

CAPITOLUL III

Procesul de investigare a sistemului actual

Odată cu creșterea dinamismului și a complexității structural-funcționale a întreprinderilor și a mediului acestora, a amplificării competențelor în utilizarea pârgghiilor economice, corespunzătoare unei economii de piață, sporește și lupta acerbă pentru supraviețuire. În acest context o preocupare majoră a managerilor o constituie investigarea și analiza sistemelor pe care le conduc, în vederea diagnosticării rapide și precise a situației existente, a evidențierii fenomenelor negative care se produc, precum și pentru adoptarea măsurilor și a deciziilor corespunzătoare, în scopul creșterii performanțelor și a menținerii sistemelor într-o permanentă stare de competitivitate.

3.1. Rolul și obiectivele procesului de investigare în analiza de sistem

Un sistem informațional este asemănător oricărui alt sistem care se maturizează învățând, se dezvoltă, se întreține și se apără printr-o varietate de subsisteme specializate. Obiectivele sistemului informațional sunt de a face informațiile disponibile la momentul și locul oportun, pentru oameni potriviți, într-un mod corespunzător și la un cost convenabil. În acest scop, sistemul informațional trebuie să realizeze următoarele tipuri de funcții:

- *de intrare*: datele trebuie culese din mediu și din cadrul organizației și transformate/prelucrate dacă este necesar;
- *de stocare*: datelor trebuie să li se asigure un format adecvat în vederea unei stocări și regăsiri eficiente;
- *de acces*: informațiile stocate trebuie să fie ușor accesibile și în același timp protejate de intruziuni;
- *de întreținere*: informația care se pierde/degradează trebuie înlocuită/corectată;
- *de distribuire*: informația se distribuie subsistemelor corespunzătoare din cadrul organizației sau din mediu în schimbul altor resurse.

Ciclul de viață al unui sistem informațional reciclează din următoarele motive:

- *schimbări în însuși sistemul informațional* (lipsa unei componente, pierderi de date, schimbări în echipamente etc);
- *schimbări la utilizatorii de informații* (diversificarea cererilor de informații ce conduc la intensificarea proceselor și la creșterea uzurii echipamentelor, schimbări în receptivitatea utilizatorilor, apariția unor noi utilizatori sau a unui nou fel de consumatori);
- *schimbări în mediul sistemului informațional* (satisfacerea unor noi cerințe, creșterea competiției, lipsa unor fonduri pentru dezvoltarea sistemului informațional, schimbări în strategia corporației din care face parte etc.);
- *schimbări în natura sistemului informațional* (echipament nou disponibil, învechirea echipamentului existent, modificarea prețurilor industriale și a tendințelor din tehnologie etc);
- *performanțe slabe ale sistemului informațional* (utilizarea incorectă a sistemului sau pentru alte scopuri decât cele propuse, lipsa de experiență a utilizatorilor etc).

Pentru a îmbunătăți activitatea unui sistem trebuie mai întâi să-l cunoaștem, deci trebuie să-l cercetăm pentru că altfel este dificil sau chiar imposibil să-l înțelegem și să putem determina ceea ce este greșit. Deoarece cheia înțelegerii este cunoașterea, responsabilitatea majoră a analistului este de a investiga sistemul în încercarea de a-l cunoaște și de a identifica disfuncționalitățile și cauzele care le generează, în vederea îmbunătățirii performanțelor sale.

De exemplu, scăderea volumului producției și al vânzărilor, nerespectarea contractelor cu furnizorii și beneficiarii, pierderea unor clienți și chiar a unor piețe de desfacere, scăderea productivității muncii, scăderea calității produselor ș.a., reprezintă disfuncționalități pentru o firmă productivă, cu repercursiuni negative în atingerea obiectivelor și care afectează totodată imaginea firmei. Aceste disfuncționalități pot avea drept cauze: aprovizionarea neritimică, lipsa de motivație a personalului, creșterea nejustificată a prețurilor la materiile prime, un management ineficient, lipsa unor resurse, ineficiența operațională a unor servicii etc.

