

בית הספר לטכנולוגיה של האוניברסיטה הפתוחה

73224

מערכות מידע ו-ERP

מבוא למערכת לניהול משאבי ארגון
(ENTERPRISE RESOURCES AND PLANNING) ERP

כתבה : ד"ר שרה פולק

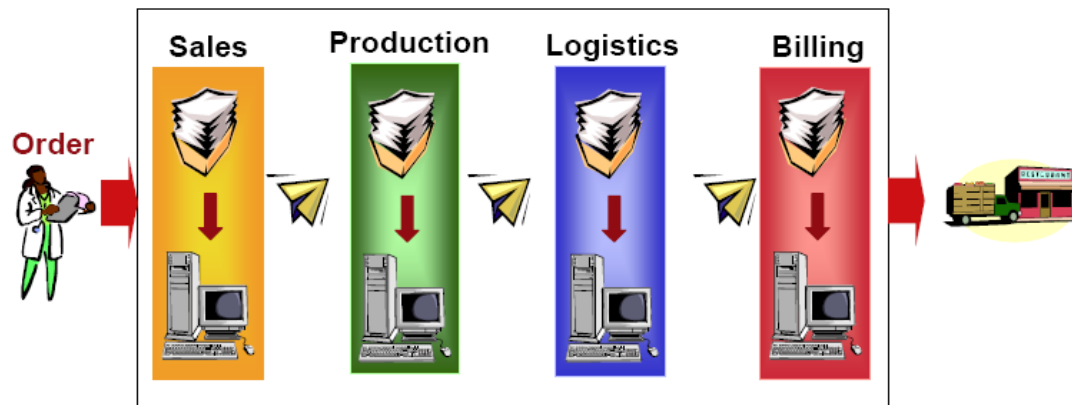
5	1. מהי מערכת ERP
11	2. התפתחות של מערכות לניהול לקראת ERP
12	3. תחומים ופעולות עיקריות בארגון עסקי
13	4. תיאור המודלים העיקריים במערכות ERP
21	5. ארכיטקטורה של מערכות ERP
23	6. סיור מודרך במערכת OpenERP
46	7. העמקה במודול ניהול המוצר והייצור

1. מהי מערכת ERP (Enterprise Resources Planning)

בשנים האחרונות סביבות עסקים השתנו בצורה דרמטית. חברות היום עומדות בפני אתגרים של תחרות גוברת, שווקים שמתרחבים ועליה בציפיות של הלקוחות. בעקבות השינויים הללו וכדי לעמוד בתחרות, ארגונים צריכים לשנות ולייעל את עבודתם. השינויים צריכים לבוא לידי ביטוי בכל יעדי הארגון, לדוגמה: השגת עלויות נמוכות בשרשרת האספקה, קצור זמן תפוקות של מוצרים, שיפור איכויות, הקטנה דרסטית של המלאי, בצד הרחבה במגוון האפשרויות והמוצרים, אספקה בזמן קצר ושרות טוב יותר ללקוחות. בנוסף, ארגונים צריכים להגביר שותפויות עם הספקים, המפיצים והלקוחות. שותפות זו מתבטאת גם בשיתוף במידע, שבעבר נחשב נכס פרטי וסודי של ארגון. הארגון צריך לאפשר לעובדיו וללקוחותיו תקשורת בזמן הנכון (לפי צריכה) ולקבל מידע אמין. כדי להשיג מטרות אלו, יותר חברות פונות להשתמש במערכת לתכנון משאבי ארגון - ERP (קיצור של Enterprise Resources Planning). ניתן להגדיר ERP כמערכת אינטגרטיבית של מכלול התהליכים העסקיים (המחלקות, הנתונים והפונקציונאליות) בארגון למערכת ממוחשבת אחת, המשרתת את הצרכים המיוחדים של כל מחלקה ומחלקה. מערכת זו תומכת בשיתוף המידע והניסיון העסקי לאורך מרכיבי הארגון ומאפשרת נגישות ושקיפות למידע עסקי בזמן אמת.

לפתח מערכת תכנה שתשרת את כל הצרכים של ארגון, למשל את הצרכים של העובדים במחלקת הכספים ושל העובדים במחלקת משאבי אנוש, מלאי, שיווק, ייצור וכל מחלקה אחרת בארגון, זו משימה שאפתנית ומורכבת מאוד. למעשה ארגונים רבים השתמשו ועדיין משתמשים במערכות ממוחשבות ייחודיות שנועדו לייעל את התהליכים המיוחדים שמתבצעים בכל מחלקה ומחלקה. כך ניתן למצוא מערכת מידע שמטפלת במלאי, מערכת מידע שמטפלת בכספים, מערכת מידע שמטפלת במשאבי אנוש וכך הלאה.

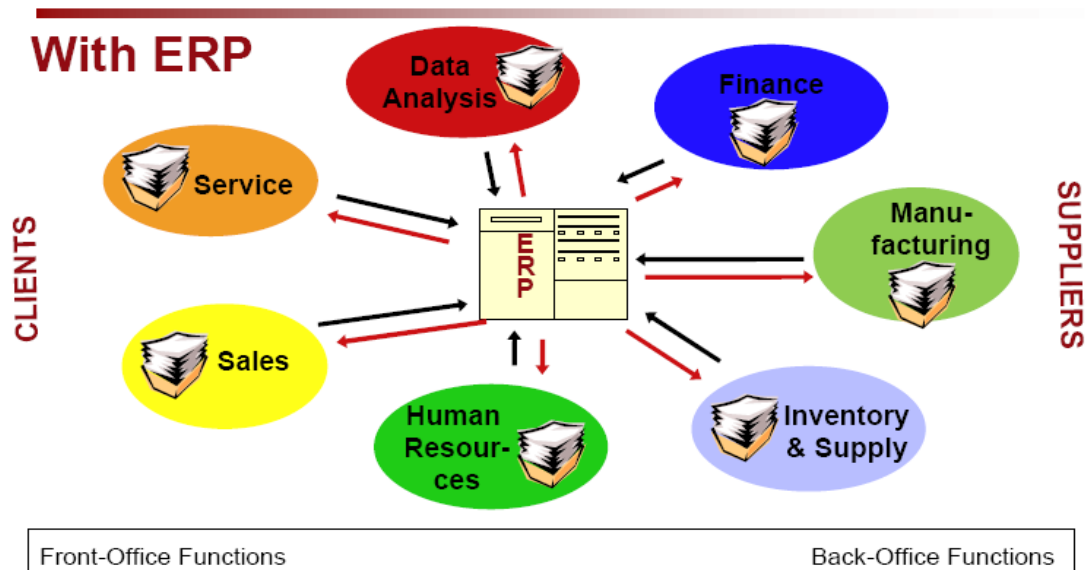
לדוגמה, נתבונן בתהליך הזמנת לקוח (איור 1) שמתבצע בארגון בו יש מערכות מידע נפרדות לכל מחלקה: כאשר לקוח מבצע הזמנה, ההזמנה מעובדת ונשמרת במערכת המידע של המכירות ועותק ממנה מועבר אל מחלקת המלאי והשינוע. במחלקה זו, מזינים את פרטי ההזמנה ובודקים אם קיים במלאי. במידה וקיים מספיק מלאי מהמוצרים שהלקוח ביקש לקנות, מכינים משלוח עם תעודת משלוח ומעדכנים את מסד הנתונים של המלאי. עותק חשבונית עם ההזמנה מועברים למחלקת כספים. במחלקת הכספים מטפלים בגביית התשלום מן הלקוח. בתהליך שתיארנו, המידע מועבר ממחלקה למחלקה בטפסים ולא פעם הולכים הטפסים לאיבוד. במערכת מסוג זה, בשל הפרדה בין מערכות ומסדי נתונים של המחלקות, יש קושי לקבל מידע אמין על מצב ההזמנה.



איור 1. תהליך הזמנת לקוח במערכת לא אינטגרטיבית

במערכת מידע של ארגון המבוסס על מערכות נפרדות לכל מחלקה יש חסרונות רבים. החל מאיחורים במסירת מידע אמין וזמין, קושי בהפקת דוחות משולבים, איחור במועדי אספקה, איבוד של הזמנות וכדומה.

מערכת ERP משתמשת במסד נתונים שמשלב את כל הנתונים של הארגון למערכת אינטגרטיבית אחת. במסד הנתונים זה שמורים כל הנתונים של כל המחלקות והוא מאפשר לשתף מידע בקלות. לדוגמה, בארגון המשלב מערכת ERP טיפול בהזמנת לקוח תתבצע אחרת (ראו איור 2). כאשר לקוח מבצע הזמנה, פקיד במחלקת המכירות מעדכן מסד הנתונים המרכזי. הנתונים מעודכנים לא רק בטבלת ההזמנות, אלא בכל הטבלאות שיש להן קשר לטבלת ההזמנות. בנוסף הוספת הזמנה למסד הנתונים גורמת לאתחול אוטומטי של תהליכי עבודה שונים: פרטי ההזמנה נשלחים אוטומטית למחסן. מידע זה מהווה טריגר להפעלת תהליך עבודה במחסן. תחילה המערכת בודקת האם קיים מספיק מלאי מהמוצרים שהלקוח ביקש לקנות, ואם כן היא מפיקה הודעת משלוח יחד עם תעודת משלוח. נתונים אלו מעודכנים במסד הנתונים המרכזי, ומיד מופקת הודעה במחשב של פקיד במחלקת הכספים על המכירה שהתבצעה. מידע זה יתחיל תהליך עבודה במחלקת כספים הכולל טיפול: בגביית תשלום, הפקת חשבוניות, עדכון ספרי התשלומים. הוספת הזמנה מעובדת גם במחלקת הייצור כחלק מדוח על הזמנות צפויות והוא גם משפיע על תוכנית הייצור ובהתאם על הרכש ועוד. כפי שניתן לראות מדוגמה זו, במערכת מסוג זה, קל לקבל מידע אמין וזמין על מצב ההזמנה בכל רגע ורגע וקל להפיק דוחות המשלבים נתונים ממספר טבלאות.



איור 2 – תהליך הזמנה במערכת ERP

במערכות ERP קיימים שני מרכיבים חשובים והם: מסד נתונים משותף ותכנון מודולארי של התכנה. השימוש במסד נתונים אחיד מאפשר מידע אמין, נגיש וקל לשיתוף. למעשה כל נתון מוכנס למסד הנתונים פעם אחת ובעזרתו ניתן לעדכן את כל התהליכים הקשורים לנתון זה. האינטגרציה משפרת גם את הוויסות והבקרה של תהליכים במערכת ומאפשרת להפיק מגוון גדול יותר של דוחות ובכך מסייעת גם לתהליכי ניהול וקבלת החלטות. יתרה מזאת התכנון המודולארי של התכנה מאפשר להיות גמיש ולהוסיף מודולים בהתאם לצרכים של הארגון. כך ניתן להגביר את היעילות של פעולות הארגון להחליט אילו מודולים חשוב לארגון ליישם, לשפר את הפעולות על ידי הוספת פונקציונאליות. ניתן גם לבנות מערכת מידע המשלבת מספר מודולים מספקים שונים ובכך לנצל את היתרונות של סביבות שונות. יתרון נוסף של שימוש בתכנת ERP לעומת מערכות לניהול מידע ארגוניות שהיו קודם לכן, בכך שהיא מספקת ממשק אחיד לכל משתמשי הארגון וכך מעודד סטנדרטיזציה ונהלי עבודה אחידים בארגון. כמו כן, התחזוקה נמוכה (משום שיש לתחזק תכנה אחת במקום תחזוק של מספר מערכות שונות).

המודולים נפוצים במערכות ERP הם: מודול ייצור, מודול מלאי ושרשרת אספקה, מודול כספים, מודול הזמנות וניהול קשרי לקוחות, מודול לניהול משאבי אנוש, מודול ניהול ומערכת תומכת בקבלת החלטות. בהמשך נרחיב על חלק מהמודולים הללו.

לסיכום, לשימוש במערכות ERP ישנן יתרונות וחסרונות שהחשובים מביניהם מתוארים בטבלה 1 ובטבלה 2.

טבלה 1. יתרונות של השימוש במערכת ERP

יתרון	הסיבה
גישה אחידה למידע	שימוש במסד נתונים אחיד, נתונים עקביים ומדויקים, דוחות משופרים
מניעת כפילויות במידע ובפעולות	כל המודולים נגשים למסד נתונים מרכזי, מונע הכנסה ועדכון כפולים של נתונים
קיצור בזמן אספקה	מקטין למינימום זמן אחזור ודיווח
הקטנה בעלויות	חוסך זמן, משפר בקרה על ידי ניתוח וקבלת

החלטות חוצה ארגון	
תכנון מודולרי ומובנה עם add-ons	קל לאימוץ ומאפשר גמישות
תמיכה של ספק ERP וחוזים ארוכי תווך כחלק מחוזה רכישת התכנה	משפר תחזוקה
מאפשר מסחר ועסקים באינטרנט	מסחר ועסקים מתוקשבים

טבלה 2. חסרונות של השימוש במערכת ERP:

חסרון	הסיבה
יקר	מחיר המערכת ועלות היועצים גבוה יחסית
גמישות	מערכות ERP הם גנריות ולכן לא תמיד הארכיטקטורה והמרכיבים של המערכת הנבחרת מתאימים לתהליכים ארגוניים, לתרבות ולמטרות אסטרטגיות של הארגון
תלות בספק	תמחור תחזוקה שנתית של מודולים, שדרוגים, תמיכה טכנית
מורכבות מערכות	מערכת ERP יש בה מאפיינים ומודלים רבים ומשתמשים צריכים לקחת אותם בחשבון כדי לאמץ מה שמתאים להם
יישום	דורש מאמץ כלל ארגוני מהותי לארגון

מערכת ERP היא בסופו של דבר פתרון כללי והוא תוכנן כדי שיוכל להתאים למגוון רחב של פעולות שמתבצעות בארגונים. במקרים רבים, שימוש במערכת ERP תשפר את הפעילות בארגון אבל יתכנו מקרים שמערכת ERP תפעל בניגוד לאינטרסים של הארגון. נכון שמעצם היותה מערכת מודולרית, לארגון יש דרגה מסוימת של חופש ולהתאים את מערכת ה-ERP לדרישות ולפעילות של הארגון. אולם בניגוד לתוכנות מדף לניהול מידע בארגונים שאותן היה קל יחסית לשנות ולהתאימן לצרכים של ארגונים, הדבר אינו כך במערכת ERP. הסיבה לכך היא המורכבות הגדולה של מערכת ERP והסטנדרטיזציה המערכת ERP כופה על המשתמשים.

עם זאת, כדי לנצל יתרונות של השימוש במערכות ERP כדי לייעל את התפקוד של הארגון צריך לא רק לבחור סביבה המתאימה לצרכי הארגון. לעיתים הארגון צריך לשנות תפישה ולהתאים את עצמו ואת יעדיו לתפישת העולם שמכתיבה מערכת ERP. באופן כללי, ארגונים מצפים שמערכת ERP תשפר את הן התשתית של הארגון והן הפונקציונאליות של ממשקי הקצה של התכנה בו זמנית. ההשקעה בשילוב מערכת ERP בארגון היא גדולה מאוד. אחד השיקולים שארגון צריך לבחון הוא האם שימוש במערכות ERP ישפר את הארגון והכנסותיו כך שבסופו של דבר ההשקעה תחזיר את עצמה.

לדוגמה, נניח כי במפעל תעשייתי מסוים, אסטרטגית הניהול מבוססת על המוטו של ללכת לקראת על הלקוח ולספק לו שירותים המותאמים לצרכיו. מפעל זה מתגאה בכך כי ביכולתו לספק ללקוחות את המוצרים בזמן קצר ב- 25% מהמתחרים שלהם. במקרים רבים עובדי החברה, מקצרים תהליכים ופועלים

לא לפי הנהלים. גישה זו אפשרה למפעל לבנות מאגר של לקוחות נאמנים ומרוצים שמוכנים לשלם לעתים גם מעט יותר כדי לקבל את השירות שהמפעל נותן. אם מפעל זה יחליט להשתמש במערכת ERP, עובדי המפעל יצטרכו לבצע את הפעולות בצורה מובנת על פי נהלים וסטנדרטים שהתכנה מאלצת, מה שיאלץ את העובדים לוותר על הגמישות ולאורך זמן יכול לפגוע בזמן ובאיכות של השירות ללקוחות. במקרה כזה, מנהלי המפעל צריכים לשקול בין הרווח בשימוש במערכת ERP שתביא לשיפור האינטגרציה של הנתונים והתהליכים, לבין ההספד הצפוי בכך שהמפעל לא יוכל לעמוד בדרישות של לקוחות לקיצור זמן אספקה.

נציג דוגמה נוספת, המתארת חברה שבחנה בזהירות את ההשפעה של השימוש במערכות ERP על האסטרטגיות העסקיות. חברת Compaq היא חברה למכירת מחשבים אישיים. חברה זו, כמו חברות אחרות למכירת מחשבים אישיים, החליטה לעבור ממודל עסקי build-to-stock (יצירת מלאי של מחשבים המבוסס על ניתוח כמות המכירות שבוצעו בעבר ותחזית על מכירות צפויות) למודל עסקי build-to-order (אין מלאי אלא יצור בהתאם לדרישה של לקוחות למוצר מסוים). היתרון של המודל הראשון הוא בכך שמכירת מחשבים מתבצעת מהר יותר מאחר וקיים מלאי מתאים. אולם החיסרון הוא שהחברה יכולה "להיתקע" עם מלאי שהיא לא מצריכה למכור. לעומת זאת במודל build-to-order המכירה תלויה וביכולת של החברה לבנות את המוצר ולספק אותו במהירות. במודל זה היתרון הוא שאין הפסדים ממלאי לא מכור אולם המכירה תלויה ביכולת של החברה לעמוד במועדי ייצור ואספקה. חברת Compaq חשבה כי שילוב מערכת ERP בחברה הוא חיוני כדי לממש מודל עסקי build-to-order, משום שהמערכת מאפשרת אינטגרציה של נתונים וקבלת מידע זמין ואמין על מצב ההזמנות והייצור ושאר הפעולות בארגון, וכך ניתן לשפר את הבקרה על הייצור והאספקה.

דוגמה אחרת היא חברה גדולה בתחום הכימיקלים, Air Products and Chemicals. החברה בחנה את השוק ומצאה כי ארגונים מתחרים רבים התקינו מערכות ERP. אחרי בחינה, חשיבה והערכה של היתרונות והחסרונות בשילוב תוכנה דומה בחברתם, החברה החליטה לא לשלב מערכת כזו בארגון. בחברה הגיעו למסקנה כי העלות של שלוב מערכת כזו בארגון תחייב את הארגון לעלות את המחיר של מוצרים שלהם, מה שיביא להפסד של מכירות ולקוחות.

גורם אחר שארגונים צריכים לקחת בחשבון היא העלות. יישום מערכת ERP ושילובה בארגון דורש משאבים רבים. מחקרים מלמדים כי עלות שילוב ויישום של מערכת ERP בארגון, היא בין 50 מיליון דולר ליותר מ-500 מיליון דולר ולכן החלטה כזו צריכה להתקבל בזהירות. קיימות חברות גדולות לא מעטות שהחלו בתהליך ההטמעה של מערכת ERP ולאחר זמן מה הן נטשו את התהליך. צעד זה הסב להם לא מעט הפסדים כספיים. לדוגמה, חברת הרשי (Hershey) היא חברה גדולה לייצור שוקולדים ומשקאות בארה"ב. החברה מייצרת שוקולדים איכותיים בצד שוקולדים נטולי סוכר. צוות עובדים של חברת הרשי ניסה במשך 3 שנים בניסיון לשלב את פתרונות ERP בחברה. הם בחרו בתכנה של חברת SAP, אחת החברות הגדולות המייצרת מערכות ERP החל מ-1992. התהליך החל בתקופה השיא שבה עסקים ציפו להצלחה. החברה בחרה ליישם ERP כשהיא משתמשת בשיטות נפוצות לשילוב מערכות ERP. אולם החברה נכשלה. הסיבה העיקרית לכישלון הייתה העיתוי. החברה שגתה בכך שהם ניסוי לבצע שינויים וארגון מחדש של התהליכים העסקיים בחברה בתקופת שיא של מכירות (תקופת החגים). דבר זה פגם באיכות השרות ללקוחות והפחית מיכולתה להתמודד עם חברות מתחרות.

