

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**INFORMATIKOS FAKULTETAS**  
**INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA**

Edita Bartkienė

**Išteklių planavimo sistemos ERP funkcinių  
galimybių išplėtimas**

Magistro darbas

*Darbo vadovas:*  
**Doc. dr. S. Gudas**

KAUNAS  
2005

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**  
**INFORMATIKOS FAKULTETAS**  
**INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA**

TVIRTINU

Katedros vedėjas  
Doc. dr. R. Butleris  
2005 01 10

**Išteklių planavimo sistemos ERP funkcinių  
galimybių išplėtimas**

Magistro darbas

Vadovas

Doc. dr. S. Gudas  
2005 01 10

Recenzentas

Doc. dr. V. Kiauleikis  
2005 01 10

Atliko

IFM-9/4 gr. stud.  
E. Bartkienė  
2005 01 10

KAUNAS  
2005

## TURINYS

1.	Įvadas.....	3
2.	Įmonės išteklių planavimo sistemų analizė.....	5
2.1	Įmonės išteklių planavimo sistemos praplėtimo uždavinys.....	5
2.2	Įmonės išteklių planavimo sistemos ERP .....	6
2.2.1	ERP sistemų atsiradimas .....	6
2.2.1.1	Medžiagų poreikio planavimo sistemos MRP .....	7
2.2.1.2	Gamybos išteklių planavimo sistemos MRP II .....	7
2.2.1.3	Įmonės išteklių planavimo sistemos ERP .....	8
2.2.2	ERP sistemų sandara .....	8
2.2.2.1	ERP sistemų koncepcija.....	8
2.2.2.2	ERP sistemų funkciniai moduliai .....	9
2.2.3	ERP sistemų privalumai ir trūkumai.....	10
2.2.4	Įmonės išteklių planavimo sistemų naudojimas.....	11
2.2.5	MFG/PRO sistemos funkcionalumo palyginimas.....	15
2.2.6	ERP sistema PeopleSoft.....	16
2.3	MFG/PRO sistemos analizė .....	18
2.3.1	MFG/PRO sistema plataus vartojimo prekių gamyboje .....	19
2.3.2	MFG/PRO sistemos moduliai .....	20
2.3.2.1	Tiekimo grandinės valdymas .....	21
2.3.2.2	Bazinis modulis (pagrindiniai duomenys).....	22
2.3.2.3	Prekių paskirstymo (distribucijos) modulis .....	23
2.3.2.4	Finansų modulis .....	24
2.3.2.5	Paslaugų teikimo ir jų valdymo modulis.....	26
2.3.2.6	Gamybos ir planavimo moduliai .....	27
2.3.3	MFG/PRO sistemos vartotojo sąsaja .....	28
2.3.4	MFG/PRO sistemos programų tipai.....	30
2.3.5	MFG/PRO sistemos duomenų tipai .....	31
3.	Funkcinių galimybių pakeitimo modelių sudarymas.....	32
3.1	Funkciniai trūkumai MFG/PRO sistemoje .....	32
3.2	MFG/PRO sistemos išplėtimo būdai .....	33
3.2.1	Naujos duomenų bazės sukūrimas .....	34
3.2.2	Naujos lentelės sukūrimas ir egzistuojančios keitimas .....	36
3.2.3	Laukų sukūrimas ar keitimas egzistuojančioje lentelėje.....	37
3.2.4	Ataskaitų kūrimas grafinei vartotojo sąsajai.....	38
3.2.5	Programų kūrimas.....	40
3.2.6	Programų kompiliavimas.....	41
3.2.7	Naujo meniu punkto sukūrimas .....	42
3.3	Kūrimo principai.....	43
3.3.1	Nurodymai lentelių kūrimui.....	43
3.3.2	Nurodymai laukų kūrimui.....	43
3.3.3	Procedūrų kūrimas.....	44
3.3.3.1	Procedūrų vardo suteikimo taisyklės .....	44

3.3.3.2	Kintamųjų prašymas.....	45
3.3.3.3	Vidinės bylos.....	45
4.	Projekto įgyvendinimas MFG/PRO aplinkoje.....	47
4.1	Naujos lentelės ir lauko sukūrimas .....	47
4.2	Naujos ataskaitos sukūrimas .....	49
4.3	Naujos įvedimo programos sukūrimas.....	50
4.4	Sukurtų programų kompiliavimas ir įvykdymas .....	52
4.5	Vartotojo sąsajos keitimas .....	55
4.6	MFG/PRO sistemos diegimas .....	56
5.	Išvados .....	58
6.	Literatūra .....	60
	Summary .....	62
	Santrumpų ir terminų žodynas.....	63
	Priedai.....	64

## 1. Įvadas

Pastaraisiais metais integruotos informacijos sistemos, grindžiamos kliento / serverio architektūra, iš esmės pakeitė net įmonių valdymo metodus. Sparčiai keičiantis rinkos sąlygoms, kai vyrauja didžiulė konkurencija, informacijos valdymas tampa vienu svarbiausiu sėkmės versle faktorių. Verslininkai supranta, kad jei jie modernizuos savo išteklių ir veiklos valdymą, bus lengviau konkuruoti ne tik su Lietuvos, bet ir su Europos bendrovėmis; įmonės, naudojančios efektyvius verslo valdymo sprendimus, yra akivaizdžiai pranašesnės prieš konkurentus. Tokiais sprendimais nuo 1990 metų tapo ERP (*angl. Enterprise Resource Planning*) sistemos, lietuviškai dar vadinamos *įmonės išteklių planavimo sistemomis*. Vystantis mūsų šalies ekonomikai, Lietuvoje vis labiau plinta didelės ERP sistemos, MFG/PRO sistemą naudoja AB „Kraft Foods Lietuva“, o Kauno Technologijos Universitetas sudarė sutartį dėl PeopleSoft paketo įdiegimo universitete, taigi kyla poreikis išmanyti šias dideles sistemas ir išmokti su jomis tvarkytis.

Tačiau nemažai daliai įmonių, plečiančių savo informacijos technologinį parką ir diegiančių modernius verslo valdymo sprendimus, įdiegtos įmonės išteklių planavimo sistemos neatitinka jų poreikių. Tokių sistemų įdiegimas kainuoja labai daug, tačiau jos dažnai neturi organizacijos pageidaujamų funkcijų, arba laikui bėgant ir keičiantis biznio procesams, keičiasi reikalavimai sistemai.

Šiame darbe yra nagrinėjami verslo valdymo sistemų kūrimo principai, jų atsiradimo priežastys, raida, bei perspektyvos, nustatoma tokių sistemų nauda ir trūkumai, pristatomi pagrindiniai ERP programinės įrangos gamintojai, taip pat apžvelgiama šių sistemų plėtra Lietuvoje.

Kadangi lietuviškos sistemos pilnai netenkina rinkos poreikio, tad išeitis yra tik viena – rinktis santykinai nebrangią ir funkcionalią užsienio kompanijos ERP sistemą. Viena iš tokių sistemų – tai QAD firmos produktas MFG/PRO. Nustatyti paketo funkcijas yra pakankamai sunku, tad analizę palengvina QAD firmos išleisti vartotojo vadovai (Finansams, Gamybai, Tiekimui ir t.t.). Taip pat naudojamosi internete esančiomis priemonėmis – tai ERP sistemų palyginimo centras (*angl. The Online ERP software Comparison Center*). Ši ekspertinė sistema pagal užduotus kriterijus suranda tinkamiausias ERP sistemas ir palygina jas pagal funkcionalumą. Tokiu būdu galima surasti konkrečios sistemos „spragas“.

Šio darbo tikslas – išnagrinėti ERP sistemų sandarą MFG/PRO paketo pavyzdžiu ir pateikti sistemos modifikavimo arba adaptavimo pagal vartotojo poreikius technologijas ir metodiką. Darbe analizuojama MFG/PRO sistemos eB2 versija, kuri veikia Progress v 9.1 platformos pagrindu, programavimui naudojama Progress 4GL kalba.

Žinome, kad verslui besiplečiant, didėja ir organizacijos darbuotojų patirtis, žinios, keičiasi ir informacijos poreikiai. Todėl svarbu, kad būtų galima modifikuoti organizacijoje naudojamą ERP sistemą: pakeisti egzistuojančios duomenų bazės struktūrą, papildyti ją naujais moduliais ar tiesiog sukurti naujas dokumentų ir ataskaitų formas. Turiu dviejų metų patirtį dirbant su MFG/PRO paketu, todėl ėmiausi praplėsti šios sistemos funkcines galimybes ir sudaryti metodiką šiam darbui atlikti. Kadangi MFG/PRO sistemos architektūra leidžia atlikti neribotą skaičių modifikacijų, tereikia žinoti sistemos architektūrą ir organizacijoje vykstančius procesus ir sudaryti tinkamą ERP sistemos funkcinių galimybių praplėtimo metodiką – būtent tai yra atliekama šiame darbe.

Vienas iš praktinių darbo rezultatų yra metodika, kaip pritaikyti MFG/PRO sistemą prie specialių įmonės poreikių. Ji sudaryta apibendrinant turimą patirtį su MFG/PRO sistema ir tinka bet kuriai funkcijai kurti. Funkcinėms galimybėms praplėsti sukurta metodika apima duomenų bazės ir taikomųjų programų pakeitimą (sukūrimą) bei vartotojo sąsajos modifikavimą. Atliekant šį darbą buvo įdiegta MFG/PRO sistema ir įvykdytas realus eksperimentas naudojantis sukurta metodika, kurio metu praplėstos MFG/PRO sistemos funkcinės galimybės - sukurtos naujos įvedimo funkcijos, ataskaitos, peržiūros programos, pagal naujas programas pakoreguota vartotojo sąsaja. Šie funkciniai pakeitimai ir metodikos yra naudingi įmonėms, naudojančioms MFG/PRO sistemą ir bus taikomi mokymo procese.

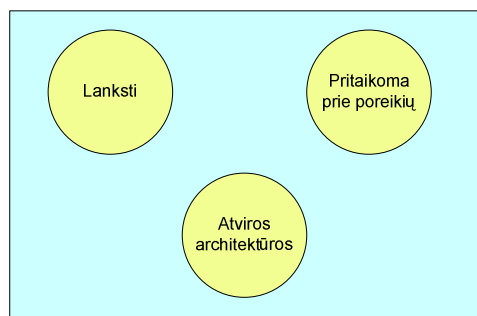
## 2. Įmonės išteklių planavimo sistemų analizė

### 2.1 Įmonės išteklių planavimo sistemos praplėtimo uždavinys

Šiandien ne tik daug kalbama apie įvairias įmonės išteklių planavimo sistemas (ERP), bet ir nemažai investuojama modernizuojant finansinių srautų bei įmonių veiklos procesų valdymą. Tačiau nemažai įmonių, plečiančių elementarias buhalterines ar informacines sistemas bei diegiančių modernius verslo valdymo sprendimus, nėra patenkintos įdiegtomis sistemomis.

Dažniausiai pasenusios sistemos nenumato biudžeto sudarymo, verslo modeliavimo galimybių. Jos nepateikia pelningumo rodiklių, detalizuotų pagal produktus, klientus, pardavėjus. Galbūt asmuo nori žinoti atskirų produktų pardavimo dinamiką, geriausius pirkėjus? O gal pageidauja piniginių srautų prognozės? Šiuolaikinės įmonės išteklių planavimo sistemos tai puikiai išsprendžia - įvestų pirkimo ir pardavimo sąskaitų faktūrų duomenų pagrindu leidžia modeliuoti piniginius srautus, atsižvelgiant ne tik į jose nurodytus mokėjimo terminus, bet ir į klientų mokėjimo įpročius. Taigi projekto tikslas yra sukurti puikiai veikiančią sistemą (MFG/PRO paketo pagrindu) ir praplėsti sistemos galimybes, kad ji puikiai tenkintų organizacijos poreikius.

Visa IS literatūra išskiria dvi programinių įrangų rūšis – tai gatavos ir sukurtos pagal užsakymus. ERP sistemos priskiriamos prie pirmojo varianto, nes sistemos kūrėjai jas kuria nustatydami specifinius parametrus (konfigūruodami), nei kad naudodami tradicinį programavimą. ERP sistemų kūrėjai ir platintojai stengiasi atkalbėti pirkėjus nuo tokios sistemos programinio kodo keitimo. Tačiau be sistemos funkcinų galimybių praplėtimo neišsiverčia dauguma kompanijų – jos privalo modifikuoti ERP programinę įrangą, kad ši sistema būtų tinkamiausia organizacijos biznio poreikiams tenkinti. Lietuvos pramonininkai irgi dažnai skundžiasi, kad įsigytos ERP sistemos netenkina jų gamybos reikalavimų. Keisti egzistuojančios įmonės išteklių planavimo sistemos funkcines galimybes nėra draudžiama, tačiau reikia, kad tokia sistema atitiktų tam tikrus reikalavimus (1 paveikslas).



1 pav. Reikalavimai keičiamai ERP sistemai

Yra labai svarbus reikalavimas ERP sistemai - ji turi būti suderinama (turi būti įmanoma keisti duomenimis) su kitomis programomis, kurios jau yra naudojamos arba bus įsigytos ar sukurtos, įmonei pasirinkus plėtimosi strategiją. Turėdama atvirą pagrindinę sistemą, įmonė gali prijungti kitas specifines jai reikalingas programas. MFG/PRO yra viena iš atvirojo tipo sistemų, suderinimo su kitomis programomis procesas joje vyksta gana lengvai ir sklandžiai.

Kai kurios ERP sistemų kūrimo firmos savotiškai skatina sistemos keitimą, jos leidžia klientams, norintiems pagal savo poreikius patobulinti sukurtą valdymo sistemą, tai daryti ir netgi toks individualus poreikis yra kaupiamas ir sistemos bendroje platformoje. Tad tokių firmų klientai gali rinktis iš daug programų variantų.

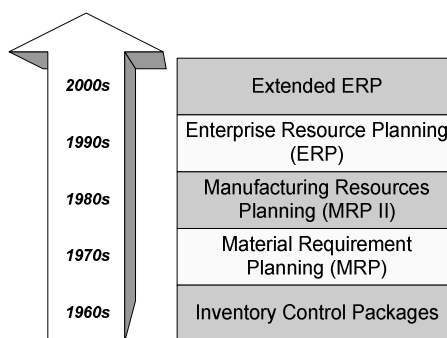
ERP sistemų funkcinių galimybių pakeitimas yra labai brangus procesas. Dažniausiai tokius pakeitimus atlieka specialios organizacijos arba tokios sistemos pardavėjai. Tačiau galima sutaupyti tūkstančius litų, jeigu organizacijoje įdiegtos ERP sistemos funkcines galimybes praplėstų ten dirbantis žmogus, išmanantis sistemos architektūrą, žinantis jos logiką ir vykdomus procesus. Taigi šio darbo uždavinys – išanalizuoti ERP sistemas ir sukurti MFG/PRO sistemos funkcinių galimybių praplėtimo metodiką.

## **2.2 Įmonės išteklių planavimo sistemos ERP**

### **2.2.1 ERP sistemų atsiradimas**

Norint geriau suprasti, kodėl vis daugiau ir daugiau organizacijų renkasi įmonės išteklių planavimo sistemas, yra naudinga pirmiausia suvokti kas lėmė jų atsiradimą, kaip jos buvo plėtojamos iki tapo moderniomis, šiuolaikinėmis išteklių valdymo sistemomis. Jau 5-to dešimtmečio pabaigoje buvo pradėti kurti pirmieji programiniai paketai, kurie atliko tokias funkcijas kaip algalapių kūrimas, buhalterinė apskaita ir pan. Tuo metu norint užtikrinti patikimą organizacijos veiklą buvo naudojami tradiciniai inventoriaus valdymo metodai. Vienas populiariausių iš jų yra žinomas EOQ (*angl. Economic Order Quantity*) pavadinimu. Remiantis šiuo metodu, gaminių kiekis būdavo nustatomas atsižvelgiant į numatomą paklausą vieneriems metams. Tobulėjant technologijoms, augant verslo poreikiams, įmonės buvo priverstos ieškoti naujų tobulesnių būdų valdyti verslo procesus, diegti naujas tobulesnes sistemas valdančias šiuos procesus. Tikslią ERP sistemų raidą atspindi 2 paveikslėlis.





2 pav. ERP sistemų raida

### 2.2.1.1 Medžiagų poreikio planavimo sistemos MRP

6-jame dešimtmetyje atsirado naujas metodas – Medžiagų poreikio planavimas, plačiau žinomas kaip MRP (*angl. Material Requirement Planning*). Taikomųjų programų sistemos, kurios kompiuterizuoja gamybai reikalingų detalių, medžiagų planavimą, ir yra vadinamos medžiagų poreikio planavimo sistemomis [1]. Šios sistemos rekomenduoja, kada reikia užsakyti naujas medžiagas, ar kaip pertvarkyti jų užsakymą, jei numatytos datos neatitinka reikiamų datų. MRP sistemos planavimą pradėdavo nuo gaminių, išdėstytų gamybos plane, ir nustatydavo:

1. Komponentų ir medžiagų kiekį, reikalingą pagaminti tiems gaminiams,
2. Laikotarpį, reikalingus medžiagoms ir komponentams gauti.

Pagrindinės atliekamos funkcijos buvo: Medžiagų apskaita, Inventoriaus vadyba, Darbo užsakymo vadyba, Gamybos planas, Gamybos aktyvumo kontrolė, Medžiagų stygiaus vadyba

Pagrindiniai proceso klausimai: Ką norima gaminti? Kokių medžiagų tam reikia? Kokios medžiagos jau turimos? Kokias medžiagas dar reikia gauti?

### 2.2.1.2 Gamybos išteklių planavimo sistemos MRP II

MRP II sąvoką (*angl. Manufacturing Resource Planning*) galima apibrėžti kaip pramonės efektyvaus planavimo metodą. Idealiu atveju MRP II sistema sprendžia operacinį planavimą, finansinį planavimą, bei turi modeliavimo galimybę, atsakyti į „kas – jei“ klausimus. Ji atlieka daugybę tarpusavyje susijusių funkcijų: verslo planavimas, pardavimo ir eksploatavimo planavimas, gamybos planavimas, medžiagų poreikio planavimas, pajėgumų poreikių planavimas ir kt.

Pagrindinis tikslas buvo sujungti atskiras dalis, tačiau tam iškildavo daugybė kliūčių: dauguma sistemų buvo suformuotos skirtingu metu individualioms įmonės viduje naudojamoms funkcijoms. Nebuvo jokios arba labai maža integracija tarp tokių sistemų. Šios sistemos dažniausiai buvo sukurtos skirtingomis programavimo kalbomis ar jų

versijomis, todėl dažniausiai duomenys, naudojami vienoje sistemoje, negalėjo būti naudojami kitoje.

Nors MRP II buvo žymus poslinkis nuo tradicinių sistemų, sparčiai besikeičianti verslo aplinka vertė kompanijas ieškoti geresnių, labiau integruotų sistemų sprendimų. Keitėsi verslo poreikiai, kurie reikalavo naujos kartos sistemų, kurios galėtų suteikti tiesioginio priėjimo prie informacijos galimybę, kad įmonės galėtų efektyviau panaudoti turimus resursus. Į šį poreikį pirmiausia sureagavo SAP AG, Oracle, J.D. Edwards ir keletas kitų programinės įrangos gamintojų.

### 2.2.1.3 Įmonės išteklių planavimo sistemos ERP

Kad apibūdintų 9-to dešimtmečio pradžioje kaip MRP II sistemų pratęsimą atsiradusią verslui skirtą programinę įrangą kompanija „Gartner“ įvedė ERP (*angl.* Enterprise resource planning) terminą. Gartner išskėlė sąlygą, kad tokia programinė įranga privalo turėti integruotus apskaitos, finansų, paskirstymo, žmogiškųjų išteklių, medžiagų vadybos ir kitoms verslo funkcijoms naudojamus modulius, bei bendrą konstrukciją, kuri jungtų ir tiekėjus ir klientus. Tai reiškė, kad:

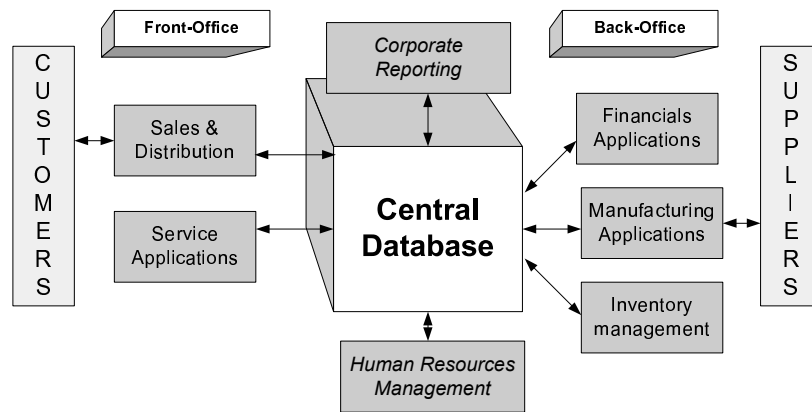
1. ERP sistemos yra daugiavertės (apima finansinių rezultatų, įsigijimo, gamybos, žmogiškųjų išteklių veiklos sferas).
2. ERP sistemos yra visiškai integruotos (jei duomenys yra įvedami vienoms funkcijoms atlikti, informacija susijusi su šiais duomenimis pasikeičia automatiškai).
3. ERP sistemos yra sudarytos iš atskirų modulių (moduliai gali būti naudojami bet kokių deriniu, t.y. iš visų ar tik keleto).

## **2.2.2 ERP sistemų sandara**

### 2.2.2.1 ERP sistemų koncepcija

ERP sistemos yra valdymo sistemos, apimančios planavimo, gamybos, pardavimų, marketingo, paskirstymo, apskaitos, finansų, žmogiškųjų išteklių vadybos, projektų vadybos, įrengimų vadybos, paslaugų ir aptarnavimo, transporto ir e-verslo modulius [2]. Tokių su integruotais moduliais sistemų struktūra ne tik palengvina informacijos srautų kontrolę tarp atskirų verslo funkcijų, bet ir suteikia galimybę juos nuolat stebėti.

American Production and Inventory Control Society (APICS, 2001) ERP sistemos sąvoką apibrėžė kaip metodą efektyviai visų resursų, reikalingų paimti, pagaminti, pervežti ir atsiskaityti, vykdant klientų užsakymus, planavimui ir kontrolei, gamybos, paskirstymo ar paslaugų įmonėje. Yra daugybė skirtingų ERP sistemos apibrėžimų, ir atsižvelgiant į visus teiginius, ERP sistemos sąvoka gali būti apibendrinta (3 paveikslas).



3 pav. ERP sistemos koncepcija

### 2.2.2.2 ERP sistemų funkciniai moduliai

Funkciniai moduliai atkuria funkcinis modernios ERP sistemos procesus. Toks sprendimas leidžia įmonei diegiant ERP sistemą pasirinkti tik tuos modulius, kurie valdytų tik norimus verslo procesus. Papildomi moduliai gali būti įdiegti vėliau, kai įmonė norės praplėsti savo veiklą. Moduliai yra grupuojami į rinkinius atsižvelgiant į 4 pagrindines gamyba užsiimančios įmonės veiklos sritis: finansai, žmogiškieji ištekliai, gamyba ir paskirstymas. Tai yra tik pavyzdys kaip gali būti moduliai grupuojami, kiekvienas ERP programinės įrangos gamintojas pateikia savo modulių struktūrą.

Dažniausiai pasitaikantys ERP sistemų funkcijų komplektai:

**Finansai (Finance).** Įtraukti moduliai naudojami finansiniams klausimams spręsti. Skirtingi funkciniai moduliai valdo pinigų pervedimus tarp įmonės ir žaliavų ar paslaugų gamintojų ar klientų, atlyginimų ir didžiosios knygos.

**Žmogiškieji ištekliai (Human resources - HR).** Šis modulis įmonei suteikia galimybę saugoti ir analizuoti visą informaciją apie darbuotojus: karjerą, pareigas, uždarbį, papildymą, apmokymus ir t.t.

**Gamyba (Manufacturing).** Į jį yra įtraukti darbo užsakymo įvykdymui reikalingi moduliai. Pagrindą sudaro pardavimų ir paklausos prognozė ir gamybos planas (*angl.* Master Production Schedule - MPS). Medžiagų poreikio planavimo (*angl.* Material Requirements Planning - MRP) modulis gauna duomenis iš gamybos plano modulio. MRP modulis planuoja gaminių skaičių bei reikalingą medžiagų kiekį. Jis taip pat planuoja kokių labiausiai rentabiliu būdu, kur ir kada kokių medžiagų reikės. Įrengimų poreikio planavimo modulis (*angl.* Capacity Requirement planning - CRP) planuoja įrengimų apkrovimą ir tikrina ar jų užteks. Product routing modulis nustato kiekvieną produkto žingsnį tarp gamyklų. Medžiagų sąrašo (*angl.* Bill of Material - BOM) modulis sudaro produktui pagaminti reikalingas dalis.

**Paskirstymas (Distribution).** Apima prekių ir medžiagų srautų kontrolei reikalingus modulius. Produktai klientams privalo būti pristatyti laiku, jų turi būti reikalingas kiekis. Kad būtų įvykdytas gamybos planas. Paskirstymo Poreikių planavimo (*angl.* Distribution Requirements Planning) modulis, naudodamasis įrengimų ir sandėlio vadybos modulių suteikiama informacija, gali planuoti medžiagų pervežimą tarp skirtingų įmonės skyrių.

### 2.2.3 ERP sistemų privalumai ir trūkumai

Labai dažnai yra maždoma klaidingai, kad ERP sistemos įdiegimas žaibiškai pagerins organizacijos veiklą. Tikimybė pasiekti įvairiapusių kaštų sumažėjimą ir paslaugų kokybės pagerėjimą labai priklauso nuo to, kaip pasirinkta ERP sistema yra pritaikyta organizacijos veiklai ir kaip sistema tinka verslo kultūrai, strategijai ir organizacijos struktūrai. Paprastai tikimasi, kad ERP sistema tuo pat metu pagerins ir pagrindinius ir pagalbinius procesus. Organizacijos renkasi ir diegia ERP sistemas dėl daugelio akivaizdžių ir ne taip ryškiai juntamų priežasčių. Daugeliu atvejų investicijų grąža yra mažesnė nei nemateriali ir strateginė nauda. Nauda, kurią standartinė ERP sistema gali atnešti organizacijai bei su kokiomis problemomis ir kliūtimis organizacijos privalo susidoroti yra pavaizduota 1-oje lentelėje [3], [4], [5].

1 lentelė. ERP sistemų nauda ir trūkumai

<b>Nauda</b>	<b>Problemos</b>
Racionalizuoja gamybos procesus	Diegimas ir eksploatacija yra labai brangūs
Lankstesnis produkcijos pagaminimo procesas	Kai kurios sistemos gali būti sunkiai suprantamos
Sumažina problemas, atsirandančias dėl prasto vadovavimo	Atsiradusi problema viename departamente įtakos ir kitų darbą
Leidžia įmonei tapti efektyvesne laiko ir kaštų atžvilgiu ilgu laikotarpiu	Reikalauja labai daug laiko
Užkerta kelią duomenų dubliavimuisi ir prastam jų integravimui. ERP sistemos yra sudėtingos ir paprastai yra reikalingi ekspertai joms įdiegti ir palaikyti	ERP sistemos paprastai nėra pritaikytos konkrečiai įmonei, todėl ją diegiant, įmonei gali tekti pertvarkyti verslo procesus
Supaprastina verslo procesų vykdymą visuose įmonės skyriuose, sumažina valdymo išlaidas	Mažesnis duomenų saugumas
Leidžia tikėtis geresnio klientų aptarnavimo lygio (padidina procesų skaidrumą)	Galimos suderinamumo problemos su „legacy“ sistemomis
Suteikia galimybę apdoroti informaciją bet kuriuo laiku bet kokioje vietoje	
Sujungia skirtingą programinę įrangą į vieną	

## 2.2.4 Įmonės išteklių planavimo sistemų naudojimas

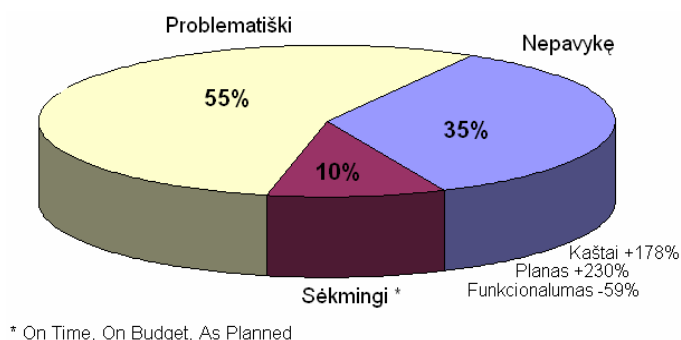
Kompiuterinė įmonės išteklių planavimo sistema (ERP) yra neatsiejama šiuolaikinių įmonių valdymo priemonė. Sėkmingai parinkta ir įdiegta ERP sistema gali pagreitinti verslo procesus ir suteikti pranašumą prieš konkurentus, ir priešingai – sistema, neatitinkanti įmonės poreikių, gali stabdyti jos veiklą ir net privesti prie bankroto. Šiuo metu dauguma Lietuvos įmonių naudoja vietinių programuotojų sukurtas programas, skirtas daugiausiai nedidelių įmonių apskaitai kompiuterizuoti. Bendros su užsieniu įmonės dažniausiai pasirenka verslo partnerių rekomenduojamas sistemas Hansa Financials, Microsoft Business Solutions (MSBS) Navision, MSBS Axapta, Scala, Visma Business, MFG/PRO ir kt. Į Lietuvą jau atėjo ir pripažintos ERP sistemos, skirtos didelėms įmonėms, lyderiai – mySAP ir Oracle e-Business Suite [6].