Rolul procesului de investigare a sistemului constă în “fotografierea” situației existente, în identificarea activităților și evenimentelor relevante pentru scopul urmărit, care să faciliteze o *analiză critică a modului* în care funcționează sistemul actual, pentru a afla *ce trebuie îmbunătățit, unde și cum să se facă aceste îmbunătățiri*, în vederea elaborării modelelor necesare construirii proiectului logic al noului sistem.

Procesul de cunoaștere a sistemului se poate realiza prin utilizarea unor tehnici specifice, cum ar fi: *investigarea preliminară, studiul de fezabilitate și investigarea detaliată.*

În literatura de specialitate nu există un consens general în ceea ce privește denumirea exactă, natura și funcțiile acestor tehnici, însă indiferent de terminologia folosită, investigarea sistemului are ca **obiective** distincte:

- *determinarea naturii problemei* în cadrul granițelor de studiu stabilite;
- *oportunitatea continuării efortului de analiză și de perfecționare a funcționării sistemului* (eficacitatea costului);
- *stabilirea caracteristicilor și a obiectivelor sistemului, a funcțiilor sale și a naturii relațiilor cu mediul său.*

Investigarea preliminară a sistemului, în sensul că un efort lărgit pentru colectarea datelor se amână până la momentul definirii și evaluării unor aspecte importante ale analizei sistemului, are ca obiective de bază:

- definirea problemelor și a oportunităților;
- schițarea direcțiilor generale de proiectare structural-funcțională a sistemului;
- stabilirea granițelor procesului de investigare și analiză;
- evaluarea cerințelor de studiu suplimentar și recomandarea modului de continuare.

Dacă problemele analizate sunt relativ cunoscute, atunci se poate continua cu realizarea unui studiu de fezabilitate. În mod frecvent însă, analiza se continuă cu investigarea detaliată, aspectele de fezabilitate fiind abordate mai târziu. Investigarea preliminară se finalizează cu o *diagramă de structură a obiectivelor.*

Investigarea detaliată este destinată colectării datelor necesare completării diagramei de structură concepută în investigația preliminară, în scopul definirii proiectului final al sistemului. Se culeg date atât pentru sistemul existent și mediul său, cât și pentru noul sistem propus și mediul acestuia. Investigația detaliată continuă până când graficul de structură este complet și sunt disponibile toate informațiile necesare proiectării logice și fizice a sistemului.

Investigarea detaliată poate fi făcută adeseori având în vedere un **prototip al sistemului**, definit în funcție de cerințele de bază ale utilizatorilor. Prototipul este o tehnologie relativ recentă de perfecționare progresivă a output-ului, care presupune analiza fiecărui output și realizarea modificărilor necesare prin care să fie satisfăcute cât mai bine cerințele utilizatorilor. Prin utilizarea prototipului se evită culegerea datelor tradiționale, aceasta limitându-se la explicații/comentarii și la decizii de proiectare privind fiecare proiect care urmează și care se rafinează iterativ, în funcție de obiectivele de dezvoltare și perfecționare ale sistemului existent. În felul acesta prototipul servește la dezvoltarea rapidă a unor aplicații și la formarea unor baze de cunoștințe pentru proiectarea sistemelor.

În esență, scopul investigației detaliate este de a colecta informații în profunzime despre funcțiile actuale sau propuse ale sistemului informațional-decizional, pe baza obiectivelor detaliate în investigația preliminară.

Studiul de fezabilitate se bazează pe o abordare inginerescă de rezolvare a problemei, pe care o presupune definită, și încearcă să indice un cost și o durată pentru fiecare variantă existentă de rezolvare a problemei. Soluția este de obicei o construcție bazată pe module sau părți cunoscute, cum ar fi utilizarea facilităților unor baze de date și a unui generator de rapoarte, care facilitează estimarea costului de realizare a fiecărei variante prin compararea cu soluțiile anterioare acceptate pentru probleme similare.