למרות הקשיים, בחינה של שיקולים לטווח הארוך של הפרודוקטיביות והקישוריות שמאפשרות מערכות ERP, גורם לחברות רבות להעריך כי אינטגרציה של מערכות כאלה לארגונים הוא חיוני. לדוגמה בתעשייה הפטרוכימית, שימוש במערכות ERP שיפרו את זרימת המידע בתוך שרשרת האספקה לרמה כזו שהן הפכו להיות סטנדרט עבודה. בסביבה שבה חברות בתעשייה זו משתפות וחולקות מידע בצורה מתקשבת, קשה לחברות בתחום הפטרוכימיה שלא משתמשות ב-ERP לעמוד בתחרות.

השימוש במערכות ERP יכול לגרום למתחים הקשורים למבנה הארגוני. מצד אחד, על ידי מתן גישה אוניברסאלית בזמן אמת לנתונים משפיע על המבנה הארגוני: הוא מאפשר שינוי ממבנה ממודר והיררכי למבנה שטוח יותר ודמוקרטי – הידע אינו נחלתם של מעטים ונבחרים. מצד שני, השימוש במערכת ERP מאלץ סטנדרטיזציה של תהליכים, ומביא לארגון שהוא יותר ריכוזי. לדוגמה, מנהלים בחברות שהם בצמיחה מהירה ובחברות היי-טייק משתמשים במערכות ERP כדי להגביר את האחידות והסטנדרטיזציה ולשפר את הוויסות והבקרה על פעולות הארגון. לעומת זאת, שילוב מערכות ERP בחברות שהן בין-לאומיות ושיש להם סניפים בארצות שונים מעלה שאלה חשובה: כמה אחידות צריכה להיות קיימת בארגון שפרוש במדינות ובתרבויות שונות? איך להתאים נהלי עבודה לתרבות העסקית השונה בכל מדינה ומדינה.

מקרה לדוגמה חברת Elf Atochem North America

תיאור קצר של הארגון: החברה פועלת בתחום תעשייה כימית והיקף המכירות שלה הוא כ- 2\$ ביליון דולר לשנה. בשנות 1990 הראשונות החברה עברה סדרה של מיזוגים בין מספר חברות לחברת אם אחת. למרות המיזוג חברות הבת המשיכו להתנהל בנפרד עם מערכות מידע נפרדות. כתוצאה ממדיניות זו, מנהלי החברה מצאו כי קיימות בעיות רבות הנובעות מכך שהמידע מחולק בין מספר מערכות ומחלקות. לדוגמה, מערכת הזמנות לא היתה באינטגרציה עם מערכת לניהול המוצר. תחזיות של מכירות לא היו מותאמות למערכת התקציבים או למערכת בקרת ביצועים. כל יחידה דיווחה על נתונים פיננסיים באופן עצמאי. כתוצאה מריבוי מערכות לא מתואמות, ההנהלה לא יכלה לקבל נתונים אמנים שיסייעו להם בקבלת ההחלטות.

לאחר בחינה של מספר אפשרויות, הנהלת החברה החליטה כי הטמעה של מערכת ERP תהיה הדרך המתאימה ביותר לבצע אינטגרציה של זרימת הנתונים. בהתאם הוחלט לבחור במערכת של חברת SAP, אשר במהרה הפכה לסטנדרט בחברה. אולם מנהלי החברה לא ראו בכך סוף פסוק והם חשבו כי הטמעת מערכת כזו מספקת להם הזדמנות לבחון את הארגון והאסטרטגיה של החברה כולה.

הנהלת הארגון בחנה את הקשיים של החברה ומצאה כי הקושי העיקרי לא היה רק החלוקה של המידע לסגמנטים אלא בבעיה של סגמנטציה של הארגון כולו. בארגון יש 12 יחידות עסקיות שמטפלים באותם הלקוחות, מאחר וכל יחידה נוהלה באופן עצמאי היה קושי לברר מצב הזמנה. בברור כזה, הלקוח היה צריך לבצע מספר שיחות טלפון. מנקודת מבט של הלקוח, חוסר ההמשכיות של הטיפול בין היחידות השונות הביא לבעיות רבות. מנקודת מבט של הארגון, נמצא כי יש בעיות רבות הקשורות ליעילות התפקוד של הארגון. לדוגמה, נמצא כי לוקח 4 עד 7 ימים של העברת נתונים בצורה ידנית בין המחלקות, כדי לבצע הזמנה. מאחר וכל יחידה ניהלה מלאי ומערכת תזמון משלה.

ההנהלה ידעה שבתחום הפטרוכימיה ישנה תחרות רבה בין החברות השונות, ובסופו של דבר מתן שרות טוב ללקוח קובע במידה רבה אם חברה תזכה בחוזה או לא. לכן אינטגרציה של מערכות ERP בוצעה כך שהמערכת תאפשר לשפר בצורה דרמטית את רמת השירות. המטרה היתה להצעיד את החברה להיות חברה מובילה בתחום. למרות שחברות מתחרות רבות אמצו את מערכת ERP של SAP, חברת Elf Atochem ידעה שעליה להשתמש במערכת ERP בצורה כזו שתצור לחברה יתרון על פני החברות המתחרות. בהתאם החליטו בחברה להתמקד בארבעה תהליכי מפתח: ניהול מלאי, תכנון המוצר, ניהול ההזמנות ומערכת דיווח כספים. השינויים בתהליכים אלו היו חוצי ארגון, ואכן מימושם הביא לכן שהחברה יכלה לנהל את יחסי הלקוחות בצורה שהביאה לשביעות רצון רבה של לקוחותיה. כל אחד מהתהליכים עוצב מחדש כך שיוכל לנצל בצורה מיטבית את יכולות מערכת ה-ERP במיוחד את היכולת לפשט את זרימת המידע. בהתאם החברה מימשה רק המודולים הרלוונטיים של סביבת SAP. בנוסף החברה החליטה על שינוי של מבנה ארגוני, למשל על ידי אחוד מחלקת הנהלת חשבונות ומחלקת הכספים וכך הם אחדו את כל הטיפול בחשבונות ובנתונים למבנה אחד ופתרו את הבעיה של פיזור הנתונים במערכות ויחידות שונות. בארגון החדש, כל שינוי ויצירה של הזמנה של לקוח עודכנה אוטומטית בכל המערכות ובהתאם הופקו הודעות לכל העובדים שצריכים לטפל בהזמנה. כמו כן, הנהלת הארגון הבינה שעליה לא רק לספק את הכלים והטכנולוגיה, אלא לשנות את תרבות הארגון. העובדה שכל הנתונים נמצאים במאגר אחד לא מבטיחה שימוש בהם. בהתאם הוקם צוות שמטרתו להטמיע את השינויים והפוטנציאל הגלום בהם בכל יחידות הארגון.

2. התפתחות של מערכות לניהול לקראת ERP

בשנות ה-1960 ארגונים עצבו, פתחו ויישמו מערכות מידע ממוחשבות ריכוזיות שבדרך כלל התמקדו בניהול מלאי. בשנות ה-1970 התפתחו מערכות אלו למערכות שנקראו מערכות MRP (Material Requirements Planning). מערכות מידע אלה סייעו לתהליך קבלת החלטות בתחום האספקה. מערכות אלו בצעו פעולות שהיו קשורות לתכנון וייצור המוצר בהתאם לתכנית אב קבועה. מערכת MRP טפלה בכל הקשור לייצור מוצר, החל מביקוש פריטים והפקת פקודות עבודה על פי רמות מלאי של חמרי הגלם במחסן והמידע על תהליך הייצור של הפריט. למעשה מערכת זו קשרה בין גורמי השיווק, הרכש הייצור.

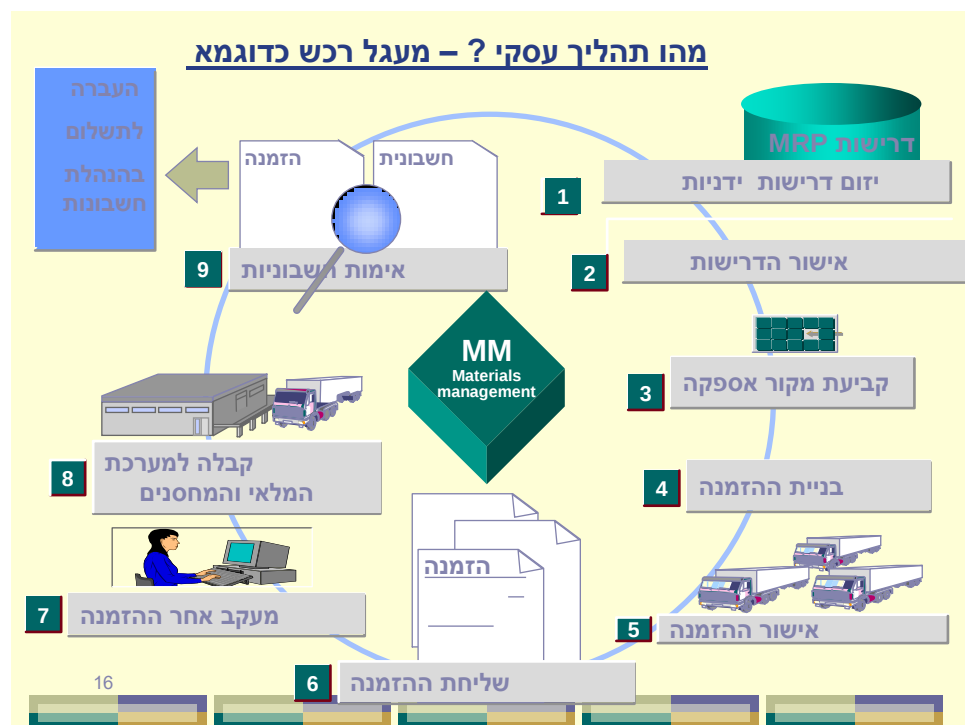
מערכות MRP הראשונות ידעו לעבד ולהפיק את הדרישות לחומרי גלם על פי תהליך הייצור אך הם לא בדקו אם כל המשאבים הקשורים לייצור, הרכבה ושינוע קיימים וזמינים. בהתאם בשנות ה-1980 פותחו מערכות MRP II שהתייחסו לדרישה לא רק של חומרי הגלם, אלא גם לסוגים שונים של משאבים כגון: מכונות, ציוד שינוע, שטח אחסון, עובדים דרושים ולשיקולי קיבולת. מערכות MRP מהדור השני אפשרו לבצע גם פעולות הקשורות לתאום בין מכלול המשאבים הדרושים ובכך אפשרו שליטה ברמה גבוהה יותר בתהליך הייצור.

עם התקדמות התעשייה והטכנולוגיה נוצר צורך לקשר בין כל התחומים התפעוליים בארגון למערכות נוספות כגון מערכת הכספים, משאבי אנוש, שיווק ופיתוח. מטרתה של מערכת ERP היא לארגן ולתפעל את כל המשאבים של הארגון. בהתאם, מערכות אלו בנויות בדרך כלל טכנולוגיה של שרתים מרכזיים ורשת של מחשבים אישיים ותפקידן להעביר מידע בין החלקים השונים של הארגון ולאפשר אינטגרציה ביניהם. מערכות ERP ראשונות התפתחו בשנות 1990.

3. תחומים ופעולות עיקריות בארגון עסקי

אחת ההגדרות המקובלות לתאר ארגון היא: ארגון הוא קבוצה של אנשים שהתאגדו ליחידה חברתית כדי להשיג מטרות משותפות. ארגונים עסקיים פועלים בעיקר למטרות רווח על ידי ייצור מוצר (או לתת שירות במטרה) שיש לו ביקוש. המשאבים של ארגונים אלו הם: העובדים, חמרי גלם, תהליכים והמידע. ניתן להגדיר תהליכים עסקיים כאוסף של פעולות שמקבלות סוגים שונים של נתונים ויוצרים פלטים שהם בעלי ערך ללקוח. כאשר לקוח הוא ישות חוץ (למשל לקוח, ספק) או ישות פנימית (למשל מחלקה אחרת). ניתוח התהליכים העסקיים מסייע למנהל לבחון את הארגון מנקודת מבט של לקוח ולהגדיר את הצרכים והדרישות של הארגון. לפי תפישה זו, שיתוף נתונים בצורה יעילה ואפקטיבית בין שטחי פעולה שונים בארגון מובילים לתהליכים עסקיים יעילים.

לדוגמה, איור 3 מציג הליך עסקי המטפל ברכש



איור 3 – תהליך עסקי המטפל ברכש

בדוגמה זו מקורות המידע שלנו הם: מלאי, ספקים והזמנות ספקים. אולם לתהליך זה גם קשר לתהליכים עסקיים אחרים בארגון כגון: ייצור (צריכה של חמרי גלם למשל), אספקה (של מוצרים ללקוח), כספים (טיפול בחשבוניות). ניתוח התחומים העיקריים בארגון והפעולות שבהם עוסק כל תחום וניתוח הקשרים בין התחומים מסייע להגדיר את המטרות והפונקציונאליות של הסביבה הטכנולוגית הדרושה.

הטבלה הבאה מפרטת דוגמאות לתחומי עיסוק בארגון עסקי ולפעולות שנעשות בכל תחום ולקשרים בין תחומים שונים.

טבלה 3 -

תחום עיסוקי	שיווק ומכירות	ניהול שרשרת אספקה	כספים וחשבונאות	משאבי אנוש
פעולות	שיווק המוצר	רכישה של חומרי גלם	ניהול חשבונות של לקוחות	העסקה ופיטורים
	קבלת הזמנה של לקוח	קבלת חומרי גלם מספקים	ניהול חשבונות של ספקים	טיפול בהכשרת עובדים
	תמיכה בלקוח	ניהול משלוחים ולוגיסטיקה	תכנון תקציב	טיפול ברווחת העובד
	ניהול קשרי לקוחות	בנית תכנית עבודה לייצור מוצרים	בקרה של תזרים מזומנים	
	בניית דו"ח תחזית של מכירות	ייצור מוצרים	הכנת משכורות	
	פרסום	מעקב אחר תהליך הייצור		

4. תיאור המודלים העיקריים במערכות ERP

רוב מערכות ERP מכילות מודולים התומכים בתהליכים העסקיים השונים וביניהם מודולים לניהול: הייצור, הכספים, המלאי, הרכש, השיווק והמכירה, משאבי אנוש, קשרי לקוחות. החלוקה למודולים משתנה ממערכת למערכת. בנוסף למודולים שמטפלים בתהליכים עסקיים, ישנם מודולים שמסייעים לניהול הארגון כולו כגון מודול לניהול פרויקטים ותהליכי עבודה, ניהול מסמכי הארגון, סביבת ויקי שמאפשרת החלפת מידע וניהול אדמיניסטרטיבי של מערכת ERP עצמה. בסעיף זה נתאר מספר מודולים עיקריים ונדגים את החלוקה למודולים. בחוברת זו אנו משתמשים במערכת ERP שפותחה על פי עקרון של קוד הפתוח¹. כלומר זו מערכת תכנה שכל התכניות פתוחות וחופשיות לשימוש, לצפייה ולעריכת שינויים. קיימות מספר מערכות ERP שפותחו בהתאם לסטנדרטים של הקוד הפתוח וניתן להורידם ולהתקנם במחשב שלנו. אנו בחרנו מערכת בשם OpenERP². מערכת זו היא מערכת ERP שמכילה מודולים רבים ומגוונים. בסעיפים 6 ו-7 נציג את המערכת באופן כללי ואת מודול הייצור באופן מפורט יותר.

¹ איגוד האינטרנט הישראלי <http://www.isoc.org.il/open/index.html>

² <http://www.openerp.com/>

האיור הבא מציג את המודולים העיקריים במערכת OpenERP: מודול לניהול מוצרים, מודול לניהול משאבי אנוש, מודול לניהול פיננסי, מודול לניהול המלאי, מודול לניהול הרכש, מודול הייצור, מודול מכירות, מודול קשרי לקוחות, מודול לטיפול בנקודות מכירה. התפריט מכיל, בנוסף לקישורים למודולים השונים, גם קישור למספר מודולים תומכים בעיצוב של מערכת ה-ERP מותאמת לצרכי הארגון, וביניהם מודול ניהול (Administration) שמסייע לעצב את התצורה (הקונפיגורציה) של המערכת ולקבוע את פרמטרים שונים כמו: השפה, סוגי המודולים והפעולות שהמערכת תאפשר, קביעת פרופיל של משתמש ועוד; ומודול לטיפול בישויות חוץ (Partners) המטפל בהגדרה של סוגי משתמשי חוץ ואפיונם. כמו כן ישנה פעולה שמסייעת לעצב את התצוגה של המשתמש (Dashboards).



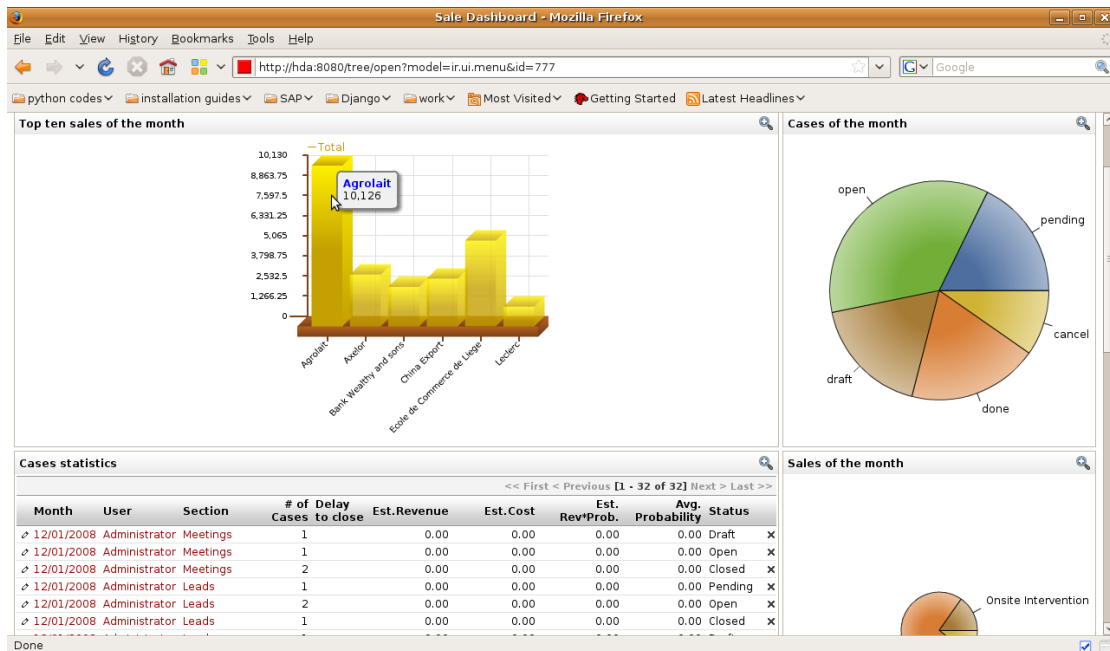
איור 4

א. מודול לניהול מכירות:

מודול לניהול המכירות מאפשר לנהל ולסווג את הזמנות המכירה בצורה היררכית ומובנית. שיטה זו מאפשרת ליצור הזמנות חדשות תוך כדי סקירה של ההזמנות הקיימות ושל הסטאטוס שלהן. אישור הזמנה חדשה של לקוח מהווה טריגר המעורר פעולות הקשורות למסירה של המוצרים, ייצור של מוצרים, הזמנת חומרי גלם וטיפול בהפקת חשבונית ועדכון ההכנסות מהמכירה. הפעולות העיקריות במודול לניהול מכירות הן:

- טיפול בהזמנת לקוח
- שיווק וקידום מכירות ללקוחות
- ניהול קשרי לקוחות
- קביעת תחזית מכירות

האיור הבא מציג דוגמאות לסוגי המידע שניתן להפיק ממודול זה במערכת OpenERP: המכירות הטובות ביותר בחודש, סטטיסטיקות הקשורות למצב ההזמנה, זמני אספקה, עלויות ועוד.