ERP sistema gali būti plečiama augant įmonės verslui. Bet kuriuo metu galima padidinti vartotojų, turinčių prieigą prie sistemos, skaičių. Be to, jei reikia, galima įsigyti papildomų sistemos modulių, taip praplečiant sistemos funkcionalumą. Nors ERP yra lanksčios, vidutiniškai kas 3-7 metus įmonės keičia esamą ERP sistemą nauja. Dažniausiai tai daroma dėl dviejų priežasčių:

- Naudojama sistema veikia nestabiliai (dažniausiai taip būna dėl jose esančių klaidų)
- Įmonė išaugo esamos ERP sistemos galimybes (šiuo atveju vartotojų gali netenkinti sistemos našumas ar funkcionalumas)

Sistemos funkcinis nepakankamumas pasireiškia tuo, kad vartotojai priversti vykdyti daug operacijų rankiniu būdu. Pavyzdžiui, įmonė atidarė antrą sandėlį, o naudojama sistema neturi kelių sandėlių apskaitos galimybių.

Diegiant norimą ERP sistemą, pasisekė diegimai sudaro tik 10%, 35% diegimų iš viso nesėkmingi (4 pav.) [7].



4 pav. ERP sistemų diegimo statistika

Dažniausiai tik nusipirkus sistemą bei ją įdiegus ir panaudojus kelis mėnesius, išryškėja neigiami sistemos bruožai. Tačiau ką nors pakeisti jau būna per vėlu. Statistika teigia, kad 75% atvejų nauja sistema nepateisino vartotojų lūkesčių, 90% ERP sistemų diegimo projektų išlaidos viršijo numatytą biudžetą, diegimo darbai buvo užbaigti vėliau, nei planuota.

ERP sistemų programų kaina paprastai priklauso nuo perkamų modulių ir darbuotojų, kurie naudosis sistema, skaičiaus. Lietuviškų sistemų darbo vietos kaina yra 1000-2000 litų, o didžiųjų užsieninių sistemų mySAP.com, Oracle e-business Suit ir MFG/PRO vienos darbo vietos kaina svyruoja apie 9000-12000 litų. Kitos užsieninės sistemos kainos mažėjimo kryptimi išsidėsčiusios tokia tvarka:

MSBX Axapta

Navision,

Scala

Visma Business

Hansa Financials



Konsultacinės firmos „Plaut“ atliktas tyrimas vidurio Europos šalyse parodė, kad planavimo funkcijas palengvinančios ERP sistemos priešingai nuo CRM, SCM ir MIS sistemų, jau nėra vien tik stambiausių kompanijų įrankis. Vis daugiau ir daugiau vidutinių ir mažų įmonių diegia šiuos sprendimus. Dauguma jų naudojami SAP, Oracle ir Navision programiniais sprendimais. Ne išimtis yra ir Lietuva. Šiuo metu Lietuvoje gausu sprendimų, kuriuos gali rinktis įmonės, išteklių planavimo sistemai skiriančios vos kelis tūkstančius litų. Suprantama, jog dar mažiau kainuoja lietuvių sukurtos buhalterinės apskaitos programos. Viršutinio rinkos segmento kainos prasideda nuo daugiau nei pusės milijono litų. Rinkoje nusistovėjusi nuostata skirstyti klientus pagal metinę apyvartą iš tiesų verta dėmesio. Žemutinė rinkos dalis atskiriama metine apyvarta, nesiekiančia keleto milijonų litų. Tuo tarpu viršutinėje rinkos dalyje derybos gali prasidėti tik per metus parduodant daugiau nei už 100 mln. Litų.

Mažesnėse įmonėse informacijos analizei galbūt užtenka ir santykinai siauro „Labbio“ funkcionalumo reikiama atvejais dirbant su „Microsoft Excel“. Aukštesnis laiptelis yra „Navision“. Kuo programinė įranga sudėtingesnė, tuo diegimas reikalauja didesnių momentinių investicijų. Mažesnėse įmonėse pasirinkimą riboja ir protingas investicijų lygis, kurį įmonė gali investuoti į IT vystymą. Kuo didesnė įmonė, tuo santykinai pigiau kainuoja tam tikro funkcionalumo diegimas. Jeigu įmonei reikia 5 ar 10 darbo vietų išteklių planavimo sistemai, tai „Navision“ ir „Excel“ būtų protingiausias pasirinkimas. Kita vertus,

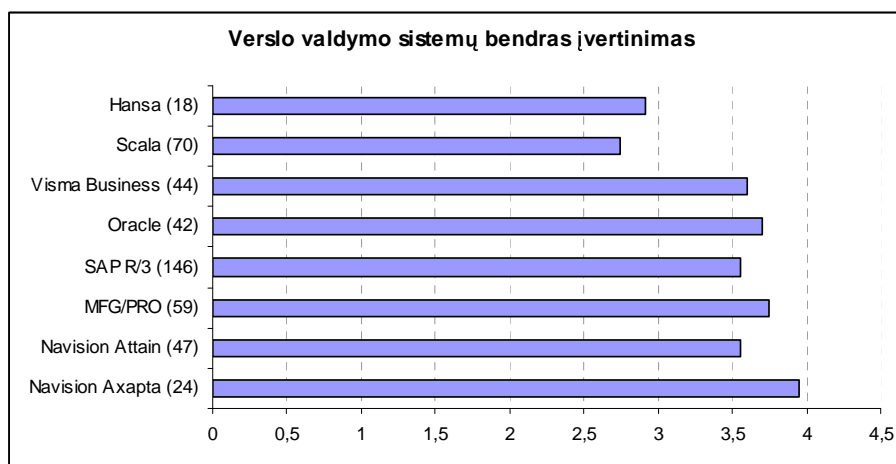
jau dabar Lietuvoje yra atvejų, kai įmonės, pasirinkusios paprastesnę programinę įrangą, vėliau kitų specifinių sprendimų diegimui, tų sprendimų integracijai, papildomiems programavimo darbams išleidžia sumas, kurių užtektų ir pradinei aukštesnio lygio programinei įrangai įsigyti.

Lietuvoje naudojamos užsienietiškos ERP sistemos užima nemažą rinkos dalį. Sistemų pasiskirstymą galima pamatyti 2 lentelėje. Lietuviškų įmonės išteklių planavimo sistemų paplitimas pavaizduotas 1 priede [8].

2 lentelė. Užsienio kompanijų sukurtos įmonės išteklių planavimo sistemos

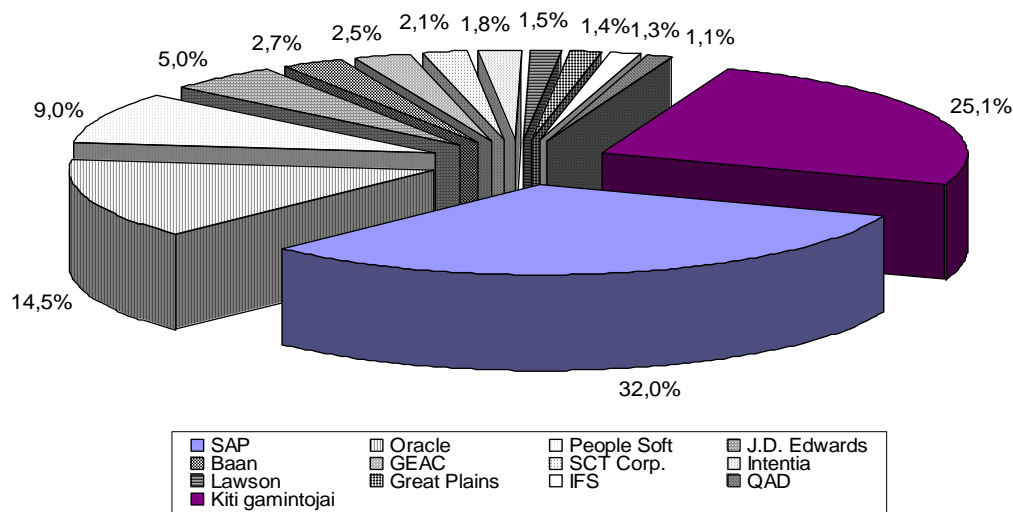
Eil. Nr.	Įmonė	Konsultantų skaičius	Programos	Klientų (įmonių) skaičius	Klientai
1.	"Microsoft Business Solutions Baltic"	200	MSBS Navision, MSBS Axapta, MSBS XAL	1450	LR finansų ministerija, "Lukoil Baltija", "Baltic Vairas", "Ekovalda", "Lietuvos draudimas", "Rokiškio sūris", "Sanitas"
2.	"Hansa Financials"	18	Hansa Financials, Office 2, First Office, Forst Contact	320	Švietimo ministerija, "Voicecom", "Avon Cosmetics", "Avis Car Rental", "Alfa Laval Agri", "Tetrapak", "Danbalt", "Schuco Vilnius"
3.	"Scala Lietuva"	30	Scala 5, iScala 2.1	160	"Lietuvos energija", "Omnitel", "Tele 2", "GNT Lietuva", "Radisson SAS Astorija", "Lonas ir partneriai", "KPMG Lietuva"
4.	"Informaciniai sprendimai"	20	Visma Business	80	LR Seimo kanceliarija, Vilniaus universitetas, "Apranga", bankas "Snoras", "Elektromarkt", "Kavinukas", "Rekyva", "Vilsota"
5.	"SAP C.I.S. and Baltic States"	6	mySAP.com, SAP Business One	7	"VP Market", "Ekranas", "SY Wiring Technologies", Vakarų laivų gamykla, "Philip Morris", "Master Foods", LR finansų ministerija (22 savivaldybės)
6.	"Oracle ECE" filialas	12	Oracle e-Business Suit	4	"Mažeikių nafta", "Lietuvos Telekomas", "Hansa-LTB", "Neste"
7.	"CompSoft"	4	MFG/PRO	2	"Kraft Foods Lietuva", "Biovela"

Švedijos kompanija „Data Research DPU“ atliko internetinę įmonės išteklių planavimo sistemą sistemų vartotojų apklausą. Jos dalyviai penkių balų skalėje vertino turimos sistemos funkcionalumą, naudojimo paprastumą, kokybės ir kainos santykį, gamintojo patikimumą. 5 paveikslėlyje pateikiami apklausos duomenys apie Lietuvoje naudojamas užsienines sistemas. Skliausteliuose nurodytas kiekvienos sistemos vartotojų, dalyvavusių apklausoje, skaičius. Įmonės išteklių planavimo sistemų funkcionalumo, kokybės ir kainos santykio, naudojimo paprastumo bei gamintojo patikimumo įvertinimai pateikti 2 priede [9] [10].



5 pav. Įmonės išteklių planavimo sistemų bendras įvertinimas

Įmonės išteklių planavimo sistemų populiarumas Lietuvoje ir užsienyje skiriasi. Iš užsieninių sistemų Lietuva daugiausiai naudoja Microsoft, Hansa. Scala kompanijų sukurtas ERP sistemas. Europos ir pasaulio mastu šis pasiskirstymas yra kitoks – populiariausia yra SAP bei Oracle kompanijų VVS (6 paveikslėlis.).

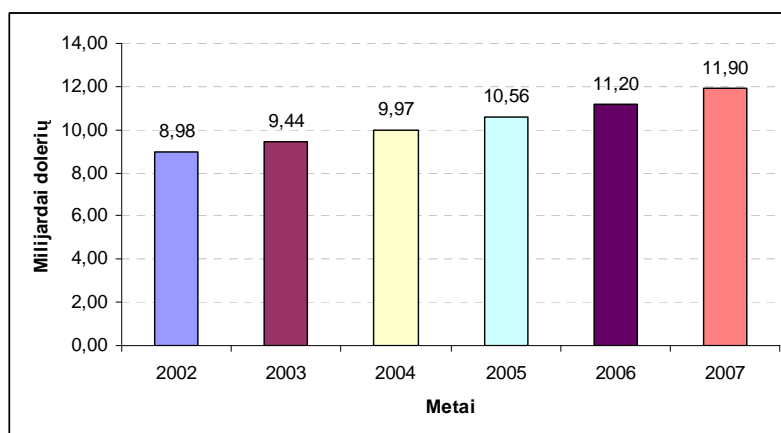


6 pav. Pasaulinė ERP rinka 2001 metais

2001 m. maždaug trečdaliu Lietuvoje išaugusi įmonės išteklių planavimo sistemų (ERP) rinka, 2002 išsiplėtė kiek mažiau – apie 18-20%. Nepaisant to, ERP sistemų platintojai įsitikinę, jog Baltijos regione ir ypač Lietuvoje privatus verslas nuolat didins investicijas į verslo valdymo sprendimus. Tai patvirtina ir tarptautinės tyrimų bendrovės IDC prognozės, skelbiančios, kad iki 2006 m. ERP rinka Lietuvoje kasmet vidutiniškai augs 15,8%. Kitoms Baltijos šalims prognozuojamas mažesnis augimas: Latvijai – 15,1%, Estijai – 10,4%. IDC duomenimis, 2001 m. Baltijos šalyse ERP sistemų parduota už 14,03 mln. JAV dolerių (maždaug 49 mln. litų), o 2006 m. rinka išsiplės iki 27 mln. dolerių (apie 95



mln. litų). Anot IDC, plėtrą lemia tai, jog daugelis bendrovių turės pakeisti savo gamybos VVS į profesionalesnius produktus. Pasaulio mastu ERP sistemų plėtimasis taip pat gana įspūdingas (pav. 7) [11].



7 pav. Pasaulinė ERP rinka (milijardai dolerių)

### 2.2.5 MFG/PRO sistemos funkcionalumo palyginimas

Kad būtų galima geriau įvertinti MFG/PRO paketo funkcionalumą (kokias funkcijas ir kaip atlieka), buvo naudotasi „The Online ERP software Comparison Center“ paslaugomis [12]. Šios sistemos suteiktų duomenų pagrindu ir buvo sudaryta Oracle, mySAP, JD Edwards 5, MFG/PRO ir SYSPRO paketų palyginimo lentelė (lentelė 4).

4 lentelė. Oracle, mySAP, JD Edwards 5, MFG/PRO ir SYSPRO pagrindinių modulių palyginimas

	Oracle	mySAP	PeopleSoft	MFG/PRO	Navision
Finansai	98,11%	99,73%	95,94%	89,98%	64,23%
Didžioji knyga	99,21%	98,58%	95,34%	93,59%	79,30%
Mokėtinos sumos	97,73%	99,72%	98,07%	96,73%	63,82%
Ilgalaikis turtas	100%	98,91%	98,60%	81,30%	70,63%
Kaštų apskaita	91,70%	100%	91,49%	79,71%	42,69%
Grynųjų pinigų valdymas	100%	100%	100%	100%	50,57%
Biudžetas	100%	100%	94,19%	84,64%	59%
Gautinos sumos	097,48%	99,48%	100%	94,37%	71,10%
Finansinės ataskaitos	100%	100%	100%	98,65%	88,57%
Žmogiškieji ištekliai	95,41%	99,24%	69,19%	60%	47,28%
Personalo valdymas	98,82%	96,16%	19,15%	60%	45,48%
Soc. Garantijos	86,78%	100%	92,30%	60%	60%
Atlyginimai	100%	100%	100%	60%	78,35%
Darbuotojų savitarna	100%	100%	60,71%	60%	40%
Duomenų saugojimas	100%	100%	100%	60%	40%
Sauga ir sveikata	82,58%	100%	66,82%	60%	40%
Gamyba	96,25%	90,22%	98,73%	91,61%	65,29%
Receptūros	97,34%	96,73%	100%	87,91%	62,23%
Procesai	100%	87,35%	97,89%	95%	77,22%
Partijų valdymas ir ataskaitos	90,39%	91,02%	100%	97,92%	60,44%
Medžiagų valdymas	92,10%	87,98%	95,38%	82,29%	40,54%

Produkto kaštai	98,41%	93,77%	100%	96,95%	80,98%
Cecho valdymas	98,23%	85,99%	98%	92,97%	78,48%
Gamybos planavimas	97,78%	87,47%	100%	92,89%	72,43%
Atsargų valdymas	96,74%	93,40%	100%	92,54%	73,44%
Esamų atsargų valdymas	93,30%	94,64%	100%	82,06%	75,21%
Atsargų poreikis	100%	100%	100%	100%	95,19%
Pradinių duomenų apdorojimas	100%	91,69%	100%	93,20%	76,92%
Ataskaitos	100%	100%	100%	100%	89,59%
Lokacijos ir partijų kontroliavimas	100%	94,04%	100%	91,30%	88,71%
Prognozavimas	99,64%	97,82%	100%	96,50%	68,60%
Rezervavimas ir paskirstymas	97,62%	75,52%	100%	97,62%	77,54%
Atsargų pritaikymas	100%	100%	100%	89,81%	46,71%
Pirkimai	92,91%	94,18%	81,87%	99,18%	55,74%
Tiekėjų ir pirkėjų valdymas	100%	100%	100%	100%	87,40%
Tiekėjų vertinimas	100%	82,91%	74,08%	100%	45,60%
Paraiškos ir kvotos	100%	82,91%	88,13%	100%	56,07%
Užsakymo orderiai	98,01%	98,09%	90,22%	94,22%	53,17%
Kainininkai ir nuolaidininkai	73,58%	100%	76,64%	100%	88,34%
Sutartys ir susitarimai su tiekėjais	66,16%	81,89%	39,31%	100%	51,79%
Užsakymų orderių valdymas	97,60%	96,69%	93,61%	100%	65,97%
Pirkimų ataskaitos	100%	100%	97,55%	100%	48,41%
Pirkinių pajamavimas	100%	100%	74,67%	99,37%	55,17%
Esamas poreikis	90,43%	94,53%	100%	100%	49,62%
Ataskaitos	96,75%	96,75%	78,37%	96,75%	54,12%
Kokybės valdymas	100%	89,58%	92,58%	97,58%	40,16%
Pardavimai	96,86%	97,00%	96,17%	83,75%	70,80%
Pardavimų valdymas	100%	98,56%	100%	98,11%	72,37%
Ataskaitos	96,41%	98,78%	100%	91,97%	66,17%
Garantuotas pardavimas	100%	100%	100%	80,73%	88,55%
Kainininkai ir Nuolaidininkai	98,42%	100%	100%	93,09%	61,35%
Produkcijų gražinimai ir aptarnavimas	100%	95,79%	100%	92,80%	81,44%
E-komercija	88,24%	90,05%	81,52%	62,69%	60,48%
Bendras įvertinimas	96,42%	93,71%	91,80%	87,17%	57,33%

3 priede pateiktas funkcijų pavyzdys ir grafinis paketų įvertinimas.

### 2.2.6 ERP sistema PeopleSoft

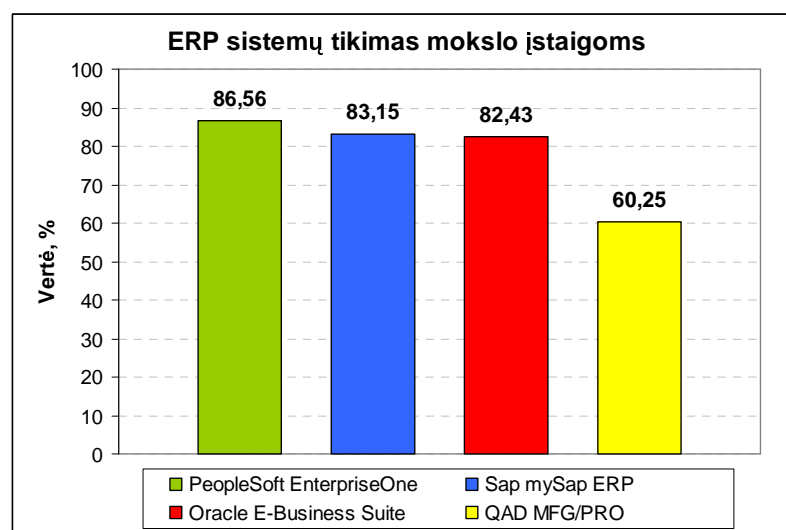
PeopleSoft sistema yra viena iš geriausių savo klasėje, ji plačiausiai išplėtojusi internetinę architektūrą, yra lanksti ir atvira konfigūravimams. Ji idealiai tinka finansinėms, valdžios, mokslo bei sveikatos apsaugos įmonėms. PeopleSoft puikiai išplėtojusi personalo (*angl.* human resources), finansų, IT įsigijimo, rinkodaros, paslaugų valdymo modulius. Ši ERP sistema pirmauja tarp taikomųjų programų, pritaikytų IBM iSeries platformų 13.

ERP programų kūrėjai koncentruojasi ir kuria vieningas, integruotas sistemas. Ne išimtis yra ir PeopleSoft. Nors tokia programa ir yra vieninga, ji yra pakankamai lanksti ir gali būti keičiama pagal vartotojo pageidavimus. PeopleSoft, kaip ir SAP, MFG/PRO bei

kitos ERP sistemos, turi vartojimui paruoštus „gatavus“ modulius, kuriuos tereikia įdiegti. Tačiau PeopleSoft turi ir privalumų lyginant su kitomis ERP sistemomis. Štai SAP tik dabar pradeda rimčiau keistis ir didesnę dėmesį skirti į vartotojo poreikius ir grafinę sąsają. PeopleSoft nuo pat pradžių kūrė grafinę vartotojo sąsają bei daugybę modulių, kurie gali būti prijungti darbui. Kuo vartotojo grafinė sąsaja yra geresnė ir paprastesnė, tuo greičiau tokia sistema yra priimama daugumos vartotojų. PowerBuilder, Visual Basic, Visual C++ bei kiti programavimo įrankiai yra PeopleSoft sėkmės nešėjai. Tai yra tik įrankiai, kuriais užbaigiami darbai, tačiau jie nesiūlo užbaigtų sprendimų. Vartotojų parodymai patvirtina, kad PeopleSoft suteikia geresnes alternatyvas nei kad SAP – SAP kaina yra didžiulė, tačiau ji nepateikia reikiamo funkcionalumo [14].

PeopleSoft labiausiai žinoma dėl personalo valdymo sistemos, kuri apima apie 50% pasaulinės rinkos. Ji taip pat yra ir internetinių sprendimų bei internetinių produktų lyderis. Daugiausiai šią ERP sistemą naudoja mokslo įstaigos, t.y. aukštosios mokyklos, universitetai, koledžai ir kiti. Pasaulyje vienu iš geriausių laikomu Harvardo universitetas naudoja PeopleSoft sistemą savo apskaitai vesti. PeopleSoft sukūrė daug taikomųjų programų, kurios būtent yra skirtos aukštojo mokslo sistemoms, jos yra labai lanksčios, pritaikomos prie dažnai besikeičiančių universitetų ar kitų mokslo įstaigų poreikių. PeopleSoft yra įdiegta daugiau nei 600 aukštojo mokslo įstaigų ir tai yra viena iš priežasčių, kodėl ši ERP sistema yra tokia populiari.

Norint išsiaiškinti populiariausių pasaulyje ERP sistemų tinkamumą mokslo įstaigoms, buvo atliktas keturių sistemų – PeopleSoft EnterpriseOne, SAP mySAP ERP, Oracle E-Business Suite ir QAD MFG/PRO tyrimas. Naudojantis ekspertine sistema buvo užduotas vienintelis kriterijus – kad organizacija, naudosianti ERP sistemą, yra aukštojo mokslo įstaiga. Gautieji rezultatai pavaizduoti 8 paveikslėlyje.



8 pav. PeopleSoft sistemos tinkamumas mokslo įstaigoms

Lietuvoje buvo skelbtas konkursas, sukurti pirmojo (institucijos) ir antrojo (šalies) lygmens informacijos sistemą, leidžiančią automatizuoti mokslo, studijų, finansų, personalo vadybos, institucijų vadybos, tiekimo ir kitas veiklos sritis [15].

Lietuvos mokslo ir studijų informacijos sistemos (LieMSIS) tikslas – sukurti, standartizuoti ir integruoti Lietuvos mokslo ir studijų institucijų, mokslą ir studijas reguliuojančių ir vertinančių institucijų, įvairių švietimo sistemos organizacijų informacijos sistemas. Tai leistų tobulinti šalies mokslo ir studijų sistemą ir koordinuoti jos veiklą bei geriau tenkinti didėjančius Lietuvos vartotojų poreikius. Įvertinusi įdirbį šioje srityje Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija įgaliojo Universitetą surengti konkursą LieMSIS bazinei programinei įrangai įsigyti. Jį laimėjo *Noblestar Systems Corporation*, pasiūliusi *PeopleSoft* programinę įrangą, ir Universitetas sudarė su ja sutartį už 33,5 milijonus litų [16].

### 2.3 MFG/PRO sistemos analizė

Korporacija QAD, Inc yra viena iš pirmaujančių pasaulinio lygio sprendimų tiekėjų gamybos, planavimo ir valdymo srityje. Tokios žinomos tarptautinės kompanijos kaip Alcatel, Ford Motor Company, Coca-cola, Daewoo, Honda, Kraft, Mars, Siemens, Sun Microsystems, Volkswagen, Volvo savo verslui valdyti pasirinko MFG/PRO – integruotą, automatizuotą gamybinės-ūkinės veiklos valdymo informacinę sistemą.

MFG/PRO naudojama 86-iose pasaulio šalyse daugiau negu 4800 įmonių, iš kurių 20 patenka į didžiausių pasaulio pramoninių kompanijų šimtuką. 1986 metais QAD pristatė programinę įrangą MFG/PRO ir pirmą kartą įdiegė ją JAV. Tarptautinis platinimas pradėtas 1987 metais. MFG/PRO pagal užsakymą gali būti pritaikyta naudoti įvairiose gamybinėse aplinkose. Produkto lokalizacija apima daugelio kalbų naudojimo galimybes, vietinės mokesčių sistemos palaikymą (atskirose šalyse) ir pritaikymą prie vietinės komercinės veiklos praktikos. MFG/PRO standartinis paketas numato pilną transakcijų įvairiomis valiutomis, tame tarpe ir euru, palaikymą visuose moduluose. MFG/PRO yra išversta į daugelį kalbų. Prie duomenų bazės vienu metu gali jungtis vartotojai iš skirtingų šalių. Ta pati informacija jiems bus pateikiama skirtingomis kalbomis.

MFG/PRO realizuoja globalų tiekimo grandinės valdymą, apimančią tiekimą, gamybą, paskirstymą, finansus ir kliento aptarnavimą lengvai plečiamoje, atviroje sisteminėje aplinkoje. MFG/PRO funkcijos apima pilną gamybos proceso spektrą nuo vienetinių užsakymų iki masinės produkcijos. Jis gerai pritaikomas ciklinei bei nepertraukiamai gamybai, gatavos produkcijos paskirstymui, vienetiniams užsakymams ir masinei gamybai. Integruotos pasaulinio lygio tiekimo grandinės valdymo priemonės yra ypač naudingos

tarptautinėms kompanijoms, vykdančioms bendrą marketingo strategiją. MFG/PRO yra aukštos kokybės, atviros architektūros programinis produktas, kuris, laikui bėgant, įrodė savo naudingumą. Pagrindinė MFG/PRO sėkmės priežastis yra orientacija į atskirų pramonės šakų specifiką. Programinė įranga sprendimus pateikia atsižvelgdama į konkrečios pramonės šakos ypatumus ir kartu gali reaguoti į individualių kompanijų poreikius bei rinkos sąlygas. Lanksti ir lengvai plečiama architektūra įgalina paprastai modernizuoti paketą augant įmonei.

### **2.3.1 MFG/PRO sistema plataus vartojimo prekių gamyboje**

MFG/PRO programinės įrangos paketo sėkmę įmonių valdymo techninių priemonių rinkoje lėmė orientacija į specifinius atskirų pramonės šakų poreikius bei kompleksinis konkrečių rinkos ypatumų įvertinimas.

Penki iš dešimties didžiausių plataus vartojimo prekių gamintojų ir aštuonios iš dešimties stambiausios maisto ir gėrimų pramonės kompanijos naudoja MFG/PRO. MFG/PRO sistemą daugiausiai naudoja gamybos (90%) ir platinimo (10%) organizacijos (lentelė 3) [17].

3 lentelė. Pramonės šakų klasifikacija pagal PI kūrėją

	<b>JDE</b>	<b>Lawson</b>	<b>Oracle</b>	<b>PSFT</b>	<b>QAD</b>	<b>SAP</b>
Apklaustųjų kiekis	44	29	34	33	30	34
Gamyba					90%	
Paslaugos	2%	17%	26%	15%		12%
Tiekimas	14%	14%	9%		10%	24%
Finansai	9%	14%	12%	21%		6%
Sveikatos apsauga		24%		12%		
Komunalinės	2%	7%	3%	15%		6%
Telekomas			9%			12%
Valdžia	7%		6%	3%		3%
Transportas		7%		3%		3%
Statybos	7%					
Kiti		3%		3%		

„Žemės ūkyje bene aktyviausiai informacijos technologijas diegia maisto pramonės įmonės. Jų vadovų teigimu, jų poreikis artimiausiu metu tik didės, kadangi Vakaruose jau šiandien daugelis maisto pramonės bendrovių sparčiai plėtoja e. verslą“ [18].

Taigi MFG/PRO yra perspektyvi ERP sistema, nes ji labiausiai tinka plataus vartojimo produktų, masinės gamybos prekių, maisto pramonės įmonėms bei mažmeninės prekybos verslininkams. Specializacija perdirbimo pramonės reikmėms, kartu atsižvelgiant į didžiulius skirtumus tarp įvairių rūšių plataus vartojimo produktų ir prekių gamybos technologijos, yra pagrindinė greito MFG/PRO įsitvirtinimo priežastis šiame sektoriuje.

Greitai besikeičiančioje rinkoje, kurioje situacija gali iš esmės pakisti beveik kasdien, būtinos integruotos komercinės veiklos, gamybos ir klientų aptarnavimo sistemos, kontroliuojančios žaliavų ir produktų judėjimą, gaminių asortimentą ir pajėgumų išnaudojimą.