Studiul de fezabilitate presupune existența mai multor variante de soluționare a problemei, din care se va alege o variantă de realizare a proiectului de sistem pe baza unor *factori de fezabilitate* (realizabilitate), cum sunt:

- *fezabilitatea temporală a proiectului*, în sensul de a avea suficient timp disponibil pentru a asambla programul de realizare a variantei de proiect selectată;
- *fezabilitatea tehnică*, în sensul de a avea disponibile calificările și tehnologiile necesare pentru realizarea proiectului;
- *fezabilitatea economică*, în sensul de a avea resurse financiare suficiente pentru construirea și punerea în funcțiune a proiectului.

Studiile de fezabilitate sunt mai valoroase când problemele și oportunitățile sunt bine înțelese și cunoscute, altfel prognosticarea fezabilității după acești factori devine incertă și riscantă. O propunere de proiect după ce a fost testată și acceptată preferențial altor alternative, va fi evaluată mai în detaliu în cadrul studiului de fezabilitate.

Scopul studiului de fezabilitate este de a evalua un proiect în funcție de gradul de satisfacere a cerințelor utilizatorilor, de eficiența folosirii resurselor implicate și de impactul produs de implementarea noului sistem asupra performanțelor unității beneficiare.

Fiecare tip de investigare se finalizează cu rapoarte specifice care au un rol important în prezentarea unor imagini cât mai reale despre sistemul analizat pentru cei implicați, din interiorul sau din afara sistemului, în analiza și proiectarea noului sistem.

3.2. Etapele procesului de investigare

Cu excepția celor care fac parte din sistem este practic imposibil ca cineva să obțină cunoștințe sau informații directe, nemijlocite, despre elementele și relațiile sistemului. Pe de altă parte, din interiorul sistemului este dificilă specificarea exactă a obiectivelor sistemului. În fiecare caz, cunoașterea se obține în mod indirect prin examinarea sistematică a experiențelor, a practicii relevante privind sistemul și mediul său. Examinarea sistematică implică faptul că metodele analistului pentru observarea sistemului trebuie să fie obiective, repetabile și fără contradicții. În felul acesta, dacă analistul examinează în mod sistematic aceleași cale, dar cu alte metode, trebuie să obțină aceleași rezultate.

În procesul de investigare, analistul trebuie să considere toate experiențele relevante ale sistemului și mediului său, iar investigația analistului trebuie să se bazeze pe cunoașterea experienței personalului care încearcă să realizeze obiectivele propuse ale organizației. Pe baza metodelor de observare aplicate experiențelor relevante rezultă un set de fapte importante referitoare la evoluția sistemului. Cunoașterea apare din examinarea acestor fapte care stau la baza elaborării unor modele de analiză a sistemului.

Lucrând din afara sistemului, analistul construiește modele ale sistemului pe baza experienței utilizatorilor dar și a propriei cunoașteri acumulate în domeniul specific (fig.3.1).

De exemplu, dacă analistul știe deja cum se utilizează sistemul informatic pentru aprovizionare, atunci faptul că cineva nu știe să obțină o anumită situație privind furnizorii, arată analistului unde rămâne problema în suspensie: fie nu a fost făcută instruirea persoanei privind modul de utilizare a sistemului de programe, fie nu corespunde modul real de folosire cu cel indicat în manualul de utilizare a sistemului informatic.

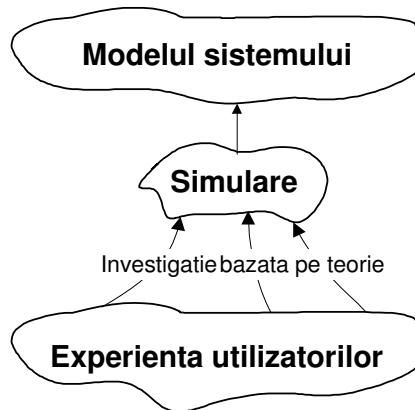


Fig.3.1 - Procesul de construire a modelului

Analistul trebuie să examineze și experiențe care nu vizează direct activitatea umană (funcționarea echipamentelor, cantitatea de materiale prelucrată, durata prelucrării fișierelor), dar și unele aspecte privind costurile și eficiența activităților desfășurate în organizație.