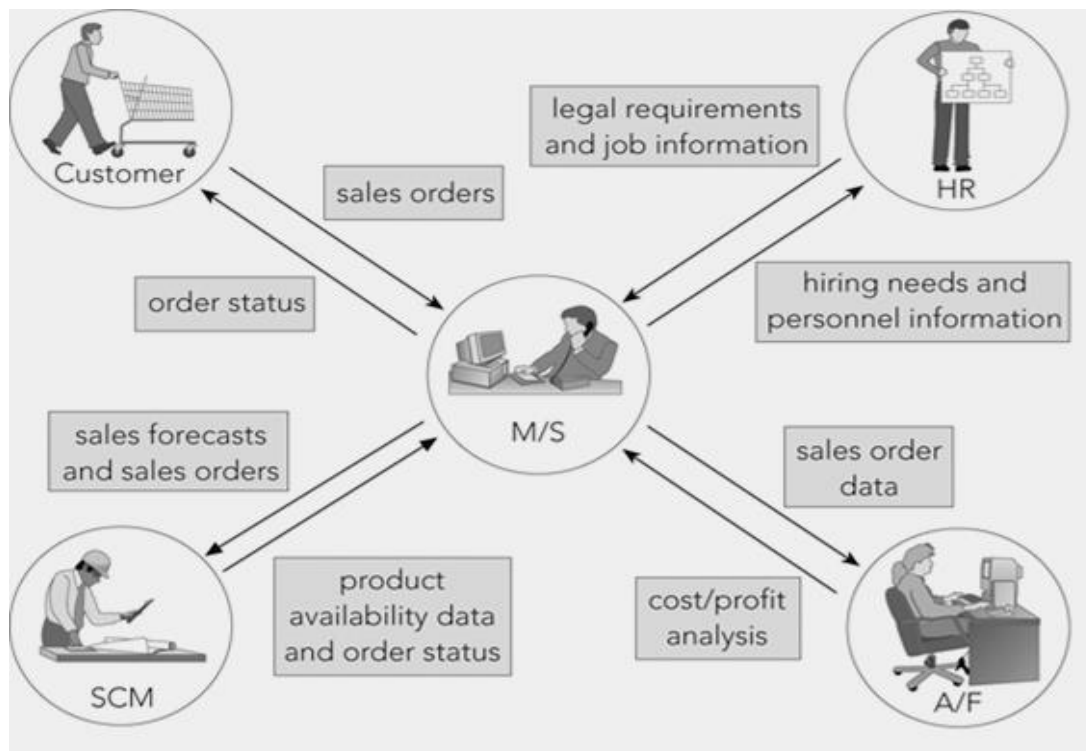


איור 5 – לוח מחוונים של מודול לניהול מכירות

מודול זה מאפשר שילוב של מספר מערכות וביניהן:

- מאפשר אינטגרציה של כל נקודות המכירה
- יצירה אוטומטית של פעולות הקשורות לכספים
- יוצר אינטגרציה בין חוזים, פרויקטים ותזמון של הייצור
- יוצר אינטגרציה של פלטפורמות שונות לניהול מכירה ברשת אינטרנט
- מספק תבניות לשימוש חוזר

לדוגמה: תהליך טיפול בהזמנה של לקוח חוצה את שטחי פעולה שונים החל מכירות, הנהלת חשבונות, רכש, ייצור ולוגיסטיקה ואילו תהליך הזמנת חומרים חוצה את שטחי הפעולה של רכש, ייצור ולוגיסטיקה



איור 6 קשרים בין מודול לניהול מכירות ושאר המודולים

נפרט את הקשרים בין מודול זה למודולים אחרים. מודול זה נמצא באינטראקציה עם מודול לניהול משאבי אנוש (HR). המידע שמועבר ביניהם מתייחס לסוגי עובדים והכישורים שדרושים למחלקת מכירות, ומידע על כמות המכירות שביצע עובד (כך אפשר למשל יהי לתת לעובד בונוס). כמו כן קיים קשר למודול לניהול שרשרת אספקה (Supply Chain Management) SCM, וכך מתבצע תיאום בין הזמנה של הלקוח ומסירתה. מודול המכירות מעביר למודול הייצור מידע על תחזית של מכירות וכמות הזמנות ומקבל ממנו נתונים על מוצרים שניתן למכור ומצב של המוצרים שהוזמנו בהזמנות קודמות. מודול לניהול מכירות נמצא גם בקשר עם מודול הכספים. מודול הכספים מקבל ממודול המכירות קלטים הנוגעים להזמנות שאושרו, כדי לטפל בגבית תשלומים מלקוחות ולעדכן את פרטי ההכנסות. מודול הכספים מעביר למודול ניהול מכירות מידע על ניתוח גלויות רווחים וכך, למשל, מסייע למחלקת המכירות לקבוע את מדיניות ההנחות וההטבות שניתנים ללקוחות.

ב. ניהול מלאי

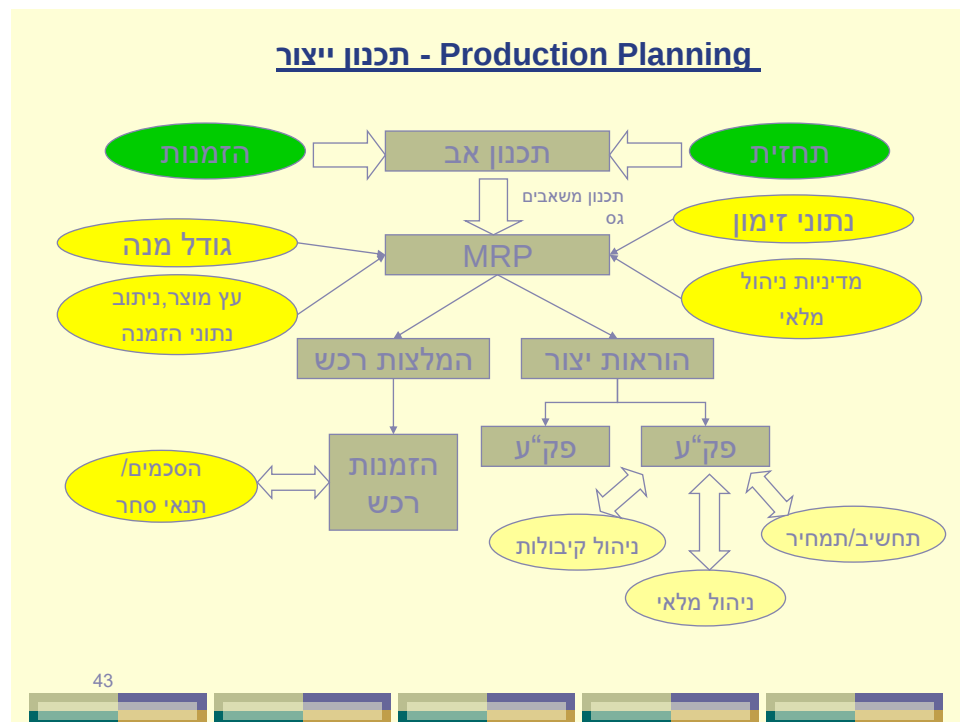
המלאי כולל מוצרים מוגמרים (מוצרים שהארגון מייצר), חמרי גלם (הדרושים לייצור) ומוצרים ברי צריכה ושירותים (מוצרים שבהם משתמשים העובדים כדי לבצע את עבודתם כולל ציוד החל ממכוניות ייצור וכל בציוד משרדי). מודול זה מאפשר ביצוע פעולות להוספה, עדכון ואיתור של מוצרים, מעקב אחר רמות מלאי והפקת דוחות לפי חתכים שונים.

מודול זה מאפשר ביצוע פעולות הקשורות לקבלת מוצרים מספקים, משלוח מוצרים ללקוחות, רווחים והפסדים של מלאי, צריכה של חומרי גלם. במערכת OpenERP התפישת של ניהול מלאי דומה לניהול של פנקסונות כפולה (double entry). כל תנועה על פריט מייצגת העברה של הפריט ממקום אחד למקום אחר (בדומה לניהול הכנסות והוצאות). לדוגמה: משלוח מצרים ללקוח היא הפחתה של מלאי במחסן והוספה של מלאי לרשות הזמנה של לקוח. לפי תפישת זו, במערכת OpenERP ישנם שלושה סוגים המתייחסים ל"מיקום של מלאי":

- מלאי פיסי המייצג את המלאי במחסנים
- מלאי שמיוצג בהזמנות של ספקים ובהזמנות של לקוחות
- מלאי שמייצג צריכה של חומרי גלם וייצור מוצרים וכל הכרוך בפחת שנובע מייצור.

ג. מודול לניהול הייצור והמוצר (Products and Manufacturing)³

מודול לניהול הייצור והמוצר הוא אחד המודולים המרכזיים בארגונים רבים. האיור הבא מתאר תהליך עסקי הכרוך בתכנון הייצור.

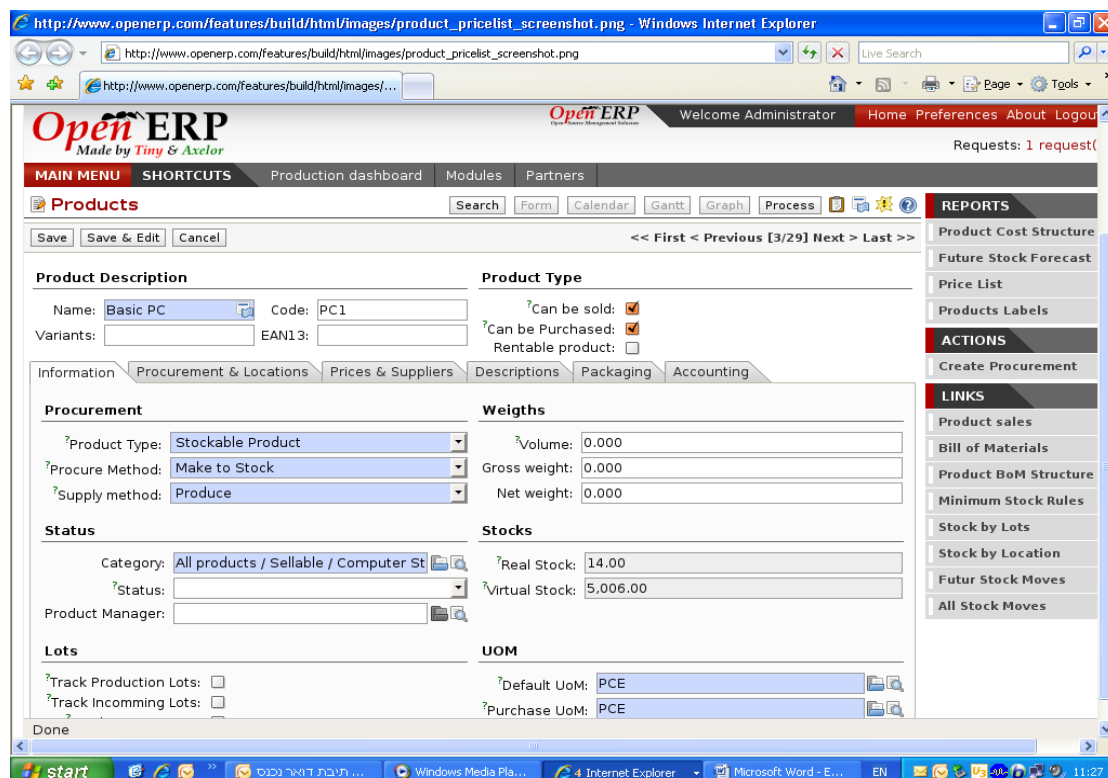


איור 7 תהליך עסקי- תכנון של הייצור

תהליך זה נתמך על-ידי המודול לניהול הייצור והמוצר. התחלה של ייצור מתחילה בהגדרה של מוצר (מודול Products). מודול זה מקושר לכל המודולים האחרים והוא מאפשר הצגת מידע מפורט ומרוכז על המוצר. הגדרה זו מתבצעת על ידי ניהול BoM (חשבונות של חומרים Bills of Materials). האיור הבא מציג את תיאור המוצר ומאפייניו במערכת OpenERP. שימו לב כי למעשה המסך מכיל פרטים לתיאור של

³ במערכת OpenERP ישנם שני מודולים האחד ניהול המוצר והשני ייצור. מערכות ERP רבות שני נושאים אלו כלולים במודול אחד.

המוצר בצורה היררכית (מוצר מורכב מרכיבים שכל אחד מהם מתואר כמוצר) ומכיל קישור לרכש, ספים, ספקים ועוד. למעשה מסך זה מספק מישק שמקשר את העובד לכל המידע הקשור למוצר.



איור 8 – תכולה של BoM והקשרים למודולים אחרים

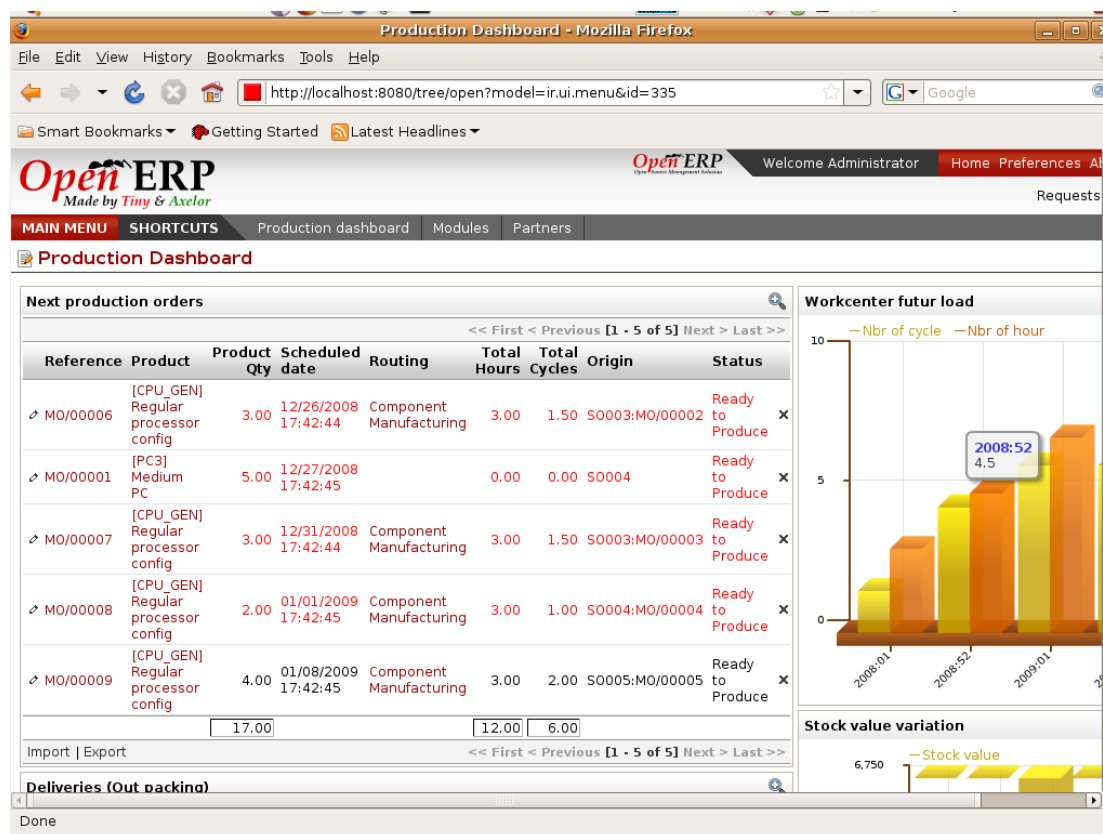
מודול הייצור מכיל פעולות המממשות פרקטיקות (best-practices) הקשורות לתהליכי ייצור וביניהן: ניהול BoM וניתוב מרובה רמות, אסטרטגית ביצוע (Just In Time), שיטות שונות לחישוב עלויות, עיצוב מוצר, ניהול פעולות של מרכזי עבודה (workcenter), אינטגרציה של תחזית מכירות ועוד. חלק מפעולות אלו נציג בהמשך. מודול זה תומך בביצוע אוטומטי לתכנון של פעולות הייצור והרכש במספר שיטות: MTS(Make to Stock)/MTO (Make to Order), Master Production Schedule, Minimum Stock Rules.⁴

כמו כן מודול זה מכיל מתזמן המנהל את סדר הפעולות של הייצור, כאשר המערכת מחשבת באופן אוטומטי את התזמון הטוב ביותר בהתאם לאילוצים שונים על מוצרים, לקוחות, הזמנות ומרכזי עבודה. המודול מספק למשתמש לוחות גאנט ומאפשר למשתמש לקבוע בצורה ידנית של המשאבים וההזמנות.

האיור הבא מציג נתוני ייצור שמפיקה מערכת OpenERP. נתונים אלו מתייחסים למוצרים עצמם (לחיצה על שם מוצר תפתח חלון המציג את הפרטים על המוצר) ונתונים סטטיסטיים.

⁴ MTO - Make to Order כלומר תהליך הייצור מתבצע רק כאשר מגיעה הזמנה למוצר.

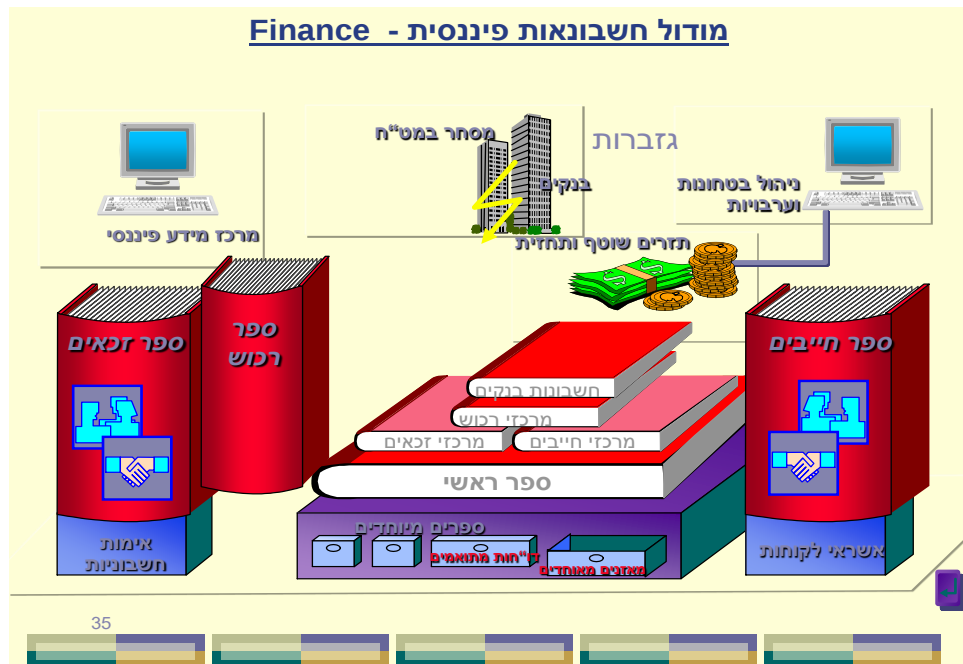
MTS - Make to Stock כלומר תהליך הייצור מתבצע למלאי ברמת מינימום מסוימת בלי קשר להזמנות של לקוחות



איור 9 דוח ריכוז נתוני ייצור

ד. מודול לניהול פיננסי (Accounting & Finance)

מודול זה מטפל בכל הפעולות הקשורות לפעולות הקשורות לכספים כולל התייחסות להכנסות, הוצאות, ניהול ספרי חשבונות, מאזנים, טפול במסים, ניהול תקציבים ועוד. בנוסף מודול זה מסייע בביצוע פעולות הקשורות להעברות בנקאיות אלקטרוניות, ניהול נכסים, הפקת חשבונית אוטומטית, ויסות ובקרה של פעולות כספים, ניהול דוחות וכדומה.



איור 9

מודול הכספים הוא אחד המודולים המרכזיים במערכת והוא נמצא בקשרים עם כמעט כל המודולים האחרים. לדוגמה מודול זה נמצא בקשר עם: משאבי אנוש (למשל בנוגע להכנת משכורות), שיווק ומכירות (הכנסות ממכירת מוצרים), ייצור (הוצאות לרכישת חומרי גלם ופעולות היצור), ניהול מלאי ושרשרת אספקה (עלויות אחסון והובלה) ועוד.