Optimalus tiekimo ir paskirstymo grandinių valdymas, atvira sistemos architektūra, leidžianti tiesiogiai į veikiančią sistemą įvesti naują modulį, nekeičiant pačios PĮ, maži modernizacijos kaštai, išskėlė MFG/PRO į dominuojančias pozicijas ERP rinkoje šioje pramonės šakoje. MFG/PRO padeda užtikrinti efektyvų atsargų ir medžiagų valdymą, gamybos tvarkaraščių ir tiekimo grafikų vykdymą, suteikia išsamią ir visapusišką informaciją, leidžiančią tiksliau formuoti kainodaros ir pardavimų skatinimo politiką. Importo/eksporto procedūrų valdymas, operacijos įvairiomis valiutomis taip pat yra stiprioji MFG/PRO pusė, itin patraukli plataus vartojimo prekių gamybos įmonėms [19].

Pagrindiniai reikalavimai:

- Kainodaros ir pardavimo skatinimo valdymas;
- Tiekimo grafikų valdymas;
- Distribucinio poreikio planavimas;
- Serijinė gamyba;
- Pilnas logistikos/užsakymų sudarymas ir vykdymas;
- Produktų receptūros valdymas;
- Sekimo (klaidų kontrolės) galimybė;

### 2.3.2 MFG/PRO sistemos moduliai

Visi MFG/Pro vartotojai turi kai ką bendra – jie valdo ir kontroliuoja tam tikrus išteklius. Bet kuri pramonės šaka, gamybos procesas, organizacinė struktūra ar kompanija turi stebėti produktus kuriuos gamina ar platina. Todėl MFG/Pro sistema yra skirta biznio veiklai, susijusiai su išteklių valdymu [20]. Pirmasis MFG/Pro langas yra pagrindinis meniu, jis susideda iš septynių sekcijų (pav. 9).



9 pav. MFG/PRO pagrindinis meniu langas

MFG/PRO moduliai:

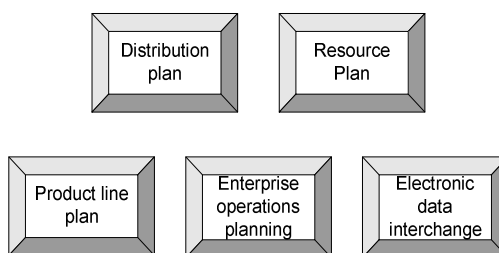
- Platinimas (*angl.* Distribution)
- Gamyba (*angl.* Manufacturing)
- Finansai (*angl.* Finance)
- Aptarnavimo valdymas (*angl.* Service/support)
- Tiekimas (*angl.* Supply Chain)
- Klientūra
- Master files

Kiekviena dalis susideda iš tam tikrų susijusių biznio veiklos grupių, vadinamų moduliais.

### 2.3.2.1 Tiekimo grandinės valdymas

Tiekimo grandinės (*angl.* Supply Chain Management) valdymas kontroliuoja prekių, žaliavos ir informacijos judėjimą tarp tiekėjų ir gamintojų per gamybos procesus. MFG/PRO suprojektuota ne tik kaip atskiros gamyklos, stambaus susivienijimo ar paskirstymo centro informacijos apdorojimo sistema, bet ir kaip visos tiekimo grandinės valdymo sistema, įgalinanti greitai reaguoti į vidinius gamybos pasikeitimus ir klientų poreikius.

Pagrindinės TGV savybės: Įmonės materialijų vertybių judėjimas – Leidžia efektyviai paskirstyti medžiagas ir produktus daugianacionalinėje aplinkoje, naudojant automatiškai sukurtus, sinchronizuotus pardavimo ir pirkimo užsakymus. Tiekimo grandinė susideda iš 5 pagrindinių modulių: Tiekimo planavimas, elektroninis duomenų keitimas, išteklių planavimas, gaminio kategorijų planavimas ir operacijų planavimas (pav. 10).



10 pav. Tiekimo grandinės pagrindiniai moduliai

Tiekimo planavimas (*angl.* Distribution Plan) – Žaliavų ir prekių tiekimo ir poreikių planai, pagrįsti tiekimo tinklo modeliu ir transportavimo tvarkaraščiais.

Išteklių planavimas (*angl.* Resource Plan) – pagrindinių išteklių, naudojamų gamybos procese planavimas. Šis modulis naudoja gamybos planą, kad pateiktų ataskaitas apie reikiamus išteklius.

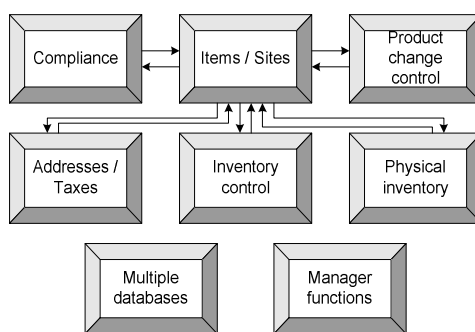
Gaminio kategorijų planavimas (*angl. Product Line Plan*) – Pakrovimų, produkcijos, inventoriaus ir kt. planavimas pagal gamybos linijas.

Įmonės operacijų planavimas (*angl. Enterprise Operations Planning*) – paverčia pardavimų prognozes į gamybos ir užsakymų reikalavimus, kuri gali būti naudojami MRP, DRP, pradavimų, gamybos bei darbo užsakymų.

Elektroninis duomenų keitimasis (*angl. Electronics Data Interchange*) – Realizuotas informacijos apie tiekimą, užsakymus ir mokėjimus perdavimas tarp padalinių elektroniniu būdu [21].

### 2.3.2.2 Bazinis modulis (pagrindiniai duomenys)

MFG/PRO Bazinis modulis naudojamas įvesti pagrindinei biznio informacijai – nomenklatūriniais vienetais, adresams, buveinėms, mokesčiams bei inventoriaus kontrolės informacijai. Taip pat šis modulis naudojamas administracinių funkcijų vykdymui (apsauga, spausdintuvai, vartotojai ir kt.) (pav. 11).



11 pav. Bazinio modulio pagrindinės funkcijos

Nomenklatūriniai vienetai / buveinės (*angl. Items / Sites*) - visų MFG/PRO modulių pagrindas. Čia įvedami inventoriaus, nomenklatūrinių vienetų būsenos, buveinių ir sandėliavimo vietų kodai. Būsenos gali būti priskiriamos lokacijai arba konkrečiam nomenklatūriniam vienetai ir jų pagalba galima riboti inventoriaus judėjimo transakcijas, nustatyti ar inventorius su šiais statusais yra prieinamas pardavimui, ar gali susidaryti neigiamas balansas lokacijoje ir t.t. Lokacijos nurodo vietą, kur inventorius yra sandėliuojamas.

Adresai / Mokesčiai (*angl. Addresses / Taxes*) – naudojamas apibrėžti klientus, tiekėjus, pardavėjus, darbuotojus ir kompanijos adresus, kurie naudojami visoje sistemoje. Siekiant minimizuoti informacijos perteklių, visi šie adresai yra laikomi vienoje vietoje. Mokesčių, kredito ir vidinė įmonės informacija taip pat saugoma čia. Mokesčių tarifai, atleidimai nuo mokesčių ir nuolaidos gali būti apibrėžtos ir priskirtos klientams, tiekėjams, produktų grupėms ar nomenklatūriniams vienetais.



Inventoriaus kontrolė (*angl. Inventory Control*) – Šis modulis yra naudojamas inventoriaus gavimų, išdavimų, perkėlimų viduje, inventorizacijos rezultatų registravimui, įvairių ataskaitų susijusių su inventoriaus balansais ar judėjimais, formavimui. Inventoriaus kontrolės modulis apima platų spektrą inventoriaus judėjimų: Kiekviena inventoriaus judėjimo transakcija sukuria inventoriaus transakcijų istorijos failą. Kiekviena transakcija turi unikalų, neatsikartojantį transakcijos numerį, pagal kurį galima formuoti ataskaitas ir gauti detalią informaciją apie transakciją.

Inventorizacija (*angl. Physical Inventory*) – inventorizacijos modulis (atlieka inventorizacinius skaičiavimus).

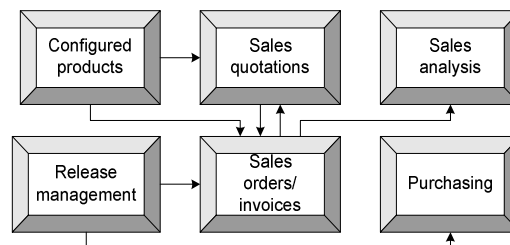
Valdymo funkcijos (*angl. Manager functions*) yra naudojamos nustatyti pagal nutylėjimą priskiriamiems sistemos parametrus, vykdyti operacinės sistemos komandas, įdiegti spausdintuvus, organizuoti sistemos apsaugą, modifikuoti vartotojo sąsają (menu, funkcinis klavišus, kalbines versijas, pagalbos tekstus, procedūras, bendro naudojimo kodus ir vartotojo sudarytas informacijos pateikimo formas), teikti pagrindinių komentaru, didžiosios knygos neįvykdytų transakcijų ataskaitas, užtikrinti srautinio vykdymo reikalavimus, atlikti duomenų importo/eksporto operacijas, įkrauti archyvinis duomenis bei gauti kintančios informacijos ataskaitas.

### 2.3.2.3 Prekių paskirstymo (distribucijos) modulis

Distribucijos dalies moduliai apima dviejų rūšių judėjimus:

- Judėjimus, kurie perkelia medžiagas, gautas iš išorinių šaltinių (tiekėjų ir pan.) į inventorių;
- Judėjimus, kurie perkelia medžiagas iš inventoriaus, tam kad patenkinti išorinį poreikį (pirkėjų užsakymai ir pan.).

Šie moduliai yra naudojami sandėliavimui, paskirstymui ir aptarnavimui (pav. 12)



12 pav. Prekių paskirstymo moduliai

Prekių paskirstymo modulį sudaro:

Pirkimai (*angl. Purchasing*) – aprūpinimo materialinėmis vertybėmis sistema, apimanti vertybių judėjimą nuo pradinio poreikio nustatymo iki gavimo ir grąžinimo

tiekejams. Šis modulis yra naudojamas pirkimo užsakymų (PO) sukūrimui, inventoriaus pagal PO gavimui, su pirkimu susijusių ataskaitų formavimui ir t.t.

Prekybiniai pasiūlymai (*angl. Sales Quotations*) – funkcija, kurios pagalba įvedama informacija apie pardavimų kvotas su pirkėjais. Naudojamas valdyti, aptarnauti ir analizuoti klientų užsakymus ir užklausimus, komercinius pasiūlymus.

Pardavimų orderiai (*angl. Sales Orders / Invoices*) - šis modulis naudojamas pirkėjų užsakymų įvedimui, kredito kontrolei, pakavimo lapo formavimui į atkrovimą, sąskaitų rašymui. Jis yra glaudžiai susietas su pardavimų analizės (*angl. Sales Analysis*), Inventoriaus kontrolės (*angl. Inventory Control*), ir Atsargų poreikio planavimo MRP moduliais, tam, kad nenutrūkstamas duomenų srautas apimtų distribucijos, gamybos ir pardavimų valdymą. Išnešiotos sąskaitos (*angl. posted*) yra automatiškai perkeliomos į gautinų sumų modulį (*angl. Accounts Receivable*), kur paveikia pirkėjo balansą ir patenka į Didžiąją knygą (*angl. General Ledger*).

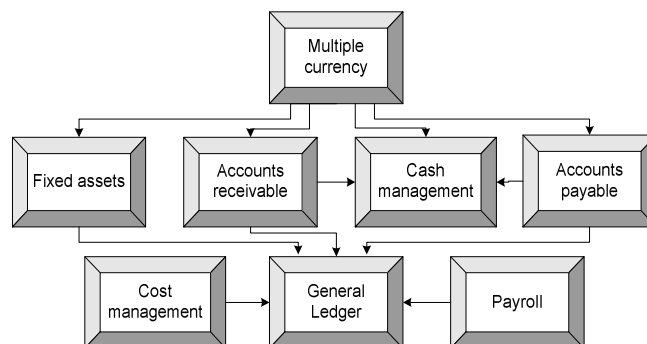
Konfigūruoti produktai (*angl. Configured Products*) – pagal pirkėjų užsakymą sukurti produktai ir informacijos apie juos valdymas.

Pardavimų analizė (*angl. Sales Analysis*) – analizuoja pardavėjo produktyvumą ir efektyvumą, sekant skirtumą tarp gamybos ir pardavimo kainos. Turi priemones vizualiam informacijos pateikimui: pardavimų pagal produktą ar jų grupes, pagal pardavimuose užimamą vietą, pagal skirtumą tarp gamybos ir pardavimų kainos ir pagal kiekius.

Sandėlio apskaitos kontrolė (*angl. Release Management*) - kontroliuoja tikslų atsargų balansą ir ruošia smulkias ataskaitas apie visas transakcijas [22].

#### 2.3.2.4 Finansų modulis

Finansų modulis palaiko visus finansinius veiksmus (13 paveikslas).

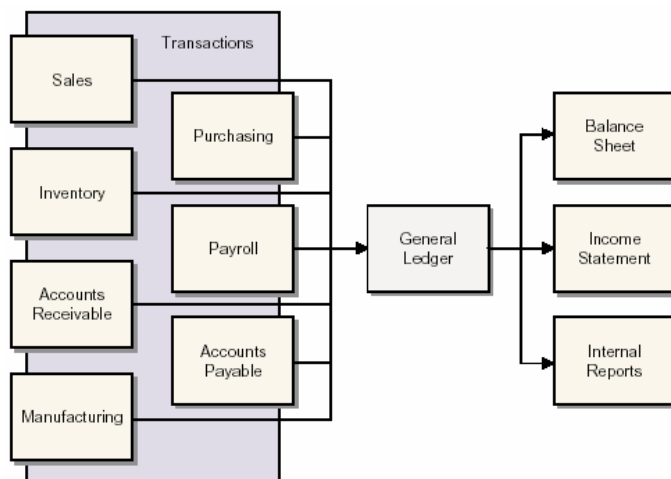


13 pav. Finansų moduliai

Finansų moduliai apima:

Didžioji knyga (*angl. General Ledger*) – registruoja visas finansines operacijas ir pateikia ataskaitas bei pažymas. Naudojama sąskaitų plano suvedimui, biudžetų, projektų,

kaštų centrų įvedimui, DK kalendoriaus įvedimui, Didžiosios knygos transakcijų valdymui. Šiame modulyje peržiūrimos, taisomos ir išnešiojamos (*angl. post*) transakcijos iš kitų MFG/PRO modulių (pvz.: inventory control, accounts payable ir kt.), po išnešiojimo jos yra įtraukiamos į finansines ataskaitas (Didžiosios knygos procesai pavaizduoti 14 pav.).



14 pav. Didžiosios knygos procesai

Įvairios valiutos (*angl. Multiple Currency*) – realizuoja valiutų konvertavimą pagal keitimo kursą ir kontroliuoja su įvairiomis valiutomis susijusių operacijų kalkuliaciją. Šiame modulyje įvedami pagrindiniai valiutų santykiai su bazine valiuta ir šie sistemoje apibrėžti santykiai naudojami įvairiuose MFG/PRO moduluose transakcijų užsienio valiuta įvertinimui (pirkimo ir pardavimo užsakymai, kainininkai, gautinos sumos ir t.t).

Gautinos sumos (*angl. Accounts Receivable*) – seka klientų balansus ir registruoja klientų mokėjimus. Šiame modulyje įvedami debit/kredit memo pirkėjui (koreguojama skola, įvedamos sąskaitos nesusijusios su pardavimu iš Sales Orders/Invoices modulio), skolos dengiamos mokėjimais, peržiūrimi pirkėjo skolos balansai. Sumos į pirkėjo balansus patenka iš Sales Orders/Invoices modulio, gali būti tiesiogiai įvedamos Accounts Receivable modulyje ir iš Cash Management modulio.

Mokėtinos sumos (*angl. Accounts Payable*) – seka tiekėjų sąskaitas-faktūras ir kontroliuoja mokėjimus. Šis modulis yra naudojamas skolų tiekėjams priskaitymui, apmokėjimų tiekėjams ruošimui. Tam, kad būtų galima formuoti mokėjimo pavedimą tiekėjui pagal sąskaitą, už kurią norime mokėti, turi būti įvestas lydraštis (*angl. voucher*). Apie lydraščių numeravimo principus galima pasiskaityti Nr.1-01 “Įrašų kodavimas MFG/PRO”. Visos mokėtinų sumų transakcijos sukuria įrašus į DK.

Darbo užmokestis (*angl. Payroll*) apima įvairius trečių šalių produktus darbo užmokesčiui skaičiuoti.

Kaštų valdymas (*angl. Cost Management*) – naudojamas veiklos kaštų analizei ir prognozavimui, imituoja gamybos kaštus įvairiomis sąlygomis. Taip pat naudojama kontroliuoti įvairių padalinių veiklos kaštams.

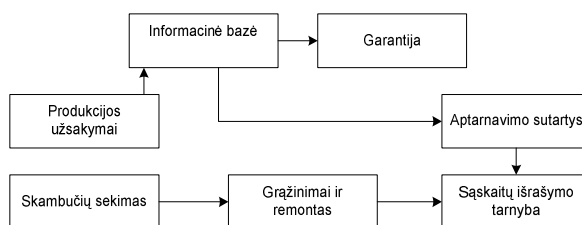
Grynųjų pinigų valdymas (*angl. Cash Management*) – planuoja grynųjų pinigų poreikį ir valdo grynųjų pinigų judėjimą bei apskaitą.

Ilgalaikis turtas (*angl. Fixed Assets*) – apskaito, nuvertina ir nurašo ilgalaikį turtą.

DK ataskaitų kūrimas – leidžia vartotojui, naudojant DK duomenis, lengvai sukurti ataskaitas, kurios nėra numatytos standartiniame ataskaitų rinkinyje. DK ataskaitų kūrimas yra puiki finansinės analizės priemonė [23].

### 2.3.2.5 Paslaugų teikimo ir jų valdymo modulis

Paslaugų teikimo valdymas yra vykdomas tokiais moduliais (15 paveikslas):



15 pav. paslaugų teikimo ir valdymo moduliai

Produkcijos užsakymai – Apdoroja pardavimus pagal klientų užsakymus ir išrašytų sąskaitų-faktūrų duomenis.

Informacinė bazė – Visapusiška, lengvai valdoma parduotos produkcijos informacinė duomenų bazė yra efektyvus klientų aptarnavimo pagrindas. Ji gali būti automatiškai papildoma pagal pardavimų užsakymus. Kiekvienas komponentas gali būti identifikuojamas pagal serijinį numerį ir dabartinį savininką, jo buvimo vietą ir suteiktas garantijas.

Aptarnavimo sutartys – Nustato parduotų produktų priežiūros kainas, terminus ir sąlygas. Taip pat apima tokias paslaugas, kaip konsultacijas telefonu ir garantinį bei pogarantinį remontą.

Sąskaitų išrašymo tarnyba – skirta apibrėžti aptarnavimo sąskaitų išrašymo ciklams. Pagal aptarnavimo sutartis automatiškai išrašomos sąskaitos-faktūros, kaip ir sąskaitos bei kreditai už gražinimus ir remontą. Formuojamos sąskaitos Prekių užsakymo/Sąskaitų išrašymo modulyje.

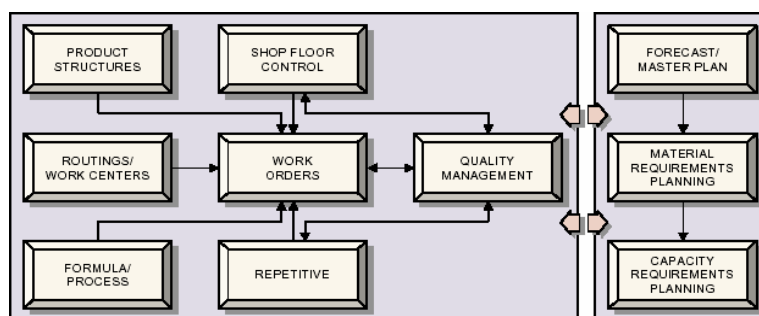
Skambučių sekimas – Leidžia maršrutizuoti skambučius, suteikti jiems prioritetus, o taip pat valdyti klientų užsakymus aptarnavimui. Įdiegus modulį lengvai galima kontroliuoti klientams suteiktų paslaugų ir pakeistų komponentų apmokestinimą.

Gražinimai ir remontas – Jeigu klientas grąžina kokią nors prekę, naudojantis Gražintų prekių valdymo funkcija (RMA), keitimui skirta prekė gali būti išsiųsta užsakovui iš karto arba po to, kai gaunama grąžinama prekė. Gražintos prekės gali būti sugražinamos jų tiekėjui arba tvarkomos.

Garantija – Garantijos terminai ir sąlygos gali būti nurodomi kiekvienam nomenklatūriniam vienetui. Kiekviena parduota prekė yra sekama ir kiekvienai pretenzijai gali būti išrašoma sąskaita, remiantis apibrėžtais kriterijais.

### 2.3.2.6 Gamybos ir planavimo moduliai

Gamybos moduliai valdo vidinius tiekimus ir poreikius. Atsargos, reikalingos produktų gamybai, perkeliamos iš išteklių saugojimo vietos į gamybą arba pagaminti gaminiai ar pusfabrikačiai perkeliama iš gamybos į išteklių (gaminų) saugojimo vietas. Šie moduliai palaiko tokias operacijas - saugo statinę informaciją apie gamybos procesą ir žaliavas, panaudotas produktui pagaminti, nustato, kiek ir kokių išteklių ir resursų reikės gamyboje, stebi elementus, kurie yra gaminami ir t.t. Gamybos moduliai atspindi 16 paveikslėlyje.



16 pav. Gamybos moduliai

Gaminio sudėtis (*angl. Product Structures*) – modulis naudojamas apibrėžti visoms naudojamoms medžiagoms ir sudėtinėms dalims, reikalingoms produkto gamybos procese.

Technologinės instrukcijos / Darbo vietos (*angl. Routings / Work Centers*) – modulis naudojamas apibrėžti padalinius, darbo vietas, operacijas ir technologinius procesus, būtinus produkto gamybai.

Receptūros, procesai (*angl. Formulas/Process*) – modulis apibrėžia kokios medžiagos ir procesai yra naudojami nepertraukiamoje gamyboje. Tai leidžia tiksliai planuoti visos įmonės bei kiekvieno gaminio gamybos aprūpinimą.

Darbo užsakymai / Įsakymai (potvarkiai) gamybai (*angl. Work Orders*) – modulis skirtas sankcionuoti ir kontroliuoti gamybą.

Cecho valdymas (*angl. Shop Floor Control*) – modulis naudojamas planuoti ir ruošti ataskaitas apie darbo jėgos poreikius ir panaudojimą produkto gamybos procese.

Serijinė gamyba (*angl. Repetitive*) – modulis optimizuoja darbo jėgos ir materialinių vertybių planavimą ir valdymą didelėmis apimtimis gaminamai produkcijai.

Kokybės kontrolė (*angl. Quality Management*) – modulis naudojamas produktų kokybės parametrams apibrėžti ir jų kontrolei.

Pagrindiniai su gamyba susiję planavimo moduliai:

Pagrindinio plano sudarymas (*angl. Forecast / Master Plan*) – naudojamas materialinių poreikių planavimo proceso valdymui ir optimaliam užsakymų vykdymo užtikrinimui. Pagrindinis planas – tai produkcijos gamybos grafikas, išdėstytas pagal produkcijos nomenklatūrinius vienetus ir tiekimo datas.

Medžiagų poreikių planavimas (*angl. Material Requirements Planning*) – naudojamas materialijų išteklių poreikio ir tiekimo subalansavimui, remiantis pagrindiniu planu.

Pajėgumų planavimas (*angl. Capacity Requirements Planning*) – naudojamas padalinių ir įrangos apkrovimo įvertinimui, remiantis dabartiniais ir būsimais užsakymais, kurių kalkuliacija yra atlikta materialijų išteklių planavimo posistemėje [24].

### 2.3.3 MFG/PRO sistemos vartotojo sąsaja

Verslo apskaitos sistema MFG/Pro gali turėti tris skirtingas sąsajas su vartotoju:

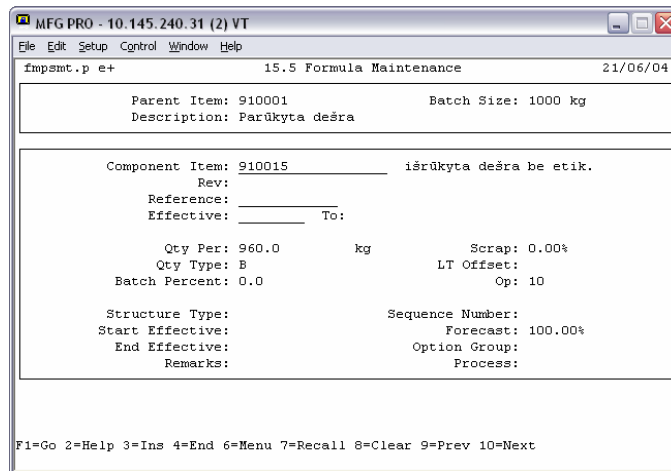
- Grafinę sąsają (MFG/PRO for Windows);
- Tekstinę sąsają (MFG/PRO in character mode);
- QAD Desktop;

**MFG/PRO grafinė sąsaja (*angl. GUI*).** Ši grafinė vartotojo sąsaja yra suprojektuota naudoti Windows terpėje ir veikia su abejais (Unix ir Windows) serveriais. 17 paveiksle parodyta, kaip įvedama gaminio formulė naudojantis grafine vartotojo sąsaja.

Parent Item:	88-4000	Batch Size:	1 KG		
Description:	PLASTIC PELLETS				
Component Item:	88-5000	RESIN BASE			
Rev:	AA				
Reference:					
Effective:	To:				
Qty Per:	0.0	KG	Scrap:	0.00%	
Qty Type:	B		LT Offset:		
Batch Percent:	0.0		Op:		
Structure Type:			Sequence Number:		
Start Effective:	/ /		Forecast:	100.00%	
End Effective:	/ /		Option Group:		
Remarks:				Process:	

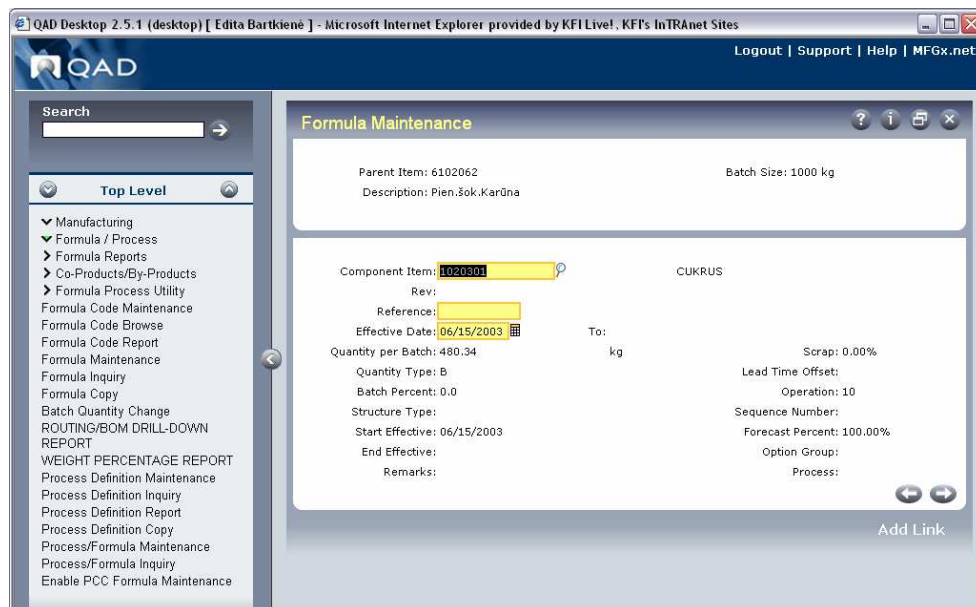
17 pav. Formulės įvedimas naudojantis grafine vartotojo sąsaja

**Tekstinė sąsaja (angl. CUI).** Tai yra originali MFG/Pro vartotojo sąsaja. Pirmiausia ji yra skirta Unix sistemos terpei, tačiau galima naudoti ir Windows aplinkoje. 18 paveiksle parodyta, kaip įvedama gaminio formulė naudojantis tekstine vartotojo sąsaja.



18 pav. Formulės įvedimas naudojantis tekstine vartotojo sąsaja

**QAD Desktop.** Tai yra naršykle pagrįsta vartotojo sąsaja ir ji skirta kompanijos išoriniam naudojimui (intranetu ar wide-area network). Visi reikiami langai atidaromi kaip HTML puslapiai, yra įgyvendinta pilna teksto paieška, galima atidaryti daug langų bei naudoti procesų koreguotoją darbų sekų sukūrimui. 19 paveiksle parodyta, kaip įvedama gaminio formulė naudojantis Desktop versija.



19 pav. Formulės įvedimas naudojantis QAD Desktop

Grafinėje aplinkoje iš pagrindinio meniu išsirenkant vieną iš 7 modulių (Platinimas, Gamyba, Finansai, Aptarnavimo valdymas, Tiekimas, Klientūra, Master files) o tekstinėje aplinkoje – vieną iš 36 meniu punktų (tekstinėje aplinkoje visi moduliai suskirstyti į tris

pagrindines dalis – Tiekimas, Gamyba ir Finansai) sistema pateikia submeniu tai pasirinktai sekcijai. Judant gilyn į žemesnius meniu sluoksnius, kiekvienas pasirinkimas iškviečia arba naują submeniu arba konkrečią programą (pvz.: pagrindinis meniu 1. Items /Sites, žemesnio lygio 1.1.Site/location/Status menu, dar žemesnio – 1.1.1 Inventory status code maint.). Kiekviena programa leidžia vartotojui sąveikauti su Progress duomenų baze per MFG/PRO sistemą. Viskas, ką daro duomenų bazė – tai saugo sistemoje organizacijos darbuotojų atliktas transakcijas bei kitus duomenų įrašus.