Procesul de investigație este de tip cibernetic, în sensul că este dirijat printr-o politică și reacționează la mediul său reprezentat de sistemul investigat, iar investigația este condusă prin bucle feedback aflate într-un sistem cibernetic. Procesul de investigație realizează trei funcții majore: *detectarea/sesizarea unei cerințe pentru schimbare, selectarea și filtrarea informațiilor și luarea unor decizii pe baza acestora și a politicilor de proiect, și acțiunea sau investigația propriu-zisă în conformitate cu deciziile luate* (fig.3.2) /45/.

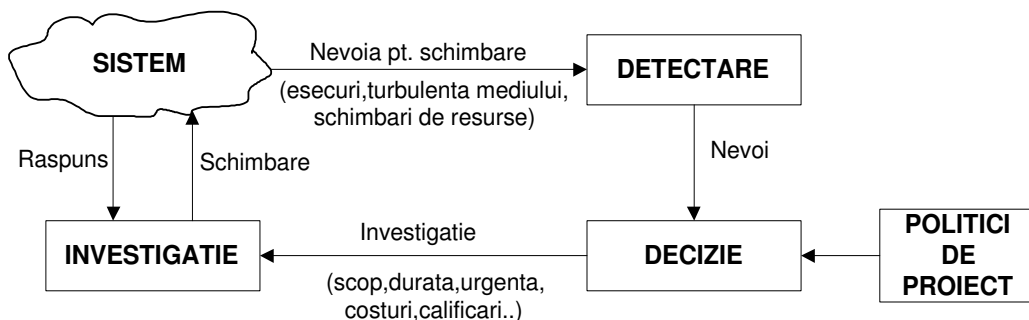


Fig.3.2 - Stabilirea unei investigații

Pașii procesului de investigație

Pasul 1: Sesizarea unei cerințe pentru schimbare, ca rezultat al verificărilor făcute de un subsistem specializat, care poate să detecteze un semnal de funcționare incorectă sau de reducere a performanțelor sistemului datorită unor cauze, cum ar fi:

- defecțiuni sau avarii interne care necesită activități de întreținere;
- modificări în natura conexiunilor/interacțiunilor dintre sistem și mediu, datorate de obicei schimbării utilizatorilor sau a nevoilor acestora, fapt ce impune dezvoltarea sistemului prin adăugarea sau intensificarea unor funcții;
- turbulența din mediu, care implică dezvoltarea unor activități de protecție pentru a menține integritatea sistemului;

- schimbări în natura, disponibilitatea sau popularitatea unor resurse utilizate, ceea ce necesită menținerea unui anumit gen de înlocuire etc.

Deși percepțiile bazate pe sugestiile utilizatorilor sau pe expertize sunt adecvate, ele pot să nu fie sesizate într-un mod unitar, riguros și în consecință nevoia de schimbare se poate dezvolta fără să se fundamenteze pe date, sau va fi motivată după ce se va produce o disfuncționalitate majoră. Pentru a se evita astfel de disfuncționalități se recomandă o verificare periodică prin care să fie evaluate atât performanțele sistemului cât și percepțiile utilizatorului. În caz contrar, o problemă poate să rămână neobservată până când se acutizează.

Pasul 2: Fixarea limitelor investigației și a obiectivelor sale: dacă investigația este dictată de o verificare obișnuită sau de un eșec al sistemului se emite o *cerere pentru servicii*, pe baza căreia va avea loc o întrevvedere între analist și client pentru a conveni asupra modului de colaborare. Cu această ocazie se întocmește un *dosar al proiectului*, care specifică legăturile dintre executant și beneficiar, natura problemei, limitările de resurse și obiectivele investigației. Aceste limite sunt fixate în funcție de politicile executantului și de eficacitatea acestora. Astfel, o politică poate fi limitarea investigației preliminare, în sensul de a folosi numai persoanele cu experiență, sau de a da prioritate cererilor în raport cu numărul de utilizatori afectați de aceeași problemă, dificultatea problemelor, rangul organizației solicitante etc.