ה. מודול לניהול קשרי לקוחות CRM (Client Relationship Management)

מערכת לניהול קשרי לקוחות CRM היא מערכת ג'נרית המאפשרת להגדיר קבוצה של משתמשים ולנהל את פרטי המשתמשים בצורה יעילה. מודול זה מאפשר לטפל בנתוני לקוחות, משימות, נושאים, בקשות, פרסום, תלונות ועוד. המודול מאפשר תקשורת בין משתמשים, זיהוי משתמשים והגדרת עדיפויות בהקצאת משאבים למשתמשים ועוד. מודול זה מאפשר גם מעקב אחר משתמשים, לקוחות וספקים ויכול לשלוח אוטומטית תזכורות, להגדיר בקשות, להפעיל אוטומטית שיטות, פעולות וחוקים שמוגדרים על ידי נהלי הארגון.

ו. מערכת לניהול שרשרת אספקה SCM (Supply Chain Management)

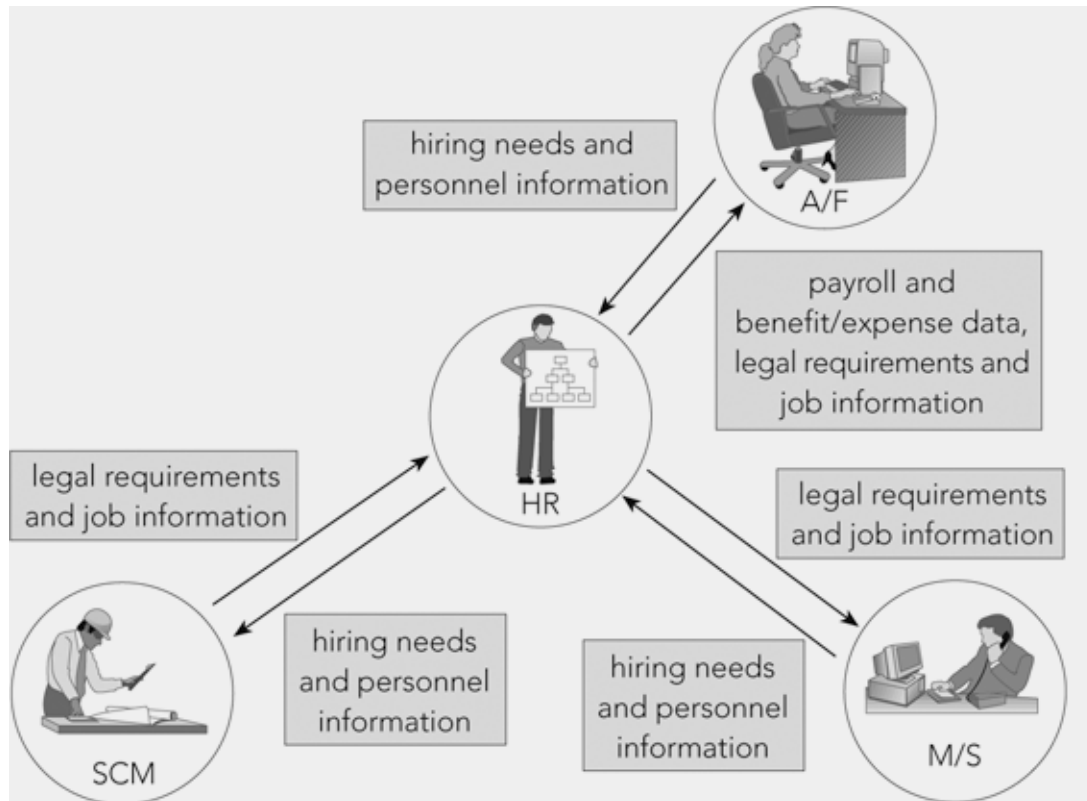
ניהול שרשרת אספקה היא גישה יחסית חדשה שבה נוקטים ארגונים שהבינו שניהול נכון ופיקוח על שרשרת אספקה יוביל לאופטימיזציה משולבת של כל החוליות בשרשרת ותגרום להעלאת הרווחיות ומיצוב בשוק מול המתחרים.

שרשרת אספקה חולשת על חמש חוליות עיקריות בארגון, הרכש, ייצור, אחסון, הפצה ותובלה. כל חוליה היא חלק מרכזי שווה בשרשרת האספקה והצלחת שרשרת האספקה מותנה בשילוב החוליות ואינטגרציה ביניהם. מודול כולל כלים המסייעים לתכנון כגון: לוח גאנט, לוח שנה ועוד. לעיתים מודול זה הוא חלק ממודול לניהול מלאי או מודול הייצור.

ז. מודול לניהול משאבי אנוש

מטפל בכל הפעולות הקשורות לניהול העובדים של הארגון וביניהן: ניהול פרטי עובד (חדש ועובד קיים), עדכון נתוני נוכחות וחופשות, איתור עובדים לפי צרכים, הכשרת עובדים, טיפול בפעולות הקשורות לרווחת העובד וכדומה.

מודול זה, כפי שמדגים האיור הבא, קשור למודולים אחרים. למשל יש קשר בין מודול משאבי אנוש למודול הייצור, כדי לאתר עובדים מתאימים להשתלב בתהליך הייצור של המוצר.

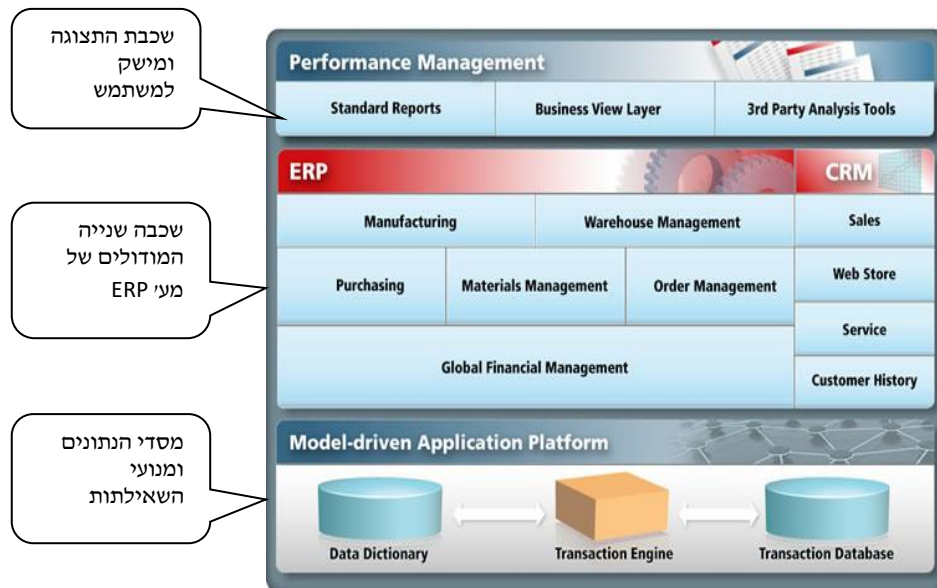


איור 10

5. ארכיטקטורה של מערכות ERP.

לב מערכת ה-ERP הוא מסד נתונים מרכזי המרכז את כל הנתונים של כל המודולים. מסד נתונים זה יכול להיות מורכב ממספר מסדים ומערכת המאפשרת ניהול חכם של מסדי הנתונים. מערכת ERP בנויה לאפשר למספר גדול של משתמשים לפנות ולהשתמש בה. מסיבה זו מערכות אלו בנויות במודל של שרת-לקוח. השרת (או קבוצה של שרתים) מכיל את תכנת ה-ERP ואת מסד הנתונים. עובדי הארגון וישויות חוץ ניגשים ממחשבים מרוחקים, הן באמצעות הרשת המקומית של הארגון והן באמצעות רשת האינטרנט, באמצעות תכנת הלקוח אל השרתים כדי לקבל מידע ולבצע פעולות. כך לדוגמה, מערכת OpenERP מספקת שלושה יישומים: יישום שרת, יישום לקוח המאפשר גישה מרשת מקומית ויישום לקוח המאפשר גישה מרשת אינטרנט.

בדרך כלל מערכות ERP בנויות בארכיטקטורה של 3 שכבות (three-tier layers), כמוצג באיור 11.



איור 11 דוגמה לארכיטקטורה של שלוש שכבות (דוגמה זו מתארת מימוש של מערכת ERP בשם Compiere system⁵, שגם היא בנויה על הרעיון של הקוד הפתוח).

נתאר בקצרה את שלוש השכבות:

- שכבת התצוגה מכילה ממשק GUI או דפדפנים ומאפשרת גישה לפעולות השונות של המערכת ולנתונים שלה.
- שכבה שנייה מכילה את המודולים העיקריים של מערכת ה-ERP ואת ההגדרות והקונפיגורציה של אופן הפעולה שלהם בהתאם לנהלים מקובלים בארגון.
- השכבה השלישית היא שכבת שרתי מסד הנתונים והיא מכילה את הנתונים עצמם את הסכימה של הנתונים ואת השרתים שמעבדים את הבקשות השונות תוך שהם משתמשים במסד הנתונים

⁵ <http://www.compiere.com>

6. סיור מודרך במערכת OpenERP

א. תיאור קצר של התכנה OpenERP

התכנה Open ERP היא תכנה חופשית (קוד פתוח) וניתן להשתמש ולעדכן אותה באופן חופשי (בכפוף לסטנדרטים של הקוד הפתוח - GNU General Public License). סביבה זו היא תכנת ERP הכוללת מודולים רבים שניתן להתקין לפי דרישה. בתכנה זו משתמשים במסד נתונים בשם [PostgreSQL](#) (גם תכנה זו היא בנויה כקוד פתוח). כאשר מורידים את הגרסה מהאתר, ניתן להוריד גם מסד נתונים מוכן המאפשר לתרגל וללמוד את המערכת.

הורדה של התכנה : גרסה המתאימה לחלונות (All-in-one) ניתן להוריד מהאתר שכתובתו :

<http://openerp.com/downloads.html>

הגרסה שאליה מתייחסת חוברת זו היא OpenERP 6.0.

הורידו והתקינו את התכנה. פעלו לפי הוראות התקנה. היעזרו בהנחיות המצורפות בקישור הבא :

<http://openerpforgecc.blogspot.com/2009/06/openerptinyerp-installation.html>

או בסרטון הבא :

<http://www.youtube.com/watch?v=LdynSbKfwwA>

כפי שצינו, התכנה מורכבת מתכנת שרת (Open ERP Server) הכוללת את המודולים השונים ותכנת לקוח (Open ERP Client) שמספקת מישק למשתמש המאפשר לו לשלוח לשרת בקשות שונות הקשורות להפקת מידע וביצוע פעולות שונות. כמו כן קיימת תכנת לקוח נוספת שמאפשרת גישה מרשת האינטרנט (Open ERP Web). באמצעותה אפשר להתקשר לשרת של המערכת. כדי להשתמש בגישה מרחוק יש לדעת את כתובת ה-URL של השרת. בדוגמה שלנו השרת והלקוח נמצאים על אותו מחשב ולכן הכתובת היא localhost.

באתר של החברה שפתחה את התכנה תוכלו למצוא מדריך מפורט לעבודה עם התכנה וחומרים רבים התומכים במשתמשים של התכנה. כתובת היא :

<http://www.openerp.com/>

בסעיף זה נציג כיצד מנהל יכול לגשת למערכת ERP בעזרת תכנת לקוח, להגדיר אותה עבור יישום חדש. הגדרה כזו תתבצע לאחר ניתוח מטרות הארגון ויעדיו כפי שלמדתם ביחידות הלימוד – ניתוח ועיצוב מערכות מידע. עיצוב המערכת כולל יצירה של מסד נתונים, איפיון הארגון והמשתמשים בו, הגדרת נהלים ואפיון פרמטרים כלליים כגון : שפה, מטבע, יחידות מדידה ועוד. כמו כן העיצוב כולל התקנה של מודולים שונים, שנחוצים לארגון שהגדרנו.

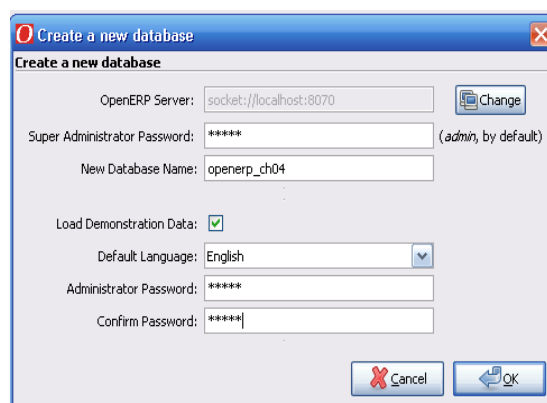
ב. הפעלת תכנת לקוח כמנהל ועיצוב הקונפיגורציה של המערכת.

בשלב הראשון עלינו להפעיל את תכנת הלקוח OpenERP Client ולהשתמש בשם משתמש ובסיסמה כמנהלים. בדוגמה שלנו נשתמש בשם משתמש וסיסמה admin. הפעלה של המערכת בתפקיד של מנהל

מאפשרת להגדיר מסד נתונים ולעצב את המערכת לפי הצרכים של הארגון שלנו. כפי שצינו, אנו משתמשים במסד נתונים קיים ויוצרים ממנו עותק חדש. למעשה לאחר ניתוח של צרכי הארגון, הגדרה של מערכת חדשה כוללת גם הגדרה ואיפיון של מסד הנתונים. השימוש במסד נתונים קיים הוא רק לצרכי לימוד ותרגול. כדי להגדיר מסד נתונים חדש בצעו את הפעולות הבאות:

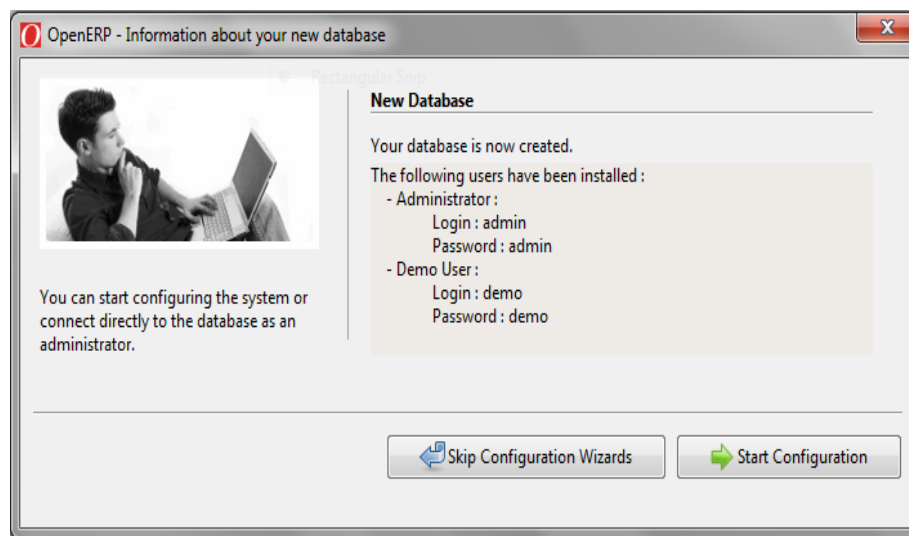
- ליצירת מסד נתונים חדש: לחצו בתפריט על File → Databases → New Database.
- הגדירו מסד נתונים חדש בשם opener_ch02 (שהוא עותק של מסד נתונים שקיים במערכת שהורדה מהאתר של התכנה)
- רשמו בחלון שנפתח את שם מסד נתונים, שם משתמש וסיסמה admin
- כדי ליצור עותק של מסד נתונים המכיל נתונים לדוגמה, סמנו את התיבה:

Load Demonstration data



איור 12
כניסה למערכת

- לאחר שמסד הנתונים נוצר נקבל חלון עם הודעה Database created successfully! ויוצגו בפנינו הפרטים הבאים



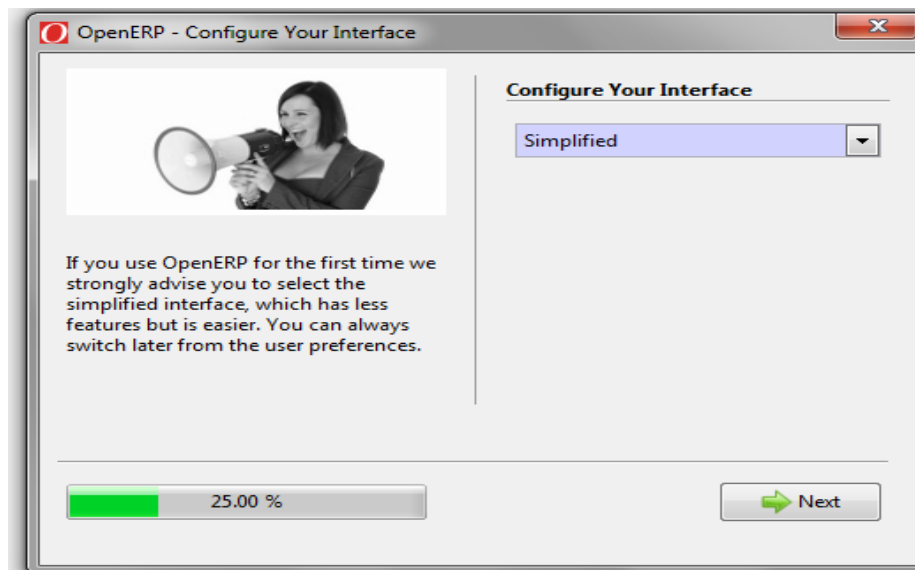
איור 13
הגדרת מסד נתונים

לסיום, לחצו על הכפתור Start Configuration.

ג. הגדרה של פרופיל משתמש

לאחר שיצרנו והתחברנו למסד הנתונים, יש להגדיר את הפרופיל של המשתמש. הפרופיל של המשתמש מגדיר את המודולים והפעולות שהוא יכול לבצע במערכת ואת המישקים שהוא יוכל להפעיל. בשלב זה נשתמש בהגדרה של פרופיל מינימאלי אולם בהמשך ניתן (עם הרשאות של מנהל) להוסיף מודולים ופונקציונאליות.

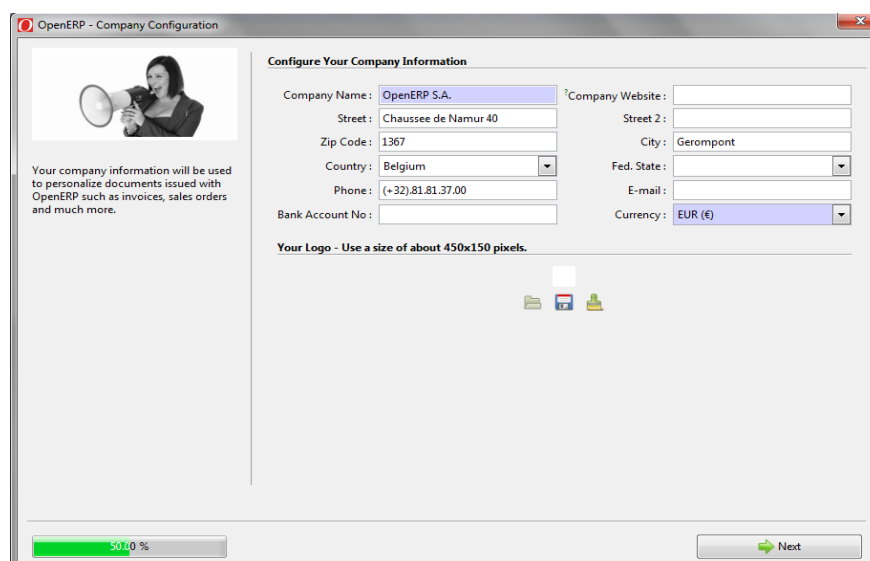
- בחלון *Configure Your Interface* בחרו באפשרות: Simplified ולחצו על כפתור next



איור 14

הגדרת ממשק למשתמש

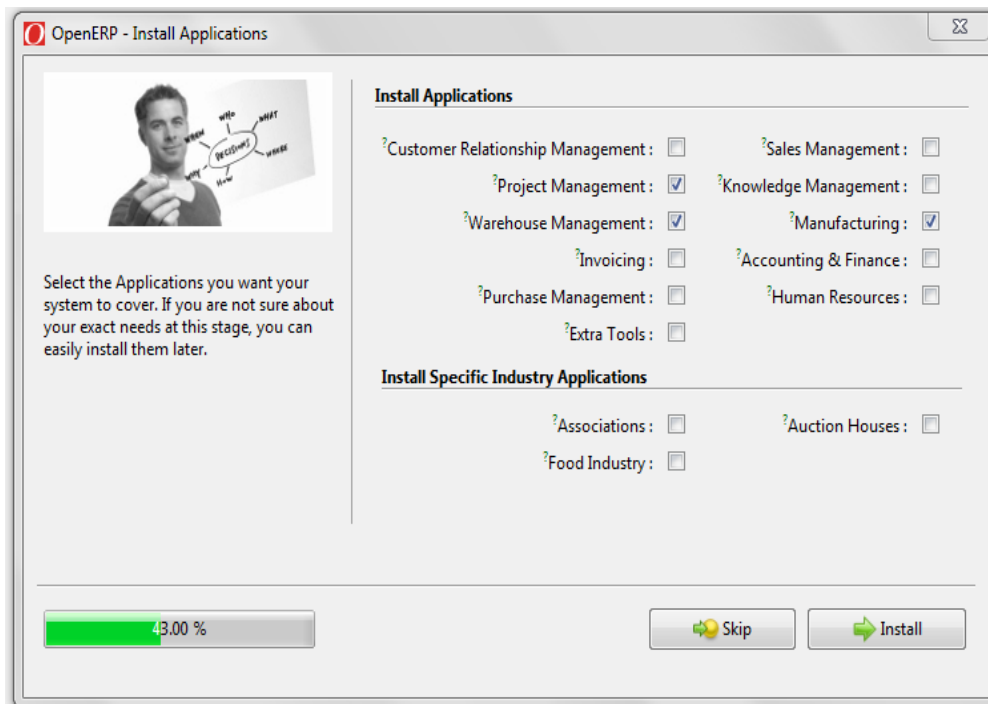
- החלון הבא מאפשר להגדיר פרטים על הארגון הכוללים: שם, כתובת וסוג מטבע החוץ. קבעו שם חברה וכתובת (רצוי להכניס נתונים באנגלית). לחצו על כפתור next.