Iš patirties galima teigti, kad grafinė aplinka (tiek Windows tiek Desktop versija) maloni akiai, tačiau vartotojui, turinčiam atlikti labai daug veiksmų, ji nelabai tinkama, taigi išeitis yra tekstinė aplinka. Grafinė aplinka geriausiai tinkama organizacijos vadovams (peržiūrėti informacijai ir kai ką patvirtinti) ir ataskaitoms vykdyti. Tekstinis režimas kur kas aktualesnis, pavyzdžiui, buhalteriams – per dieną reikia į sistemą suvesti daugybę sąskaitų, o dirbant su pele tai yra pakankamai sudėtinga.

#### **2.3.4 MFG/PRO sistemos programų tipai**

MFG/PRO sistemos programos leidžia įvesti duomenis į DB, pasiimti juos ar panaudoti juos skaičiavimams. MFG/PRO turi penkių tipų programas:

*Įvedimo programos (Maintenance)* – tai įvedimo funkcijos, kurios naudojamos sukurti baziniams kodams, tokiems kaip klientai, inventoriaus nomenklatūriniai vienetai, didžiosios knygos sąskaitos ar kitiems duomenims.

*Užklausų ir ataskaitų programos (Inquiry and Reports)* – Užklausos ir ataskaitos išrenka ir pateikia duomenų bazės įrašus. Užklausos standartiškai yra naudojamos surasti atsakymą į specifinį klausimą, o ataskaitos paprastai pateikia daugiau detalizuotą informaciją pagal tam tikrą sritį (pavyzdžiui, pagal nomenklatūrinį vieneta). Standartiškai užklausų rezultatai yra peržiūrimi ekrane, o ataskaitos siunčiamos į spausdintuvą arba saugomos į bylą.

*Peržiūros programos (Browse)* – tai tos pačios paklausimų programos su išplėstomis galimybėmis – filtravimu, rūšiavimu bei spausdinimo informacija. Peržiūros programos egzistuoja ir grafinėje ir tekstinėje aplinkose.

*Transakcijų programos* – transakcijos išreiškia pagrindines kompanijos biznio veiklas. Šios programos kontroliuoja ir įrašo visus atliktus veiksmus, susijusius su biznio dokumentais (pvz. pardavimų užsakymas, sąskaitos faktūros ir pan.). Transakcijos pavyzdys – važtaraščio gavimas pagal pirkimo užsakymą naudojant funkciją „Pirkimo užsakymo gavimas“ (*angl.* Purchase Order Receipts).



*Pagalbinės programos* – jos leidžia vartotojui atlikti skaičiavimus vidinėse DB (pavyzdžiui, MRP perskaičiavimas).

### **2.3.5 MFG/PRO sistemos duomenų tipai**

Duomenų bazėje saugoma informacija yra trijų tipų:

*Kontroliniai duomenys* – diegiant MFG/PRO modulį, yra įvedami duomenys, kuriuos sistema vėliau naudos MFG/PRO sąveikavimui su vartotojais ir duomenų baze kontroliuoti. Šie duomenys yra saugomi kontrolinėje byloje. Kontrolinės bylos leidžia pritaikyti MFG/PRO sistemą pagal organizacijos aplinką. Duomenys ir nustatymai šioje byloje apibrėžia kaip tam tikra programa yra rodoma, kokie numeriai priskiriami transakcijai, koks kito pardavimų užsakymo numeris ir t.t. Kontroliniai duomenys, kartą įvesti, daugiau nebekeičiami.

*Transakcijų duomenys* – didžioji dalis duomenų, saugomų DB – tai transakcijų duomenys. Kiekvieną dieną yra gaunami pardavimų užsakymai, sudaromi pirkimų užsakymai, darbo užsakymai ir pan. Šių veiksmų rezultatai ir yra transakcijos, kurios kaupiasi transakcijų bylose.

*Statiniai duomenys* – tai informacija apie kompanijos pagrindinius konstravimo blokus ir santykius. Statiniai duomenys kartais yra keičiami, statinių duomenų pavyzdžiu gali būti įrašai apie pirkėjus, tiekėjus, nomenklatūrinius vienetus, prekes, buveines, vietas, didžiosios knygos sąskaitas [25].

## 3. Funkcinių galimybių pakeitimo modelių sudarymas

### 3.1 Funkciniai trūkumai MFG/PRO sistemoje

MFG/PRO sistema idealiausiai tinka organizacijoms, užsiimančioms gamyba arba tiekimu (distribution). Vieni šios sistemos moduliai yra pilnai užbaigti, kai kuriems dar trūksta tam tikrų ataskaitų ar kitų elementų, o kartais organizacijai prireikia specifinių funkcijų. Paanalizavus šią sistemą, galima sudaryti funkcijų sąrašą, kuriomis papildyti moduliai atrodytų nepriekaištingai.

*Klientų kreditinių duomenų įvedimas per atskirą formą.* Šiuo metu MFG/PRO sistemoje egzistuoja viena bendra įvedimo funkcija visiems kliento duomenims. Pavyzdžiui, jeigu klientas tampa patikimu, jo kredito limitą pakeisti (padidinti) įmanoma tik per Customer Maintenance funkciją. Sukūrus atskirą kreditinių duomenų įvedimo formą, būtų galima klientų kreditinius duomenis keisti tiesiogiai, neperžiūrint per visus kliento duomenis – tokiu būdu būtų sutaupomas darbuotojo darbo laikas.

*Klientų grupių sukūrimas.* Galima sukurti kokias nors klientų grupes, pavyzdžiui, pagal klientų miestus ar šalis. Tam reiktų papildomai sukurti formą grupių įvedimui ir formą klientų priskyrimui norimai grupei. Analogiškai galima grupuoti ir tiekėjus.

*Nulinių pervedimų ištrynimo funkcija.* Pervedant inventorių iš vienos lokacijos į kitą, kartais padaromos klaidos – nenurodomas pervedamas kiekis, t.y. jis būna lygus nuliui. Kadangi pervedimų tiesiogiai trinti neleidžiama (buvo sukurta transakcija), galima sukurti funkciją, kuri išvalytų (ištrintų) iš sistemos nulinio dydžio pervedimus.

*Inventoriaus ataskaitos.* Norint sužinoti, kiek ir kokių nomenklatūrinių vietų yra kokiame nors sandėlyje ar šiaip kokioje lokacijoje, reikia elementarių ataskaitų. Tačiau standartiniame MFG/PRO Paskirstymo (*angl.* Distribution) modulyje tokių ataskaitų yra labai nedaug – daugiausiai tai labai smulkiai detalizuotos ataskaitos. Kartais nereikia žinoti visų smulkių dalykų, o tereikia nustatyti tam tikrą inventoriaus kiekį.

*Transakcijų ataskaitos.* MFG/PRO sistemoje trūksta inventoriaus transakcijų ataskaitų. Yra sukurtos kelios, tačiau jos gali netenkinti visų organizacijos poreikių. Labai naudinga būtų turėti transakcijų ataskaitą pagal lokacijas (locations); egzistuoja analogiškos ataskaitos, tačiau nė vienoje jų negalima pasirinkti duomenų pagal kokią nors konkrečią lokaciją. Kartais vartotojui tereikia žinoti, koks nomenklatūrinis vienetas buvo pervestas, kada pervestas, kiek pervesta ir į kur pervesta.

*Pardavimo užsakymo anuliavimas.* Atlikus pardavimą, kartais per vėlai pastebimos klaidos. Kadangi pirkimo orderis yra labai svarbus dokumentas, jo ištrinti negalima. Taigi išeitis yra sukurti funkciją, kuri SO (*angl.* Sales Order) neištrintų, tačiau anuliuotų pirkimą,

t.y. grįžtų į tą sistemos būseną, tarsi SO būtų tik ką naujai sukurtas ir jokie atkrovimai dar neatlikti.

MFG/PRO sistemoje taip pat pasigendama pakrovimo (atkrovimo) transakcijų ataskaitų, pagal kurias būtų galima patikrinti atkrovimų teisingumus ir pan.

*Gaminių sudėties ataskaitos.* Vedant gaminių formules sudėtinės gaminio dalys įvedamos kiekiais, o ne procentais. Tarkim, 1000 kg dešrelių pagaminti reikia 980 kilogramų dešrelių, 600 dėžių ir 1000 etikečių. Visos egzistuojančios ataskaitos rodo gaminio sudėtį tik pagal kiekį, o kartais labai reikia sužinoti procentinę gaminio sudėtį. Galima sukurti tokią ataskaitą, kuri įgyvendintų tokį vartotojo poreikį.

*Finansinės ataskaitos.* Sistemoje yra nepakankamai finansinių (didžiosios knygos) transakcijų ataskaitų – yra viena ataskaita ir kelios užklauskos. Reiktų turėti ataskaitą dar neperkeltiems duomenims į didžiąją knygą atvaizduoti (arba tik perkeltiems).

*Sistemos vartotojų grupavimas.* Galima sukurti vartotojų grupavimą sistemoje. Tam reiktų sukurti grupių sukūrimo formą bei vartotojų priskyrimo toms grupėms langą. Kartu būtų galima priskirti įvairias vartotojo teises atitinkamose sistemos vietose.

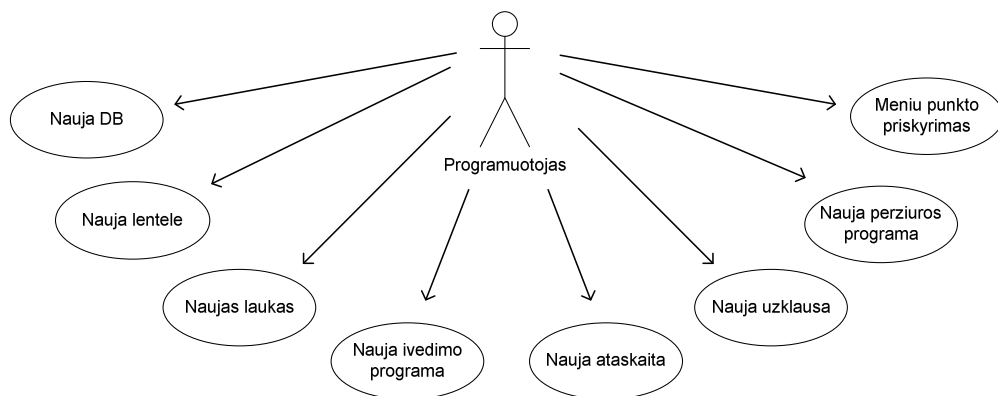
5 lentelėje galima pamatyti, kad MFG/PRO sistemos pardavimų modulis yra prasčiausias iš lyginamų 5 sistemų. Taigi šiai sistemai tobulinimo dar reikia.

5 lentelė. Oracle, mySAP, JD Edwards 5, MFG/PRO ir SYSPRO pardavimų modulių palyginimas

	Oracle	mySAP	JD Edwards 5	MFG/PRO	SYSPRO
Pardavimai	98,4%	98,47%	97,35%	90,46%	92,74%
Pardavimų valdymas	100%	99,28%	100%	88,04%	94,48%
Ataskaitos	98,14%	99,38%	100%	93,6%	88,22%
Garantuotas pardavimas	100%	100%	100%	88%	90%
Kainininkai ir Nuolaidininkai	99,16%	100%	100%	93,3%	86,92%
Produkcijų grąžinimai ir aptarnavimas	100%	97,86%	100%	96,21%	100%
E-komercija	93,71%	94,64%	85,54%	73,39%	97,32%

### 3.2 MFG/PRO sistemos išplėtimo būdai

Vienas iš šio darbo tikslų – tai papildomų funkcijų sukūrimas. Tai gali būti bet kokia funkcija, reikalinga įmonei. Taigi funkcinių galimybių praplėtimas – tai naujos lentelės sukūrimas, naujos ataskaitos sukūrimas, naujos įvedimo formos sukūrimas, koregavimas jau esančių ataskaitų, lentelių, formų, naujų meniu punktų įdėjimas, sistemos jungimas su kitais paketais, pavyzdžiui MS Excel, OLAP ir kitais. Išplėsti MFG/PRO sistemos funkcines galimybes galima keletu būdų, jie yra pavaizduoti 20 paveikslėlyje.



20 pav. MFG/PRO sistemos funkcinių galimybių praplėtimo būdai

Naujos DB sukūrimas naudojamas labai retai, tačiau tai yra aktualu, kai norima atskiroje duomenų bazėje saugoti duomenis, kurie nėra aprašyti standartinėse duomenų bazėse. Dažniausiai tai atsitinka, kai sukuriamos naujos lentelės – jos saugomos naujojoje DB, kai nenorima gadinti standartinės duomenų bazės.

Naujos lentelės kuriamos tada, kai reikia sukurti naują modulį, kurio dar sistemoje nėra. Dažniausiai pakanka į egzistuojančias lenteles įdėti naujus laukus - tai sukelia mažiau komplikacijų ir nereikia nurodyti papildomų ryšių.

Dažniausiai pasitaikantis sistemos keitimas – tai naujų programų ir ataskaitų sukūrimas. Kartais tai būna visiškai naujos procedūros kūrimas, kartais – egzistuojančių patobulinimas. Egzistuoja keletas būdų ir įrankių, kaip tai atlikti.

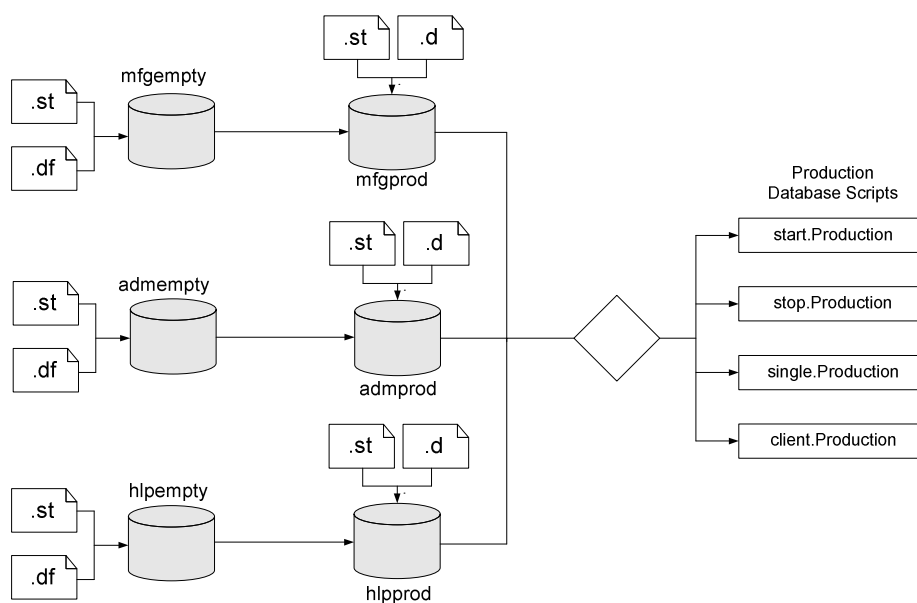
Peržiūros programos kuriamos pačiame MFG/PRO integruotu įrankiu. Sukūrus bet kokią naują programą, ji gali būti paleidžiama nurodant jos vardą arba jai turi būti priskirtas naujas meniu punktas.

Duomenų bazės kūrimas ar keitimas grafinėje ir tekstinėje aplinkoje yra analogiškas (vienodas). Tačiau programų kūrimas skirtingoms vartotojo sąsajoms (tekstinei ir grafinei) yra ne vienodas.

### 3.2.1 Naujos duomenų bazės sukūrimas

Norint MFG/PRO sistemą pritaikyti pagal organizacijos poreikius, visų pirma reikia išsiaiškinti sistemos duomenų bazės struktūrą. MFG/PRO sistema gali naudoti Oracle arba Progress duomenų bases. Šiame darbe minima MFG/PRO sistema naudoja Progress RDBVS (versija 9.1). Diegiant MFG/PRO ir kuriant pagrindinę duomenų bazę (production) iš pradžių visada yra sukuriamos 3 tarpinės duomenų bazės: mfgempty, hlpempty ir admempty. Į šias tuščias duomenų bases yra įkeliamos schemas (.df bylos) ir jos sukombinuojamos su struktūrinėmis bylomis, vis tai daroma, kad būtų sukurta normali duomenų bazė. Į atsiradusias tris naujas duomenų bases mfgprod, admprod ir hlpprod

sukeliami duomenys iš .d bylų. Iš karto sugeneruojami skriptai serveriui paleisti ir sustabdyti bei kliento sesijoms valdyti (21 paveikslėlis)



21 pav. MFG/PRO sistemos duomenų bazės

Duomenų bazė mfgempty saugo standartinius meniu, žinutes bei minimalius sisteminius duomenis, reikalingus MFG/PRO sistemai startuoti. Duomenų bazė hlpempty saugo visus pagalbos (help) duomenis (daugiausia tai yra read-only informacija), o admempty – visą vartotojo sąsajos informaciją, kad MFG/PRO sistema veiktų tam tikroje aplinkoje.

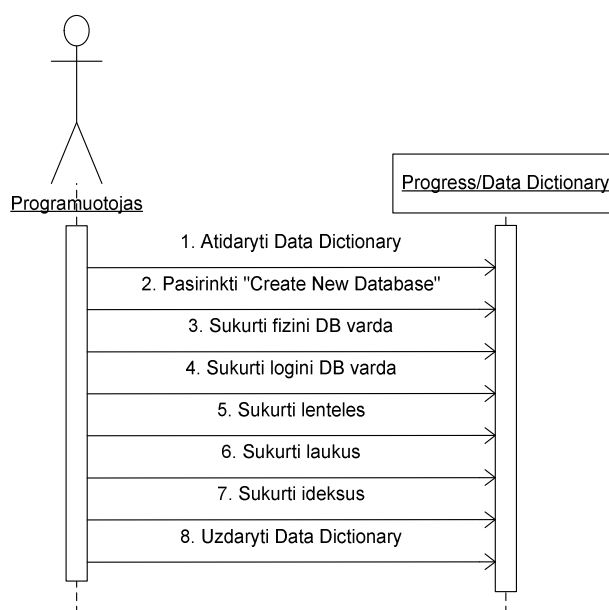
Gali būti, kad įmonei reikia turėti dar keletą papildomų duomenų bazių. Tai nesudaro jokių problemų - visada galima susikurti naują duomenų bazę pagal organizacijos keliamus tam tikrus reikalavimus. Duomenų bazę sukurti galima naudojantis įvairiais būdais ir įvairiais įrankiais. Kadangi yra naudojama Progress RDBVS, duomenų bazių kūrimą bei modifikavimą geriausia atlikti su specialiais Progress įrankiais.

DB kūrimo būdai:

- Komandinėje eilutėje naudojant pagalbinę priemonę PRODB;
- Naudojant PROCOPY priemonę (sukuria naują DB nukopijuojant egzistuojančią);
- Struktūros apibrėžimo byloje naudojant PROSTRCT CREATE priemonę;
- Naudojant įrankį Progress Data Administration (grafinė aplinka);
- Naudojant įrankį Data Dictionary (tekstinė aplinka);

Įrankiais Data Dictionary ir Data Administration galima ne tik kurti naujas duomenų bases, bet ir ištrinti jau sukurtas.

Duomenų bazės sukūrimo naudojantis Progress Data Dictionary sekų diagrama pavaizduota 22 paveikslėlyje.



22 pav. Duomenų bazės sukūrimo sekų diagrama

Programuotojas pasirenka Progress / Data Dictionary įrankį. Šiuo įrankiu galima atlikti daugumą duomenų bazės valdymo veiksmų, tačiau šiuo atveju jis naudojamas naujos duomenų bazės sukūrimui. Atsiradusiame lange nurodomas punktas „Create New Database“ (kurti naują duomenų bazę) ir nurodomas būsimosios duomenų bazės fizinis ir loginis vardai. Kai duomenų bazė jau egzistuoja, galima sukurti reikiamas lenteles, laukus lentelėse, nurodyti indeksus, sudėti ryšius. Kai kūrimo procesas baigtas, uždaromas Data Dictionary įrankis, kartu išsaugant visus atliktus veiksmus.

### 3.2.2 Naujos lentelės sukūrimas ir egzistuojančios keitimas

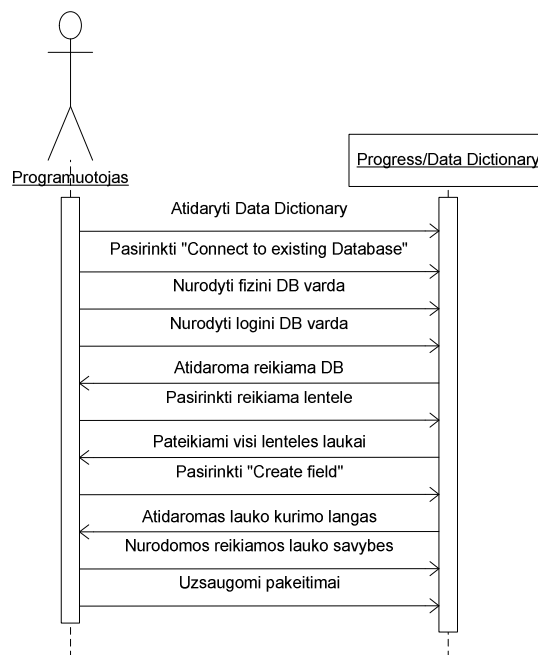
Lentelių kūrimui, jų naikinimui, laukų sukūrimui ar šalinimui naudojamas „Data Dictionary“ įrankis. Kadangi lentelė kuriama jau egzistuojančioje duomenų bazėje, pasileidus Data Dictionary reikia pasirinkti „Connect to existing Database“ (jungtis prie egzistuojančios duomenų bazės). Prisijungimo lange turi būti nurodomas fizinis ir loginis DB vardas. Lentelės sukūrimui turi būti pasirinktas „Create Table“ punktas. Kad lentelė būtų sukurta, reikia nurodyti lentelės vardą ir apibūdinimą. Laukus sukurtai lentelei nebūtina sukurti iš karto.

Sukūrus lenteles ir laukus jose, reikia nurodyti raktinius laukus. Tai daroma pasirinkus įrankį Create/Index. Šiuo įrankiu galima priskirti, pakeisti ar ištrinti indeksus nurodytai

lentelei. Norint baigti darbą, reikia uždaryti Data Dictionary įrankį ir išsaugoti atliktus darbus.

### 3.2.3 Laukų sukūrimas ar keitimas egzistuojančioje lentelėje

Anksčiau paminėtu būdu sukurta lentelė neturi savyje jokių laukų, juos sukurti yra sudėtingiau nei sukurti lentelę. 23 paveikslėlyje pavaizduota lauko sukūrimo metodika naudojantis sekų diagrama.



23 pav. Naujo lauko sukūrimo sekų diagrama

Kaip ir lentelės kūrimo metu, taip ir laukų joje sukūrimui visų pirma reikia prisijungti prie egzistuojančios duomenų bazės naudojantis Data Dictionary įrankiu ir nurodant fizinį bei loginį vardus. Pasirinkus „Table Properties“ opciją, Progress‘as išrikiuoja visas duomenų bazėje egzistuojančias lenteles. Tereikia pasirinkti lentelę, kurios laukus norima redaguoti. Tai atlikus, Progress‘as parodo visus tos lentelės laukus (jeigu jie egzistuoja). Bet kada galima papildyti lentelę nauju lauku. Tam tereikia pasirinkti „Add Field“ opciją lango apačioje.

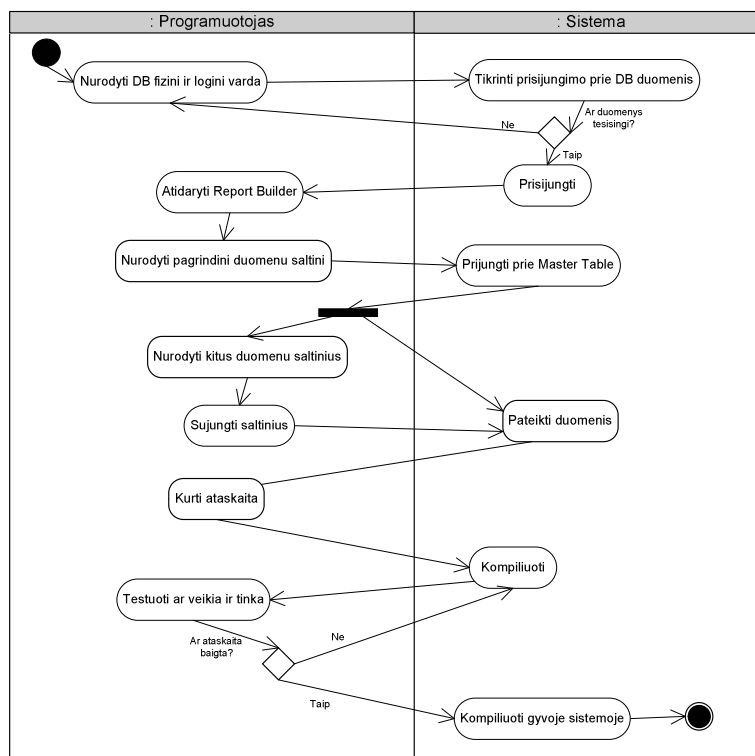
Laukelyje „Field name“ nusirodo naujojo lentelės lauko pavadinimas. Pavadinimas neturi būti ilgesnis nei 32 simboliai, galima naudoti visas abėcėlės raides, skaičius, ženklus #, \$, %, \_ ir pan. Jis tik būtinai turi prasidėti kokia nors abėcėlės raide. „Data type“ nurodomas duomenų tipas. Lauke „Format“ nurodoma duomenų tipo išraiška (pvz. x reiškia bet kokį ženklą, a – raides be tarpų). „Label“ laukelyje nurodomas vardas, kuris bus rodomas ataskaitose. Jeigu norima, kad jis būtų toks pat kaip ir pavadinimas, dedamas „?“

ženklas. „Initial“ nurodo pradinę lauko reikšmę. „Mandatory“ parodo, ar laukas privalomai turi būti užpildytas. Taip pat galima įvesti žinutę, kuri atsiras neteisingai įvedus reikšmę į sukurtą lauką.

Tik nereikia pamiršti, kad įdėjus naują lauką į egzistuojančią lentelę su duomenimis, Progress‘as turės atnaujinti visus egzistuojančius įrašus.

### 3.2.4 Ataskaitų kūrimas grafinei vartotojo sąsajai

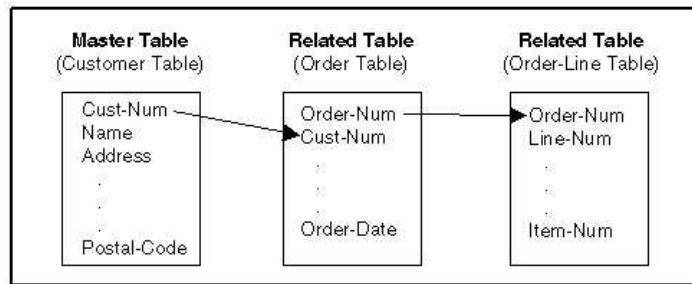
Jei organizacijoje naudojama grafinė ar Desktop MFG/PRO sistemos versija, ataskaitoms kurti geriausias įrankis yra „Progress Report Builder“. 24 paveiksle pavaizduotas veiklos modelis rodo, kaip reikia sukurti ataskaitą.



24 pav. Ataskaitos sukūrimo modelis

Prieš kuriant naują ataskaitą, visų pirma reikia prisijungti prie DB, kurioje (-se) yra saugomi reikiami duomenys. Kitas žingsnis būtų nurodyti pagrindinę lentelę, iš kurios bus daroma ataskaita – ji vadinsis pagrindine lentele (master table). Jeigu reikia duomenų iš kitų lentelių, reikia prijungti tas lenteles prie pagrindinės lentelės. Papildomos lentelės vadinamos susijusiomis lentelėmis (related tables). 25 paveiksle pavaizduota, kaip „Report Builder“ sujungia lenteles.

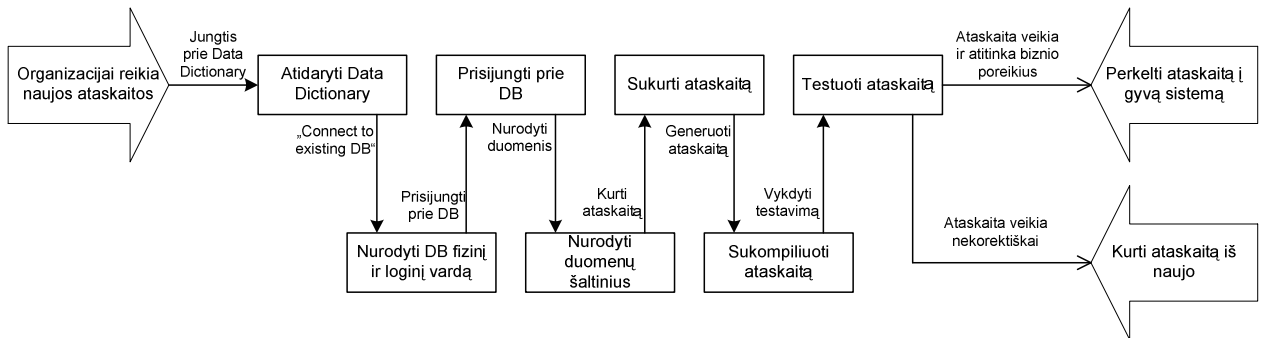




25 pav. Ataskaitai sujungtos lentelės

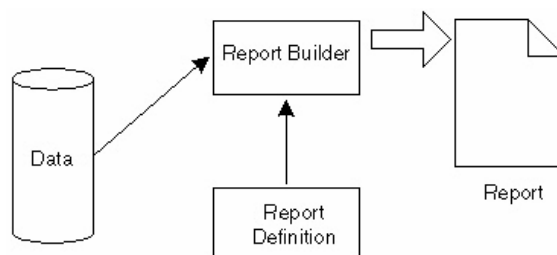
Sujungus visas reikiamas lenteles, galima pasiekti lentelių duomenis. Žinoma, norint panaudoti duomenis ataskaitose iš duomenų bazės lentelių reikia nurodyti, kaip tie duomenys bus atvaizduojami. Kuriant ataskaitą nurodomos ne tik lentelės, iš kurių bus imami duomenys, bet reikia nurodyti, kaip tuos duomenis norima analizuoti, pateikti ar pakeisti. Pavyzdžiui, standartiškai „Report Builder“ įrankis atvaizduoja įrašus tokia tvarka, kaip jie nuskaityti iš duomenų bazės. Taigi visą rikiavimo tvarką galima pakeisti. Tačiau kad ir kaip duomenys būtų pateikiami, „Report Builder“ nedaro jokių keitimų duomenų lentelėse. Taigi, kai reikiamos lentelės sujungtos, belieka nurodyti reikiamus laukus, sumavimus, rūšiavimus, filtrus, sudėlioti reikiamas antraštes ir pakeisti teksto stilių.