Pasul 3: Decizia privind tehnicile de investigare folosite, se ia în funcție de timpul afectat pentru cercetarea sistemului, de personalul disponibil și de amploarea investigației. Atunci când în procesul de investigare se ating zone sensibile, se folosește o metodă de observare indirectă (se iau interviuri organelor executive superioare). Această decizie este importantă, datorită costurilor ridicate implicate în colectarea datelor și a creșterii pericolului de contaminare a datelor, care poate să apară în eventualitatea investigării unor persoane, atât în investigația preliminară, cât și în cea detaliată.

Pasul 4: Obținerea acordului pentru colectarea datelor de la factorii decizionali de pe diferite nivele ierarhice. *Dosarul proiectului* trebuie să specifice: **de unde, când și cum** pot fi colectate datele, **ce tehnici** se folosesc și **ce categorii de persoane** trebuie interviewate.

Pasul 5: Asigurarea credibilității privind obiectivele investigației, se realizează de către analist prin respectarea următoarelor condiții: documentarea fiecărei decizii, crearea unui climat de înțelegere cu clienții și cu respondenții, evitarea de a face promisiuni privind noul sistem sau pe care nu le poate onora, concluzionarea observațiilor pentru manageri și executiv și solicitarea unor îmbunătățiri din partea acestora, obținerea permisiunii de a folosi timpul și resursele sistemului, precum și de a nu-și declina responsabilitatea sau de a ascunde adevăratul scop al investigației.

Pasul 6: Selectarea echipei de investigare, are în vedere calificările necesare și disponibilitatea persoanelor de a fi instruite și de a acționa în conformitate cu calificarea cerută. Pentru proiecte complexe, selectarea echipei (10-20 persoane) este o decizie pe termen lung, care implică proceduri de desemnare a persoanelor și de stabilire a responsabilităților pe fiecare activitate, în funcție de calificările necesare.

Liderul de proiect poate să fie un analist, secondat de un tehnician din partea beneficiarului. După ce se aprobă **dosarul proiectului**, managerul de proiect face desemnările de sarcini specifice investigației, având în vedere recomandările clientului, cerințele de eșantionare statistică, legăturile ce se pot stabili cu respondenții, calificările personalului și politica executantului.

Etapele procesului de investigare

Datele observate sunt înregistrate și apoi analizate pentru a obține noi cunoștințe, care îmbogățesc teoria privind sistemul respectiv. La rândul ei, teoria va influența *observarea*, *înregistrarea și analiza datelor* necesare dezvoltării unui model al sistemului (fig.3.3.).

