



# Windward: Maritime AI

”Windward” היא חברת בינה מלאכותית ימית (Maritime AI), המובילה בתחומה. החברה מספקת מערכת לניהול סיכונים ימיים ולתובנות בתחום הימי, והכול באמצעות פלטפורמה חכמה אחת. המערכת של Windward משתמשת בטכנולוגיה פורצת-דרך ובאלגוריתמים מתקדמים (Advanced algorithms), כדי לפתור את האתגרים הקשים ביותר. המערכת מבוססת על מומחיות ימית ללא תחרות, וכן על בינה מלאכותית (AI) ועל למידת מכונה (Machine learning) [ML], המובילות בעולם בתחומן (Best-in-class). המערכת מאפשרת ללקוחות החברה לחזות את מה שנמצא מעבר לאופק, להפחית את אי-הוודאות, להיערך מיטבית לכל שינוי, ולקבל את ההחלטות הנכונות. כל זאת, כדי למקסם את הפוטנציאל העסקי בזכות שרשרת אספקה ימית יעילה

אדווה כלף ואלי יצחקוב

האספקה הימית באמצעות מערכת תומכת החלטות. כאן, עוצמת המערכת של Windward באה לידי ביטוי, כי היא אינה מסתפקת בהצגת נתונים (Data), או בעיבוד מידע (Information), אלא תורמת ידע (Knowledge) בעל ערך, המבוסס על תובנות של מומחים ועל טכנולוגיות מתקדמות, המאפשרות למשתמש לפעול בזמן-אמת.