Ataskaitos sukūrimas pavaizduotas ir per procesų sekos modelį, pavaizduotą 26 paveiksle.



26 pav. Ataskaitos sukūrimas pavaizduotas per procesų sekų modelį

Visa tai atlikus galima sugeneruoti ataskaitą. 27 paveikslėlyje pavaizduota, kaip „Progress Report Builder“ sukuria ataskaitą.

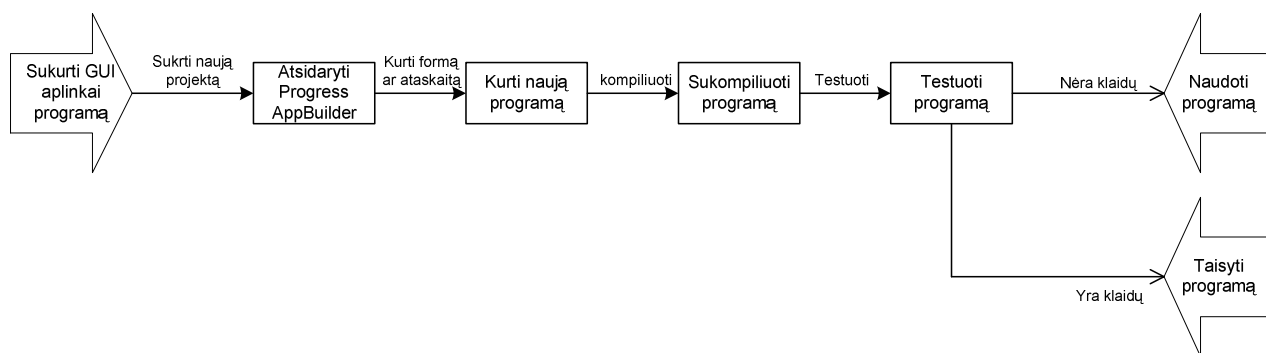


27 pav. Ataskaitos kūrimas „Progress Report Builder“ pagalba

### 3.2.5 Programų kūrimas

MFG/PRO sistemos programų kūrimui geriausia naudoti įrankį Progress AppBuilder. Kadangi sistema naudoja Progress duomenų bazę, programas taip pat galima rašyti naudojant Progress 4GL kalbą. Programos, kurios sukurtos Progress 4GL kalba, automatiškai gali veikti ir grafinėje ir tekstinėje terpėse. Tačiau tekstinė terpė turi grubesnę struktūrą nei grafinė vartotojo aplinka. Galima teigti, kad tiesiog yra neįmanoma padaryti tiek daug 80x21 tekstiniame tinklelyje, kiek įmanoma subtilesnėje grafinėje aplinkoje. Taigi reikia atkreipti dėmesį į projektavimo darbus, kai kuriama programa, turėianti veikti abiejose aplinkose.

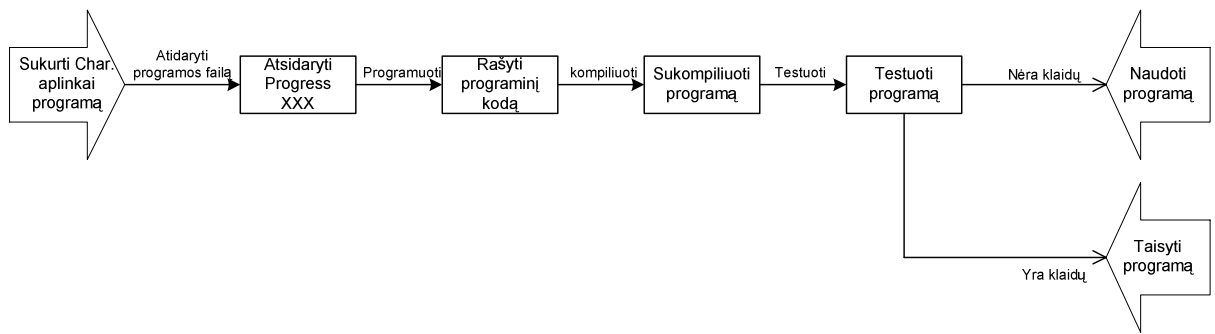
Naudojantis procesų srautų diagrama, vaizduojamą 28 paveikslėlyje, galima sukurti naują programą, kuri bus naudojama grafinėje MFG/PRO aplinkoje.



28 pav. Naujos programos sukūrimo grafinėi aplinkai modelis

Tekstinei MFG/PRO aplinkai programos (taip pat ir ataskaitos) kuriamos naudojantis Progress 4GL kalba. Tačiau bet kokių atveju programuotojas privalo žinoti organizacijos struktūrą, turi išmanyti organizacijoje vykstančius procesus, taip pat turi būti susipažinęs su duomenų bazėmis, jų lentelėmis, laukais ryšiais. Taigi galima teigti, kad programuotojas turi puikiai žinoti sistemos architektūrą, priešingu atveju bus sudėtinga išplėsti sistemos funkcines galimybes.

Norint sukurti naujas programas (arba papildyti jau egzistuojančias), reikia suprasti 4GL programavimo kalbą, nes būtent ja yra suprogramuotos visos procedūros. Jeigu pildomos tekstinės MFG/PRO versijos funkcinės galimybės, programos kūrimas yra kitoks, nei kūrimas grafinėi versijai. Programos kodas yra rašomas nesinaudojant papildomais įrankiais, nėra galimybių pasinaudoti AppBuilder pagalba, nes tekstinė aplinka nepalaiko jokių formų, iškrentančių meniu ar kitokių subtilių dalykų, kas gali būti naudojama grafinėi sąsajai. Tekstinės aplinkos programos kūrimo modelis yra parodytas 29 paveikslėlyje.

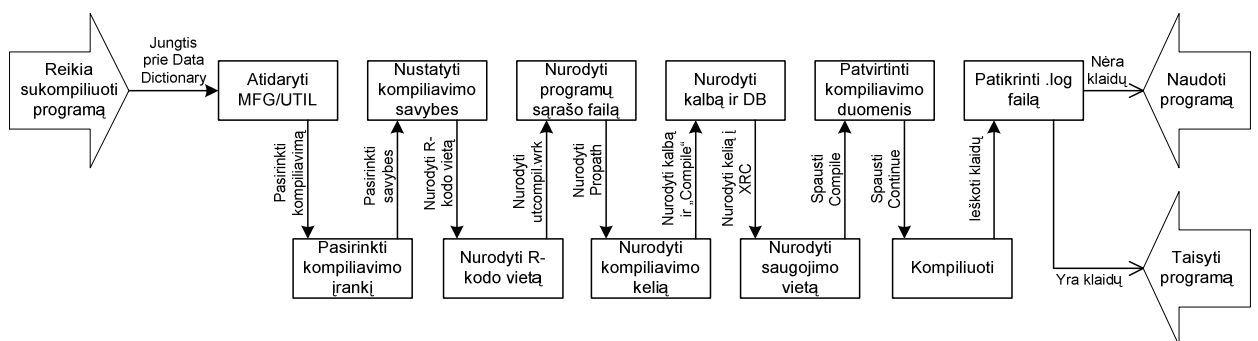


29 pav. Naujos programos sukūrimo tekstinei aplinkai modelis

Dauguma programuotojų nenaudoja jokių papildomų įrankių programos kūrimui – jiems pakanka tik teksto redaktoriaus, kad sukurtų tobulą produktą. Taip pat yra ir su MFG/PRO programomis. Tereikia atsidaryti teksto redaktorių, pavadinti jį reikiamu vardu su plėtiniu .p, sukurti reikiamą programinį kodą ir jį užsaugoti. Kad būtų galima patikrinti, ar programa teisingai veikia, reikia ją sukompiliuoti ir kompiliavimo pabaigoje peržiūrėti klaidų įrašą. Jei klaidų nėra, reikia ištestuoti, ar programa atitinka specifikaciją ir visus reikalavimus. Jeigu programa veikia teisingai, ją galima naudoti produkcinėje duomenų bazėje, o jeigu ji neveikia taip, kaip turėtų – programuotojas privalo ją pataisyti.

### 3.2.6 Programų kompiliavimas

Kiekviena sukurta programa privalo būti sukompiliuota, priešingu atveju ji sistemoje tiesiog neveiks. Vienu metu galima kompiliuoti tiek programų, kiek reikia. Šiam darbui atlikti naudojamas įrankis MFG/UTIL: Character versija naudojama programų generavimui tekstinei MFG/PRO aplinkai, o MFG/UTIL GUI naudojamas kompiliuoti MFG/PRO grafinėje aplinkoje pritaikytoms veikti programoms. Visas kompiliavimo procesas parodytas 30 paveikslėlyje, vaizduojančiame kompiliavimo proceso sekų modelį.



30 pav. Programų kompiliavimas

Tiek MFG/UTIL Character, tiek ir MFG/UTIL GUI veikia analogiškai, skiriasi tik jų darbo aplinkos (grafinė ir tekstinė). Paleidus nurodytąjį įrankį iškviečiamas langas, kuriame pasirenkama Programs/Compile Procedures. Tačiau prieš kiekvieną kompiliavimą turi būti

sukuriamas kompiliavimo sąrašo byla, kurioje nurodomos visos programėlės (jų pavadinimai), kurias reikia sukompiliuoti. Tokia byla turi turėti plėtinį .wrk.

Atsiradusiame kompiliavimo lange reikia nurodyti kompiliavimo savybes – kaip turi būti pranešama informacija apie atsiradusias klaidas, kaip bus naudojama kompiliavimo sąrašo byla, taip pat reikia nurodyti, kaip bus saugomas sukompiliuotas kodas (R-kodas) – ar naudojantis standartine struktūra ar jis bus dedamas į kokią nors specifinę vietą. Jeigu kompiliavimo sąrašo byla yra saugoma kitoje vietoje, negu MFG/UTIL paleidžiamoji byla, reikia nurodyti pilną kelią iki kompiliavimo bylos ir bylos vardą. Nenurodžius vietos, kur saugomos sukurtos ar modifikuotos programos, jų nebus įmanoma sukompiliuoti – taigi tai dar vienas nustatymo žingsnis. Jeigu kompiliuojama standartinei MFG/PRO kalbai, tai kalbos nustatinėti nereikia, tačiau jeigu kompiliuojama kokiais nors papildomai kalbai (pvz. lietuvių), reikia nurodyti tos kalbos kodą. Paskutinis žingsnis prieš paspaudžiant kompiliavimo mygtuką – tai sukompiliuoto kodo saugojimo vietos nurodymas (Destination Directory). Paspaudus kompiliavimo mygtuką, reikia patikrinti ir patvirtinti, kad visa kompiliavimo informacija nurodyta teisingai. Kiekvieno kompiliavimo metu yra sukuriamą byla, kurioje saugomi visi pranešimai apie klaidas ir apie kompiliavimo eigą. Peržiūrėjus šią bylą galima nustatyti ar programos buvo sukompiliuotos, ar nebuvo kokių nors klaidų. Jeigu viskas įvykdyta sėkmingai, belieka programą įvykdyti MFG/PRO aplinkoje ir nustatyti, ar ji atlieka visas pageidaujamas funkcijas. Priešingu atveju programa turi būti taisoma ir perkompiliuojama iš naujo.

### **3.2.7 Naujo meniu punkto sukūrimas**

Kiekviena naujai sukurta programa MFG/PRO sistemoje gali būti paleidžiama nurodžius jos pavadinimą (bylos vardą). Tačiau tai yra labai nepatogu – paprastas vartotojas negali atsiminti visų sistemoje egzistuojančių programų pavadinimų. Standartiškai kiekvienas procesas turi savo individualų meniu punktą, kurį pasirinkus reikiama programa bus paleidžiama. Taigi kai yra sukuriama naujos programos, jos būtinai turi būti priskirtos kokiam nors meniu punktui, kad vartotojas galėtų įvykdyti programą. Meniu numerius ir pavadinimus MFG/PRO sistemoje galima valdyti keliais būdais:

- Perkelti meniu punktus
- Pakeisti meniu pavadinimus
- Sukurti pavadinimus meniu punktams
- Apsaugoti meniu punktą slaptažodžiu

Visa meniu informacija saugoma faile mnd\_det. Struktūrą galima pažiūrėti su MFG/PRO Data Dictionary įrankiu. Mnd\_det byla gali būti modifikuojama naudojantis

dviejomis programomis: „Menu System Maintenance“ (36.4.4) arba „User Function Maintenance“ (36.4.11).

Sukurta nauja programa turi būti sukompiliuota ir tada ją jau galima priskirti kokiam nors menu numeriui. Pageidaujamas numeris neturi būti užimtas. Menu reikia pradėti kurti nuo aukščiausio lygio menu punkto.

### 3.3 Kūrimo principai

#### 3.3.1 Nurodymai lentelių kūrimui

*Būtina:*

Kiekviena lentelė MFG/PRO duomenų bazėje turi turėti unikalų prefiksą

Tarkime turime lentelę Xxy\_zzzz, taigi Xxy yra unikalus identifikatorius, kur **xx** – laisvai pasirenkamas, nebent kai naudojama „Shadow“ lentelė egzistuojančiai MFG/PRO lentelei. Tokiu atveju prefiksas yra x. Y bus lygus d arba „tuščias“ kai aprašomos detalės, c – kai aprašomas kontrolinis failas, h – naudojamas istoriniams failams

Zzzz bus lygus mstr, kai kuriamas „master“ failas, =ctl kontroliniam failui, =det detalių failui, =hist istoriniam failui, =wkfl darbų failui.

*Rekomendacijos:*

Vardas neturi viršyti 8 simbolių

Naudoti „include“ failus žodyno ištrynimo tikrinimui. Tai leidžia pakeisti ištrynimo kriterijų netgi jeigu duomenų bazė naudojama kitų vartotojų. Paprasčiausiai reikia pakoreguoti „include“ failą ir perkompiliuoti jo įtakojamas procedūras.

*Informacija:*

Pavadinimas turi būti ribojamas iki 8 simbolių dėl portatyvumo. Kita priežastis palikti failų pavadinimus trumpus yra tai, kad Progress saugo šiuos vardus sukompiliuotame R-kode. Taigi ilgi pavadinimai turi tiesioginę įtaką R-kodo dydžiui.

Pavyzdys:

Pt\_mstr (MFG/PRO nomenklatūrinių vienetų lentelė)

Xpt\_mstr (šešėlinė MFG/PRO nomenklatūrinių vienetų lentelė)

#### 3.3.2 Nurodymai laukų kūrimui

*Būtina:*

Laukai privalo turėti tą patį prefiksą kaip ir lentelės, kuriose jie yra

Dešimtainiams laukams, saugomas skaitmenų skaičius turi atitikti skaitmenų kiekį, nurodytą formate.

Loginių duomenų tipų formatas visada turi turėti teigiamą reikšmę kairėje, o neigiamą dešinėje. Formatas „No/Yes“ gali sukelti skaudžių loginių problemų.

*Rekomendacijos:*

Reikia atsargiai elgtis su RECID duomenų tipu. Duomenų perkėlimo (*angl.* dump) metu naudojant EXPORT, Progress‘as konvertuoja RECID duomenų tipą į nežinomą (*angl.* unknown value (?)). Tokiu atveju turi būti naudojamos atskirai parašytos duomenų užkrovimo procedūros.

Tekstinio tipo laukams venkite naudoti „!“ ir „9“ formuojančius simbolius, nebent šis skaitmuo turi privalomai būti įvestas, nes Progress‘as neleidžia įvesti tuščių arba ne abėcėlės simbolių, kai naudojamas šis formatas

Stulpelio žymeklis (pavadinimas) turi būti tokio pat ilgio arba trumpesnis nei kad lauko formatas.

*Informacija:*

Progress netikrina tinkamumo išraiškų sintaksės kol nėra sukompiliuojama procedūra, naudojanti tokią išraišką. Tačiau visada tai galima patikrinti naudojantis „INSERT filename“. Tai patikrins išraiškos tinkamumo sintaksę.

*Pavyzdys:*

```
Date          : 99/99/99
Percentage     : >>9.99%
Codes         : "x(8)"
Amount        : ->>>, >>>, >>9.99
Qty           : ->>>, >>>, >>9.9<<<<<<<<<
Description   : "x(24)"
```

### **3.3.3 Procedūrų kūrimas**

#### **3.3.3.1 Procedūrų vardo suteikimo taisyklės**

*Būtina:*

Naudoti „\_“ (pabraukimas) simbolį sujungti žodžiams, priešdėliams ir priesagoms procedūrų varduose

Naudoti trumpus, bet tikslius vardus, kad būtų galima greitai identifikuoti

*Rekomendacijos:*

Šitos rekomendacijos turėtų būti naudojamos pavadinant MFG/PRO procedūras:

xyyzn.x      procedūros vardas

xx = modulio vardas

yy = programos indikatorius (laisvai pasirenkamas)

zz = mt (įvedimo programa, (*angl.* Maintenance)), iq (inquiry), rp (report), up (update) arba pm (controlinio failo įvedimas)

nn = seka (prasideda nuo 01) arba tuščias

.x = .p (sukurta tekstiniu redaktoriumi "Progress Editor") arba .w (sukurta Progress "User Interface Builder")

Turime programą xxxxxxxx.p, jeigu joje naudojami „include“ failai, tai jo pavadinimas turi būti xxxxxxxx.i

### 3.3.3.2 Kintamųjų prašymas

*Būtina:*

Jei kintamasis yra susijęs su duomenų bazės lauku, jo duomenų tipą reikia nurodyti kaip ir to laiko. Tai padidins aiškumą

Kad būtų galima kintamuosius atskirti nuo duomenų bazės laukų, reikia naudoti priešdėlius. Būtų gerai, jei tas priešdėlis kartu parodytų kintamojo tipą (local, skarde, global shared). Pavyzdžiui:

l_start_date	local variable	
s_login_name	shared variable	
g_term_id	global variable	
p_in_var	run-time parameter	('in' for input, 'ou' for output and 'io' for input-output)

*Rekomendacijos:*

Pasistenkite standartizuoti kintamųjų vardus. Patariama naudoti tokius kodus:

date	for 'date' fields
perc	for 'percentage' fields
qty	for 'quantity' fields
code	for 'code' fields
amt	for 'amount' fields
desc	for 'description' fields
nbr	for 'number' fields
st	for 'status' fields

### 3.3.3.3 Vidinės bylos

Kartais procedūrose yra naudojami vidiniai failai, vadinami „include files“. Toks failas neturi baigti vykdyti pagrindinės procedūros pradėto darbo arba pradėti kokio nors darbo, kuris pasibaigtų kur nors kitur. Tiks failas pats pradeda ir baigia kokį nors darbą. Tokiame faile nėra aprašomi jokie kintamieji. Patariama kur tik įmanoma naudoti „include“

failus. Rekomenduojam kad tokie failai nebūtų gilesni nei 3 lygių, priešingu atveju bus labai sudėtinga surasti ir pašalinti klaidas.

Pavydžiui:

```
/* Simple include */
{include.i}

/* Multiple named parameters */
{include.i &file-name = pt_mstr
          &frame-attr = "no-box 2 columns"
          &key = pt_part }
```

MFG/PRO sistema turi keletą standartinių „include“ failų. Jie pavaizduoti 6 lentelėje

6 lentelė. MFG/PRO sistemos standartinės „include“ bylos

Type of include	Include	Needed for
general	mfdtitle.i	main programs (variables definition)
"	mfdeclre.i	sub-programs (variables definition)
"	vbvers.i	all sources, except main programs (for version number)
message	mfmsg*.i	standard messages (msg_mstr)
"	cpmsg.i	messages of EPM and customisation (cpm_mstr)
inquiry/report	mfselprt.i	output selection for inquiry/report without batch-option
"	mfselbpr.i	output selection for report with batch-option
"	mfphead2.i or mfphead.i	header for report with 80 or 132 columns
"	mftr1080.i or mftrail.i	trailer for report with 80 or 132 columns (also contains mfredet.i to reset output to terminal)
"	mfredet.i	reset output to terminal
"	mfrpexit.i	abort report output
"	mfquoter.i or mfquoter.p	batch option of report
general	window1.i & window2.i	scrolling window
"	mfnp*.i	browse through table with cursor keys
call	gprun.i	call external program
"	gprunp.i	call internal procedure in persistent external program
general	mfdel.i	deletion of (temp) table records
"	t0*.i	labels
eB inquiry/report	gpseout.i	output selection for inquiry/report for eB (replaces mfselbpr.i and mfselprt.i)
eB message	pxmsg.i	standard messages for eB (replaces most mfmsg*.i)
eB call	pxrun.i	call internal procedure for eB (replaces gprunp.i)
eB general	gplabel.i	translation of frames (only in sub-programs with frames)
"	cxcustom.i	EPM code (contains pre-processors with code)

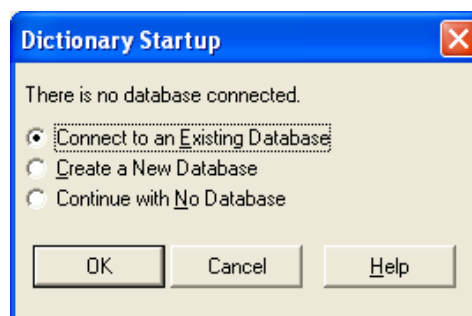


## 4. Projekto įgyvendinimas MFG/PRO aplinkoje

### 4.1 Naujos lentelės ir lauko sukūrimas

Standartinėje MFG/PRO sistemos versijoje yra 905 duomenų bazės lentelės ir 24064 lentelių laukai. Į šį laukų skaičių nėra įtraukti „tarnybiniai“ laukai, kurie keičiant MFG/PRO sistemos programas gali būti naudojami pagal įmonės reikmes. Tokie laukai neturi apibrėžto konkretaus vardo, jie pavadinami pagal lentelės, kurioje jie aprašyti, vardą. Pavyzdžiui, lentelėje ad\_mstr laukai ad\_char01, ad\_char02 ar ad\_char03 yra tarnybiniai, jie nenaudojami jokiam duomenų saugojimui. Taigi sistemos tobulintojas gali panaudoti jau standartiškai sukurtus laukus sistemos modifikavimui. Tačiau kartais tokių laukų neužtenka, taigi prireikia sukurti naujas duomenų bazės lenteles ar praturtinti jau egzistuojančias naujais laukais.

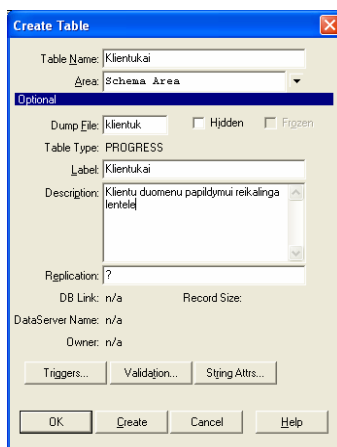
Lentelės ir lauko sukūrimui naudosime anksčiau aprašytą metodiką. Pirmiausia paleidžiamas „Data Dictionary“ įrankis. 31 paveikslėlyje pavaizduotas pradinis langas, kuriame pasirenkame „Connect to Existing Database“.



31 pav. Prisijungimas prie DB naudojantis „Data Dictionary“ įrankiu

„Create a New Database“ punkto pasirinkimas leistų sukurti naują duomenų bazę, tačiau šiuo atveju yra modifikuojama egzistuojanti duomenų bazė.

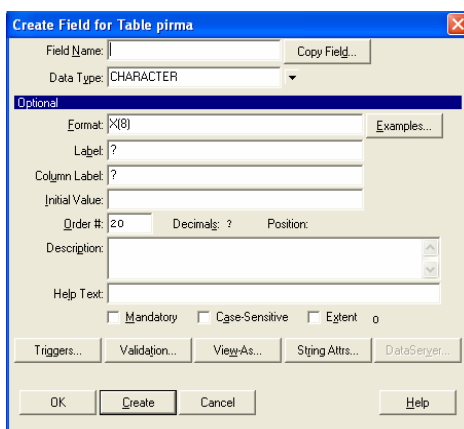
Atsiradusiame „Connect Database“ lange nurodomas fizinis ir loginis pageidaujamos duomenų bazės vardas, kuriuos teisingai nurodžius atidaromas Data Dictionary įrankis. Norint sukurti naują lentelę, viršutiniame Data Dictionary lango meniu pasirenkamas punktas „Create“, o jame „Table“. Atidaromas langas, kuriame suvedimi parametrai, pageidaujami naujajai lentelei (32 pav.). Privaloma nurodyti naujosios lentelės vardą, visa kita informacija nėra privaloma, ją galima papildyti ar pakeisti vėliau.



32 pav. Naujos lentelės sukūrimas

Analogiškai galima keisti jau sukurtą lentelę – reikia iš lentelių sąrašo pasirinkti norimą lentelę ir pasirinkti punktą „Table Properties“, esantį lango apačioje. Pasirinkus opciją „Delete table“ bus ištrinta pasirinkta lentelė.

Kiekviena lentelė neturi prasmės, kol joje nėra jokių laukų. Laukų sukūrimui naudojamas tas pats įrankis – Data Dictionary. Lentelių sąrašė reikia pasirinkti norimą lentelę ir per meniu punktą „Create“ pasirinkti lauko sukūrimo funkciją „Field“. Atsidariusiame lange nurodomos visos naujo lentelės lauko savybės (33 paveikslas).

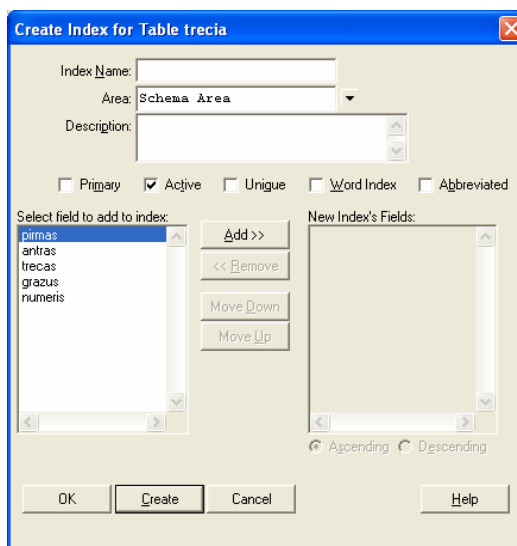


33 pav. Naujo lauko sukūrimo langas

Laukelyje „Field name“ nusiurodo naujojo lentelės lauko pavadinimas. Pavadinimas neturi būti ilgesnis nei 32 simboliai, galima naudoti visas abėcėlės raides, skaičius, ženklus #, \$, %, \_ ir pan. Jis tik būtinai turi prasidėti kokia nors abėcėlės raide. „Data type“ nurodomas duomenų tipas. „Lauke“ „Format“ nurodoma duomenų tipo išraiška (pvz. x reiškia bet koki ženklą, a – raides be tarpų). „Label“ laukelyje nurodomas vardas, kuris bus rodomas ataskaitose. Jeigu norima, kad jis būtų toks pat kaip ir pavadinimas, dedamas „?“ ženklas. „Initial“ nurodo pradinę lauko reikmę. „Mandatory“ parodo, ar laukas privalomai

turi būti užpildytas. Taip pat galima įvesti žinutę, kuri atsiras neteisingai įvedus reikšmę į sukurtą lauką.

Sukūrus lenteles ir laukus jose, reikia nurodyti raktinius laukus. Tai daroma pasirinkus įrankį Create/Index. Šiuo įrankiu galima priskirti, pakeisti ar ištrinti indeksus nurodytai lentelei. Pasirinkus šią opciją, Progress'as abėcėlės tvarka parodo visas egzistuojančias duomenų bazėje lenteles. Pasirinkus pageidaujamą lentelę, atidaromas 34 pav. pavaizduotas langas.



34 pav. Indeksų sukūrimas

Pasirinkus Add opciją, įdedamas indeksinis laukas.

Tik nereikia pamiršti, kad įdėjus naują lauką į egzistuojančią lentelę su duomenimis, Progress'as turės atnaujinti visus esančius įrašus.

## 4.2 Naujos ataskaitos sukūrimas

Kadangi darbe naudojama tekstinė vartotojo sąsaja, ataskaitą kursime ne Report Builder įrankiu, o programuodami 4GL kalba. Sukuriame bylą ataskaita.p (plėtinys .p nurodo, kad tai bus programa). Sukurta byla atidaroma su Procedure Editor įrankiu (tai yra vienas iš tekstinių Progress'o redaktorių) ir joje rašomas programinis kodas.

Aprašome programoje naudojamus kintamuosius:

```
{mfdtitle.i "k2 "}
```

```
define variable description1 like pt_desc1 no-undo.  
define variable Itemas like pt_part no-undo.  
define variable Itemas1 like pt_part no-undo.  
define variable site like ld_site no-undo.  
define variable site1 like ld_site no-undo.
```

```

define variable location like ld_loc no-undo.
define variable location1 like ld_loc no-undo.
define variable um like pt_um no-undo.
define variable cc_yn like mfc_logical initial no
    label "Negative inventory only" no-undo.
define variable cc_flag like mfc_logical no-undo.

```

Į ataskaitos viršų bus įterpta informacija, kurią aprašo „include“ failas „mfdtitle.i“

Kadangi ataskaitoje duomenis geriausia nurodyti formatu „nuo“ – „iki“, taigi vienam duomenų tipui aprašyti reikalingi du kintamieji. Pradinis nomenklatūrinis vienetas apsiraso kintamuoju „Itemas“, o galutinis – „Itemas1“. Analogiškai yra ir su likusiais laukais, kurie bus panaudoti ataskaitoje.