איור 15

הגדרת חברה

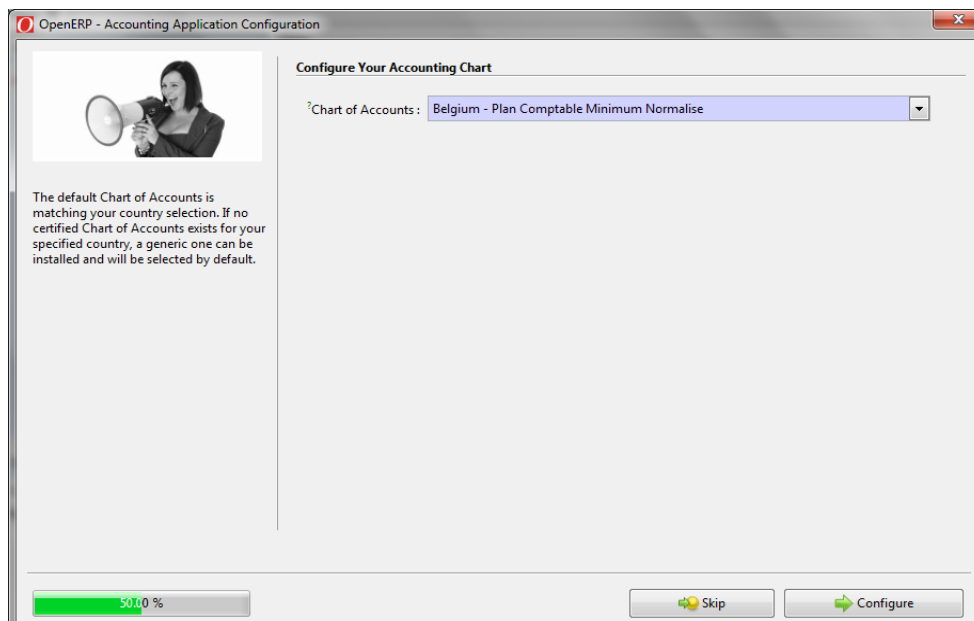
- במסך שכותרתו Install Applications תוכלו להוסיף את המודולים החיוניים לארגון שלך. בשלב זה נבחר שלשה מודולים: Manufacturing (ייצור), Warehouse Management (ניהול מחסן/מלאי) ו-Project Management (ניהול פרויקטים). למרות שבחרנו להגדיר שני מודולים אלו, נוכל בהמשך להוסיף מודולים אחרים למערכת.



איור 16

הגדרת המודולים

- סמנו את תיבות הבחירה המתאימות ולסיום נלחץ על פתור Install. תהליך ההתקנה אורך זמן מה.
- לאחר מכן נתבקש לאשר את המודל הכספי של הארגון (accounting charts). לחצו על כפתור skip

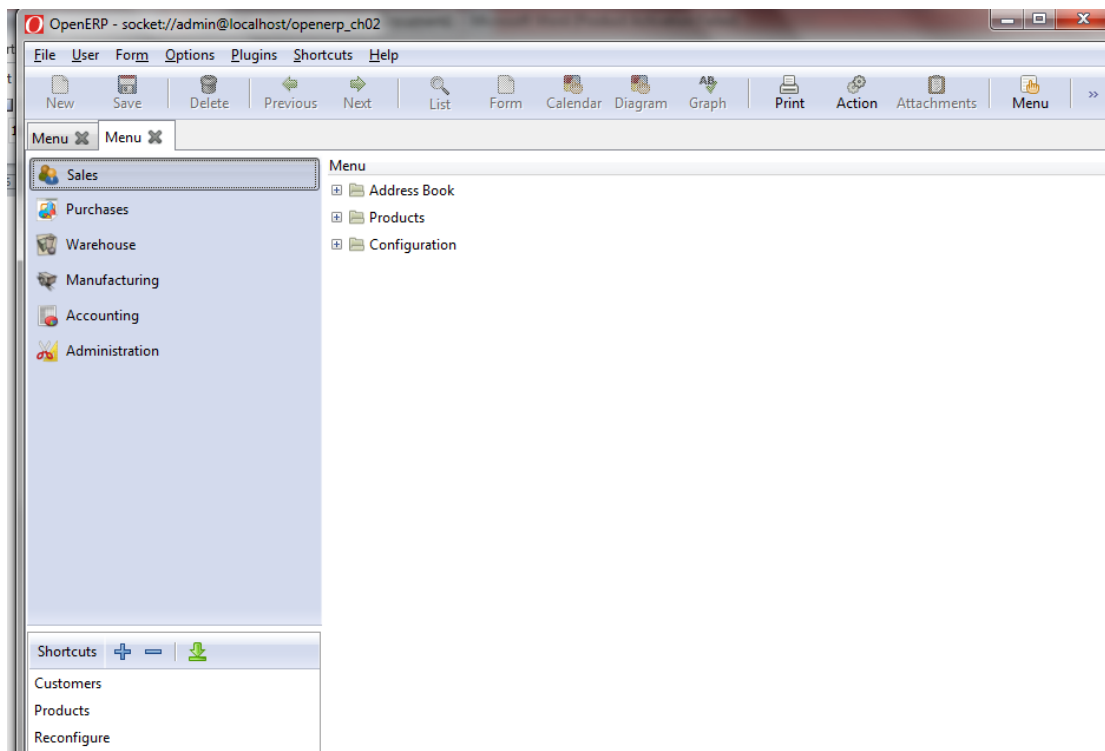


איור 17

הגדרת מודל כספי (accounting chart)

- ובסיומו מתקבל חלון המודיע כי ההתקנה הסתיימה.

לסיום יתקבל המסך הבא הכולל מצד שמאל המודולים המותקנים אותם נסקור בקצרה בהמשך.



איור 18

מסך ראשי

שימו לב כי בנוסף לשלשת המודולים שהגדרנו, הותקנו גם מודול מכירות (Sales), מודול רכישה (Purchases), מודול כספים (Accounting). בין מודולים אלו למודולים שהגדרנו יש יחסי גומלין. לדוגמה, לייצור יש קשר לרכישות של פריטים וקשר למלאי (חומרי גלם ומוצרים מוגמרים). רכישות קשור לכספים. בנוסף לאלו יוגדר תמיד מודול ניהול (Administration) המטפל בהגדרות של הסביבה ובהקצאת הרשאות למשתמשים שונים.

ניווט בעזרת התפריטים

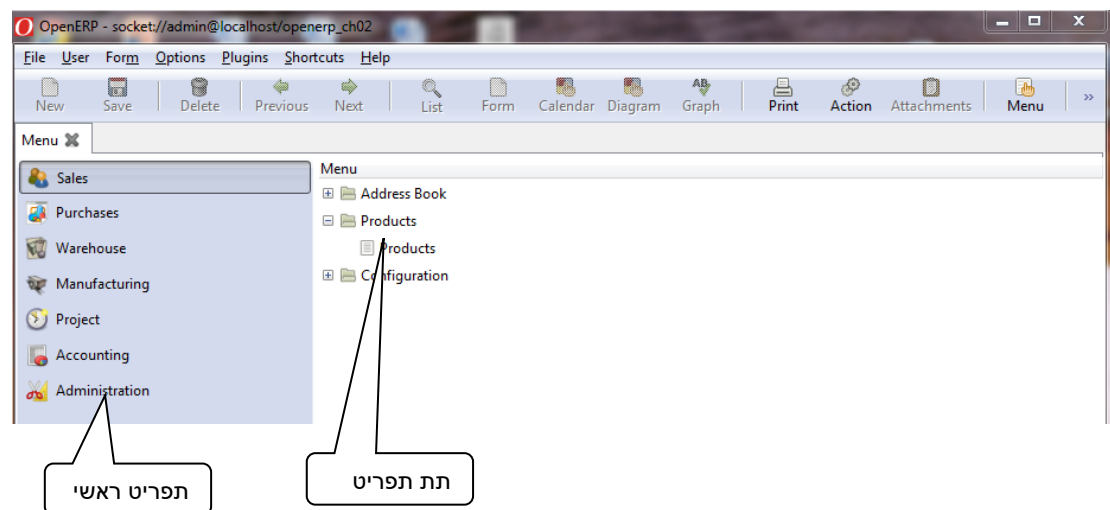
התפריט הראשי Menu מכיל את המודולים העיקריים שהוספנו לסביבת העבודה. הצבעה על שם מודול תפתח בחלון הראשי את הפעולות שניתן לבצע במודול זה. לדוגמה, נצביע על Sales ונקבל את תת התפריטים הבאים:

Address Book

Products

Configuration

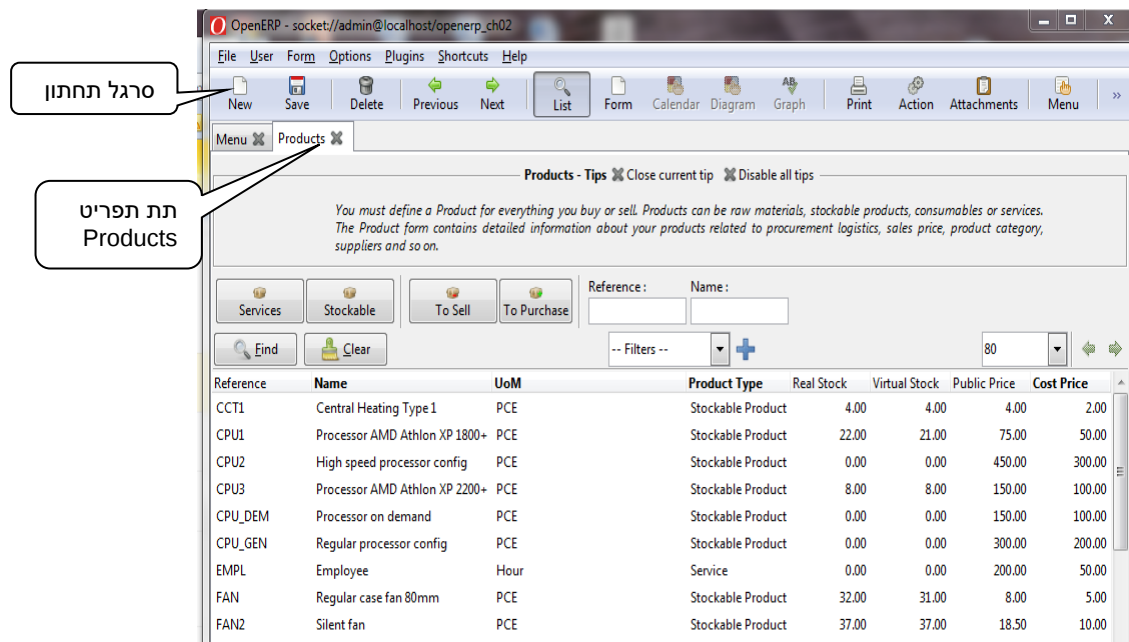
התו '+' שמופיע משמאל לשם תת התפריט, מציין כי תת תפריט זה כולל מספר אפשרויות. לחיצה על התו '+' תפתח את תת התפריט.



איור 19

תפריט ראשי

כאשר נבחר לבצע פעולה מסוימת, נלחץ על שם הפעולה. לדוגמה, נלחץ על תת התפריט Products בתגובה נקבל את המסך הבא:



איור 20
ניהול פרטי מוצר

כדי לבצע פעולות המוצרים נוכל להשתמש בסרגל התחתון:

הסרגל התחתון הוא תת תפריט שנפתח לכל פעולה ומאפשר לבצע פעולות על העצם שבו אנו מטפלים ובהתאם להרשאות שיש למשתמש. לדוגמה, הפעולות הנפוצות לכל מוצר (ולכל עצם שעליו נשמר מידע במסד הנתונים) הם:

- New יצירת עצם חדש תלוי במודול. במודול שפתחנו, נוכל ליצור מוצר חדש
- Save – שמירה של הנתונים שעודכנו ונוספו
- Delete - מחיקת שורה מרשימה
- Pervious – מעבר לפריט הקודם.
- Next – מעבר לפריט הבא
- List – תצוגת הפריטים ברשימה

נוכל לבצע פעולות על מוצר מסוים על ידי לחיצה כפולה על שורה ברשימה, יפתח חלון פרטים של הפריט אותו בחרנו. לדוגמה, נלחץ על השורה הראשונה ברשימת המוצרים. בתגובה נקבל את המסך הבא

איור 21
פרטי המוצר

שימו לב הסרגל התחתון יתייחס כעת לפעולות על רשומת המוצר הבודדת שפתחנו. בנוסף, קבלנו מימין מספר כפתורים שמאפשרים לבצע פעולות מסוימות על המוצר. חלק מפעולות אלה שייכות למודולים אחרים. לדוגמה, Stock Moves היא פעולה ששייכת למודול ה Warehouse. סביבת ERP היא סביבה אינטגרטיבית ולכן מקשר לכל עצם את כל הפעולות שניתן לבצע עליו (כמובן בתלות בהרשאות של המשתמש).

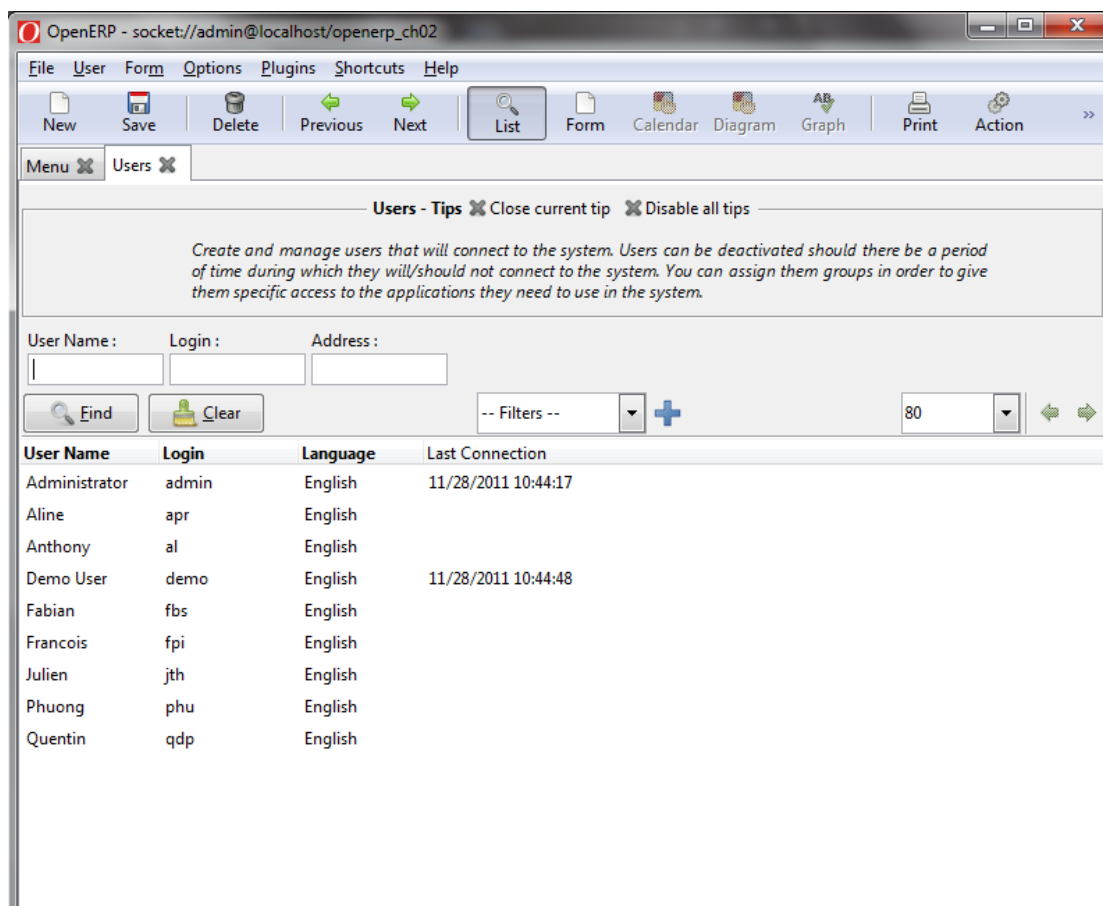
ד. ניהול ישויות פנים וישויות חוץ

בכל ארגון מסווגים את המשתמשים לישויות פנים (שהם עובדי הארגון) וישויות חוץ (לקוחות, ספקים וכדומה).

ישויות פנים במערכת OpenErp

המערכת כוללת הגדרה של מספר ישויות פנים. כדי לראות את ישויות הפנים, בחרו התפריט Administration → Users → Users

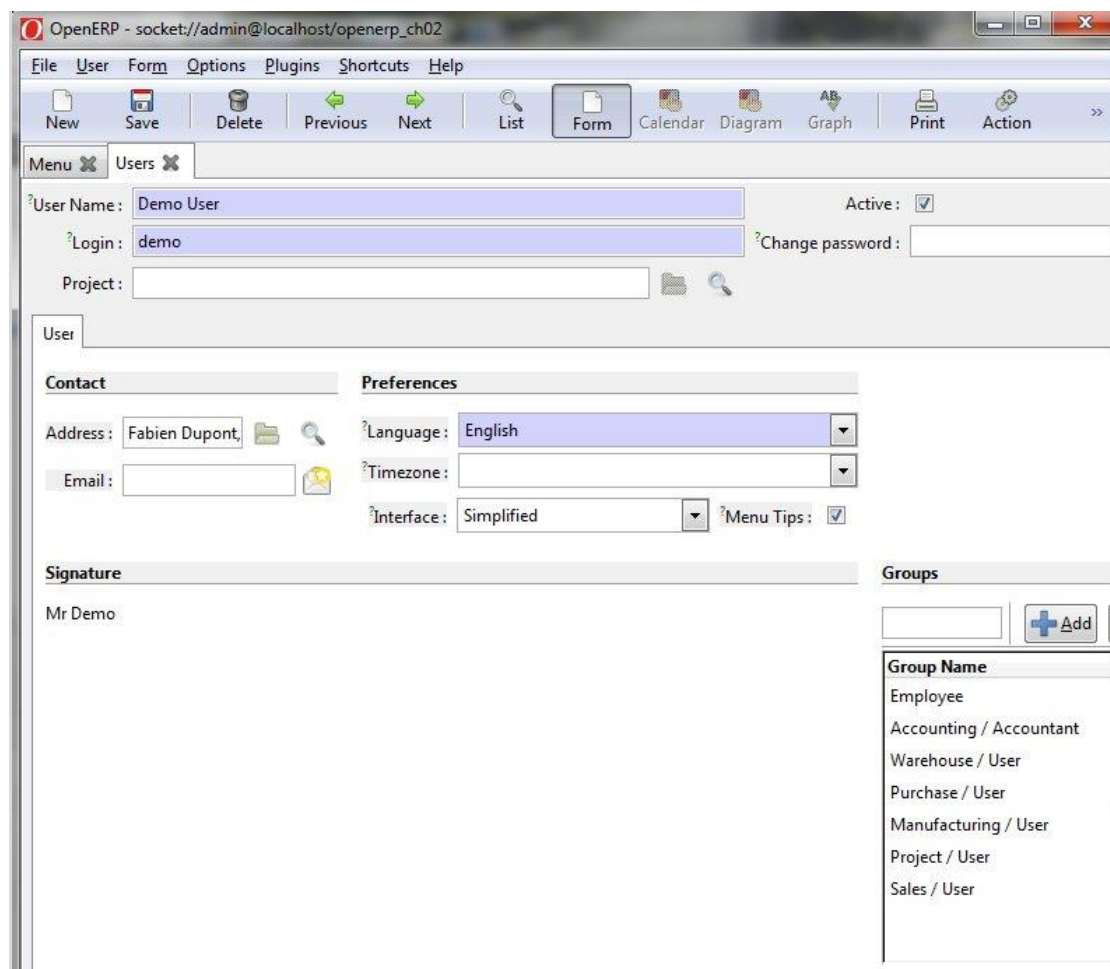
נלחץ על Users, בתגובה נקבל רשימה של ישויות פנים שהוגדרו במסד הנתונים.