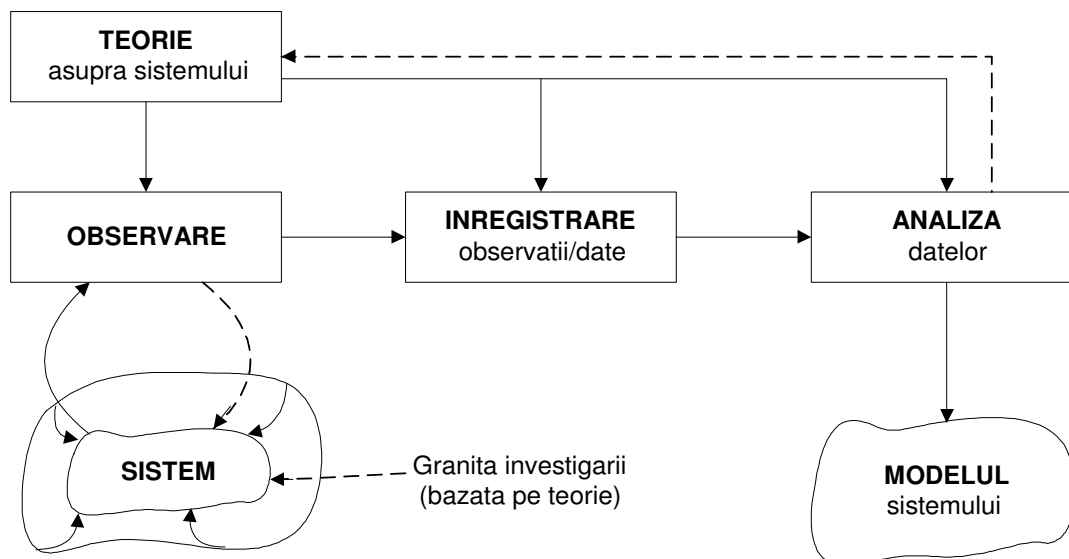


Fig.3.3 - Etapele procesului de investigare a unui sistem

Etapa I-a. Procesul de observare

O sarcină majoră a analistului în procesul de observare este *limitarea cercetării la aspectele relevante ale sistemului și ale mediului său*. Observările se fac numai în cadrul granițelor stabilite ale sistemului. Criteriile majore în observare sunt *încrederea în datele culese, validitatea și utilitatea acestora*. Datele trebuie să fie înregistrate și apoi analizate.

Rezultatul este un *set de afirmații* care scot în evidență *cum* lucrează sistemul, *ce* trebuie îmbunătățit, *unde* se ajunge cu aceste îmbunătățiri și *cum* se fac aceste îmbunătățiri.

Etapa II-a. **Procesul de colectare a datelor** presupune următoarele activități (fig.3.4):

- definirea obiectivelor investigației;
- determinarea informațiilor necesare pentru realizarea obiectivelor investigației;
- selectarea punctelor de colectare a datelor;
- colectarea propriu-zisă a datelor;
- organizarea datelor colectate;
- evaluarea datelor și a efortului de colectare în funcție de obiective.

Definirea obiectivelor investigației se face într-o manieră top-down, pe baza unui chestionar ce are în vedere:

- nivelul de cunoaștere a componentelor și a limitelor fiecărui obiectiv;
- definirea testelor pentru verificarea atingerii obiectivelor;
- activitățile majore, resursele necesare și calificările aferente personalului implicat în atingerea obiectivelor;
- estimarea duratei de realizare a fiecărui obiectiv.

Definirea obiectivelor investigației este importantă deoarece influențează modul de desfășurare a proceselor de observare, culegere, înregistrare și analiză a datelor.