Kitas žingsnis - aprašyti formą, kurioje vartotojas nurodys, kokia informacija turi būti pateikta ataskaitoje ir kokioje ekrano vietoje ji turi būti atvaizduojama:

```

form

    Itemas          colon 15
    Itemas1         label {t001.i} colon 49 skip
    site           colon 15
    site1          label {t001.i} colon 49 skip
    location       colon 15
    location1      label {t001.i} colon 49 skip(1)
    cc_yn          colon 49 skip(1)
with frame a side-labels width 80.

setFrameLabels(frame a:handle).

```

Dabar belieka nurodyti, ką ataskaita turi atlikti (sumavimas ar kiti veiksmai), taip pat nurodyti, kokie duomenys turi būti vaizduojami ataskaitoje. Visas šios sukurtos programos kodas yra pateiktas 4 priede.

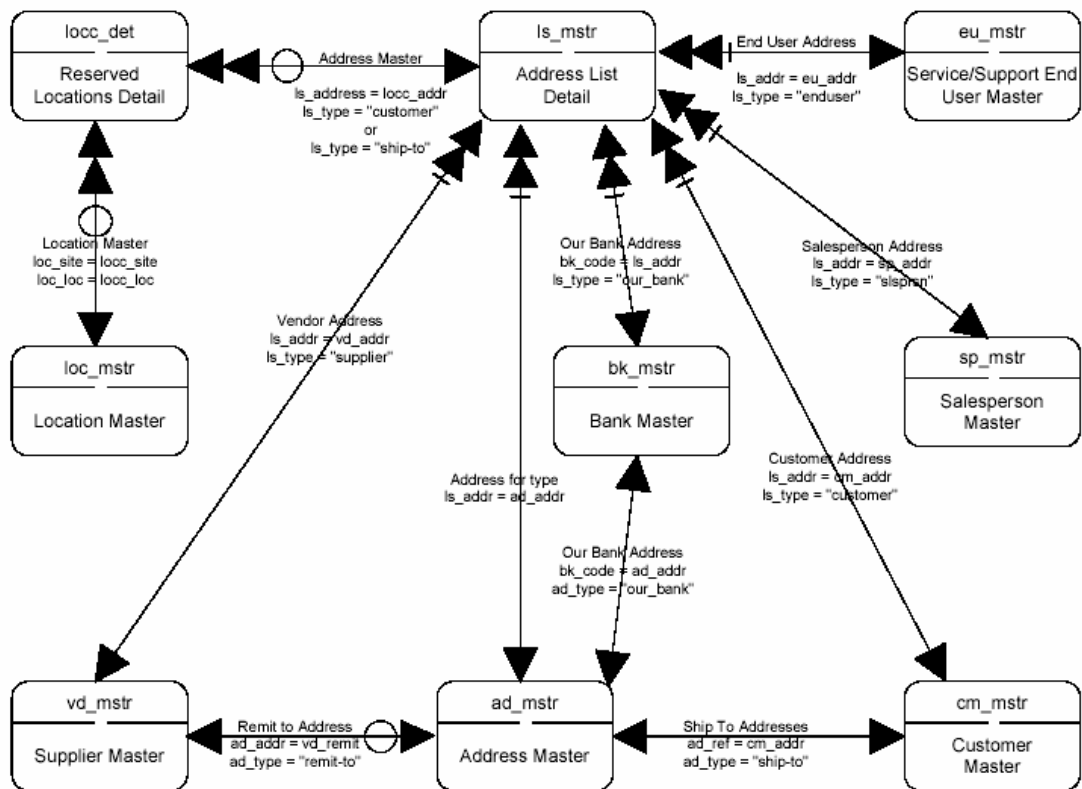
Atlikus visus programavimo darbus, programą reikia užsaugoti ir papildyti kompiliavimo sąrašo bylą compile.wrk naujai sukurtosios programos vardu.

### 4.3 Naujos įvedimo programos sukūrimas

Kadangi MFG/PRO sistema nėra ideali, joje dar trūksta tam tikrų funkcijų, kurios palengvintų darbuotojo darbą, sistemą patobulinsime sukurdami kliento kreditinių duomenų įvedimo formą. Standartiškai visi naujo kliento duomenys suvedami naudojantis meniu 2.1.1 “Customer Maintenance”. Norint pakeisti kokius nors egzistuojančio kliento duomenis, tenka naudotis ta pačia funkcija kaip ir naujojo kliento suvedimui. Taigi tenka

pereiti keletą nepageidaujamų langų, o taip yra gaišamas laikas. Tarkime tereikia pakeisti kliento adresą arba suteikti jam didesnį kredito limitą, tokiu atveju visiškai nebūtina matyti informaciją apie kliento banko duomenis, apie atsakingus asmenis ir panašiai. Kad viso to būtų išvengta, reikia atskirų įvedimo programų egzistuojančio kliento adreso pakeitimui arba kito kredito limito egzistuojančiam klientui priskyrimui.

Įvedimo programa kuriama analogiškai, kaip ir ataskaita, tik šiuo atveju informacija bus ne tik parodoma ekrane, bet ir atnaujinami reikiami įrašai duomenų bazėje. Visų pirma, kuriant įvedimo programą, reikia nustatyti, kokie lentelių laukai bus naudojami. Kadangi MFG/PRO sistemoje yra galybė lentelių, surasti reikiamas yra gana sudėtinga. Naudojantis QAD firmos išleistu vadovu „DB definitions“ nustatomos reikiamos lentelės ir ryšiai tarp jų. Šiuo atveju reikia surasti kliento duomenis saugančias lenteles ir duomenis aprašančius laukus. 35 paveikslėlyje pavaizduotas lentelės cm\_mstr (kliento duomenys) ryšys su ad\_mstr (adresai) lentele ir kitomis susijusiomis sistemos lentelėmis.



35 pav. Kliento ir adreso lentelių ryšys vienos su kita ir su kitomis lentelėmis

Tačiau lentelių laukų šioje diagramoje nėra pavaizduota, taigi reikia juos susirasti naudojantis „Data Dictionary“ įrankiu arba standartine sistemos dokumentacija. Priede 5 pateikti lentelės ad\_mstr laukai, jų pavadinimai ir formatai.

Žinant laukus ir jų formatus, galima kurti įvedimo formą. Visų pirma turi būti aprašyti visi naudojami kintamieji:

```

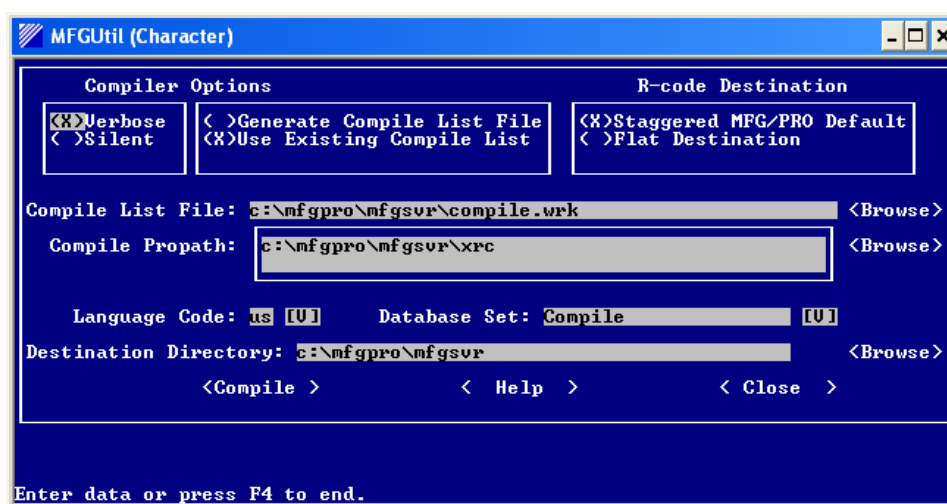
define variable cmaddr           like cm_addr           no-undo.
define variable new_cr_limit     like cm_cr_limit       no-undo.
define variable old_cr_limit     like cm_cr_limit       no-undo.
define variable old_cr_update    like cm_cr_update     no-undo.
define variable cm_update        like mfc_logical
label "Update Credit Limit"     no-undo.
define variable msgdesc         like msg_desc format "x(80)" no-undo.

```

Kitas žingsnis – sukurti įvedimo formą, kurioje bus nurodomi naujieji duomenys. Likęs programavimo darbas – nurodyti, kokius duomenis sistema turi atnaujinti ir kaip juos pateikti ataskaitoje. Baigus visus programavimo darbus, sukurtoji programa užsaugoma.

#### 4.4 Sukurtų programų kompiliavimas ir įvykdymas

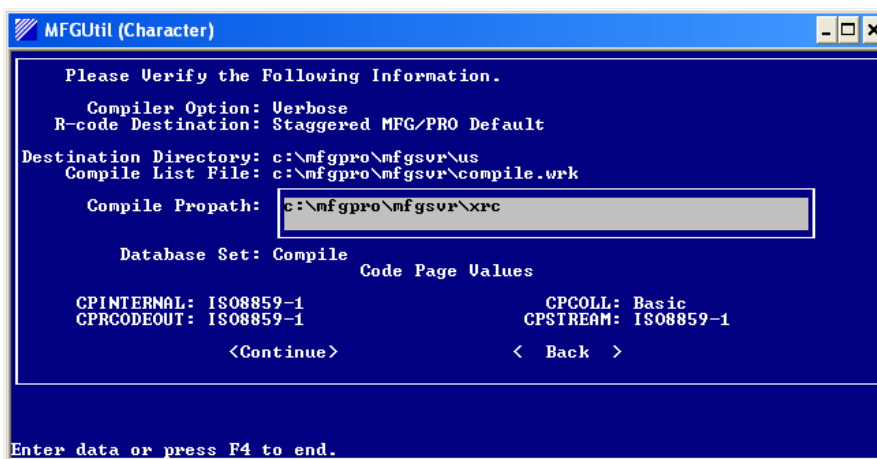
Kadangi jau yra sukurta keletas programų, jas reikia sukompiliuoti. Kompiliavimo darbams atlikti naudosime anksčiau aprašytąją metodiką. Kompiliavimo darbas bus atliekamas MFG/UTIL (character) įrankiu. Tačiau prieš tai reikia nurodyti kompiliavimo sąrašo byloje visų kompiliuojamų programų vardus. Sukuriame compile.wrk ir atsidarę ją su tekstiniu redaktoriumi, nurodome visų reikiamų kompiliuoti programų vardus – šiuo atveju tai bus visos sukurtos ataskaitos ir įvedimo programos. Naujosios programos patalpinamos į direktoriją, kur saugomos visos programos (galima jas saugoti atskirai, kad nesimaišytų su standartinėmis programomis). Paleidus MFG/UTIL įrankį, parenkamas Programs/Compile Procedures meniu punktas. Atsiradusiame lange reikia nurodyti daugybę parametru, o tik po to galima sukompiliuoti naująsias programėles (36 paveikslas).



36 pav. Programų kompiliavimo langas

Kompiliavimo opcijų dalyje nurodoma, koku būdu turi būti panešama apie kompiliavimo atlikimo istoriją (naudojama duomenų bazė, programos, klaidos ir t.t.). Labai

svarbu teisingai nurodyti vietą, kur randasi kompiliavimo sąrašo byla ir jos pavadinimą. Kompiliavimo kelias – tai vieta, kur saugomos visos naujai sukurtos programos, o „Destination Directory“ – vieta, kur bus saugomas sugeneruotas programos kodas. Jeigu visa reikiama informacija jau nurodyta, belieka pasirinkti „Compile“ punktą. Tačiau po šio žingsnio programos dar nėra kompiliuojamos – iš pradžių atsiranda informacijos patvirtinimo langas (37 paveikslas), ir tik patvirtinus, kad visa informacija nurodyta teisingai, vykdomas programų kompiliavimas.



37 pav. Kompiliavimo parametrų patvirtinimo langas

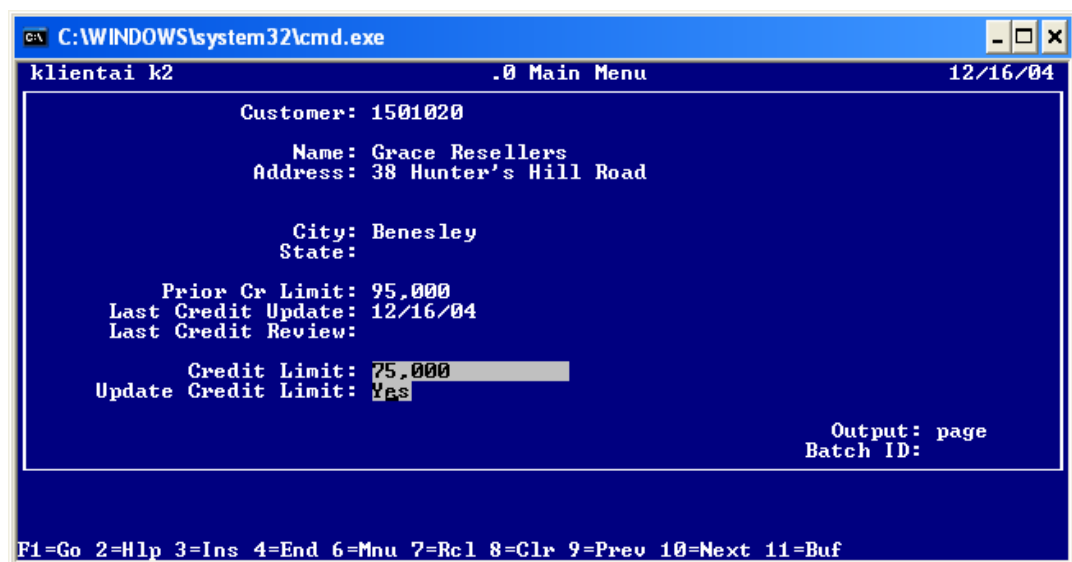
Pasibaigus programų kompiliavimui, yra sukuriama .log byla. Ją peržiūrėjus galima nustatyti, ar kompiliavimas pavyko, ar buvo kokių nors klaidų, jei taip – tada parodoma informacija, kurioje eilutėje ir kokia klaida atsirado. Naudojantis šia byla galima ištaisyti programoje esančias klaidas ir bandyti kompiliuoti jas iš naujo.

Jeigu programose kompiliavimo metu nebuvo rasta klaidų, galima jas testuoti MFG/PRO aplinkoje. Prisijungus prie MFG/PRO sistemos, į apačioje lango esančią eilutę suvedamas programos, kurią norima vykdyti, vardas (38 paveikslas).



38 pav. Programos paleidimas iš komandinės eilutės

Programos vardo įvedimas ir įvykdymas iškviečia naująją programą, taigi belieka ją ištestuoti. Atsiradusioje įvedimo formoje, laukelyje „Customer“ pasirenkamas reikalingas klientas, kurio duomenys bus koreguojami. Kituose laukeliuose pateikta informacija tėra informacinio pobūdžio – rodomas kliento adresas ir paskutinis nustatytas kredito limitas bei jo nustatymo data. Laukelyje „Credit Limit“ nurodomas naujasis klientui priskiriamas kredito limitas. Vartotojui suteikiama galimybė tik peržiūrėti informaciją jos neatnaujinant. Tai padaroma laukelyje „Update“ paliekant reikšmę „No“. Tokiu atveju bus pateikta tik informacija ataskaitos pavidalu. Jeigu lauko reikšmė nustatoma „Yes“, kliento kredito limitas bus pakeistas, o visa informacija pateikta ataskaitos forma. Jeigu formoje jau nurodyti visi reikiami duomenys, galima nurodyti, kur informacija turi būti pateikta – ar atspausdinta spausdintuvu, ar išvesta į ekraną, ar išsaugota byloje. Pagrindinė kliento kredito duomenų įvedimo forma pavaizduota 39 paveikslėlyje.

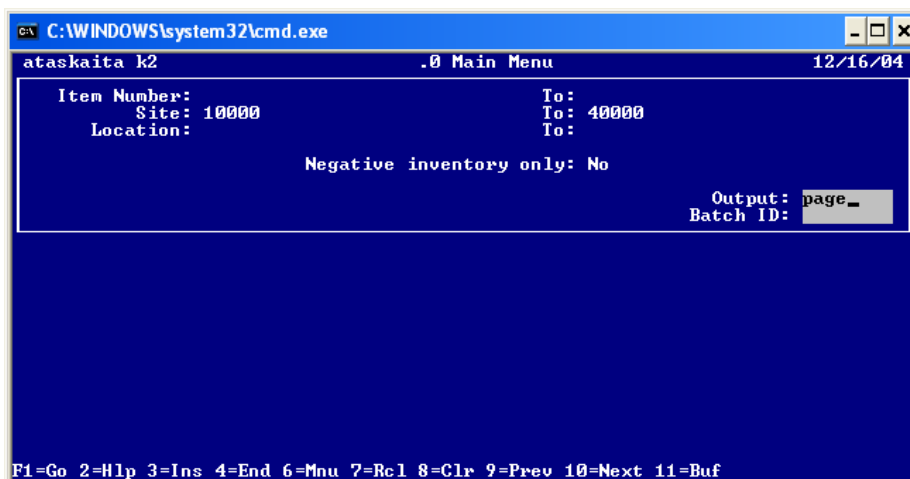


39 pav. Kredito duomenų pakeitimo forma

Šiame paveikslėlyje pavaizduota egzistuojančio kliento duomenų keitimo forma, rodomas jo dabartinis kredito limitas (75000). Nurodome naują kredito limitą (95000) ir nustatome, kad įrašai bus atnaujinti. Rezultatai bus išvedami į ekraną (jie pavaizduoti 6 priede). Kadangi rezultatai atitinka visus reikalavimus, ji gali būti perkelta į produkcinę duomenų bazę, kur programai bus priskirtas meniu punktas.

Norint ištestuoti naujai sukurtą ataskaitą, į MFG/PRO sistemos lango apačioje esančią eilutę nurodomas ataskaitos vardas - ataskaita.p. Ją įvykdžius, atidaromas ataskaitos įvykdymo langas, pavaizduotas 40 pav.





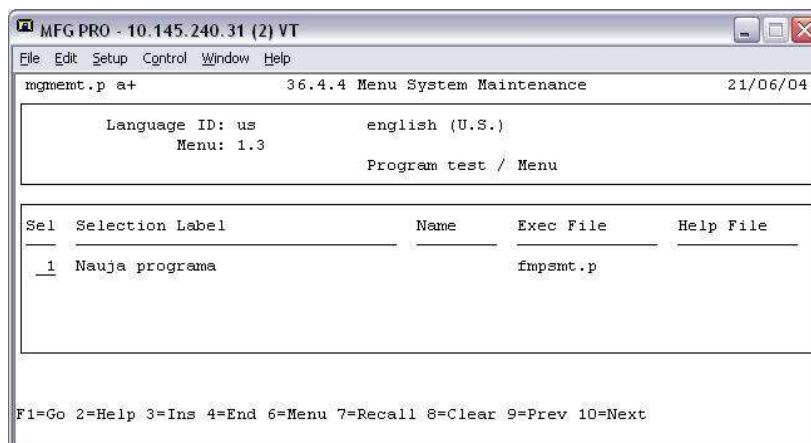
40 pav. Ataskaitos paleidimo forma

Ties „Item Number“ nurodomas nomenklatūrinių vienetų intervalas, kuriuos norima pavaizduoti ataskaitoje, tačiau juos nurodyti nėra būtina. Ties laukeliais „Site“ nurodomos buveinės, o ties „Location“ – vietos, kuriuose saugomi nomenklatūriniai vienetai. Ataskaita atvaizduojama į ekraną, o vėliau užsaugoma į bylą atask.prn (7 priedas).

## 4.5 Vartotojo sąsajos keitimas

Kiekvienam vartotojui yra labai sudėtinga įsiminti visų reikiamų programų vardą, taigi kiekvienai reikalingai programai turi būti priskirtas konkretus meniu punktas. Pavyzdžiui, kliento įvedimo funkcija priskirta 2.1.1 meniu punktui ir pavadinta „Customer Maintenance“, naujo nomenklatūrinio vieneto įvedimui priskirta funkcija 4.1.1 „Item maintenance“.

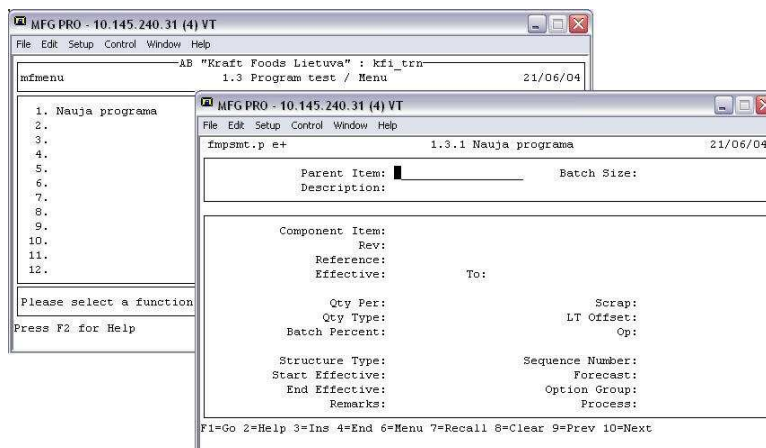
Menu punkto priskyrimo darbai atliekami pačioje MFG/PRO sistemoje, reikia turėti priėjimo teises prie sistemos administravimo punktų („Menu System Maintenance“ (36.4.4)). 41 paveikslėlyje pavaizduotas naujo meniu punkto „Nauja programa“ sukūrimas priskiriant jam gaminio struktūros įvedimo funkciją.



41 pav. Meniu punkto sukūrimas

Laukelyje „Selection label“ nurodoma, kaip vadinsis naujasis meniu punktas, o „Exec File“ – tuo meniu punktu iškviečiamos bylos pavadinimas.

42 paveikslėlyje pavaizduotas naujasis meniu punktas viso meniu kontekste ir langas, kuris atsidaro, pasirinkus naują meniu punktą.

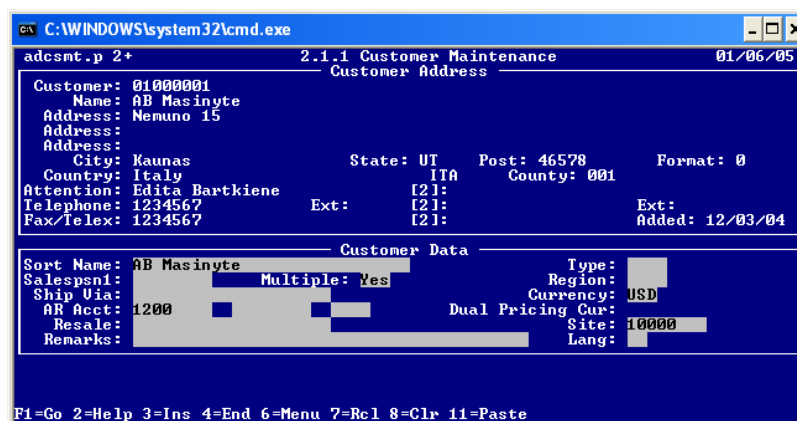


42 pav. Naujas meniu punktas sistemoje ir jo paleidimas

Tokiu pat būdu turi būti sukuriami meniu punktai kiekvienai naujai sukurtai programai. Meniu punktams priskirti nėra būtinas programuotojas, tokį darbą gali atlikti sistemos administratorius.

## 4.6 MFG/PRO sistemos pritaikymas

Patikrinti, ar visos sukurtos programos veikia teisingai galima tik testavimo būdu, o testavimui reikalinga duomenų bazė su duomenimis. Taigi reikia sukurti realią informacinę sistemą, t.y. realiai dirbantį MFG/PRO paketą, su teisingais duomenimis. Realizavimui pasirinkta išgalvota organizacija AB „Mecha“. Pradinis sistemos pritaikymo taškas yra statinių duomenų ir kontrolinių duomenų sistemoje suvedimas. Buvo suvesti tiekėjų duomenys, klientų duomenys, sąskaitos, valiutos ir kt. Standartinė kliento duomenų įvedimo forma pavaizduota 43 paveikslėlyje.



43 pav. Naujo kliento duomenų įvedimas į sistemą

Taip pat suvesti nomenklatūriniai vienetai – reikalingos žaliavos gaminiams pagaminti, pusfabrikačiai ir gaminiai. Sistemoje yra sukurta buveinės, lokacijos, kainoraščiai. Po pagrindinių statinių duomenų suvedimo, sukuriama duomenys, reikalingi aprašyti gamybai – barai, darbo vietos, pamainos, maršrutai. Kadangi gaminys susideda iš žaliavų, turi būti sukurta receptūros (product structure). Kai jau visi statiniai duomenys suvesti, galima pradėti minimalią organizacijos sistemos veiklą – užsisakyti žaliavas, o kai jas atveš – užregistruoti sistemoje. Turint žaliavas, kurios atitinka visus kokybės kriterijus, galima pradėti gamybą. Turint jau pagamintą gaminį sandėlyje, gali priimti pardavimų užsakymus (44 paveikslas).

MFG PRO - 10.145.240.31 (2) VT

File Edit Setup Control Window Help

7.1.1 Sales Order Maintenance 22/06/04

Order: S0214064 Sold-To: C0230335 Bill-To: C0230335 Ship-To: C0230335

Sold-To Ship-To

UAB VP Market UAB VP Market  
Naugarduko 99 Naugarduko 99

Vilnius LT  
Lietuvos Respublika

Order Date: 22/06/04 Line Pricing: no  
Required Date: 24/06/04 Manual:   
Promise Date: / / Site: 1  
Due Date: 23/06/04 Channel:   
Pricing Date: 22/06/04 Project:   
Purchase Order:   
Remarks:   
Entered By: ebartkie

F1=Go 2=Help 3=Ins 4=End 5=Menu 7=Recall 8=

MFG PRO - 10.145.240.31 (2) VT

File Edit Setup Control Window Help

7.1.1 Sales Order Maintenance 22/06/04

Sales Order: S0214064 Sold-To: C0230335 Ln Format S/M: single

Ln	Item Number	Qty Ordered	UM	List Price	Discount	Net Price
1	910001	150.0	kg	25.00	0.0	25.00

Description: Parūkyta dešra Sales Acct:   
Location: 5100 Site: 1 Disc Acct:   
Lot/Serial: Confirmed: yes Project:   
Qty Allocated: 0.0 Pricing: 22/06/04 Cred Terms Int: 0.00   
Qty Picked: 0.0 Required: 24/06/04 Type:   
Qty Shipped: 0.0 Promised: UM Conv: 1.0000   
Qty to Invoice: 0.0 Due Date: 23/06/04 Consume Fcst: yes   
LTL Cost: 17.85206 Frt List: Detail Alloc: no   
Salesperson(1): 100 Multiple: no Taxable: yes A10   
Comm[1]: 0.00% Fixed Price: yes Comments: no

F1=Go 2=Help 3=Ins 4=End 5=Menu 7=Recall 8=Clear 11=Paste

44 pav. Pardavimo užsakymo įvedimas į MFG/PRO sistemą

Realios sistemos diegimas užima labai daug laiko, tik gerai suvedus pradinius duomenis galima tikėtis, kad išteklių planavimo sistema veiks taip, kaip to pageidauja organizacija.

Visos sukurtos programos buvo sukompilijuotos sukurtoje bandomojoje sistemoje ir ištestuotos. Kadangi sistemoje yra suvesti tam tikri duomenys, jų pagalba buvo galima nustatyti, ar sukurtosios programos veikia teisingai. Atlikus pradinių duomenų ir gautųjų duomenų analizę, buvo nustatyta, kad programos veikia gerai, nėra jokių loginių klaidų.

## 5. Išvados

1. Šiame darbe išanalizuota įmonės išteklių valdymo sistemų (ERP) raida, atlikta didžiųjų ERP sistemų (PeopleSoft, SAP, Oracle, MFG/PRO ir Navision) lyginamoji analizė ir nustatyta, kad ERP sistema supaprastina įmonės verslo valdymo procesus, suteikia galimybę apdoroti informaciją bet kuriuo laiku bet kokioje vietoje ir sumažina valdymo išlaidas. Taip pat ištirta Lietuvoje ir užsienyje naudojamų ERP sistemų rinka ir nustatyta, kad Lietuvoje ERP sistemų era atėjo, nes atsiranda vis daugiau įmonių, kurios neišsiverčia be įmonės išteklių planavimo sistemų.

2. Atsižvelgiant į atliktą ERP sistemų funkcionalumo tyrimo analizę ir pasaulinę kitų organizacijų ERP sistemų diegimo patirtį, galima teigti, kad PeopleSoft yra tinkamiausia ERP sistema mokslo įstaigoms, didesnioji dalis pasaulio aukštųjų mokyklų studentų, modulių ir įstaigos apskaitai naudoja PeopleSoft sistemą.

3. Remiantis atliktos analizės rezultatais, nustatyti didžiausi ERP sistemų trūkumai: dažniausiai ERP sistemos nėra pritaikytos konkrečiai įmonei, ją diegiant, įmonei gali tekti pertvarkyti verslo procesus, todėl ERP sistemos diegimas ir eksploatacija yra labai brangūs. Turima dviejų metų darbo patirtis su ERP sistema MFG/PRO ir ERP sistemos adaptavimo problemos aktualumas paskatino užsiimti ERP sistemos adaptavimo tyrimu ir metodikos sudarymu.

4. Ištyrus MFG/PRO eB2 sistemos versiją, kurios DBVS yra Progress v9.1, o programavimo kalba 4GL, nustatyta, kad ji yra daugiafunkcinė (apima platinimo, gamybos, finansų, tiekimo ir žmogiškųjų išteklių modulius), yra visiškai integruota (jei duomenys yra įvedami vienoms funkcijoms atlikti, informacija, susijusi su šiais duomenimis, pasikeičia automatiškai), tačiau branduolio uždaramas sukelia problemų integruojant ją su kitomis sistemomis.