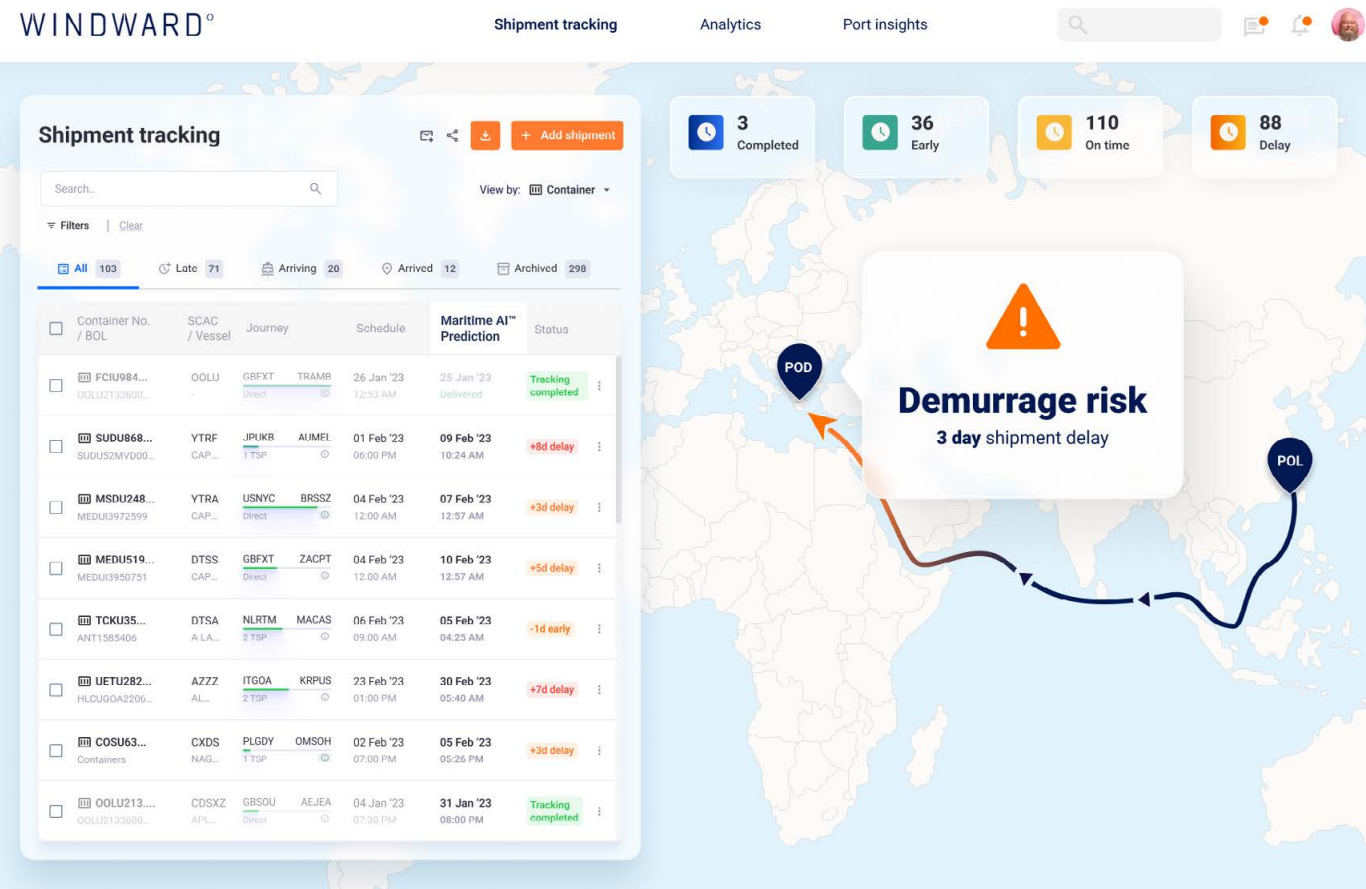
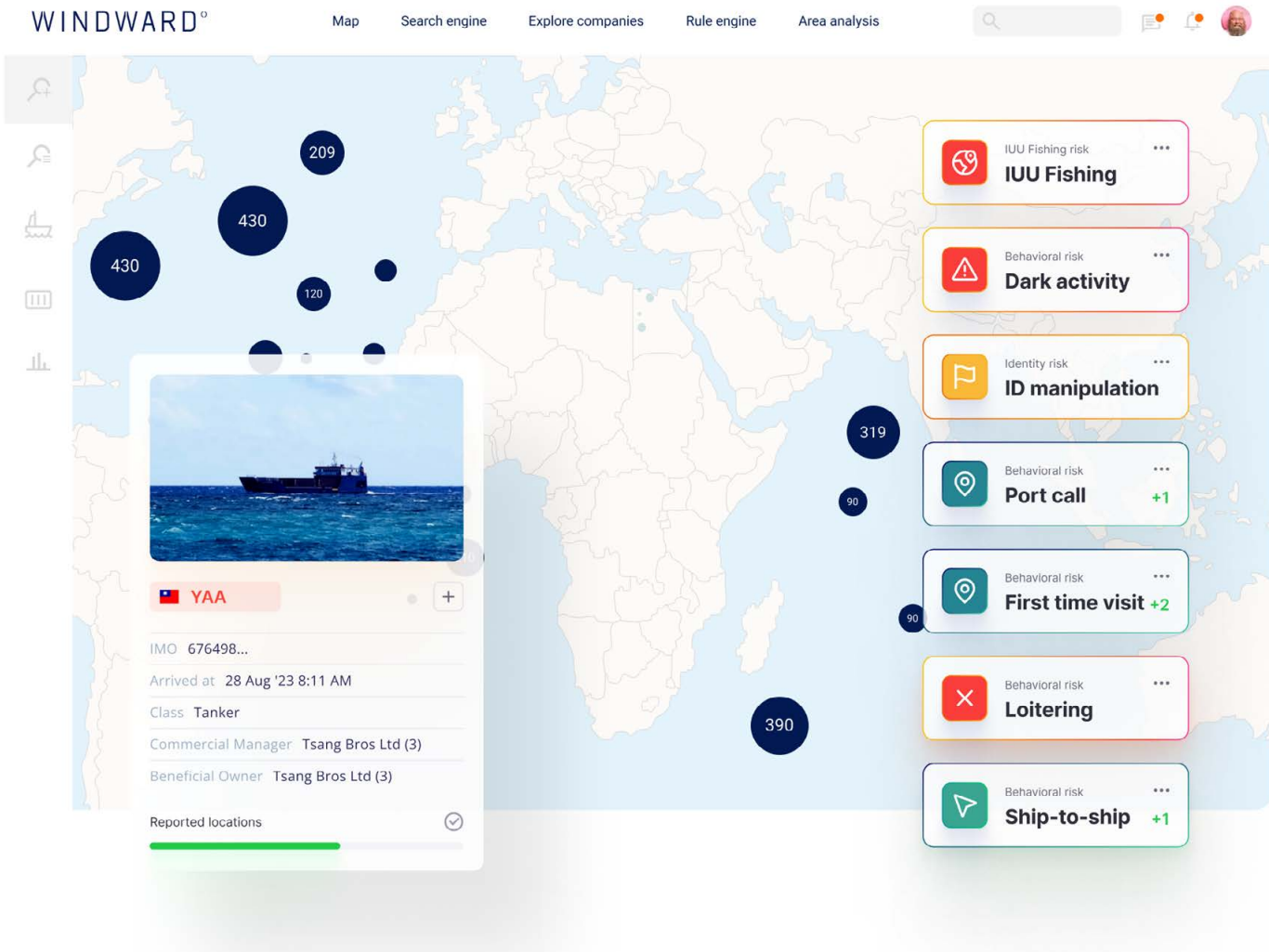
להלן דוגמאות ליתרונות המערכת:

- קבלת תחזיות מדויקות ביותר על הערכת מועד הגעת המטען לנמל היעד (Most accurate ETA\* predictions). התחזיות מבוססות על מומחיות בתחום הימי ועל מודלים חכמים של למידת מכונה (ML) ושל למידה עמוקה (Deep Learning Models).

”מערכת ה-’Ocean Freight Visibility’ של חברת Windward מאפשרת ליבואנים, ליצואנים ולמשלחי מטען בין-לאומיים ליישם תובנות חכמות בהובלת מטען ימי, ולשפר דרמטית את יעילותם התפעולית”. כך אומר אריאל זיבצנר, סמנכ”ל שירותים עסקיים בחברת Windward, והוא מוסיף: “תובנות המערכת הן קריטיות לתכנון מיטבי של שרשרת האספקה ולהפחתת העלות הכוללת של הובלת המטען. על-פי נתוני הדו”ח של ‘Global Liner Performance (GLP)’: בחודש פברואר 2023, אמינות לוח-הזמנים העולמי (Global Schedule Reliability) הייתה 60.2%, והעיכוב העולמי הממוצע להגעת אונייה מאחרת (Global Average Delays for Late Vessels Arrival) היה 5.29 ימים. בחודש המקביל, בשנת 2022, התוצאות היו אף גרועות יותר: אמינות לוח-הזמנים העולמי הייתה 34.2% בלבד, והעיכוב העולמי הממוצע להגעת אונייה מאחרת היה 7.52 ימים.”

\* ETA: מועד הגעה משוער (Estimated Time of Arrival).

כאשר העיכובים בהגעת אוניות הם משמעותיים כל-כך, חיוני לנהל את שרשרת



(Loitering Activity), או "מפגש בין ספינות בלב ים" (Ship-to-Ship) [STS] הם אירועים הראויים לבדיקה. המפגש בלב הים עשוי לשמש לתדלוק; להעברת מטענים שונים, כגון נפט או דגים; להחלפת צוות; וכו'. אך הוא עלול להיות קשור להברחת סמים, או לסחר לא חוקי.

"המערכת של Windward מנטרת את כלל האוניות בים, והיא יודעת לקחת את נתוני האונייה ואת נתוני סביבתה הימית, לנתח את התנהגות האונייה ולהפיק תובנות ידע במיגוון היבטים וסיכונים: ביטחון, חשיפה לסנקציות או להגבלים, בטיחות, תפעול, סביבה, וכו'; וכן תובנות, המותאמות אישית לצורכי הלקוח". כך אומרת סיון מרון קאירי, מנהלת אסטרטגיית השיווק (Go-to-Market), והיא מוסיפה: "המערכת מאפשרת תצוגה של 360 מעלות על האקו-סיסטם הימי (Maritime Ecosystem), הכולל את האובייקטים הרלוונטיים, כגון: מכולה, אונייה, נמל, טרמינל, וכו', ואת יחסי הגומלין שביניהם. נוסף על-כך, המערכת מספקת מודיעין חזוי בזמן-אמת".