איור 22

רשימת ישויות פנים

כדי לקבל פרטים על המשתמש Demo User, הצביעו על שם המשתמש ולחצו enter כדי לקבל פרטים על משתמש זה. בחלון שיפתח נקבל את הפרטים על המשתמש Demo User כוללים את פרטי המשתמש קבוצות המשתמשים שאליהם הוא משתייך והתפקיד.



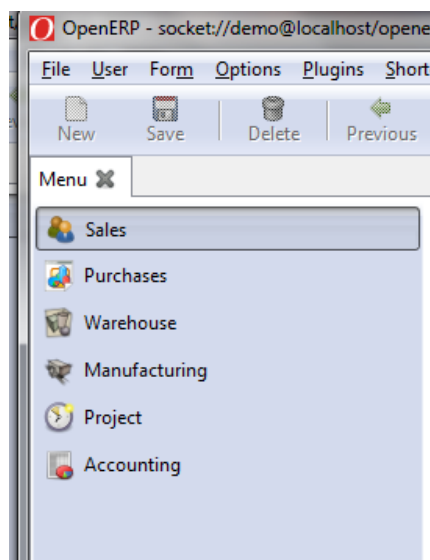
איור 23

פרטי משתמש Demo User

כל שיוך לקבוצה מגדיר גם את הפעולות שהמשתמש יכול לבצע

כניסה כמשתמש demo

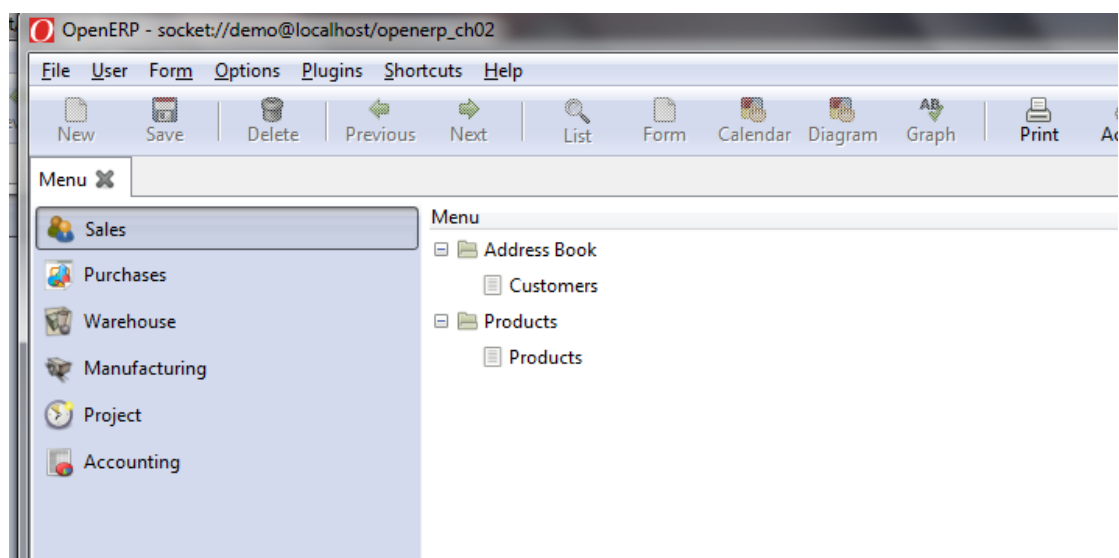
- פתחו חלון נוסף של תוכנת OpenErp Client
- רשמו שם משתמש demo וסיסמה demo
- כתוצאה נקבל חלון ראשי של המשתמש Demo User



איור 42

חלון ראשי של משתמש Demo User

כפי שניתן לראות, התפריט לא כולל את המודול Adminstration. יתרה מזאת גם הפעולות המוגדרות לכל מודול שונות מאשר של המשתמש admin. למשל המודול Sales כולל את האפשרויות הבאות:

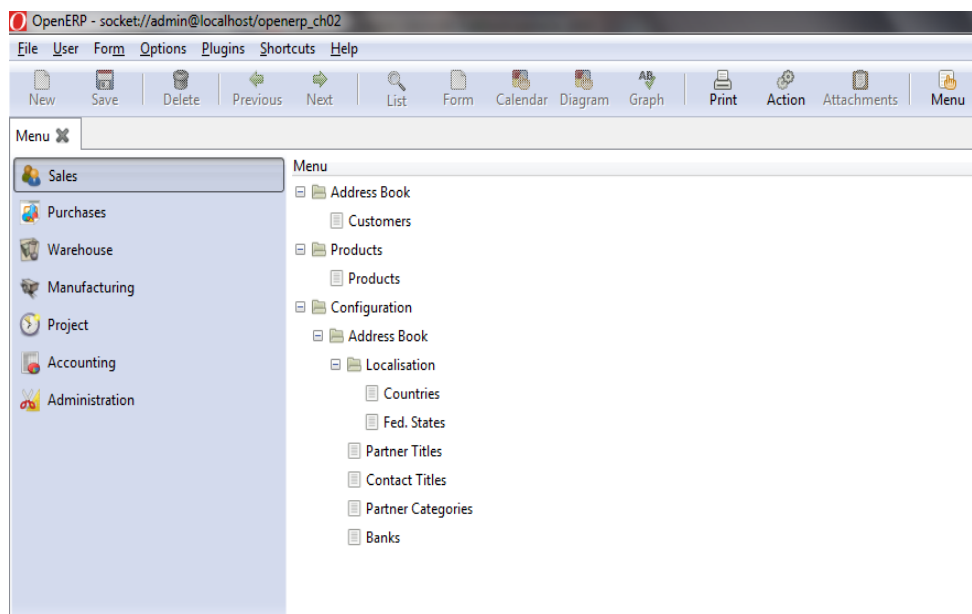


איור 25

הפעולות שיכול לבצע משתמש demo במודול Sales

סגרו את תכנת הלקוח שבה נכנסתם כמשתמש demo. כעת נבחן את האפשרויות שיכול המשתמש admin לבצע:

סמנו את המודול Sales, בחלון המרכזי לחצו על כל תיבה המסומנת ב +. בתגובה נקבל תפריטי משנה. להלן הפעולות שיכול admin לבצע במודול Sales



איור 26
הפעולות שיכול לבצע משתמש admin במודול Sales

ישויות חוץ (שותפים Partners) במערכת OpenErp

במערכת Open ERP שותף (partner) מייצג ישות חוץ שיש לה קשרים אל החברה/ארגון, למשל: ספק, לקוח.

- כדי לראות את סוגי השותפים נבחר בתפריט:

Sales → Address Book → Partners Categories

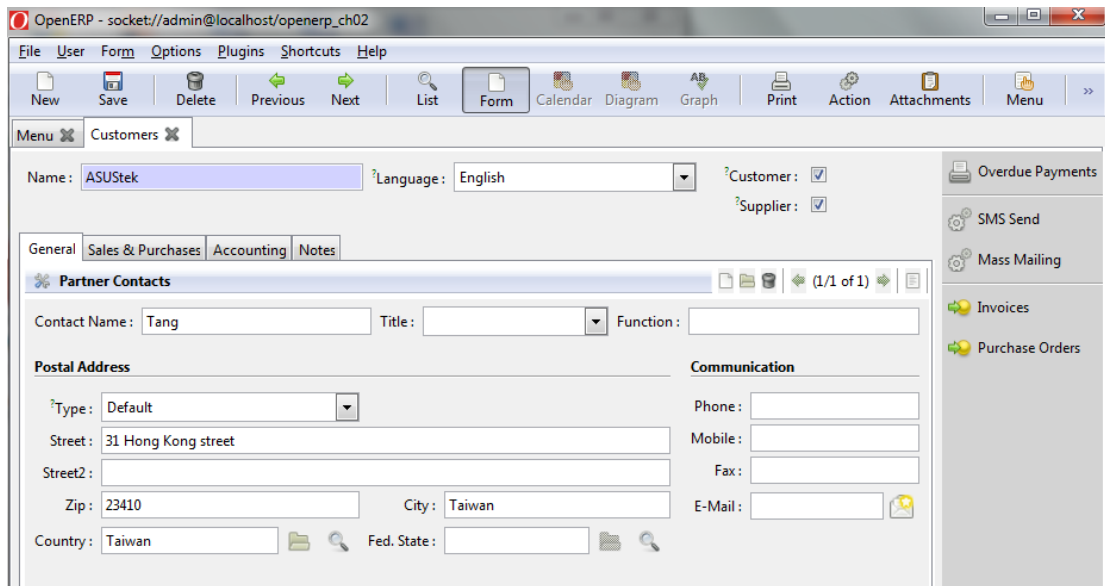
הפלט שנקבל יכלול את סוגי השותפים הבאים: Customer, Supplier. כפי שניתן לראות, ישנם סוגים שונים של לקוחות וסוגים שונים של ספקים. פלט זה התקבל כתוצאה מאחזור מידע ממסד הנתונים שבו אנו משתמשים. כזכור, מסד נתונים זה כולל כבר נתונים משום שיצרנו אותו כעותק ממסד נתונים שקיים במערכת.

כדי לראות פרטי שותף ולעדכן אותו, נבחר בתפריט

Sales → Address Book → Customers

בחרו אחד מהלקוחות והקליקו enter, בהתאם תקבלו מסך מפורט המציג את פרטי הלקוח וכל הפעולות שניתן לבצע.

כפי שציינו, מערכת ERP היא מסד אחד ולכל פעולה מקושרים כל הנתונים הרלוונטיים וכך אפשר לקבל מידע על כל הרשומות הקשורות לנתונים אלו. לדוגמה, ראו את פרטי הלקוח המוצגים באיור 26



איור 27

שימו לב כי כל המידע על לקוח מרוכז במסך זה. ניתן לדוגמה, לקבל פרטי התקשרות עם הלקוח, פירוט על קבלות ורכישות של לקוח.

הוספה של לקוח היא פשוטה

- הוסיפו לקוח חדש (new partner), לחצו תפריט New (בסרגל העליון).
- במסך שנפתח, מלאו את הפרטים של הלקוח
שימו לב כי המערכת ידיוותית מאוד. ניתן לקבל עזרה על ידי העברת עכבר על הסימן ?.
ולסיום לחצו על שמירה Save.
- כדי לבדוק אם הלקוח התווסף לרשימת הלקוחות בחרו רשימת כל הלקוחות
Partners→Partners
ולחצו enter.

פעולות נוספות שאפשר לבצע על שותפים :

- לעצב מאפיינים של שותפים (Partners→Configuration)
- שליפה ועדכון של פרטי שותפים על פי חתכים (Partners→Partners)

•

1. מודול לניהול פרויקטים Project Management

לכל סוג משתמש יש "לוח מחוונים" (dashboards) המותאם לפעולות שהוא יכול לבצע. לוח מחוונים מציג מידע מרוכז שנדרש להתחיל בו את יום העבודה. לוח מחוונים לניהול פרויקטים יכול להכיל:

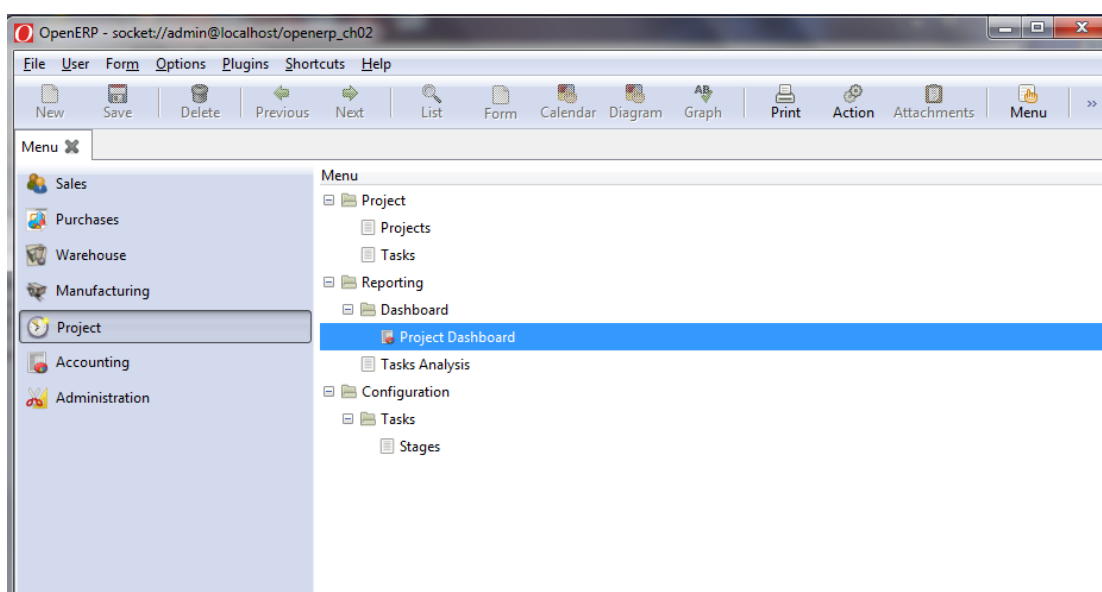
- רשימה של משימות שיש לבצע
- רשימה של משימות שמשיכות למשתמש מסוים
- רשימה של נושאים שמשיכים למשתמש נוכחי
- גרף של שעות מתוכננות לעומת סך כל השעות
- גרף של השעות הנותרות לפרויקט
- גרף של נושאים פתוחים ממיון לפי יום היצירה

כל אחת מהרשימות הללו יכולות להיות ממוינות מחדש (בסדר עולה או בסדר יורד), על ידי הקלקלה על כותרת הטור.

לוח המחוונים של משתמש משויך לו אוטומטית בזמן יצירת מסד הנתונים (שמכיל הגדרות מתאימות)

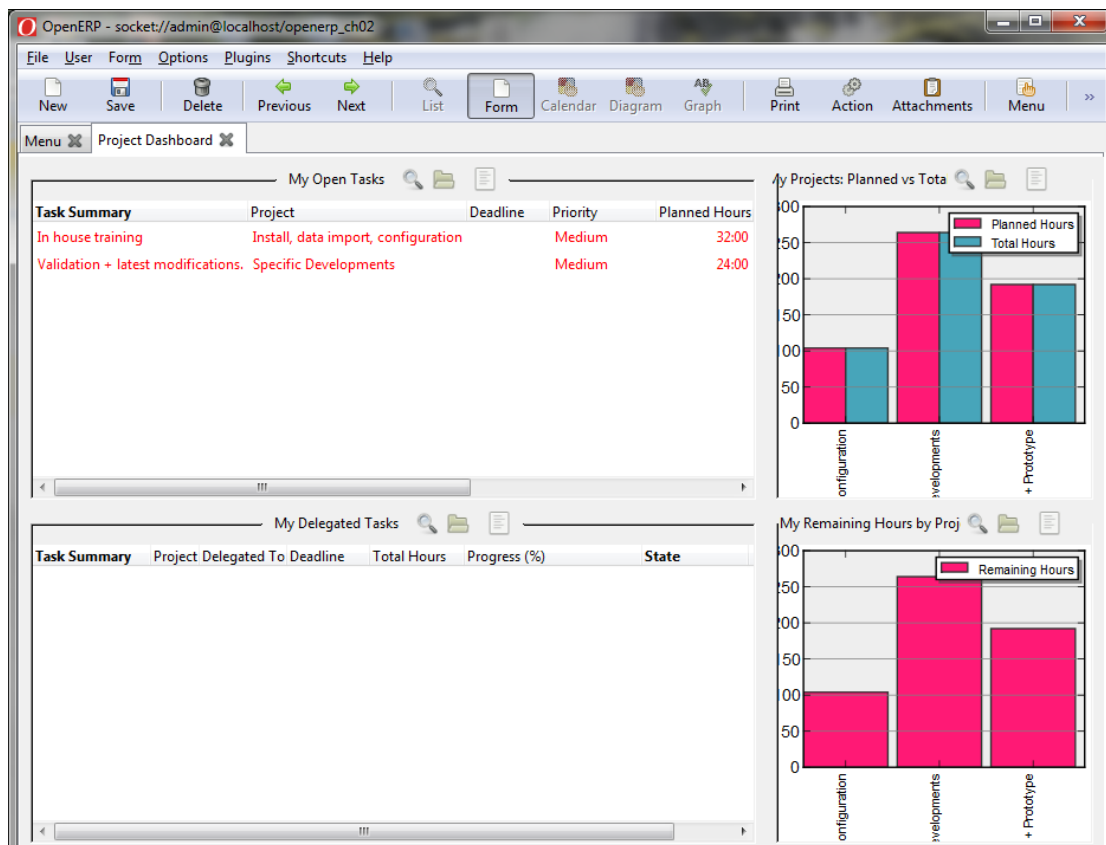
לפתיחת לוח מחוונים של המשתמש admin בחרו ב:

Project → Reporting → Dashboard → Project Dashboard



איור 28

תפריט ניהול פרויקטים של המשתמש admin



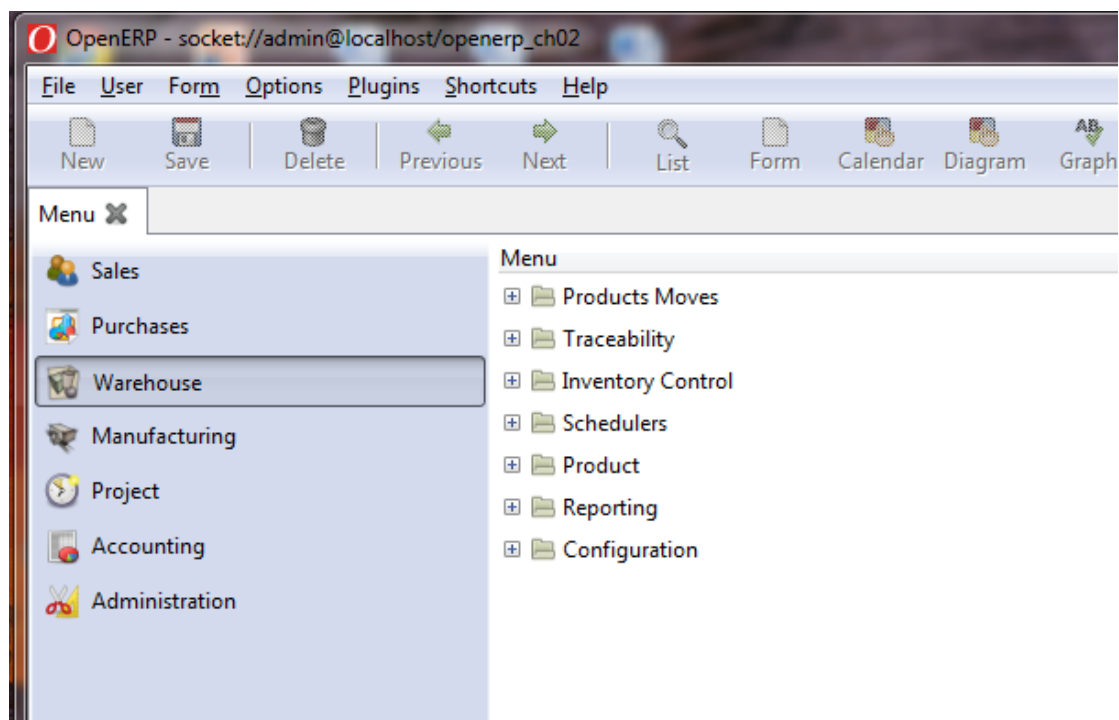
איור 29
לוח מחוונים לניהול פרויקטים של admin

באיור 29 מוצגים רשימת המשימות הבאות לביצוע, רשימה של מועדי הסיום, גרפים המציגים תכנון של מספר שעות שנדרש לביצוע המשימות הבאות וכו'.