5. Kadangi QAD firma neturi sistemos adaptavimo metodikos, sudaryta šios sistemos funkcinų galimybių praplėtimo metodika: a) duomenų bazių keitimo b) taikomųjų programų keitimo ir c) vartotojo sąsajos keitimo aprašant konkrečius veiksmus kiekviename siūlomame etape.

6. Atliekant šį darbą buvo įdiegta MFG/PRO sistema ir įvykdytas realus eksperimentas naudojantis sukurtą metodiką, kurio metu praplėtos MFG/PRO sistemos funkcinės galimybės – sukurta nauja duomenų lentelė bei egzistuojančioje lentelėje sukurti nauji laukai, sukurtos naujos įvedimo funkcijos (kliento adreso keitimas, kliento kreditinių duomenų keitimas), ataskaitos (inventoriaus peržiūros ataskaitos, gaminio sudėties

ataskaita), peržiūros programos, pagal naujas programas pakoreguota vartotojo sąsaja (naujai sukurtoms programoms priskirti meniu punktai).

7. Eksperimentas parodė, kad šios metodikos leidžia palengvinti programuotojų darbą praplečiant MFG/PRO sistemos funkcines galimybes ir sutaupo daugybę lėšų tokią sistemą naudojančiai organizacijai, nes nereikia kreiptis į sistemos kūrėjus, kurių paslaugos kainuoja labai daug.

8. Magistrinio darbo tematika konferencijoje „Informacinė Visuomenė ir Universitetinė Studijos 2004“ (2004 04 15) buvo perskaitytas pranešimas „ERP sistemų galimybės“. Straipsnis atspausdintas konferencijos pranešimų medžiagoje (žr. 8 priedą).

9. Kadangi Kauno Technologijos Universitete, IS katedroje yra įdiegta MFG/PRO sistema, parengtoji MFG/PRO sistemos funkcinių galimybių išplėtimo metodika bus naudojama studijų procese, „Duomenų bazės ir Informacijos sistemos“ kurse (iš šios metodikos galima padaryti praktinius darbus).

## 6. Literatūra

1. Sekliuckis, V., Gudas, S., Garšva, G. Informacijos sistemos ir duomenų bazės: vadovėlis. K.: Technologija, 2003. p. 261
2. ITtoolbox FAQ Team. What is ERP? *Iš ERP knowledge base discussion* [interaktyvus] 2002 rugsėjo 27d. [žiūrėta 2003-12-13]. Prieiga per internetą: <http://www.erpassist.com/documents/document.asp?i=1630>.
3. Christopher Koch. The ABCs of ERP. *Iš ERP Research Cener* [interaktyvus]. 2002 kovo 7 d. [žiūrėta 2003-12-13]. Prieiga per internetą: <http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html>.
4. All About ERP. *Iš ERP Software Solutions* [interaktyvus]. 2003 m. [žiūrėta 2005-01-05]. Prieiga per internetą <http://www.erp.cc/erpinfo.htm>.
5. ERP advantages and disadvantages. *Iš E-business* [interaktyvus]. 2004 lapkričio 1 d. [žiūrėta 2004-12-10]. Prieiga per internetą: [http://ebusiness.insightin.com/erp/erp\\_advantages.html](http://ebusiness.insightin.com/erp/erp_advantages.html)
6. Ratkevičius, Č. Devynis kartus pagalvok, dešimtą... pirk (1). Kokią kompiuterinę verslo valdymo sistemą įsigyti// Vadovo pasaulis. – 2003, Nr. 5, p. 18-22.
7. Ian Joslin, R.M. Scholten. The digital enterprise architects. *Iš Alliance Consulting* [interaktyvus]. 2003, liepa [žiūrėta 2003-12-09]. Prieiga per internetą: <http://www.personal.psu.edu/lxs59/ERP%20Overview%20-%20General%202.ppt>
8. Ratkevičius, Č. Devynis kartus pagalvok, dešimtą... pirk (2). Kokią kompiuterinę verslo valdymo sistemą įsigyti// Vadovo pasaulis. – 2003, Nr. 6, p. 22-26
9. User ranking of ERP systems. *Iš Data reserach DPU* [interaktyvus]. 2004 spalio 17 d. [žiūrėta 2004-12-03]. Prieiga per internetą: [http://www.dpu.se/rankerp/rankerp\\_eng\\_medium.html](http://www.dpu.se/rankerp/rankerp_eng_medium.html).
10. Ratkevičius, Č. Devynis kartus pagalvok, dešimtą... pirk (3). Kokią kompiuterinę verslo valdymo sistemą įsigyti// Vadovo pasaulis, 2003, Nr. 7-8, p. 36-40
11. Enterprise Resource planning Worldwide Outlook. Five year market analysis and technology forecast through 2008. *Iš ARC Advisory Group* [interaktyvus]. 2003, balandis [žiūrėta 2004-04-28]. Prieiga per internetą: [www.arcweb.com/Research/pdfs/Study\\_erp.pdf](http://www.arcweb.com/Research/pdfs/Study_erp.pdf).
12. The Online ERP software Comparison Center. *Iš ERP evaluation center* [interaktyvus]. 2004 m. [žiūrėta 2004-12-12]. Prieiga per internetą:

---

<http://www.technologyevaluation.com/request/erp-comparison.asp?sid=953181790&from=TechnologyEvaluation.com&seok=compare+erp+systems>.

13. PeopleSoft EnterpriseOne. *Iš PeopleSoft tinklapio* [interaktyvus]. 2004 m. [žiūrėta 2004-12-10]. Prieiga per internetą: <http://peoplesoft.com>.
14. Mukhi, V., Fernandes, L., Kotecha, S. PeopleSoft Basics. *Iš Vijay Mukhi's Computer Institute, PeopleCode Secrets* [interaktyvus]. 1998 m. [žiūrėta 2004-12-10]. Prieiga per internetą: <http://www.vijaymukhi.com/pcode/chap1/chap1.htm>.
15. Pirkimo projektas *Iš Lietuvos mokslo ir studijų informacijos sistemos tinklapio* [interaktyvus]. 2003 m. [žiūrėta 2004-12-04]. Prieiga per internetą: <http://www.liemsis.lt/>.
16. KTU ataskaita. *Iš Kauno Technologijos Universiteto tinklapio* [interaktyvus]. 2003 m. [žiūrėta 2004-12-04]. Prieiga per internetą: [www.ktu.lt/lt/ataskaita/bendr/56.pdf](http://www.ktu.lt/lt/ataskaita/bendr/56.pdf).
17. Meta executive summary  
[http://www.qad.com/company/news/meta\\_executive\\_summary.pdf](http://www.qad.com/company/news/meta_executive_summary.pdf) (žr. 2004.05.09)
18. Cicėnas, V. Maisto pramonė atranda IT privalumus// Verslo Žinios. – 2003, Nr. 87 p. 9
19. MFG/PRO plataus vartojimo prekių gamyboje. *Iš CompSoft* [Interaktyvus]. 2001 m. [žiūrėta 2004-05-10]. Prieiga per internetą: <http://www.compsoft.lt/maisto.htm>.
20. MFG/PRO User Guide Volume I, Introduction. QAD, 2002.
21. MFG/PRO User Guide Volume 5, Suply chain management. QAD, 2002.
22. MFG/PRO User Guide Volume 2, Distribution. QAD, 2002.
23. MFG/PRO User Guide Volume 4, Financials. QAD, 2002.
24. MFG/PRO User Guide Volume 3, Manufacturing. QAD, 2002.
25. Bartkienė, E. ERP sistemos// Informacinė visuomenė ir universitetinės studijos : 9 –oji magistrantų ir doktorantų konferencija. [Kaunas, 2004 m. balandžio 15 d.]. Kaunas, 2004, p. 6–10.

## Summary

### **Functional possibilities extension of Enterprise Resource Planning systems**

Effective information and resource management are the most important factors driving businesses to success. In today's dynamic and turbulent global business environment, there is a strong need for organisations to be competitive under all circumstances. Enterprise Resource Planning (ERP) can be used as a strategic tool, helping companies to gain competitive edge by integrating all business processes and optimising available resources. While ERP systems are powerful packages, many companies are not fully satisfied with their systems, because ERP systems do not always fulfil all company's business needs.

This work is meant to promote ERP systems by presenting one of them – the MFG/PRO by QAD, discussing its common and unique properties, sharing particular working experience and proving that this ERP system can be perfectly adapted to suit the needs of all companies. New methods for adaptation of ERP system according to organizational needs have been developed. Methods incorporate database, application and user interface modifications. Implemented modifications caused a reasonable improvement in MFG/PRO's capabilities.



## Santrumpų ir terminų žodynas

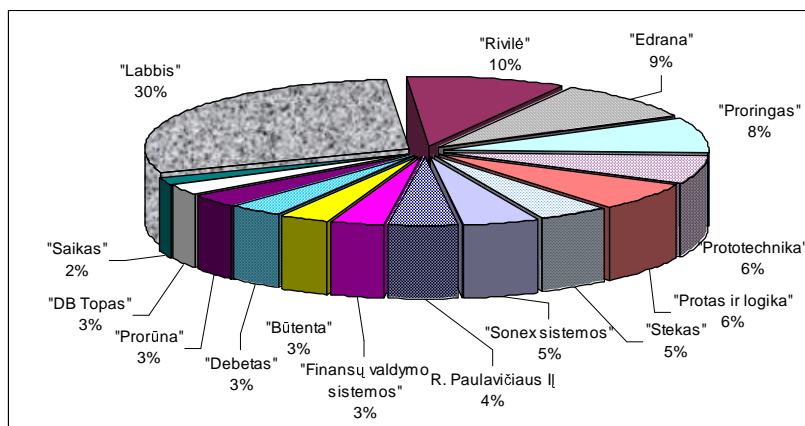
- ERP - Įmonės išteklių planavimo sistema (*angl.* Enterprise Resource Planning)
- SCM - Tiekimo grandinės valdymas (*angl.* Supply Chain Management)
- MRP - Medžiagų poreikio planavimas (*angl.* Material Requirement Planning)
- MRP II - Gamybos išteklių planavimas (*angl.* Manufacturing Resource Planning)
- MPS - Gamybos planas (*angl.* Master Production Schedule)
- CRP - Įrengimų poreikio planavimas (*angl.* Capacity Requirement planning)
- BOM - Medžiagų sąrašas (*angl.* Bill of Material)
- DK - Didžioji knyga
- DBVS - Duomenų bazių valdymo sistema
- GUI - Grafinė vartotojo sąsaja (*angl.* Graphic User Interface)
- CUI - Tekstinė vartotojo sąsaja (*angl.* Character User Interface)
- DBVS - Duomenų bazių valdymo sistema
- DB - Duomenų bazė

## **Priedai**

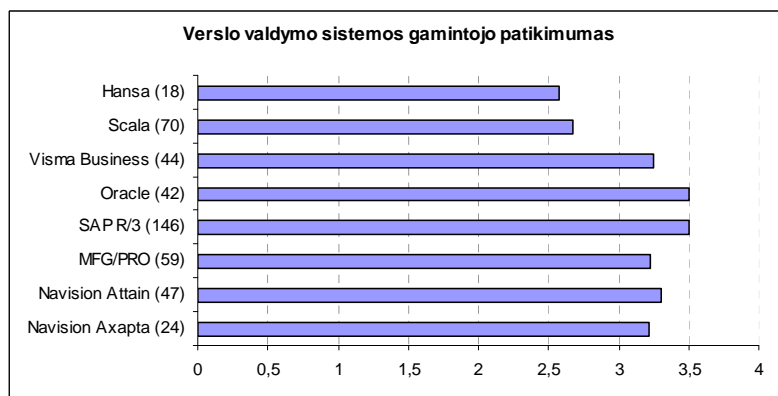
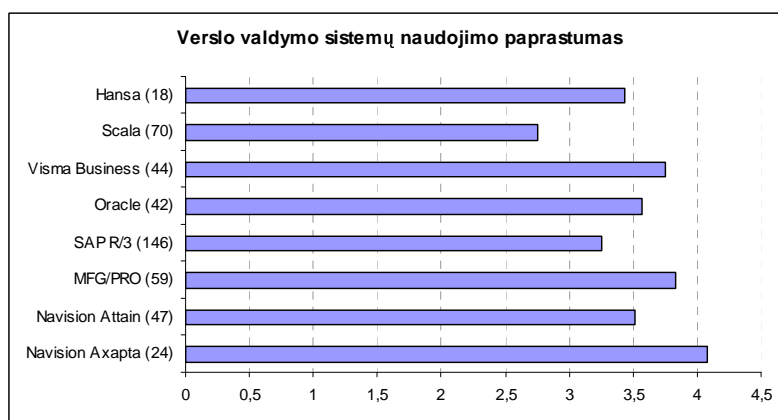
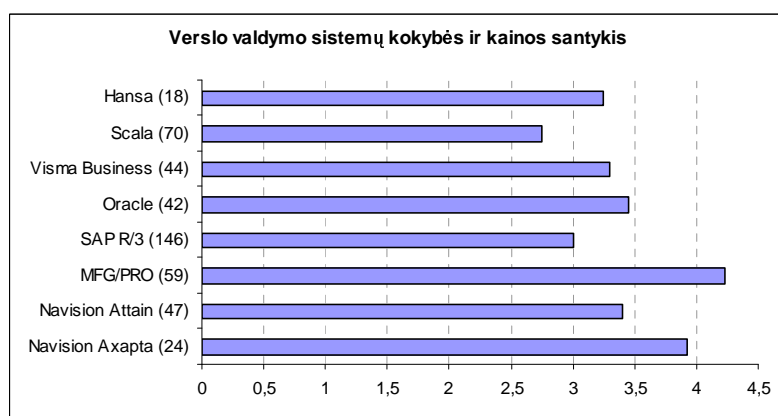
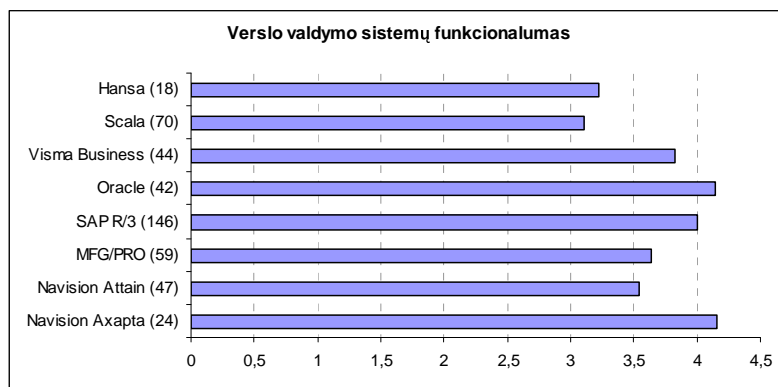
### Priedas 1.1 Lietuviškos ERP sistemos

Eil. Nr.	Įmonė	Konsultantų projektuotojų skaičius	Programos	Klientų (įmonių) skaičius	Klientai
1.	"Labbis"	140/15	"Labbis III", "Konto", "Bonus", "Portje"	4500	Respublikinė darbo birža, "Parex" bankas, "Lietuvos Rytas", "BMH Elgama", "Pemco kuras", "Comliet", "Vilpra", "KPMG"
2.	"Rivilė"	47/3	"Balansas 2002"	1500	"Senukai", "Kotryna", "Ogmina", "Topo centras", "Eurofarmacijos vaistinės, Universitetinės Santariškių Klinikos
3.	"Edrana"	50/10	"Profit-W", "Alga 2000", "Turtas 2000", "Transportas 2001", "Sąmatos", "Raštinė", "Abonentų apskaita"	1400	LR Vyriausybės kanceliarija, Švietimo skyriai, "Kausta", "Skala", Klaipėdos ligoninė, "Ragutis", "Utenos vandentiekis", "Klaipėdos kartonas"
4.	"Proringas"	16//	"Pragma"	1300	"Arvi", "Šiaulių stumbras", "Elektrobalt", "Cosmica"
5.	"Prototechnika"	33/15	"Euro Skaita", "Personalo skaita", "Laiko Skaita", "Dokumentų skaita", "WWW Skaita"	1000	"Ardena", "Eugesta", "Atrama", "Vienybė", "Eksma", "Vikma", "Dujotekana", "Centrako"
6.	"Protas ir logika"	16/3	"Agnum", "ELit"	1000	Valstybės turto fondas, "Greminta", "Padvaiskas ir Ko", "Liora", Video reklamos studija, "Rodiklis"
7.	"Stekas"	16/8	"Stekas-Apskaita", "Stekas-Apskaita MIDI", "Darbo užmokesčio apskaita", "Verslo kontaktai"	700	"Vilniaus vandenys", Lietuvos aplinkos apsaugos ministerija, Ekskomisarų biuras, "Infobalt", "Akropolio kinas", per 50 mokymo įstaigų
8.	"Sonex sistemos"	21/3	"FormaPak"	700	"Saugos garantas", Nevėžio spaustuvė, "Šiaulių Aiva sistemos", "Velseka"
9.	R. Paulavičiaus II	6/1	"Paulita"	650	"Sareme", "Keluva", "Skanėja", "Dominga", "Mokesčių srautas"
10.	"Finansų valdymo sistemos"	10/6	"Finvalda", "Alga"	500	"Hanner", "Baltic Petroleum", "Vilniaus specialus autotransportas", "Centro klubas", Kuro aparatūros gamykla, "Credo R", "Liturmex", "Ažuolas"
11.	"Būtenta"	10/4	"Bütent"	500	"Šiaulių Tauro televizoriai", "Nowaco Lietuva", "Vezo", "Lietuvos žinios", "Daniela", "Da Antonio", "Los Patrankos"
12.	"Debetas"	2/3	"Debetas"	500	"Marijampolės cukrus", Elektrėnų ligoninė, "Ortopedijos technika", "Novaturas", "Delta Tours", "Vičiūnai", Girelės paukštynas
13.	"Prorūna"	11/5	"Prorūna"	450	"Garsų pasaulis", "SyWiring Technologies", "Akmėna", "Arsenalas", Palangos reabilitacijos ligoninė, 180 vaistinių
14.	"DB Topas"	10/5	"DB Apskaita"	400	Lietuvos ŽŪ konsultavimo tarnyba, "Dubingiai", "Egzotika"
15.	"Saikas"	6/10	"Saikas", "Draudimas"	300	LR monetų kalykla, LR generalinė prokuratūra, Mažeikių pieninė, "Anykščių vynas", "Mabre", "Vinliaus Narutis", per 10 draudimo bendrovių

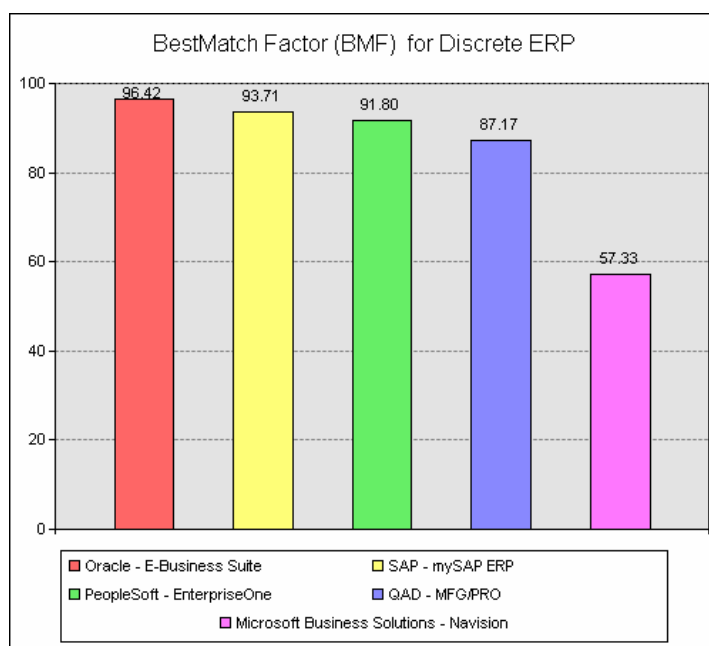
## Priedas 1.2 Lietuviškų ERP sistemų pasiskirstymas rinkoje



## Priedas 2. Vartotojiškas ERP sistemų įvertinimas



### Priedas 3. Bendras populiariausių gamybinių ERP sistemų įvertinimas



### Funkcijų pavyzdys (Inventoriaus valdymas)

	Oracle E-Business Suite	PeopleSoft EnterpriseOne	QAD MFG/PRO	SAP mySAP ERP	Microsoft Business. Navision
1. Maintain item number history of usage, both planned and unplanned, and purged upon a specific date criteria	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
2. Provide inquiry and reporting capability for inventory transactions by item number, location, and transaction type.	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
3. Provide reporting capability by item number (all transactions since last cycle count)	Supported	Supported	Modification	Supported	Supported
4. Provide inquiry and reporting capability for inventory transaction summary by from and to dates	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
5. Provide inquiry and reporting capability for inventory status by item number and serial number	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
6. Provide inquiry and reporting capability for slow moving and obsolete inventory	Supported	Supported	Modification	Supported	Modification
9. Provide capability to track items by lot or serial number	Supported	Supported	Supported	Supported	Supported
10. Management of leasing and rotatable spares	Supported	Supported	Supported	Supported	Future Release
14. Part text files with forced viewing on screen	Customization	Supported	Modification	3rd Party Support	Modification

## Priedas 4. Sukurtos ataskaitos programinis kodas

```
/* report.p - LOCATION REPORT */
/* REVISION: 9.1 BY: Edita Bartkiene DATE: 12/10/04 */

/* DISPLAY TITLE */
{mfdtitle.i "k2 "}

define variable description1 like pt_desc1 no-undo.
define variable Itemas like pt_part no-undo.
define variable Itemas1 like pt_part no-undo.
define variable site like ld_site no-undo.
define variable site1 like ld_site no-undo.
define variable location like ld_loc no-undo.
define variable location1 like ld_loc no-undo.
define variable um like pt_um no-undo.
define variable cc_yn like mfc_logical initial no
    label "Negative inventory only" no-undo.
define variable cc_flag like mfc_logical no-undo.

/* SELECT FORM */
form
    Itemas          colon 15
    Itemas1         label {t001.i} colon 49 skip
    site            colon 15
    site1           label {t001.i} colon 49 skip
    location        colon 15
    location1       label {t001.i} colon 49 skip(1)
    cc_yn           colon 49 skip(1)
with frame a side-labels width 80.

setFrameLabels(frame a:handle).

/* REPORT BLOCK */
repeat:

    if Itemas1 = hi_char then Itemas1 = "".
    if site1 = hi_char then site1 = "".
    if location1 = hi_char then location1 = "".

    update
        Itemas
        Itemas1
        site
        site1
        location
        location1
        cc_yn
    with frame a.

    bcdparm = "".
    {mfquoter.i Itemas }
    {mfquoter.i Itemas1 }
    {mfquoter.i site }
    {mfquoter.i site1 }
    {mfquoter.i location }
    {mfquoter.i location1 }

    if Itemas1 = "" then Itemas1 = hi_char.
    if site1 = "" then site1 = hi_char.
    if location1 = "" then location1 = hi_char.

/* SELECT PRINTER */
    {gpselout.i &printType = "printer"
                &printWidth = 132
                &pagedFlag = " "
                &stream = " "
                &appendToFile = " "
                &streamedOutputToTerminal = " "
                &withBatchOption = "yes"
                &displayStatementType = 1
```

```

        &withCancelMessage = "yes"
        &pageBottomMargin = 6
        &withEmail = "yes"
        &withWinprint = "yes"
        &defineVariables = "yes"}

{mfphead.i}

for each ld_det no-lock
    where (ld_part >= Itemas and ld_part <= Itemas1)
        and (ld_site >= site and ld_site <= sitel)
        and (ld_loc >= location and ld_loc <= location1)
        use-index ld_loc_p_lot,

each pt_mstr no-lock where pt_part = ld_part,
each loc_mstr no-lock where loc_loc = ld_loc and loc_site = ld_site,
each is_mstr no-lock where is_status = ld_status
    break by ld_site by ld_loc by ld_part by ld_lot
with frame b width 132:

    if first-of(ld_site) then do:
        display "Site: " + ld_site no-label format "x(16)"
        with frame aa down.
    end.

    description1 = pt_desc1.

    if last-of(ld_loc) then do:
        cc_flag = no.
    end.

    if cc_yn and ld_qty_oh >= 0 then do:
    end.
    else do:
        cc_flag = yes.
        if first-of(ld_lot) and last-of(ld_lot) and ld_ref = "" then do:
            display
                ld_loc ld_part description1
                ld_lot column-label "Lot/Serial!Reference"
                pt_um
                ld_qty_oh format "->>>, >>>, >>9.9<<<<<<<<<" ld_expire.
        end.
        else do:
            if first-of(ld_lot) then do:
                display ld_loc ld_part description1 ld_lot.
                down 1.
            end.
            display
                ld_ref @ ld_lot
                pt_um
                ld_qty_oh format "->>>, >>>, >>9.9<<<<<<<<<" ld_expire.
        end.
    end.

    if cc_flag and last-of(ld_loc) then do:
        down 1.
    end.

    {mfrpexit.i}
end.

/* REPORT TRAILER */
{mfrtrail.i}

end.

```



## Priedas 5. Lentelės ad\_mstr laukai

**ad\_mstr**

Address Master

Field Name	Label	Col-Label	Format	Dec
ad_addr	Address		x(8)	
ad_asn_data	ASN Default Data		x(8)	
ad_attn	Attention		x(24)	
ad_attn2	Attention		x(24)	
ad_barlblprt	Barcode Label Print Program		x(10)	
ad_barlblval	Barcode Validation Program		x(10)	
ad_bk_acct1	Bank Acct 1		x(24)	
ad_bk_acct2	Bank Acct 2		x(24)	
ad_calendar	Calendar		x(8)	
ad_city	City		x(20)	
ad_coc_reg	CoC Number	CoC	x(8)	
ad_conrep	Netting Logic	C/R	x(1)	
ad_country	Country		x(28)	
ad_county	County		x(20)	
ad_ctry	Country Code	Ctry	x(3)	
ad_date	Added		99/99/99	
ad_edi_ctrl[5]	EDI Control		x(50)	
ad_edi_id	Trading Prtnr EDI ID		x(24)	
ad_edi_level	EDI Standard Level		x(8)	
ad_edi_std	EDI Standard		x(8)	
ad_edi_tpid	Trading Prtnr Interface ID		x(24)	
ad_ext	Ext		x(4)	
ad_ext2	Ext		x(4)	
ad_fax	Fax/Telex		x(16)	
ad_fax2	Fax/Telex		x(16)	
ad_format	Format		>9	
ad_gst_id	Tax ID - Federal		x(18)	
ad_intr_division	IntraStat Division		x(3)	
ad_inv_mthd	Invoices Via		x(1)	
ad_lang	Language		x(2)	
ad_last_file	Last Filing		yes/no	
ad_line1	Address		x(28)	
ad_line2	Address		x(28)	
ad_line3	Address		x(28)	
ad_misc1_id	Tax ID - Misc 1		x(18)	
ad_misc2_id	Tax ID - Misc 2		x(18)	
ad_misc3_id	Tax ID - Misc 3		x(18)	
ad_mod_date	Modified Date	Mod Date	99/99/99	
ad_name	Name		x(28)	
ad_name_control	Name Control		x(4)	
ad_phone	Telephone		x(16)	
ad_phone2	Telephone		x(16)	
ad_po_mthd	Purchase Orders Via		x(1)	
ad_pst_id	Tax ID - State		x(18)	
ad_ref	Reference		x(8)	
ad_sch_mthd	Schedules Via		x(1)	
ad_sort	Sort Name		x(28)	
ad_state	State	St	x(4)	
ad_taxable	Taxable		yes/no	
ad_taxc	Tax Class	TxC	x(3)	
ad_tax_in	Tax In		yes/no	
ad_tax_report	Tax Report		yes/no	
ad_tax_type	Tax Type		x(3)	
ad_tax_usage	Tax Usage	TaxUsage	x(8)	
ad_tax_zone	Tax Zone		x(16)	
ad_temp	Temporary	Temp	yes/no	
ad_timezone	Time Zone		x(8)	
ad_tp_loc_code	Trd Partner Location Code		x(24)	
ad_type	List Type	List	x(8)	
ad_user1	Ufid1		x(8)	
ad_user2	Ufid2		x(8)	
ad_userid	User ID		x(8)	
ad_vat_reg	VAT Registration		x(18)	
ad_wk_offset	Week Offset		9	
ad_zip	Post		x(10)	
ad__chr01			x(8)	
ad__chr02			x(8)	
ad__chr03			x(8)	
ad__chr04			x(8)	
ad__chr05			x(8)	
ad__qad01			x(8)	
ad__qad02			x(8)	
ad__qad03			x(8)	
ad__qad04			x(8)	
ad__qad05			x(8)	

## Priedas 6. Įvykdyto kreditinių duomenų atnaujinimo ataskaita

Klientai k2  
12/16/04  
Page: 1  
22:24:10

.0 Main Menu  
Your Name Here

Date:  
Time:

Customer Name	Region Class	Cr Rate	Prior Cr Limit	Credit Limit	Cr Limit Review	Prior Cr Limit Up
1501020	Grace Resellers	PAC	95,000	75,000		12/16/04

End of Report

Klientai k2  
12/16/04  
Page: 2  
22:24:10

.0 Main Menu  
Your Name Here

Date:  
Time:

Report Criteria:

Report Submitted By: ebartkie

Customer: 1501020

Name: Grace Resellers  
Address: 38 Hunter's Hill Road

City: Benesley  
State:

Prior Cr Limit: 95,000  
Last Credit Update: 12/16/04  
Last Credit Review:

Credit Limit: 75,000  
Update Credit Limit: No

Output: ataskait  
Batch ID:

## Priedas 7. Sukurtoji inventoriaus ataskaita

ataskaita k2  
12/18/04  
Page: 1  
10:06:07

.0 Main Menu  
Your Name Here

Date:  
Time:

Site: 10000

Location	Item Number	Description	Lot/Serial Reference	UM	Qty On Hand	Expire
	486-66	486-66 Personal Computer		EA	200.0	
	88-200	CASE,HOME/INDUST UNIT		EA	500.0	
100	22-100	CORD,POWER,UK		EA	700.0	
100	22-110	CORD,POWER,EUROPE,WEST		EA	0.0	
100	22-120	CORD,POWER,USA		EA	250.0	
100	22-130	CORD,POWER,UNIVERSAL		EA	500.0	
100	30-100	BATTERIES,ALKALINE,STD.	GPR-4501	EA	20.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0100	EA	1.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0101	EA	1.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0102	EA	0.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0103	EA	0.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0104	EA	1.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0105	EA	1.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0106	EA	1.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0107	EA	1.0	
100	30-1000	BATTERIES,ATOMIC,STD.	B-0108	EA	1.0	
100	30-10000	BATTERIES,THERMONUCLEAR,	L-1002	EA	1.0	
100	30-10000	BATTERIES,THERMONUCLEAR,	L-1003	EA	1.0	
100	30-10000	BATTERIES,THERMONUCLEAR,	L-1004	EA	1.0	
100	30-10000	BATTERIES,THERMONUCLEAR,	L-1005	EA	1.0	
100	30-10000	BATTERIES,THERMONUCLEAR,	L-1006	EA	1.0	
100	30-10000	BATTERIES,THERMONUCLEAR,	L-1007	EA	1.0	
100	30-10000	BATTERIES,THERMONUCLEAR,	L-1008	EA	1.0	
100	30-10000	BATTERIES,THERMONUCLEAR,	L-1009	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	34	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	35	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	36	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	37	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	38	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	39	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	40	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	41	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	42	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	43	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	44	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	45	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	46	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	47	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	48	EA	1.0	
100	44-100	CONTROL UNIT, HOME USE	49	EA	1.0	
100	44-110	CONTROL UNIT, AUTOMOTIVE	51	EA	25.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	209	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	210	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	211	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	212	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	213	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	214	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	215	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	216	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	217	EA	1.0	
100	55-100	EVAPORATOR,SERIES 10K	218	EA	1.0	

ataskaita k2  
12/18/04  
Page: 12  
10:06:07

.0 Main Menu  
Your Name Here

Date:  
Time:

Report Criteria:  
Item Number:  
Site: 1  
Location:

Report Submitted By: ebartkie  
To:  
To: 11000  
To:

Negative inventory only: No

Output: atask

## **Priedas 8**

Konferencijoje „Informacinės Technologijos 2004“ pristatytas straipsnis „ERP sistemų galimybės“.