חברת Windward החלה את דרכה עם פיתרונות לניטור סיכונים ימיים למגזר הממשלתי. הפיתרונות בתחום זה כוללים: מודיעין חזוי לביטחון לאומי, והגנה על הגבולות. המערכת של Windward מאפשרת לזהות בזמן-אמת איומים ימיים מתפתחים, כגון: פעילויות פליליות, דיג אסור (\*\*IUU fishing), פגיעה בסביבה, עבודות כפייה (Force labor), איומים גלובליים מתעוררים, וכו'. המערכת מספקת התראות סיכון על האיומים, המבוססות על ניתוח התנהגותי ועל מודל סיכונים חזוי. התראות אלו מאפשרות למקבלי ההחלטות לזיום פעולות מונעות ולנטרל את מימוש האיום.

Windward מציעה גם מיגוון פיתרונות למגזר המסחר והספנות. הפיתרונות מאפשרים קבלת תובנות ברורות וייחודיות בתהליכי העבודה של הארגון, כגון: בדיקת ניאיות של כל ישות ימית (Customer Due Diligence) [CDD], בדיקת סיכונים חכירה של אונייה (Know Your Vessel), ולדוגמה: פיקוח תהליכי סחר עסקיים עם גורמים הקשורים לרוסיה, לאיראן, וכו'. נוסף על-כך, Windward

\*\*IUU fishing: Illegal, unreported, and unregulated fishing. דיג לא חוקי, לא מודווח ולא מוסדר (Illegal, unreported, and unregulated fishing). כגון: דיג באזור מוגן, שימוש בציוד אסור, לכידת מינים זכוכים, וכו'.

● **נראות בזמן-אמת (Real-time visibility)**, המאפשרת מעקב משלוחים בכל אבני-הדרך, בשרשרת האספקה הימית, כולל העברות מטען (\*\*Transshipments). המעקב מאפשר לצפות בפרטי המטען הימי/המכולה, כגון: מספר המכולה, שם האונייה, מסלול המסע, לוח-הזמנים של המוביל (Carrier schedule), תחזית המערכת (Maritime AITM Prediction), סטטוס המשלוח, וכו'; ובפרטי האונייה, כגון: קוד האונייה, הדגל, אות הקריאה, סוג האונייה, אורך האונייה, שנת הבנייה, השוקע המרבי (Max draft), וכו'.

● **תובנות על עיכובים צפויים בהגעה (Insights on predicted arrival delays)**, ובכלל זה: סיבת העיכוב, משך העיכוב, וחריגה ממועד ההגעה המשוער האחרון של המוביל. לדוגמה: שינוי אונייה צפוי בשיטעון, התראה על לוח-זמנים מתוכנן לא סביר, וכו'.