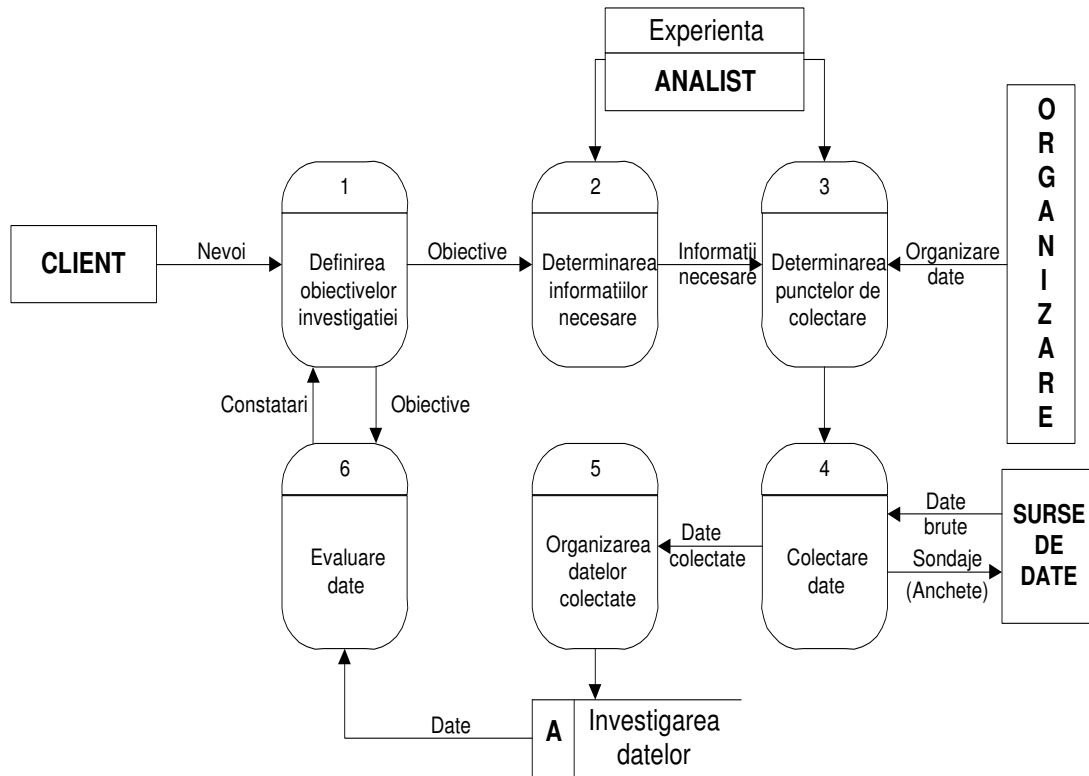


Fig.3.4 - Procesul de colectare a datelor

Selectarea punctelor de colectare a datelor

Un *punct de colectare a datelor* este un element din sistem care trebuie observat și poate fi: o persoană, o activitate, un proces sau o informație.

Numărul punctelor de colectare depinde de gradul de acuratețe dorit și de mulțimea de experiențe necesare și este direct proporțional cu precizia dorită a unei caracteristici și invers proporțional cu gradul de omogenitate al acestor puncte.

Selectarea punctelor de colectare a datelor are în vedere precizarea *locurilor cu entropie minimă* și a *momentelor de timp* la care trebuie să se facă observarea.

O problemă dificilă o constituie *evaluarea costurilor* privind observarea și colectarea datelor, care depinde sensibil de numărul punctelor de colectare, de eficiența tehnicilor de colectare, precum și de completitudinea și acuratețea datelor colectate printr-o tehnică dată.

De exemplu, o firmă în care fiecare angajat execută lucrările sale în mod diferit de ceilalți, necesită mult mai multă investigație decât o firmă în care toți sau majoritatea angajaților lucrează în același fel.

Colectarea datelor

Construirea modelelor, depinde esențial de *calitatea datelor colectate*. De obicei, datele se colectează dintr-o submulțime de elemente ale sistemului denumită *eșantion*, iar selectarea acesteia se numește *eșantionare*, care poate fi *reprezentativă* sau *nereprezentativă*.

Pentru a reduce probabilitatea ca elemente importante ale sistemului să fie omise din eșantion, crescând astfel reprezentativitatea, se poate folosi *tehnica stratificării* prin care eșantionul sistemului se obține selectând aleator elemente din fiecare submulțime disponibilă.

De exemplu, persoanele pot fi clasificate după funcții, vechime, departament, sex și alte scheme de stratificare; activitățile pot fi stratificate după priorități, grad de dificultate, importanță, timp și loc; informația poate fi stratificată după cod, tip, format etc.

De regulă, în practică, se folosesc următoarele tipuri de eșantionare nereprezentativă: *dirijată, ad-hoc și forțată*.

În *eșantionarea dirijată (progresivă/secvențială)* se include în mod întâmplător un element în eșantion și pe baza observării lui se selectează elementul următor. În acest mod, eșantionul depinde esențial de elementul inițial, ceea ce poate constitui o limitare puternică.

În *eșantionarea ad-hoc* analistul interviuează persoanele disponibile pentru observare la acel moment, observă comportamentul acestora sau selectează informații de la fața locului care par interesante. Metoda este rapidă, ieftină și nu necesită o calificare deosebită, însă trebuie evitată, deoarece datele includ și influențe ale analistului care pot vicia concluziile. În situații deosebite, în care activitățile prezintă riscuri foarte mari și doar anumite persoane pot fi interviuate, se utilizează *eșantionarea forțată*.