# ERP SISTEMŲ GALIMYBĖS

Edita Bartkienė

Kauno Technologijos Universitetas, Informacijos sistemų katedra  
Studentų g. 50, Kaunas

Vienas iš pagrindinių sėkmės versle faktorių yra efektyvus informacijos valdymas. Įmonės, naudojančios ERP (verslo valdymo) sistemas, yra kur kas pranašesnės už savo konkurentes. Organizacijoms, sumanusioms įsidiesti tokią sistemą, labai svarbi ERP sistemų eksploataavimo patirtis. Šiuo straipsniu norima prisidėti prie ERP sistemų populiarinimo, plačiau atskleidžiant firmos QAD produkto MFG/PRO savybes, pasidalinant konkrečiais eksploataavimo patirtimi, parodant, kad ši ERP sistema yra puikiai pritaikoma pagal kiekvienos organizacijos poreikius.

## 1 ERP sistemų samprata

Lietuvos atvirumas pasaulinei rinkai, didėjanti konkurencija kiekviename rinkos segmente verčia įmones ieškoti naujų būdų, kaip aplenkti savo konkurentus [3]. Dėl didelės konkurencijos įmonėms darosi vis sunkiau išsilaikyti, todėl labai svarbu kuo geriau koordinuoti tiek vidinę tiek išorinę įmonės veiklą; informacijos valdymas tampa vienas svarbiausių sėkmės versle faktorių. Tai pasiekti padeda naujausių informacinių sistemų pritaikymas versle.

Pastaruoju metu informacinės sistemos iš esmės keičia įmonių valdymo metodus. Įmonės, naudojančios efektyvius verslo valdymo sprendimus, yra akivaizdžiai pranašesnės už savo konkurentus. Tokiais sprendimais dažniausiai tampa ERP sistemos (**ERP** – *Enterprise Resource Planning Systems* arba **VVS** – *Verslo Valdymo sistemos*). ERP sistemos yra valdymo sistemos, apimančios planavimo, gamybos, pardavimų, rinkodaros, paskirstymo, apskaitos, finansų, žmogiškųjų išteklių vadybos, projektų vadybos, įrengimų vadybos, paslaugų ir aptarnavimo, transporto ir e-verslo modulius [6]. Tokių su integruotais moduliais sistemų struktūra ne tik palengvina informacijos srautų kontrolę tarp atskirų verslo funkcijų, bet ir suteikia galimybę juos nuolat stebėti.

Kompiuterinė verslo valdymo sistema (VVS) yra neatsiejama šiuolaikinių įmonių valdymo priemonė. Sėkmingai parinkta ir įdiegta VVS gali pagreitinti verslo procesus ir suteikti pranašumą prieš konkurentus, ir priešingai – sistema, neatitinkanti įmonės poreikių, gali stabdyti jos veiklą ir net privesti prie bankroto [4].

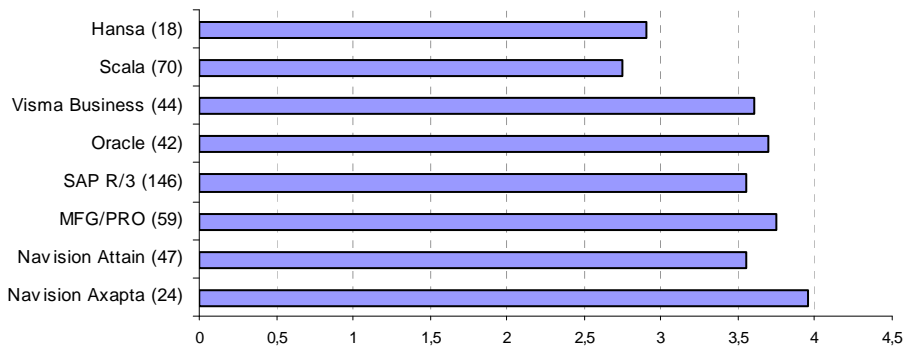
## 2 Lietuvos ir pasaulinė ERP rinka

Konsultacinės firmos „Plaut“ atliktas tyrimas vidurio Europos šalyse parodė, kad ERP sistemos jau nėra vien tik stambiausių kompanijų įrankis. Vis daugiau ir daugiau vidutinių ir mažų įmonių diegia šiuos sprendimus. Dauguma jų naudoja SAP, Oracle ir Navision programinius sprendimus. Lietuvoje situacija yra trupučiuką kitokia - čia gausu sprendimų, kuriuos gali rinktis įmonės, verslo valdymo sistemai skiriančios vos kelis tūkstančius litų. Dauguma Lietuvos įmonių naudoja vietinių programuotojų sukurtas programas, skirtas daugiausiai nedidelių įmonių apskaitai kompiuterizuoti. Bendros su užsieniu įmonės dažniausiai pasirenka verslo partnerių rekomenduojamas sistemas: Hansa Financials, Microsoft Business Solutions (MSBS) Navision, MSBS Axapta, Scala, Visma Business, MFG/PRO ir kt [4]. Tačiau galima teigti, kad į Lietuvą jau po truputį veržiasi ir pripažinti VVS, skirti didelėms įmonėms, lyderiai – mySAP ir Oracle e-Business Suite. Šiuo metu Lietuvoje naudojamos užsienietiškos VVS užima nemažą rinkos dalį. Sistemų pasiskirstymą galima pamatyti 1 lentelėje.

1 lentelė Užsieninės verslo valdymo sistemos

Eil. Nr.	Įmonė	Konsultantų skaičius	Programos	Klientų (įmonių) skaičius
1.	"Microsoft Business Solutions Baltic"	200	MSBS Navision, MSBS Axapta, MSBS XAL	1450
2.	"Hansa Financials"	18	Hansa Financials, Office 2, First Office, Forst Contact	320
3.	"Scala Lietuva"	30	Scala 5, iScala 2.1	160
4.	"Informaciniai sprendimai"	20	Visma Business	80
5.	"SAP C.I.S. and Baltic States"	6	mySAP.com, SAP Business	7
6.	"Oracle ECE" filialas	12	Oracle e-Business Suit	4
7.	"CompSoft"	4	MFG/PRO	2

Švedijos kompanija „Data Research DPU“ atliko internetinę verslo valdymo sistemų vartotojų apklausą. Jos dalyviai penkių balų skalėje vertino turimos sistemos funkcionalumą, naudojimo paprastumą, kokybę ir kainos santykį, gamintojo patikimumą. 1 paveikslėlyje pateikiamas bendras verslo valdymo sistemų įvertinimas (duomenys apie Lietuvoje naudojamas užsienines sistemas). Skliausteliuose nurodytas kiekvienos sistemos vartotojų, dalyvavusių apklausoje, skaičius [2] [5].



**1 pav. Verslo valdymo sistemų bendras įvertinimas**

Verslo valdymo sistemų populiarumas Lietuvoje ir užsienyje skiriasi. Iš užsieninių sistemų Lietuva daugiausiai naudoja Microsoft, Hansa ir Scala kompanijų sukurtas VVS. Europos ir pasaulio mastu šis pasiskirstymas yra kitoks – populiariausia yra SAP bei Oracle kompanijų VVS. Konsultacinės organizacijos pranašauja didžiulį QAD kompanijos produkto MFG/PRO kilimą, nes jo kokybės bei kainos santykis yra geriausias iš visų verslo valdymo sistemų.

2001 metais maždaug trečdaliu Lietuvoje išaugusi verslo valdymo sistemų (VVS) rinka, 2002 išsiplėtė kiek mažiau – apie 18-20 procentų. Nepaisant to, VVS platintojai įsitikinę, jog Baltijos regione ir ypač Lietuvoje privatus verslas nuolat didins investicijas į verslo valdymo sprendimus. Tai patvirtina ir tarptautinės tyrimų bendrovės IDC prognozės, skelbiančios, kad iki 2006 metų VVS rinka Lietuvoje kasmet vidutiniškai augs 15,8 procento. Kitoms Baltijos šalims prognozuojamas mažesnis augimas: Latvijai – 15,1 proc., Estijai – 10,4 proc. Plėtrą lemia tai, jog daugelis bendrovių neišvengiamai turės pakeisti savos gamybos VVS į profesionalius produktus [7].

### **3 MFG/PRO sistema**

Korporacija QAD, Inc yra viena iš pirmaujančių pasaulinio lygio sprendimų tiekėjų gamybos, planavimo ir valdymo srityje. Tokios žinomos tarptautinės kompanijos kaip Alcatel, Ford Motor Company, Coca-cola, Daewoo, Honda, Kraft, Mars, Philips Automative, , Siemens, Sun Microsystems, Volkswagen, Volvo, Zenith, Yamaha Motor, Avon savo verslui valdyti pasirinko MFG/PRO – integruotą, automatizuotą gamybinės-ūkinės veiklos valdymo informacinę sistemą [8].

Pagal kiekvienos organizacijos poreikius MFG/PRO gali būti pritaikyta naudoti įvairiose gamybinėse aplinkose. Produkto lokalizacija apima daugelio kalbų naudojimo galimybes, vietinės mokesčių sistemos palaikymą ir pritaikymą prie vietinės komercinės veiklos praktikos. MFG/PRO standartinis paketas numato pilną transakcijų įvairiomis valiutomis, tame tarpe ir euru, palaikymą visuose moduluose. MFG/PRO yra išversta į daugelį kalbų, tad nekyla jokių kalbinių problemų darbuotojams, dirbsiantiems su sistema. Prie duomenų bazės vienu metu gali jungtis vartotojai iš skirtingų šalių. Ta pati informacija jiems bus pateikiama skirtingomis kalbomis.

MFG/PRO realizuoja globalų tiekimo grandinės valdymą, apimančią tiekimą, gamybą, paskirstymą, finansus ir kliento aptarnavimą lengvai plečiamoje, atviroje sisteminėje aplinkoje. MFG/PRO yra pilnai integruotas modulinis ERP programinis paketas. MFG/PRO funkcijos apima pilną gamybos proceso spektrą nuo vienetinių užsakymų iki masinės produkcijos. Jis gerai pritaikomas ciklinei bei nepertraukiamai gamybai, gatavos produkcijos paskirstymui, vienetiniams užsakymams ir masinei gamybai. Integruotos pasaulinio lygio tiekimo grandinės valdymo priemonės yra ypač naudingos tarptautinėms kompanijoms, vykdančioms bendrą marketingo strategiją. MFG/PRO yra aukštos kokybės, atviros architektūros programinis produktas. MFG/PRO programinė įranga sprendimus gali pateikti atsižvelgiant į konkrečios pramonės šakos ypatumus ir kartu gali reaguoti į individualių kompanijų poreikius bei rinkos sąlygas. Lanksti ir lengvai plečiama architektūra įgalina paprastai modernizuoti paketą augant įmonei.

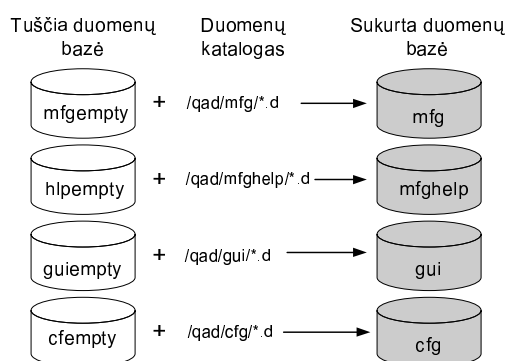
Lietuvoje MFG/PRO sistemą sėkmingai naudoja dvi kompanijos – tai AB „Biovela“ ir AB „Kraft Foods Lietuva“. MFG/PRO diegimą taip pat pradėjo ir AB „Utenos Mėsa“. Kiekvienai iš šių organizacijų MFG/PRO paketas buvo specialiai pritaikytas pagal tos organizacijos poreikius ir procesus. AB „Kraft Foods Lietuva“ šią sistemą sėkmingai naudoja jau daugiau nei 5 metus.

Žinome, kad verslui besiplečiant, didėja ir organizacijos darbuotojų patirtis, žinios, keičiasi ir informacijos poreikiai. Todėl svarbu, kad būtų galima keisti egzistuojančios duomenų bazės struktūrą, papildyti ją naujais moduliais ar tiesiog sukurti naujas dokumentų ir ataskaitų formas. MFG/PRO sistema yra gana lengvai modifikuojama, nebūtina kreiptis į atitinkamus išorinius IT specialistus (jų darbo laikas brangiai kainuoja).

MFG/PRO sistemos architektūra leidžia atlikti neribotą skaičių modifikacijų (pvz. keisti turimas formas, sukurti naujas atskaitas ir pan.).

Yra dar vienas labai svarbus reikalavimas sistemai - ji turi būti suderinama (turi būti įmanoma keisti duomenimis) su kitomis programomis, kurios jau yra naudojamos arba bus įsigytos ar sukurtos, įmonei pasirinkus plėtimosi strategiją. Turėdama atvirą pagrindinę sistemą, įmonė gali prijungti kitas specifines jai reikalingas programas. MFG/PRO yra viena iš atvirojo tipo sistemų, suderinimo su kitomis programomis procesas joje vyksta lengvai ir sklandžiai. Pavyzdžiui, duomenys imami iš MFG/PRO sistemos ir naudojami Oracle ar Score sistemų. Savaiame suprantama, kad galimas bendradarbiavimas ir su MS Excel programa.

Norint MFG/PRO sistemą pritaikyti pagal organizacijos poreikius, visų pirma reikia išsiaiškinti sistemos duomenų bazės struktūrą. MFG/PRO sistema gali naudoti Oracle arba Progress duomenų bazes. Šiame straipsnyje minima MFG/PRO sistema naudoja Progress RDBVS (versija 9). Diegiant MFG/PRO iš pradžių visada yra sukuriamos 4 tuščios (be duomenų, bet su pagrindine MFG/PRO schema) duomenų bazės: mfgempty, hlpempty, guiempty ir cfempty. Panaudojant tam tikrus egzistuojančius duomenis, yra sukuriamos šių duomenų bazių kopijos, kurios bus realiai ir naudojamos (2 paveikslėlis)



2 pav. MFG/PRO sistemos duomenų bazės

Duomenų bazė mfg saugo standartinius meniu, žinutes bei minimalius sisteminius duomenis, reikalingus MFG/PRO sistemai startuoti. Lygiagrečiai su mfg sukūrimu yra sukuriamos dar dvi duomenų bazės – demo ir bandomoji duomenų bazės. Duomenų bazė mfghelp saugo visus pagalbos (help) duomenis (daugiausia tai yra read-only informacija), o gui – visą informaciją, kad MFG/PRO sistema veiktų Windows aplinkoje. Cfg, dar kitaip vadinama Configurator duomenų bazė saugo duomenis iš sudedamųjų konfigūroriaus įvedimo programų. Sukūrus mfg duomenų bazę, dar yra padaroma jos kopija ir tokiu būdu sukuriama produkcinė duomenų bazė (ji ir yra pagrindinė sistemos DB).

Gali būti, kad įmonei reikia turėti dar keletą papildomų duomenų bazių. Tai nesudaro jokių problemų - visada galima susikurti naują duomenų bazę pagal organizacijos keliamus tam tikrus reikalavimus. Duomenų bazę sukurti galima naudojantis įvairiais būdais ir įvairiais įrankiais. Kadangi yra naudojama Progress RDBVS, duomenų bazių kūrimą bei modifikavimą geriausia atlikti su specialiais Progress įrankiais.

DB kūrimo būdai:

- Komandinėje eilutėje naudojant pagalbinę priemonę PRODB;
- Naudojant PROCOPY priemonę (sukuria naują DB nukopijuojant egzistuojančią);
- Struktūros apibrėžimo byloje naudojant PROSTRCT CREATE priemonę;
- Naudojant įrankį Progress Data Administration (grafinė aplinka);
- Naudojant įrankį Data Dictionary (tekstinė aplinka);

Naudingiausias iš šių visų yra Data Dictionary įrankis. Juo naudojantis galima ne tik kurti naujas duomenų bazes, bet ir ištrinti jau sukurtas. Savaiame aišku, kad šiuo įrankiu galima keisti egzistuojančios DB struktūrą, galima kurti naujas lenteles ir jas redaguoti, galima keisti egzistuojančius laukus ar atlikti pakeitimus konkrečiame duomenų bazės įrašė (jeigu tai neprieštaruja egzistuojantiems duomenims).

Kaip matyti iš DB kūrimo būdų, Progress gali būti įdiegtas Windows arba Unix aplinkoje (tiksliau tariant, galimos tokios operacinės terpės: Windows 3.1, Windows 95/98, Windows 2000, Linux, OS/2, OS 400, Dec Alpha, IBM AIX, WIN NT, Novell Netware, HP-UX, Sun Solaris, Windows NT, MS DOS, MacOS, MS DOS 3.3 ar vėlesnė, UNIX, Windows Me, Windows XP) [9]. Analogiškai yra ir su MFG/PRO, ji gali veikti tose pačiose operacinėse terpėse, kuriose yra įdiegtas Progress. MFG/PRO sistema gali veikti grafiniu arba tekstiniu režimu. Iš patirties galima teigti, kad grafinė aplinka maloni akiai, tačiau vartotojui, turinčiam atlikti labai daug

veiksmų, ji nelabai tinkama, taigi išeitis yra tekstinė aplinka.

Grafinėje aplinkoje iš pagrindinio meniu išsirenkant vieną iš 7 modulių (Platinimas, Gamyba, Finansai, Aptarnavimo valdymas, Tiekimas, Klientūra, Master files) o tekstinėje aplinkoje – vieną iš 36 meniu punktų (tekstinėje aplinkoje visi moduliai suskirstyti į tris pagrindines dalis – Tiekimas, Gamyba ir finansai) sistema pateikia submeniu tai pasirinktai sekcijai. Judant gilyn į žemesnius meniu sluoksnius, kiekvienas pasirinkimas išskviečia arba naują submeniu arba konkrečią programą. Kiekviena programa leidžia vartotojui sąveikauti su Progress duomenų baze per MFG/PRO sistemą. Viskas, ką daro duomenų bazė – tai saugo sistemoje organizacijos darbuotojų atliktas transakcijas bei kitus duomenų įrašus. MFG/PRO sistemos programos leidžia mums įvesti duomenis į DB, pasiimti juos ar panaudoti juos skaičiavimams. MFG/PRO turi penkių tipų programas:

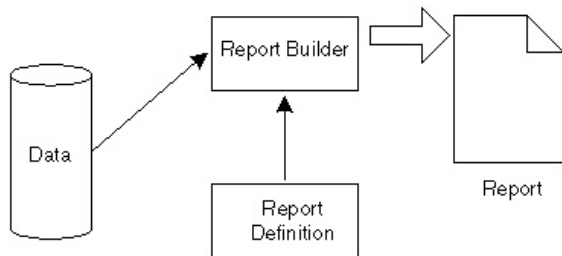
- *Įvedimo programos* – tai įvedimo funkcijos, kurios naudojamos sukurti baziniams kodams, tokiems kaip klientai, inventoriaus nomenklatūriniam vienetai, didžiosios knygos sąskaitos ar kitiems duomenims.
- *Užklausų ir ataskaitų programos* – Užklausos ir ataskaitos išrenka ir pateikia duomenų bazės įrašus. Užklausos standartiškai yra naudojamos surasti atsakymą į specifinį klausimą, o ataskaitos paprastai pateikia daugiau detalizuotą informaciją pagal tam tikrą sritį (pavyzdžiui, pagal nomenklatūrinį vienetą). Standartiškai užklausų rezultatai yra peržiūrimi ekrane, o ataskaitos siunčiamos į spausdintuvą arba saugomos į bylą.
- *Peržiūros programos* – tai tos pačios paklausimų programos su išplėstomis galimybėmis – filtravimu, rūšiavimu bei spausdinimo informacija. Peržiūros programos egzistuoja ir grafinėje ir tekstinėje aplinkose.
- *Transakcijų programos* – transakcijos išreiškia pagrindines kompanijos biznio veiklas. Šios programos kontroliuoja ir įrašo visus atliktus veiksmus, susijusius su biznio dokumentais (pvz. pardavimų užsakymas, sąskaitos faktūros ir pan.). Transakcijos pavyzdys – važtaraščio gavimas pagal pirkimo užsakymą naudojant funkciją „Pirkimo užsakymo gavimas“ (Purchase Order Receipts).
- *Pagalbinės programos* – jos leidžia vartotojui atlikti skaičiavimus vidinėse DB (pavyzdžiui, MRP perskaičiavimas).

Duomenų bazėje saugoma informacija yra trijų tipų:

- *Kontroliniai duomenys* – diegiant MFG/PRO modulį, yra įvedami duomenys, kuriuos sistema vėliau naudos MFG/PRO sąveikavimui su vartotojais ir duomenų baze kontroliuoti. Šie duomenys yra saugomi kontrolinėje byloje. Kontrolinės bylos leidžia pritaikyti MFG/PRO sistemą pagal organizacijos aplinką. Duomenys ir nustatymai šioje byloje apibrėžia kaip tam tikra programa yra rodoma, kokie numeriai priskiriami transakcijai, koks kito pardavimų užsakymo numeris ir t.t. Kontroliniai duomenys, kartą įvesti, daugiau nebekeičiami.
- *Transakcijų duomenys* – didžioji dalis duomenų, saugomų DB – tai transakcijų duomenys. Kiekvieną dieną yra gaunami pardavimų užsakymai, sudaromi pirkimų užsakymai, darbo užsakymai ir pan. Šių veiksmų rezultatai ir yra transakcijos, kurios kaupiasi transakcijų bylose.
- *Statiniai duomenys* – tai informacija apie kompanijos pagrindinius konstravimo blokus ir santykius. Statiniai duomenys kartais yra keičiami, statinių duomenų pavyzdžiu gali būti įrašai apie pirkėjus, tiekėjus, nomenklatūrinius vienetus, prekes, buveines, vietas, didžiosios knygos sąskaitas.

MFG/PRO sistemos programų kūrimui geriausia naudoti įrankį Progress Appbuilder. Kadangi sistema naudoja Progress duomenų bazę, programas taip pat galima rašyti naudojant Progress 4GL kalbą. Programos, kurios sukurtos Progress 4GL kalba, automatiškai gali veikti ir grafinėje ir tekstinėje terpėse. Tačiau tekstinė terpė turi grubesnę struktūrą nei grafinė vartotojo aplinka. Galima teigti, kad tiesiog yra neįmanoma padaryti tiek daug 80x21 tekstiniame tinklelyje, kiek įmanoma subtilesnėje grafinėje aplinkoje. Taigi reikia atkreipti dėmesį į projektavimo darbus, kai kuriama programa, turėsimi veikti abiejose aplinkose. Ataskaitoms kurti geriausias įrankis yra „Progress Report Builder“. Prieš kuriant naują ataskaitą, visų pirma reikia prisijungti prie DB, kurioje (-se) yra saugomi reikiami duomenys. Kitas žingsnis būtų nurodyti pagrindinę lentelę, iš kurios bus daroma ataskaita. Jeigu reikia duomenų iš kitų lentelių, reikia prijungti tas lenteles prie pagrindinės lentelės. Sujungus visas reikiamas lenteles, galima pasiekti lentelių duomenis. Tada belieka nurodyti reikiamus laukus, sumavimus, rūšiavimus, filtrus, sudėlioti reikiamas antraštes, pakeisti teksto stilių ir sugeneruoti ataskaitą. 3 paveikslėlyje pavaizduota, kaip „Progress Report Builder“ sukuria ataskaitą.





3 pav. Ataskaitos kūrimas „Progress Report Builder“ pagalba

Sukūrus naują programą ar ataskaitą, reikia jai priskirti konkretų meniu punktą. Grafinėje aplinkoje tai atlikti visiškai lengva. Visa informacija, susijusi su vartotojais, sąsaja, apsauga, pagalba ir kt. yra saugoma modulyje „Managers functions“ (36 meniu punktas). Meniu modifikavimas vykdomas 36.4.4 programos pagalba (Menu System Maintenance). Jeigu naujoji programa bus paleidžiama iš kokio nors submeniu punkto, tai visų pirma turi būti nurodomas aukščiausio lygio meniu (jeigu jo dar nėra sukurta), tarkim 1.3 (standartiškai pirmo lygio meniu jau būna priskirti konkrečioms moduliams). Jei reikia, nurodomi dar žemesni submeniu punktai, tai daroma tol, kol randamas reikiamas meniu punktas priskirti naujai programai, tarkime 1.3.1.2 „Ataskaita apie savaitės pardavimus“. Tokiu atveju nurodoma, kad bus atidaromas nebe submeniu, o konkreti programa (nurodomas programos vardas).

„Pastaruoju metu šalies pramonininkai vis dažniau skundžiasi, kad įsigytos verslo valdymo sistemos neatitinka jų gamybos reikalavimų. Tai gali tapti rimta problema integruojantis į Europos Sąjungą ir prisitaikant prie daugybės ten galiojančių normų“ [1]. Įsigyjant VVS, svarbu įvertinti šiuos veiksniai: sistemos tobulinimo galimybę pagal individualius verslo poreikius (dažniausiai renkantis standartines sistemas tokios galimybės nėra), sistemos integraciją su jau esančiomis sistemomis (kuo daugiau veikiančių neintegruotų sistemų, tuo sunkiau kontroliuoti verslo procesus), papildomus sistemos vartotojų skaičiaus apribojimus (reikia įvertinti sistemos galimybes, apribojimų kainą), sistemos kainą, sistemos priežiūros sąlygas [3]. Galima teigti, kad įsigyta verslo valdymo sistema tenkintų visus organizacijos poreikius, reikia, kad sistema būtų lengvai pritaikoma, atviros architektūros, kad jos standartinės galimybės būtų puikiai išvystytos, kad sistemos kokybės ir kainos santykis būtų geras. MFG/PRO yra būtent tokia sistema.

## Literatūros sąrašas

- [1] V.Cicėnas. Įmonių netenkina verslo valdymo sistemos. *Verslo žinios*, 2003, Nr.174, 8 p.
- [2] S.Jansta. User ranking of ERP systems. Prieiga per internetą <[http://www.dpu.se/rankerp/rankerp\\_eng\\_large.html](http://www.dpu.se/rankerp/rankerp_eng_large.html)>.
- [3] T.Mitrikas. Kaip nesuklysti renkantis verslo valdymo sistemą. *Vadovo pasaulis*, 2003 Nr.10.
- [4] Č.Ratkevičius. Devynis kartus pagalvok, dešimtą... pirk (1). Kokią kompiuterinę verslo valdymo sistemą įsigyti. *Vadovo pasaulis*, 2003 Nr.5. 18-22 p.
- [5] Č.Ratkevičius. Devynis kartus pagalvok, dešimtą... pirk (3). Kokią kompiuterinę verslo valdymo sistemą įsigyti. *Vadovo pasaulis*, 2003 Nr.7-8, 36-40 p.
- [6] W.E.Sullivan. Introduction to ERP systems. Prieiga per internetą <<http://rise.virginiadot.org/Introduction to ERP Systems.ppt>>.
- [7] A.Taylor. The First Research on enterprise applications suite Market in the Baltics. Prieiga per internetą <[http://www.positive.lv/files/ERP\\_Market.pdf](http://www.positive.lv/files/ERP_Market.pdf)>.
- [8] Apie QAD. Prieiga per internetą <<http://www.compssoft.lt/apieq.htm>>.
- [9] Informacija apie produktą. Prieiga per internetą <<http://www.infobalt.lt/agentura/katalogas/soft.php?PiID=14>>.

## Potentiality of ERP systems

Effective information management is one of the most important factors driving businesses to success. Companies, which employ enterprise resource planning (ERP) systems, are usually superior to their rivals. Organizations, willing to install ERP systems, demand information about working experience with such systems. This article is meant to promote ERP systems by presenting the MFG/PRO by QAD, discussing about its common and unique properties, sharing particular working experience and proving that this ERP system can be perfectly adapted to suit the needs of all companies.