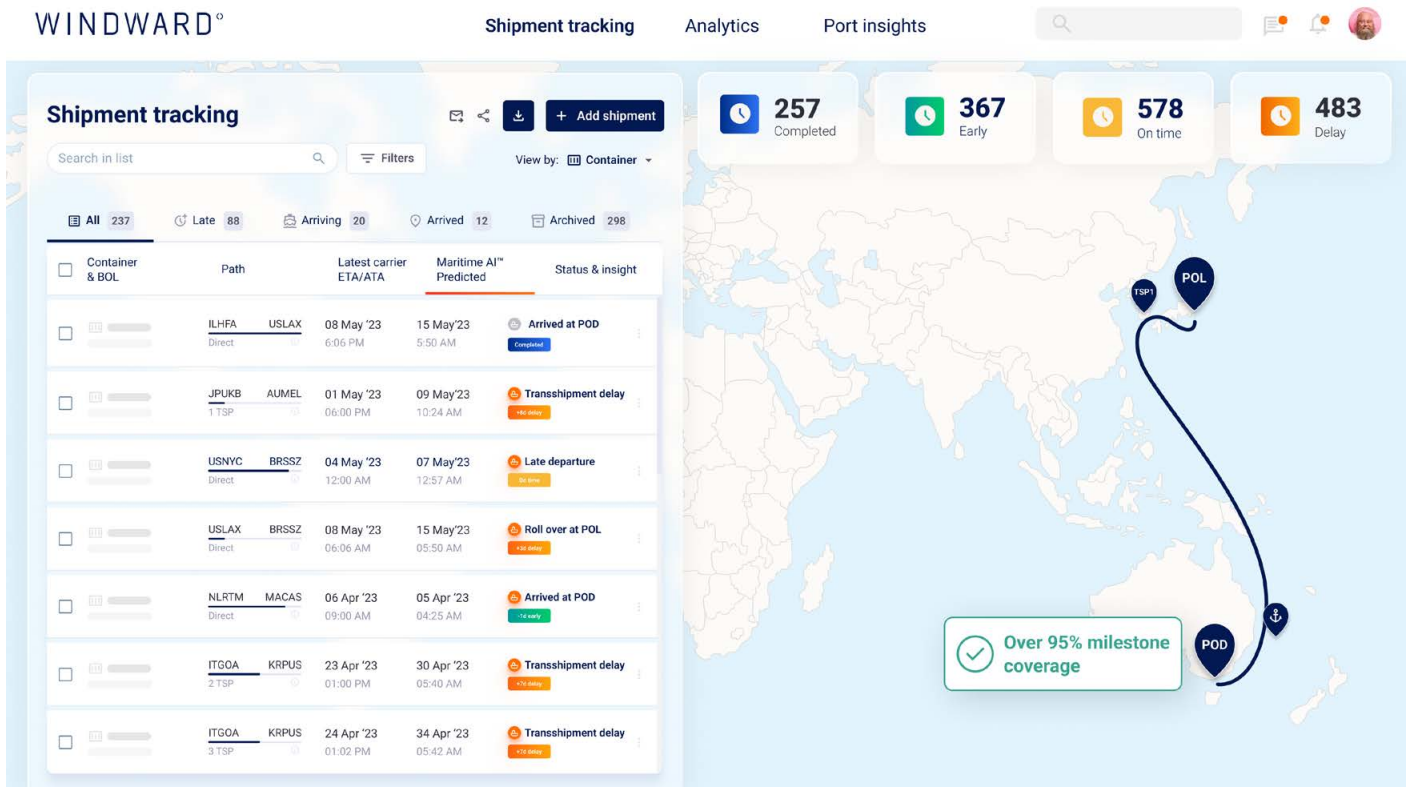
● **תובנות ביצועי נמל (Port performance insights)**. התובנות כוללות סטטיסטיקות על נמלי ים וטרמינלים ועל ביצועיהם, ובכלל זה: נתוני הנמל, תשתיות הנמל, סוגי הטרמינלים, כמה כלי שיט ממתנינים לעגינה? אלו סוגי כלי שיט? מאיפה הם מגיעים? וכו'.

**עוצמת המערכת של Windward באה לידי ביטוי, כי היא אינה מסתפקת בהצגת נתונים (Data), או בעיבוד מידע (Information), אלא תורמת ידע (Knowledge) בעל ערך, המבוסס על תובנות של מומחים ועל טכנולוגיות מתקדמות, המאפשרות למשתמש לפעול בזמן-אמת**

**ניהול סיכונים ימיים**

כיום, כל אונייה חייבת לשדר את נתונה (זהות, מיקום, בעלים, מטען, וכו') באמצעות מערכת זיהוי אוטומטית (Automatic Identification System) [AIS], אך לעתים אי-אפשר לקלוט את שידורי האונייה (AIS Gap), ומיקומה אינו ידוע. הסיבות לכך עלולות להיות רבות: אזור ללא כיסוי, התנגשות אותות, מזג אוויר גרוע, חסימת GPS, וכו'. עם זאת, "פעילות אפלה" (Dark Activity), עלולה להצביע על פעולה אסורה, או על פעולה לא חוקית. גם "פעילות שוטטות"

\*\*Transshipments: העברת מטען מאונייה אחת לאונייה אחרת (שיטעון). פעולת השיטעון חיונית, כדי לאפשר את המשך הובלת המטען ליעדו.