ז. מודול לניהול המחסן (Warehouse)

כפי שציינו בסעיף הקודם, מוצר יכול להיות מוצר במלאי, מוצר בר צריכה או שירות. נבחן מוצר אחד לדוגמה,

- בתפריט הראשי הצביעו על תפריט warehouse בתגובה יפתח תת תפריט המכיל את כל הפעולות שיכול המשתמש admin לבצע במודול זה.



איור 30
פעולות שבמודול ניהול מחסנים

המודול מספק אפשרות לביצוע פעולות לניהול מספר מחסנים ומספר אפשרויות לאחסון של המלאי. לכל מחסן ניתן להגדיר נקודת כניסה של הפריט (לגבי פריטים שנוספים למלאי), נקודת יציאה של הפריט (לגבי פריטים שמוצאים מהמלאי) ומיקום המלאי.

ניהול פריט

- בתת תפריט בחרו ב-

Products → Products

- נקבל את רשימת הפריטים שבמסד הנתונים.

OpenERP - socket://admin@localhost/openerp_ch02

File User Form Options Plugins Shortcuts Help

New Save Delete Previous Next List Form Calendar Diagram Graph Print Action Attachments Menu

Menu Products

Products - Tips Close current tip Disable all tips

You must define a Product for everything you buy or sell. Products can be raw materials, stockable products, consumables or services. The Product form contains detailed information about your products related to procurement logistics, sales price, product category, suppliers and so on.

Services Stockable To Sell To Purchase

Reference: Name:

Find Clear

-- Filters --

Reference	Name	UoM	Product Type	Real Stock	Virtual Stock	Public Price	Cost Price
CCT1	Central Heating Type 1	PCE	Stockable Product	4.00	4.00	4.00	2.00
CPU1	Processor AMD Athlon XP 1800+	PCE	Stockable Product	22.00	21.00	75.00	50.00
CPU2	High speed processor config	PCE	Stockable Product	0.00	0.00	450.00	300.00
CPU3	Processor AMD Athlon XP 2200+	PCE	Stockable Product	8.00	8.00	150.00	100.00
CPU_DEM	Processor on demand	PCE	Stockable Product	0.00	0.00	150.00	100.00
CPU_GEN	Regular processor config	PCE	Stockable Product	0.00	0.00	300.00	200.00
EMPL	Employee	Hour	Service	0.00	0.00	200.00	50.00
FAN	Regular case fan 80mm	PCE	Stockable Product	32.00	31.00	8.00	5.00
FAN2	Silent fan	PCE	Stockable Product	37.00	37.00	18.50	10.00
HDD1	HDD Seagate 7200.8 80GB	PCE	Stockable Product	26.00	25.00	50.00	40.00
HDD2	HDD Seagate 7200.8 120GB	PCE	Stockable Product	10.00	10.00	75.00	60.00
HDD3	HDD Seagate 7200.8 160GB	PCE	Stockable Product	2.00	2.00	95.00	80.00
HDD_GEN	HDD on demand	PCE	Stockable Product	0.00	0.00	135.00	90.00
HOT	Hotel Expenses	PCE	Consumable	0.00	0.00	1.00	1.00
KEYA	Keyboard	PCE	Stockable Product	16.00	15.00	7.00	5.00
KIT0	Kit Keyboard + Mouse	PCE	Stockable Product	0.00	0.00	7.00	5.00
LIN40	Wood Lintel 4m	PCE	Stockable Product	0.00	0.00	1.00	8.00

איור 31
רשימת המוצרים במלאי

- כדי לקבל פירוט על פריט מסוים בחרו פריט כלשהו (למשל Basic PC) ולחצו enter

להלן תיאור מסך של פריט בודד

OpenERP - socket://admin@localhost/openerp_ch02

File User Form Options Plugins Shortcuts Help

New Save Delete Previous Next List Form Calendar Diagram Graph Print Action Attachments Menu

Menu Products

Name Codes Characteristics

Name: Central Heating Type 1 Reference: CCT1

?Can be Sold: ☒ ?Can be Purchased: ☒

Information Procurement & Locations Suppliers Descriptions Accounting

Procurement Base Prices

?Product Type: Stockable Product Cost Price: 1.00

?Supply method: Buy ?Sale Price: 1.00

Stocks Unit of Measure

?Real Stock: 0.000 Update ?Default Unit Of Measure: PCE

?Virtual Stock: 0.000

Price List Products Labels Stock Level Forecast Product Cost Structure Procurement Request Stock Moves Minimum Stock Rules Purchases Product BoM Structure Bill of Materials

איור 32
תיאור פריט

מוצר בסביבת OpenErp יכול להיות : חומר גלם, מוצר ממשי ושרות.

ניהול מלאי מנוהל בשיטת פנקסנות כפולה (double entry). כלומר, מע' ERP מנהלת עותקים לכל אחת מהפעולות העיקריות כמו : קבלות מספקים, משלוחים ללקוחות, רווחים והפסדים ממלאי, צריכה של חומרי גלם. תנועה במלאי נעשת תמיד ממקום אחד למקום אחר. לשם כך מע' מנהלת מיקומים שונים של מלאי :

- מיקום פיזי Physical stock locations מייצג את המחסנים והמבנה ההיררכי שלהם. בדרך כלל המקומות מנוהלים על ידי מערכת לניהול מלאי רגיל
 - מיקום שותפים (Partner locations), מייצג מלאי של לקוחות וספקים. לבדוק אותם מול החשבונות, אחסון כזה מתפקד כחשבונות של צד שלישי. קבלה מספק יכולה להיות מיוצגת על ידי תנועה של מוצרים ממיקום של שותף למיקום פיזי בחברה שלנו. כפי שנראה, מיקום של ספק תמיד מציג מלאי שלילי וייצוג של מיקום של מלאי לקוח תמיד חיובי
 - תיאום וירטואלי Virtual counterparts for production משמשים את פעולות של הייצור. הייצור מאופיין על ידי צריכה של חומרי מלאי וייצור של מוצרים מוגמרים. מיקום וירטואלי משמש לתיאום בין שתי פעולות אלה
- מיקום מלאי הוא עותק של פעולות על מלאי שמייצג את הרווחים וההפסדים של החברה במונחים של מלאי.

מהי שיטת הפנקסנות הכפולה?

כדי להסביר את התפישה של פנקסנות כפולה נשתמש בדוגמה. נניח כי המלאי ריק ושום פעולה לא מתוכננת. אם הזמנו 30 זוגות אופניים מספק, לאחר שקבלנו קבלנו מהספק, מע' ERP תתעד את הפעולה בצורה הבאה :

Stock Move operation from Suppliers to Stock

Location	Products
Partner Locations > Suppliers > Suppliers	-30 bicycles
Physical Locations > Tiny SPRL > Stock	+30 bicycles

אם נעביר שני זוגות אופניים ללקוח כלשהו, התנועה תדווח במערכת כך

Stock Move operation from Stock to European Customers

Location	Products
Physical Locations > Tiny SPRL > Stock	-2 bicycles
Partner Locations > Customers > European Customers	+2 bicycles

כאשר שתי הפעולות הסתיימו נקבל את דוח מלאי שמציין את המיקום של המלאי כדלקמן :

Resulting stock situation

Location	Products
Partner Locations > Suppliers > Suppliers	-30 bicycles
Physical Locations > Tiny SPRL > Stock	+28 bicycles
Partner Locations > Customers > European Customers	+2 bicycles

במחסן יש 28 זוגות אופניים, 2 זוגות נשלחו ללקוח באירופה ו- 30 זוגות הגיעו מהספק ניתן לראות שהסכום של זוגות האופניים בכל המקומות הוא תמיד 0.

הוספת מוצר חדש למלאי

כאשר מגדירים מוצר חדש חשוב להגדיר שלושה מאפיינים :

א. סוג המוצר (Product Type) מציין אם המוצר מנוהל בניהול מלאי וברכישת. יש 3 סוגים :

- Stockable Product מוצר שמנוהל במלאי והרכישה שלו מתבצעת באופן אוטומטי על פי חוקי המערכת והגדרה של רמות מלאי. לדוגמה, זוג אופניים, מחשב או מערכת חימום מרכזית
- Consumable מנוהל ע"י מע' לניהול מלאי. ניתן לקבל ולשלוח אותו. רמת המלאי שלו לא מנוהלת על ידי המערכת. המערכת לא מחדשת מלאי באופן אוטומטי אלא מניחה שיש מלאי מספק. למשל מסמרים
- Service לא מופיע בפעולות שונות הקשורות למלאי. למשל שרות של ייעוץ

ב. פעולות רכישה- Make to Stock and Make to Order

שיטת רכש בוחרת מגדירה כיצד יתבצע חידוש המלאי :

- ייצור למלאי (Make to Stock) הלקוחות רוכשים מוצרים ממלאי מוכן. פעולת רכש קובעת אם כמות המלאי נמוכה
 - ייצור על פי הזמנה : כאשר לקוח מאשר את ההזמנה, את פעולת רכש או ייצור מפעיל את תהליך הייצור
- ניתן גם לשלב בין שתי השיטות הללו.

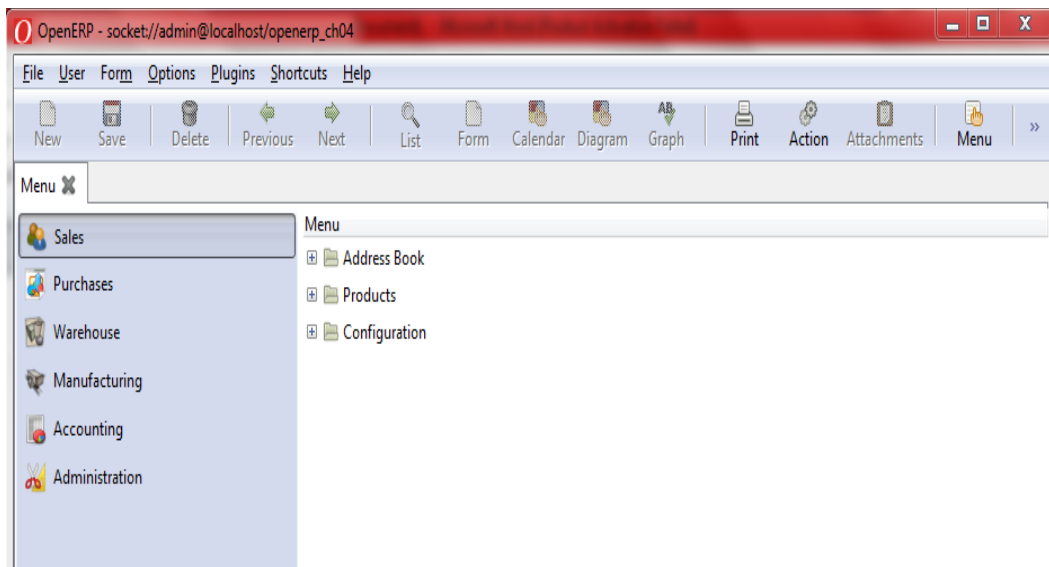
ג. שיטת אספקה. מערכת ERP תומכת בשתי שיטות אספקה :

- ייצור : כאשר מוצר או שירות מסופקים ממקור פנימי
- קנייה : כאשר מוצר נרכש מספק

הגדרות אלה מסיעות למערכת לטפל ברכש (בצורה אוטומטית). שלושת המאפיינים הללו מגדירים את התנהגות המערכת כאשר מוצר נדרש. המערכת מטפלת במוצרים ושירותים.

ח. מודול מכירות (Sales)

מחלקת מכירות היא המנוע של החברה. מכירות מוצלחות מביאות למוטיבציה גבוהה של העובדים ומאפשרת לחברה להתפתח. כדי לתמוך במחלקת מכירות, סביבת OpenErp מכילה גם מודול לניהול קשרי לקוחות (Customer Relationship Management - CRM), כלי ניתוח ומעקב כדי לעקוב את זרימת ההזמנות ולהקטין את מספר התקלות. מודול זה מכיל פעולות הקשורות לניהול הלקוחות של החברה ולניהול המוצרים שניתן לשווק ללקוח.



איור 33

תפריט ראשי של מודול המכירות

כדי לראות פרטים של לקוח, לחצו על:

Sales → Address Book → Customers

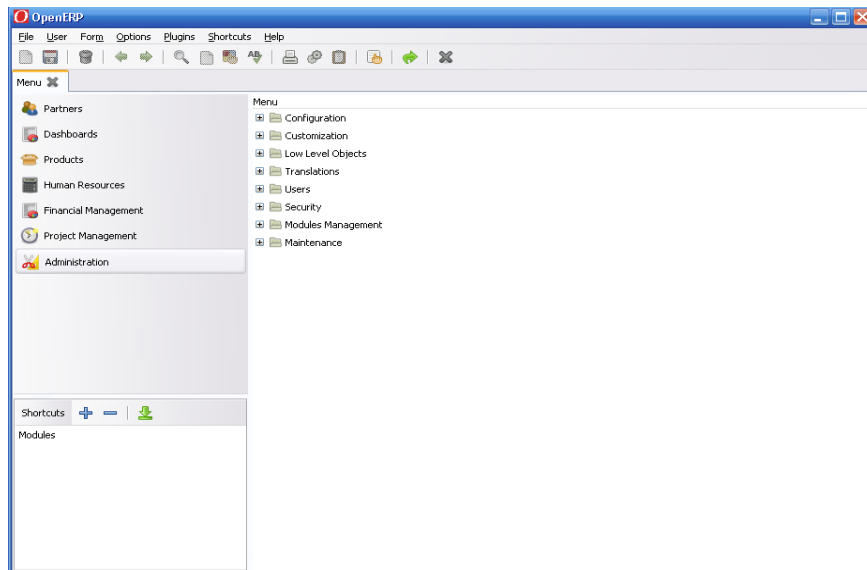
נקבל רשימה של לקוחות. הקליקו על שם הלקוח הראשון, ובחלון שיפתח נקבל את פרטי הלקוח

איור 34
פרטי לקוח

שימו לב כי פרטי הלקוח כוללים לא רק את הפרטים האישיים של הלקוח, אלא מאפשרים לקבל כל מידע שנצבר על הלקוח – פרטי הקניות והרכישות, חשבונות ותיעוד של הערות שהתווספו ללקוח מסוים. בצד ימין של המסך נקבל אפשרויות לתקשר עם הלקוח באימייל או SMS.

ט. מודול מנהל (Administration)

מודול מנהל מאפשר לנו לקבוע את השותפים, את המודולים שהמערכת תכלול, לבצע קונפיגורציה למערכת, לקבל מידע ודוחות על כל שאר הפעולות. איור 22 מציג את הפעולות העיקריות של מודול זה.



איור 35

נתאר כיצד מנהל יכול להוסיף מודולים חדשים למערכת.

- להוספת מודול, בחרו בתפריט

Administration → Modules Management → Modules → Uninstalled modules

- לחצו enter.
- נקבל מסך המכיל את המודולים הקיימים. בדוגמה שלנו, נבחר להוסיף את מודול ניהול הייצור. מאחר ומודול זה קשור למודולים נוספים, המערכת תטען, כפי שנראה בהמשך, גם את המודולים הרלוונטיים.
- ניתן לחפש את המודול שאנו רוצים להתקין באמצעות חלון החיפוש, ובתיבה Name נרשום את הערך: profile.

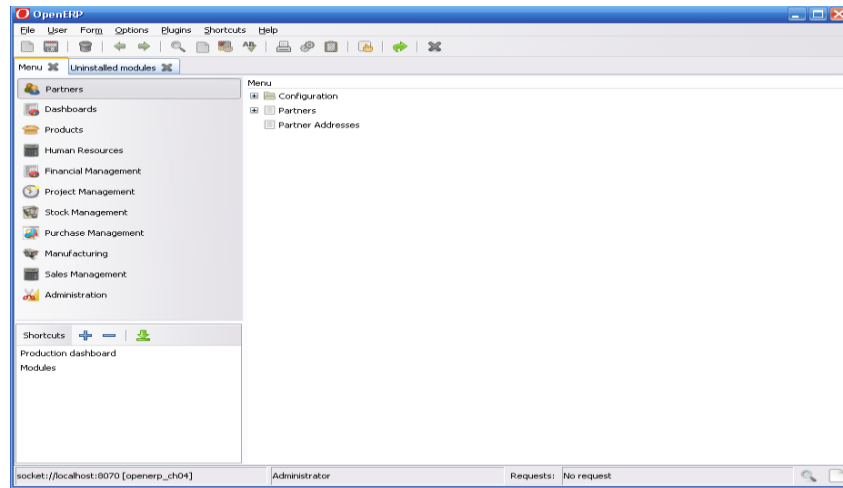
בחרו בפרופיל ששמו profile_manufacturing

בתגובה נקבל מסך המציג את פרטי המודול.

- לחצו על Dependencies כדי להציג את המודולים הקשורים למודול זה. נקבל למשל את המודולים הבאים: mrp, sale, delivery ועוד.
- לחצו שוב על module ועל הכפתור Schedule for installation. כעת באפשרותנו להוסיף מודולים נוספים להתקנה.
- בשלב זה לא נתקין מודולים נוספים, לכן לסיום על Apply Scheduled Upgrades. לאחר שמערכת תתקין את המודולים המבוקשים, נקבל מסך המציג את פרטי המודולים שיתקנו, לאישור לחצו על start upgrade

לאחר שמודולים יותקנו נוכל לשנות קונפיגורציה או להתחיל לעבוד על פי הגדרות ברירות מחדל.

- לסיום לחצו על close וכדי לרענן את התפריט לחצו `ctrl + r`



איור 36

מסך ראשי לאחר הוספת מודולים

בפעילות זו ערכנו היכרות שטחית עם מערכת OpenERP. בסעיף הבא נעמיק במודול לניהול הייצור.

7. העמקה במודול ניהול המוצר והייצור (Product and Manufactory management)

א. מבוא

ניהול ייצור תומך בפעולות הקשורות לתכנון, אוטומטיזציה ומעקב אחר הייצור והרכבת המוצרים. מערכת OpenERP תומכת בניהול נתוני מוצרים, המרכיבים שלהם ודרישות הייצור (BoM) ומאפשרת לנהל ולשנות ידנית את תהליך ההרכבה על פי ההזמנות בפועל והצפי לדרישה עתידית.

מבני הנתונים (מסמכים) החשובים במודול זה הם: BoMs (Bills of Materials), routing, workcenters. נתונים אלו מתארים את החומרים והמשאבים הדרושים להרכבת המוצרים. נתונים אלו קשורים גם לסדר הפעולות (routing) שיש לבצע כדי לייצר ולהרכיב את המוצרים. כל פעולה מוגדרת על ידי workcenter שמתייחס לישויות הפועלות בתהליך ההרכבה למשל: מכונות, מכשירים או עובדי ייצור שמעורבים בביצוע הפעולה.

מערכת תומכת בתכנון של יצור של מוצרים המבוסס על חישובים המבוצעים על אינטגרציה של נתונים המגיעים ממודול מכירות, ממודול כספים, מודול המלאי. תזמון של סדר פעולות הייצור מחושב גם בעזרת לוחות זמנים שמגדירים את התפוקות הדרושות.

