד על כ- 870 MW

פוטנציאל הרוח בישראל (המשך)



- מרבית האזורים בארץ מאופיינים כ- Class 3
- מהירות הרוח הממוצעת אינה עולה על 5.6m/Sec. (בגובה 50m) ועל 4.4m/Sec. (בגובה 10m)
- צפיפות האנרגיה אינה עולה על 200W/m² (בגובה 50m) ועל 100W/m² (בגובה 10m)
- התפלגות מהירות הרוח הינה התפלגות התואמת את פרופיל ההתפלגות של Rayleigh (Weibull n=2)
- הזמינות (Availability) משך הזמן בו הטורבינה מייצרת חשמל) של מרבית הטורבינות הקיימות בשוק, באתרים הנ"ל, יעמוד על כ 32%
- ישנה חשיבות רבה ל- Micro-Siting, ככלי בסיס לניתוח ההיתכנות הטכנו-כלכלית של הפרויקט

Small Wind רגולציה בישראל

- ביולי 2009 פרסמה הרשות לשירותים ציבוריים חשמל הסדרה לחיבור טורבינות רוח קטנות לרשת החשמל, הכוללת הגדרת תעריפים והגדרת מכסה לייצור חשמל באמצעות אנרגיית רוח
- עיקרי ההסדרה הינם:
 - היקף המכסה הכולל הנו 30MW.
 - תעריפים (מובטחים ל-20 שנה, צמודי מדד ושחר חליפין משוקלל):
 - 1.65 ₪ לקוט"ש עבור חשמל המיוצר במתקנים בהספק נקוב הנמוך מ 15KW.
 - 1.29 ₪ לקוט"ש עבור חשמל המיוצר במתקנים בהספק נקוב הגבוה מ 15KW ונמוך מ 50KW.
- הניסיון בעולם מלמד, כי רק סביבת תמריצים כלכלית מאפשרת התפתחות שוק והקמת פרויקטים בתחום
- המצב בישראל כיום: קיימים מספר אתרים ניסיוניים בהם מותקנות טורבינות בודדות, וזאת בנוסף לפרויקט יחיד (של טורבינות גדולות) אשר הוקם בשנת 1992 ע"ג המורדות המערביים של תל ע'סניה ברמת הגולן, הכולל 10 טורבינות בהספק של 625KW כ"א



WINDFlower.



חומים בישראל Small Wind

• חומים טכנולוגים:

- אינטגרציה של חלק מהטכנולוגיות הקיימות עם רשת החשמל.
- התאמת הטורבינות למשאבי הרוח בישראל.
- חוסר בתשתית ידע לביצוע Siting & Micro-Siting.

• חומים רגולטורים:

- תמ"א להתקנת טורבינות רוח קטנות.
- חוסר התאמה בין מגמות הרשות לשירותים ציבוריים – חשמל, משרד התשתיות הלאומיות ומנהל התכנון.
- פער תקינה אשר לא מאפשר למנהל ההנדסה בחברת החשמל להגדיר אמות מידה לאישור מתקנים.
- מדיניות לא ברורה בסוגיות המתייחסות לאיכות סביבה, כגון Acoustic Impact & Environmental Impact.

• חומים פיננסים:

- קושי במימון משום שאנרגיית הרוח אינה עומדת באמות המידה הבנקאיות (Non Bankable).
- עלות תקינה גבוהה.



Large Wind תמונת מצב ישראל

- באוקטובר 2011 פרסמה הרשות לשירותים ציבוריים חשמל הסדרה לחיבור טורבינות רוח קטנות לרשת ההולכה, הכוללת הגדרת תעריפים והגדרת מכסה לייצור חשמל באמצעות אנרגיית רוח:

היקף המכסה הכולל הנו 800Mw

התעריף מובטח לתקופה של 20 שנים (צמוד מדד ושער חליפין משוקלל)

0.53 ₪ לקוט"ש עבור חשמל המיוצר בפרויקטים (סה"כ מכסה של 440Mwp) אשר יחוברו לרשת עד 31/12/2014

0.49 ₪ לקוט"ש עבור חשמל המיוצר בפרויקטים אשר יחוברו לרשת החל מ 01/01/2015 ועד 31/12/2017

- **הנחיות סטאטוטוריות:**

החכם העיקרי הוא היעדר הנחיות רגולאטוריות ברורות המאפשרות קבלת היתרי בנייה למתקנים אלה

עפ"י המלצות מנהל התכנון לוועדת התכנון הארצית יאושר ופרויקטים כנ"ל במסגרת תוכנית מתאר ארצית ובוועדה הארצית לתכנון ובניה

יישום פרויקטים כנ"ל מחייב ביצוע תהליך של שינוי יעודה של הקרקע המיועדת

- **מרבית שטח מדינת ישראל מאופיין במהירות רוח שנתית ממוצעת הנמוכה מ 5.6m/Sec המחייב שימוש בטורבינות Class III.**

**WINDFlower.**



WindFlower

אפיקי פעולה ויכולות

ייבוא טורבינות

- יבואנים של שני יצרני טורבינות ליצור חשמל מאנרגיית רוח (בגדלים שונים) ובעלי הכרות מעמיקה עם כלל היצרנים בשוק.