להתפתח עם שילובן של חברות טכנולוגיה חדשות, כגון חברת "HawkEye360", הפורצת-דרך באיסוף נתוני חלל, באמצעות אותות רדיו (Space-based RF data); וכן חברת "ICEYE", המספקת לוויין עם "מכ"ם מפתח סינתטי" (Synthetic Aperture Radar) [SAR], המאפשר תצפית כוללת בכל שעות היממה, ובכל מזג אוויר. חברות אלו תורמות מימד ידע חדש, והן יוצרות פוטנציאל עצום לתמיכה בקבלת החלטות תפעוליות ואסטרטגיות.

מציעה יכולות מגוונות למגזר שרשרת האספקה והלוגיסטיקה, כגון: מועד הגעה חזוי של אונייה (Predicted ETA) ושל מכולה; התראות על שינויים צפויים, שהמערכת אבחנה, וסיבותיהם; תובנות על כלל הנמלים ועל הטרמינלים; וכו'. החברה גם מפרסמת דו"חות בנושאים אקטואליים, כגון: "השפעת מלחמת רוסיה-אוקראינה על קריאות הנמל וזרימות הסחר...", "השפעת המלחמה על סחר התבואות העולמי", וכו'.

**"המערכת מאפשרת תצוגה של 360 מעלות על האקו-סיסטם הימי (Maritime Ecosystem), הכולל את האובייקטים הרלוונטיים, כגון: מכולה, אונייה, נמל, טרמינל, וכו', ואת יחסי הגומלין שביניהם. נוסף על-כך, המערכת מספקת מודיעין חזוי בזמן-אמת"**

**"המערכת של Windward מנטרת את כלל האוניות בים, והיא יודעת לקחת את נתוני האונייה ואת נתוני סביבתה הימית, לנתח את התנהגות האונייה ולהפיק תובנות ידע במיגון היבטים וסיכונים"**

אבל מה שמעניין בהתפתחות המודעות, בתחום הימי (MDA), הוא רתימת הבינה המלאכותית (AI), המאפשרת לשלב טכנולוגיות מידע קיימות וליצור תובנות והקשרים חכמים, שבעבר לא היו אפשריים להשגה. אפשר להמחיש זאת באמצעות נהיגה במכונית: הנהג משתמש בעיניו ובאוזניו כ"חיישנים", כדי להבין את "תמונת הכביש" ולזהות סכנות בזמן-אמת. עכשיו, דמיינו מערכת חכמה, המספקת לנהג תובנות על נהגי המכוניות הנוסעים בסביבתו: "כמה תאונות היו להם בעבר", "מי נוסע בכביש הזה בפעם הראשונה", "כמה ניסיון יש לכל נהג", ו"כמה שעות הוא כבר נוהג ברצף". מערכת זו, שגם תתריע אוטומטית על סכנה ממשית, תשפיע מהותית על החלטות הנהג ועל בטיחותו.



להלן עקרונות המערכת של Windward:

- **מקורות נתונים מרובים (Multiple sources):** המערכת מבוססת על מיגון מקורות מידע (מסחריים, ציבוריים, וכו'), והיא אינה תלויה במקור יחיד. ריבוי המקורות תורם לאמינות הנתונים, ועיבוד נתוני העתק (Big Data) תורם לזיהוי הקשרים (Connections) חדשים.
- **נתונים נקיים (Clean data):** המערכת כוללת פעולות מובנות לניקוי נתונים, לאימותם ולתיקונם כברירת מחדל. הניקוי היסודי של הנתונים הוא חיוני, כדי להבטיח מידע מדויק ולגזור תובנות נכונות, התורמות ערך ממשי ללקוחות החברה.
- **שיפור חוזר של נתונים נוכחיים והיסטוריים (Iterative improvement of current and historical data):** המערכת מיישמת תובנות חדשות בנתונים היסטוריים. תכונה זו הופכת את הנתונים לאוצר, שבכל עת ממשיך להניב

**מהפכה במודעות הימית**

Windward הוקמה בתקופה, שבה המודעות בתחום הימי (Maritime Domain Awareness) [MDA] הסתמכה כמעט לחלוטין על חיישני חוף וכלי שיט. עם השנים, האימוץ המהיר של זיהוי נתוני האונייה (AIS), בשגרת המעקב אחר אוניות, הוכיח כמה נתוני המיקום של כלי שיט הם קריטיים לאבטחה ימית, וניתוחי התנהגות כלי השיט לצורך קביעת רמות סיכון הפכו להיות סטנדרט בתחום הימי. כיום, צומחות טכנולוגיות נוספות, כגון בתחום הלוויין (New satellite technologies), המאפשרות להפיק תובנות, המשנות לחלוטין את ההבנה על מה שקורה בים. במבט קדימה, המודעות בתחום הימי (MDA) ממשיכה