ניהול הייצור מבוסס גם על ניהול המלאי הוא מיושם על ידי מודול MRP. הוא משמש לשינוי של סוגים השונים של מוצרים, לדוגמא:

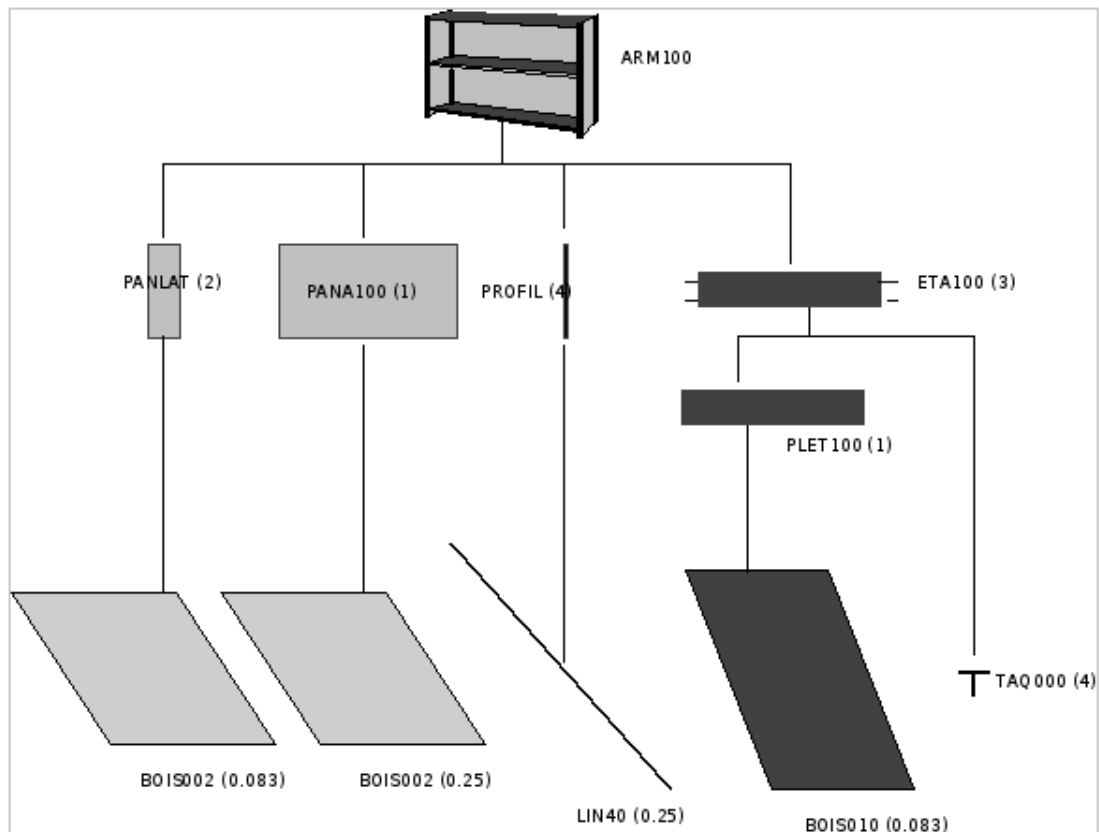
- הרכבה של חלקים: מוצרים מורכבים, מולחם או מוצרים מרותך, מכלולים, ערכות
- חלקי מכונות: מכונות, חיתוך, הקצעה
- יציקה: הדבקה, חימום
- תערובות: ערבוב, תהליכים כימיים, זיקוק

מודול לניהול הייצור מאפשר להשיג את היעדים הבאים:

- הקטנה של המלאי: צריכה של חומרי גלם
- הגדלה של הייצור: מספר מוצרים מוגמרים
- ניתוח עלויות: פעולות הייצור

ב. BoM (Bills of Materials)

הנתונים החשובים ביותר לתיאור של מוצר מוגדרים באמצעות BoM. נתונים אלו מתארים את רשימת חומרי הגלם שבהם משתמשים כדי לבנות מוצר ואת המאפיינים שלהם. לדוגמה, נניח כי יש לייצר ארון שהמפרט שלו נתון באיור הבא:



איור 37
דוגמה תכנית הרכבה של ארון

חמרי הגלם הדרושים לבניית ארון זה, מתוארים בטבלה הבאה :

טבלה 4 – פירוט מרכיבי הארון.

שם	קוד מוצר
Cabinet	ARM100
Wooden Side Panel	PANLAT
Rear Panel	PANA100
Metal Strut	PROFIL
Shelf	ETA100
Shelf Panel	PLET100
Wood Panel	BOIS002
Wood Panel	BOIS010
Panel Pins	TAQ000
Lintel	LIN040

כדי לתאר כיצד להרכיב את הארון, נגדיר bill of materials לכל מרכיב בנפרד ולבסוף נגדיר את ה- BoM של המוצר המוגמר עצמו. לדוגמה, הטבלאות הבאות מתארות את חומרי הגלם (כל טבלה תיוצג על ידי BoM):

טבלה 5 - Bill of Materials for 1 ARM100 Unit

Product Code Quantity Unit of Measure
PANLAT 2 Unit
PANA100 1 Unit
PROFIL 4 Unit
ETA100 3 Unit

טבלה 6 - Bill of Materials for 1 ETA100 Unit

Product Code Quantity Unit of Measure
PLET100 1 Unit
TAQ000 4 Unit

טבלה 7 - Bill of Materials for 1 PLET100 Unit

Product Code Quantity Unit of Measure
BOIS010 0.083 m2

טבלה 8 - Bill of Materials for 1 PROFIL Unit

Product Code Quantity Unit of Measure
LIN40 0.25 m

טבלה 9 - Bill of Materials for 1 PANA100 Unit

Product Code Quantity Unit of Measure
BOIS002 0.25 m2

טבלה 10 - Bill of Materials for 1 PANLAT Unit

Product Code Quantity Unit of Measure
BOIS002 0.083 m2

מערכת ERP משתמשת בטבלאות אלו כדי לחשב את כמות חומרי הגלם הדרושים לבניית מוצר מוגמר אחד. נציג לדוגמה את הטבלה שמערכת ה- ERP מפיקה עבור ארון שמתואר באיור 37 :

טבלה 11 - Total Quantities

Product Code Quantity Unit of Measure
BOIS002 2 * 0.083 + 0.25 m2
LIN040 1 m
BOIS002 0.083 * 3 m2
TAQ000 12 Unit

לאחר שהגדרנו מוצר אחד ואת מרכיביו, נוכל להגדיר את מספר המוצרים המוגמרים הדרושים והמערכת תחשב באופן אוטומטי את חומרי הגלם הדרושים ליצור את הכמות שהגדרנו.

כדי לראות את עץ המוצר נשתמש בתפריט הבא :

Manufacturing → Master Data → Bill of Materials

Component Name	Reference	Component Product	Parent BoM	Product Qty	Product UOM	BoM Type
Regular processor config		[CPU_GEN] Regular processor config		1.00	PCE	Normal BoM
Assembly Basic+ PC		[PC2] Basic+ PC (assembly on order)		1.00	PCE	Normal BoM
Assembly Medium PC		[PC3] Medium PC		1.00	PCE	Normal BoM
Assembly Customizable PC		[PC4] Customizable PC		1.00	PCE	Normal BoM
HDD on demand		[HDD_GEN] HDD on demand		1.00	PCE	Sets / Phantom
RAM on demand		[RAM_GEN] RAM on demand		1.00	PCE	Sets / Phantom
HDD on demand		[HDD_GEN] HDD on demand		1.00	PCE	Sets / Phantom
HDD on demand		[HDD_GEN] HDD on demand		1.00	PCE	Sets / Phantom
Assembly Basic PC		[PC1] Basic PC		1.00	PCE	Normal BoM
Complete PC with peripherals		[PC0] Complete PC With Peripherals		1.00	PCE	Normal BoM
RAM on demand		[PC0] Complete PC With Peripherals		1.00	PCE	Sets / Phantom
High Speed Processor + main board on demand		[CPU3] Processor AMD Athlon XP 2200+		1.00	PCE	Normal BoM
Default BOM for Shelf of 100cm	SHE100	[SHE100] Shelf of 100cm		1.00	PCE	Normal BoM
Default BOM for Shelf of 200cm	SHE200	[SHE100] Shelf of 100cm		1.00	PCE	Normal BoM
Default BOM for KIT Shelf of 100cm	SHE100KIT	[SHE100KIT] KIT Shelf of 100cm		1.00	PCE	Sets / Phantom

איור 38
פרטי רכיבים להרכבה

במסך המציג רשימה של רכיבים נבחר ברכיב להרכבת מדף באורך 100 ס"מ (KIT shelf of 100cm) ונלחץ עליו,

OpenERP - socket://admin@localhost/openerp_ch02

File User Form Options Plugins Shortcuts Help

New Save Delete Previous Next List Form Calendar Diagram Graph Print Action Attachments Menu

Menu Bill of Materials

Product: [SHE100KIT] KIT Shelf of 100cm Name: Default BOM for KIT Shelf of 100cm

Product Qty: 1.00 Product UOM: PCE

Components

Product	Product Qty	Product UOM	Valid From	Valid Until
[PROFIL] Assembly Section	4.00	PCE		
[SIDEPAN] Side Panel	2.00	PCE		

BOM Structure

Bill of Materials Structure

איור 39
המרכיבים להרכבת מדף

מהאיור ניתן ללמוד כי למדף דרושים 4 פרופילים ו- 2 פנלים לצדדים.

ניתן להגדיר BoM שמתאר עץ רכיבים להרכבה. במקרה כזה, כל שורה ב BoM יכולה להיות רכיב בסיסי או BoM בפני עצמו. לדוגמה, ניתן להגדיר מרכיב של ארון בעזרת BoM ולאחר מכן להגדיר ארון שלם כמורכב ממספר מוצרי בייניים. בחוברת זו לא נציג אפשרות זו, אולם אתם יכולים לקרוא על כך בחוברת ההדרכה של הסביבה.

כמו כן ניתן להגדיר רשימת BoM חדשה. לשם כך, לחצו בסרגל התחתון על הכפתור new ותקבלו טופס המכיל את השדות שיש להגדיר כדי ליצור BoM חדש:

OpenERP - socket://admin@localhost/openerp_ch02

File User Form Options Plugins Shortcuts Help

New Save Delete Previous Next List Form Calendar Diagram Graph Print Action Attachments Menu

Menu Bill of Materials

Product: Name:

Product Qty: 1.00 Product UOM:

Components

Product	Product Qty	Product UOM	Valid From	Valid Until
---------	-------------	-------------	------------	-------------

BOM Structure

Bill of Materials Structure

איור 40

ג. תכנון ייצור (Manufacturing)

לאחר שהגדרנו BoM של המוצר שברצוננו לייצר, מערכת ERP מחשבת באופן אוטומטי את נתיב הייצור ובהתאם ולספק הוראות ייצור. בחישוב נתיב הייצור, לשם כך המערכת משתמשת במידע הקיים במערכת הקשור לנהלים המגדירים את המאפיינים של מערכת ההזמנות, נקודות המכירה ואופי תכנון הייצור.

תחילה נציג כיצד לראות את הזמנות הייצור הקיימות. לשם כך לחצו על

Manufacturing → Manufacturing → Manufacturing Orders

האיור הבא מציג את פלט המתאר את הזמנות הייצור הקיימות

The screenshot shows the OpenERP Manufacturing Orders interface. At the top, there's a menu bar with options like File, User, Form, Options, Plugins, Shortcuts, and Help. Below the menu is a toolbar with icons for New, Save, Delete, Previous, Next, List, Form, Calendar, Diagram, Graph, Print, Action, Attachments, and Menu. The main area displays a list of Manufacturing Orders. A tip box at the top explains that orders are usually proposed automatically but can be created manually. Below the tip, there are buttons for Pending, Ready, In Production, and Late. A search bar with 'Find' and 'Clear' buttons is also present. The table below shows the following data:

Reference	Scheduled date	Product	Product Qty	Product UOM	Source Document	State
MO/00002	10/29/2011 12:06:30	[CPU_GEN] Regular processor config	1.00	PCE	:MO/00001	Ready to Produce

איור 41

ניתן לקבל פרוט של הזמנות ייצור שמושהות (ממתינות לחומרי גלם למשל), מוכנות לייצור, נמצאות בשלב ייצור או הזמנות שהחלו באחור. באיור 45, למשל, הזמנת ייצור MO/0002 מוכנה לייצור. הקליקו על שורה זו ובהתאם נקבל את פרטי הזמנת הייצור

The screenshot shows the detailed view of Manufacturing Order MO/00002. The top section contains fields for Reference (MO/00002), Scheduled date (10/29/2011 12:06:30), Source Document (:MO/00001), Product ([CPU_GEN] Regu), Product Qty (1.00), and Product UOM (PCE). Below this, there are tabs for Consumed Products, Finished Products, Scheduled Products, and Extra Information. The Consumed Products tab is active, showing a list of products to consume:

Product	Qty	UOM	Source L
[CPU1] Processor AMD Athlon XP 1800+	1.00	PCE	Stock
[MB1] Mainboard ASUSTek A7N8X	1.00	PCE	Stock
[FAN] Regular case fan 80mm	1.00	PCE	Stock
[RAM] DDR 256MB PC400	1.00	PCE	Stock

At the bottom, there's a 'State' dropdown set to 'In Production', a 'Cancel' button, and a 'Produce' button.

איור 42

ד. תזמון (Scheduling)

מודול ניהול הייצור מבצע תזמון, באופן אוטומטי, של סדר פעולות הייצור גם על פי סדר העדיפויות של הייצור והרכש ומהגדרה של נהלים המוגדרים למוצרים אלו. תהליך זה מתחיל כל יום מחדש. ניתן להגדיר התחלה של תהליך תוך שימוש בתפריטים הבאים:

using the menu Manufacturing → Compute All Schedulers.

ה. חישוב זמן ביצוע (Calculation of lead times)

כל פעולות רכש (כלומר, הדרישות להוראות ייצור והוראות רכש) מחושבות ומתוזמנות אוטומטית על ידי המערכת. אבל ניתן גם לתכנן את התזמון של כל שלב ולקבל דוחות המכילים את התאריכים מתוכננים שמחושבים על ידי המערכת לכל הזמנה. כדי לארגן את כל שרשרת הייצור והרכש, מערכת מבססת את החישובים על סמך תאריכי האספקה שהובטחו ללקוח (על סמך ההזמנה) וזמן הביצוע כפי שבא לידי ביטוי בכל טופס ייצור.

לדוגמה, נחשב זמן ביצוע של ארון שתואר קודם לכן. נניח כי הארון מורכב בשני שלבים, נשתמש בשני Boms המתוארים בטבלה 12 וטבלה 13.

טבלה 12 - Bill of Materials for 1 ARM100 Unit

Product Code	Quantity	Unit of Measure
PANLAT	2	Unit
BOIS002	0.25	m2
LIN040	1	m
BOIS010	0.25	m2
TAQ000	12	Unit

טבלה 13 - Bill of Materials for 2 PANLAT Units

Product Code	Quantity	Unit of Measure
BOIS002	0.17	m2

נניח, לדוגמה, כי רכיב בשם PANLAT מורכב מרכיב מס. BOIS02 שעבורו הוצא מסמך רכש ואילו שאר המרכיבים קיימים במחסן. כדי לייצר את רכיב ARM100 יש ליצר שתי הוראות ייצור (ARM100 and PANLAT) ואז להפיק שתי הוראות רכש למוצר BOIS02. המוצר BOIS02 משמש הן לייצור הרכיב ARM100 והן הרכיב PANLAT. כמו כן עלינו לקבוע את זמן הביצוע של כל רכיב כפי שמודגם בטבלה 14.

טבלה 14 - Lead Times			
Product Code	Customer Lead Time	Production Lead Time	Supplier Lead Time
ARM100	30 days	5 days	
PANLAT		10 days	
BOIS02			5 days

לסיום, אם נניח כי בהזמנת לקוח נרשם תאריך אספקה הבא : ה- 1 לינואר , המערכת תחשב את הפעולות וזמני הביצוע הבאים :

- Delivery ARM100: 31 January (=1st January + 30 days),
- Manufacture ARM100: 26 January (=31 January – 5 days),
- Manufacture PANLAT: 16 January (=26 January – 10 days),
- Purchase BOIS02 (for ARM100): 21 January (=26 January – 5 days),
- Purchase BOIS02 (for PANLAT): 11 January (=16 January – 5 days).

עד כה עסקנו בניהול הייצור במונחים של מוצרים וחומרי גלם. אולם ייצור כרוך בביצוע פעולות נוספות שלהן יש השפעה על עלויות הייצור ועל תכנון שלבי הייצור ועומס העבודה. פעולות אלה קשורות למרכזי עבודה, ניתוב ופעולות. נתאר כל נושא בקצרה.

ו. ניהול מרכז עבודה Workcenters

מרכז עבודה מייצג יחידת ייצור יחידות הייצור המורכב של אחד או כמה אנשים ו / או מכונות שיכולות להיחשב כיחידה לצורך חיזוי ותכנון קיבולת. ניתן להבחין בשלושה סוגים של מרכזי עבודה: מכונות, מכשירים ומשאבי אנוש.

כדי להגדיר מרכז עבודה חדש נשתמש בתפריט

Manufacturing→Configuration→Workcenters

נקבל את הטופס הבא :

איור 43

למרכז עבודה חדש יש להגדיר שם וקוד, את המשאבים שהוא יכלול (machine, human resource, tool) ותיאור של הפעולות ומספר שעות הדרוש לפעולה.

האיר הבא מייצג מרכז עבודה לביצוע תיקונים בשם Repairs workshop, המשאבים הם חומרים, משך העבודה במרכז הוא 38 שעות לשבוע,

The screenshot shows the OpenERP interface for the 'Work Centers' form. The form is titled 'Repairs workshop' and has a 'Code' field. The 'Resource Type' is set to 'Material' and the 'Working Period' is '38 Hours/Week'. The 'Active' checkbox is checked. The form is divided into two main sections: 'Capacity Information' and 'Costing Information'. The 'Capacity Information' section includes fields for 'Efficiency factor' (1.00), 'Capacity per Cycle' (1.00), 'Time for 1 cycle (hour)' (00:00), 'Time before prod.' (00:00), and 'Time after prod.' (00:00). The 'Costing Information' section includes fields for 'Work Center Product', 'Cost per hour' (4.00), 'Hour Account', 'Cost per cycle' (77.00), 'Cycle Account', 'Analytic Journal', and 'General Account'. A 'Description' field is at the bottom.

איור 44
פרטי מרכז עבודה

כעת עלינו להגדיר נתונים המתארים קיבולת הייצור של מרכז העבודה. הדבר תלוי כמובן בסוג המשאב: מכונה או עובד. ההגדרה תתייחס למחזור של פעולות ושעות. מחזור מגדיר זמן שדרוש לבצע פעולה. למשל מחזור של הדפסה במדפסת (מכונה) יכול להיות 1 דק או 100 דפים (תלוי במשימה). אם מייצגים קבוצה של מכונות ושל עובדים, ניתן להשתמש באותם מחזורים ושעות באותו הזמן (המשמעות עובד על מכונה).

נתאר בקצרה את המונחים המתארים מחזור של פעולה:

- Capacity per cycle (CA): מתייחס למספר של הפעולות שניתן לבצע במקביל במהלך המחזור. באופן כללי, המספר מגדיר את המספר של המכונות או האנשים שמוגדרים במרכז העבודה.
- Time for a cycle (TC): מגדיר את משך הזמן בשעות של הפעולה
- Time before production (TS): מגדיר את זמן ההמתנה בשעות שדרוש כדי להתחיל פעולה. בד"כ זה מייצג אתחול של מכונה.
- Time after production (TN): פקטור המייצג את ההשהיה בשעות, של מכונה או משאב, לאחר שהפעולה הסתיימה. בד"כ זה מייצג פעולת ניקוי של מכונה.
- Effective time (ET): פקטור שמתייחס לכל שלוש הזמנים ומגדיר את היחס ביניהם. פקטור זה מאפשר למתכנן להתאים מחדש זמנים בצורה הדרגתית והוא מודד את ניצולת של המכונה.

לדוגמה, הזמן הכללי לביצוע X פעולות יחושב על פי הנוסחה הבאה (החישוב מעוגל כלפי מעלה):

$$((C / CA) * TC + TS + TN) * ET.$$

לדוגמה, אם הקיבולת למחזור היא 6, אז אנו צריכים 3 מחזורים כדי לבצע 15 פעולות.

ז. ניתוב Routing

ניתוב מגדיר את סדר פעולות ההרכבה שיש לבצע במרכז עבודה כדי ליצר מוצר מסוים. ניתן להגדיר ניתוב באופן אוטומטי מ- bills of materials