ייזום פרויקטים

- הקמת פרויקטים מניבים הכולל:
- איתור שטחים מתאימים והתאמת הטורבינה לפרויקט הרלוונטי.
- עבודה מול הגופים הרגולטורים והסטטוטוריים להשגת אישורים מתאימים.
- יזום שיתופי פעולה עם גורמים עסקיים ומימוניים רלוונטיים.

התקנה ושירות

- מערך התקנות לטורבינות במגוון סוגי אתרים.
- מערך שירות ותחזוקה לטורבינות המותקנות.

שירותי Siting

- ביצוע מדידות רוח באתרי התקנה ושימוש בכלי ניתוח וב GIS לצורך הערכת ביצועי הטורבינה באתרים הנבחרים
- Distributed Generation Forecasting.

ייעוץ

- ליווי גופים סטטוטוריים, מימונים ופרטיים בבדיקות התכנות להקמת פרויקטי רוח במכלול ההיבטים בארץ ובחו"ל

WindFlower

ניסיון בינלאומי בניהול ופיתוח פרויקטי רוח

ארה"ב - ייעוץ בנושא
שילוב טורבינות רוח
לשיפור היעילות
האנרגטית של Grid
Cellular Connected
Sites: עבור איגוד חברת
הסלולר בארה"ב.

מערב אפריקה – ייעוץ:

בנושא Wind Driven Micro-
Grids הכוללים Electrification
ושילוב טורבינות רוח באתרים
בהן שוכנות קהילות המרוחקות
מרשת החשמל הארצית.

השתתפות במכרזים
בעולם להקמת
פרויקטים בתחום ה-
Small Wind

ייזום ופיתוח פרויקטי
Small Wind בבריטניה
וצפון אירלנד

מזרח אירופה - ייזום
ופיתוח של פרויקטי רוח
בהיקף של 52Mw:

הפרויקטים מפותחים בשיתוף
פעולה עם החברות GWP ו WPD,
לפי הסטנדרטים שנקבעו על ידי
איגוד הרוח הגרמני. הפרויקטים
נמצאים בשלב מתקדם של פיתוח
ומתוכננים לתחילת הפעלה בשנת
2012.

מספר פרויקטים נוספים בהיקף
כולל של כ- 167MW, נמצאים
בשלבי פיתוח ראשוניים.

ישראל - סקר משאבי רוח
וייעוץ בנושא שילוב
טורבינות רוח ב Grid

Cellular Sites Off: מטרת
הפרויקט הנה הפחתת עלויות
צריכת האנרגיה באתרי Off Grid
של מפעיל תקשורת סלולארית.

הצוות

• **רוני בירם, Chairman:** מייסד בית ההשקעות אקסלנס נשואה ומייסד חברת SunFlower בית השקעות לאנרגיות מתחדשות

• **צביקה הנדלר, CEO:** בעל ניסיון כלכלי, מימוני ועסקי רב, שימש כמנהל תחום בחברת ייעוץ כלכלי, מימוני ועסקי מובילה וכמנהל כלכלי בחברת החזקות הפועלת בתחומי האנרגיה, שותף להקמה של מספר פרויקטים ובעל ניסיון במכרזי תשתית, מיזוגים ורכישות.

• **דרור נדם, CTO:** מהנדס מכונות ומערכות, בעל ניסיון רב בפיתוח מערכות אנרגיה. בעל היכרות עמוקה עם שוק טורבינות הרוח הקטנות ופעיל בפיתוח טורבינות רוח מזה למעלה מעשור. בעל ניסיון ניהולי אשר נצבר במשך עשור של ניהול פרויקטים עתירי טכנולוגיה וממון בתעשיית הרכב, ניהול חברת ייעוץ הנדסי פרטית ומשמש כדירקטור בחברה ציבורית.

• **איתי מור, VP Business Development:** מפתח פרויקטים של אנרגיית רוח עם ניסיון עבודה עם מפתחי רוח בינלאומיים מהמובילים בעולם. בעל ניסיון בענף ה-Private Equity, בתחומי האנרגיה, טכנולוגיה ונדל"ן. בעל ניסיון בינלאומי רב.

A member of:



A member of:



תודה רבה

Contact: itay@windflower-sit.com

WINDFlower.