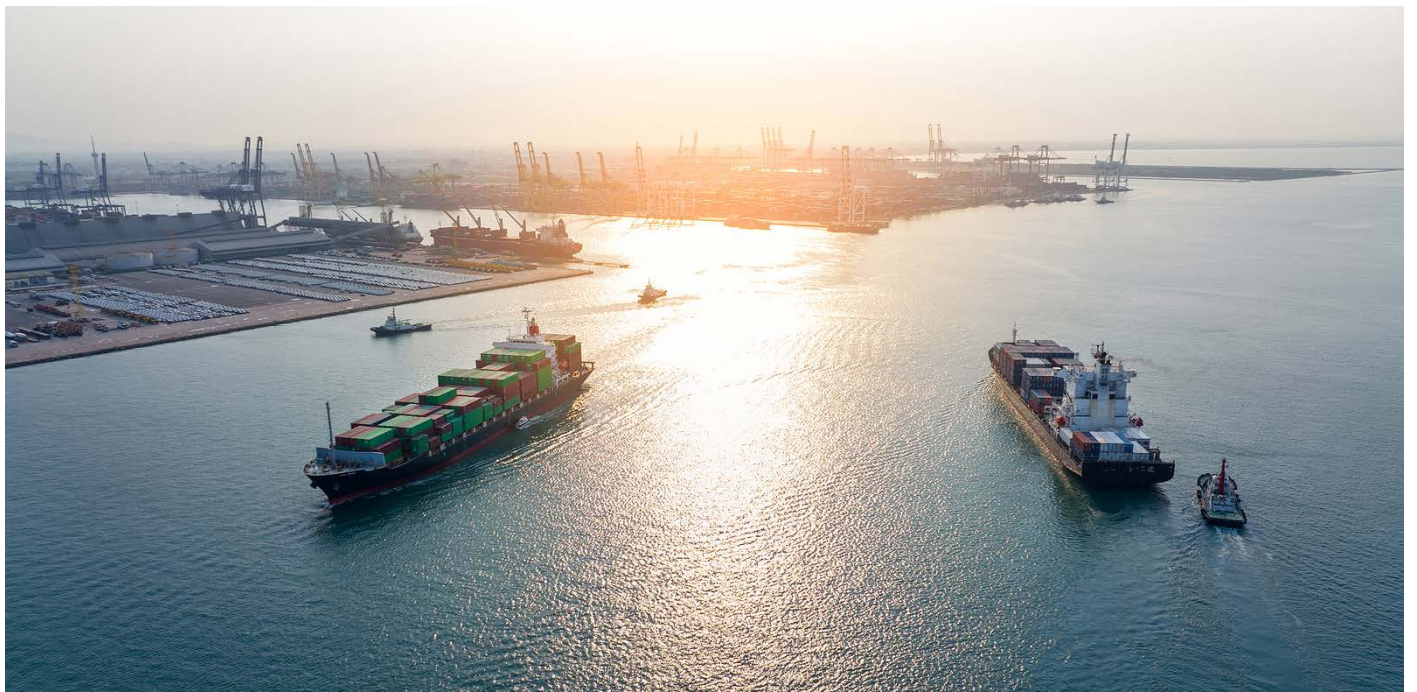




Image by tawatchai07 on Freepik

האונייה מיהר לעזוב את הנמל ללא העמסת המכולה (Cut and run); 'העברת המטען לא התרחשה כמתוכנן' (Missed/Delayed transshipment); 'המכולה לא הועמסה על האונייה (Rollover) בגלל רישום יתר, או תקלה טכנית'; 'האונייה יצאה באיחור מן הנמל' (Late departure); 'האונייה התעכבה בגלל עומס באחד מן הנמלים שהיא פקדה' (Port congestion en route); ועוד."

תובנות המערכת מאפשרות למנהלים בשרשרת האספקה לגבש תכניות לוגיסטיות צופות פני עתיד, לעקוב אחר העמסת המכולות ואחר פריקתן, לתכנן הקצאות עגינה לטרמינלים, להקצות מראש משאבים להעמסת מכולות ולפריקתן, לתזמן הובלות יבשתיות מן הנמל או אליו, להפחית עמלות בגין עיכוב בהוצאת מכולות מלאות מן הנמל, ובגין איחור בהחזרת מכולות ריקות לנמל (Demurrage & Detention Fees), וכו'. יתרה מזו, עיבוד המידע האוטומטי מאפשר לחסוך תשלומות רבות של כוח-אדם, המבזבז זמן ניכר ב"תהליכים ידניים" ומתקשה לספק מענה הולם בזמן. המערכת היא ידידותית ומותאמת ללקוח, והוא מקבל את התובנות שהוא צריך, ישירות לתהליכי עבודתו הקיימים. זאת, באמצעות "ממשק תכנות יישומים" (Application Programming Interface) [API], המאפשר ללקוח להשתמש ביכולות המערכת לטובת יישומיו, וכן באמצעות "GraphQL", המאפשר ללקוח להגדיר את תצורת מבנה הנתונים הרצויה בעבורו. ■

התמונות בכתבה הן באדיבות חברת Windward. לפרטים נוספים צפו באתר: [www.windward.ai](http://www.windward.ai)

"פנינים אנליטיות" חדשות, ו"לדחוף" תובנות רלוונטיות למקבלי ההחלטות.

"תנאי הכרחי ללימוד מכונה (ML) אפקטיבי ויעיל הוא ארגון בסיסי הנתונים וטיובם (Data cleaning). זאת, כי הבסיסים הגולמיים כוללים נתונים שגויים, לא מדויקים ולא רלוונטיים". כך אומרת סיון מרון קאירי, והיא מוסיפה: "כאשר ממוזגים נתונים, לכל נתון שגוי יש "אפקט אדווה" (Ripple effect), וכאשר השגיאות מצטברות, הן עלולות לפגוע באיכות המידע ולערער דרמטית את אמון מקבלי ההחלטות. לכן ניתוח מתקדם, בינה מלאכותית (AI) ומידול לזיהוי איומים חייבים להתבסס על מערכי נתונים נקיים ככל האפשר."

### יתרון מנצח בשרשרת האספקה הימית

"המערכת של Windward היא מערכת בינה מלאכותית מתקדמת, המאפשרת להפחית את עלויות המעקב על אוניות ועל מכולות, ולנהל את שרשרת האספקה באפקטיביות וביעילות מרבית", אומר אריאל זיבצנר. והוא מוסיף: "המערכת מחשבת את רמות העומס בכל נמלי המכולות, והיא מספקת אוטומטית מידע עדכני על כל אבני-הדרך בשרשרת האספקה הימית. לדוגמה: 'זמן צפוי לעזיבת הנמל' (Expected Time of Departure) [ETD], 'זמן עזיבה בפועל' (Actual Time of Departure) [ATD], 'זמן הגעה משוער לנמל היעד' (Estimated Time of Arrival) [ETA], 'זמן הגעה בפועל' (Actual Time of Arrival) [ATA], וכו'."

יתרה מזו, המערכת גם יודעת להסביר את הסיבות לאיחורים באספקה, ולדוגמה: 'מפעיל האונייה דילג על נמל, שנכלל בתכנית המסע' (Port omission); 'מפעיל

### מי היא חברת Windward?

חברת Windward הוקמה בשנת 2010, ומייסדיה הם: עמי דניאל (CEO) ומתן פלד (Head of U.S.), יוצאי חיל הים. יו"ר החברה הוא לורד ג'ון בראון (Lord John Browne). בחודש דצמבר 2021, Windward הפכה להיות חברה ציבורית, והיא נסחרת בבורסת לונדון (LON:WNWD). החברה פועלת בארבעה אתרים שונים, ומטה החברה ממוקם בתל-אביב-יפו. החברה מספקת מערכת לזיהוי סיכונים ימיים ולניתוחם. המערכת מבוססת על יותר מ-20 מודלים חדשניים