Procesul de colectare a datelor are în vedere următoarele considerații:

a) Efectuarea unei reclame privind efortul de observare și de colectare a datelor

Faptul că cei intervieuați privesc cu neîncredere și teamă scopul investigației poate forma o piedică în colectarea de date complete și exacte. Formele obișnuite de opoziție sau de alterare a datelor întâlnite la persoanele interviuate sunt: *agresiunea, devierea și evitarea*.

Agresiunea poate lua forma abuzului verbal, a lipsei de cooperare, sau a falsificării directe a datelor pentru a crea o anumită imagine.

Devierea ia de regulă forma blamării noului sistem și se poate manifesta ca teamă că acesta va face munca și mai dificilă, iar oamenii vor fi concediați.

Evitarea (sustragerea) se întâmplă atunci când angajatul nu facilitează colectarea de date reale despre experiențe relevante care ar putea fi folosite la cunoașterea sistemului.

Pentru reducerea opoziției și a ostilității se recurge la efectuarea unei reclame adecvate privind obiectivele investigației, obținerea acordului de la persoanele interviuate, implicarea directă a managerilor în procesul de investigare etc.

b) Crearea și pregătirea instrumentelor de colectare a datelor

Colectarea datelor este o activitate destinată nu numai strângerii datelor dar și informării. Se face o planificare care trebuie să specifice *cum, de către cine, și cu ce instrumente* va fi realizată investigația. Datele sunt colectate cu instrumente specifice adecvate situației (interviu, agenda, chestionar etc.) care trebuie proiectate și pretestate.

Un proces de colectare a datelor bine proiectat, condus de un lider cu experiență și cuplat cu o bună instruire și un control de calitate constant poate să asigure succesul întregii acțiuni, deoarece toate deciziile de proiectare ulterioare se bazează pe calitatea acestor date.

c) Stocarea și întreținerea datelor

Deoarece datele culese pot fi identificate și folosite împotriva sistemului de către competitori sau angajați lipsiți de scrupule iar perioada relativ mare de investigare poate favoriza acest aspect, trebuie avute în vedere aspecte privind securitatea stocării și transmiterii datelor, păstrarea anonimatului persoanelor interviuate, securitatea formularelor utilizate etc. Conducerea unei investigații începe cu stabilirea obiectivelor investigației și se termină cu livrarea datelor bine organizate și sigure care au legătură cu obiectivele urmărite.

d) Pregătirea datelor pentru analiză

Datele obținute trebuie să fie copiate, rezumate și transferate imediat după colectare sau chiar în timpul colectării lor, pentru a menține securitatea în caz de accidente. Rezumatele dau indicații privind dificultățile apărute în procesul de investigare și permit luarea unor măsuri din mers, pentru urgentarea culegerii datelor în anumite puncte de colectare.

Organizarea datelor colectate

Înainte de organizarea datelor este necesar să fie sesizate datele incorecte, cele care lipsesc, precum și cele care provin din surse învechite (neactualizate) datorită intervalului mare de timp scurs de la colectarea datelor până la înregistrarea lor în baza de date.

Organizarea datelor are în vedere proiectarea unei bazei de date care să asigure:

- menținerea datelor într-o formă viabilă prin actualizare periodică;
- asigurarea securității datelor pe diferite nivele de acces;
- asigurarea unui acces facil în funcție de tipul de prelucrări;
- micșorarea redundanței datelor pentru utilizări în scopuri multiple.

Evaluarea datelor în funcție de obiective

O evaluare preliminară a datelor colectate este necesară având în vedere atingerea obiectivelor investigației și obținerea acordului utilizatorilor acestora și în același timp are ca scop și verificarea rapoartelor ce vor fi editate pentru diferite nivele de decizie care trebuie să confirme acuratețea procesului de colectare a datelor și utilitatea lor în procesul decizional.

Ansamblul datelor rezultate din procesul de investigare trebuie verificat în sensul ca el să satisfacă cerințele prelucrărilor și ale modelelor în care vor fi utilizate. Definierea prea restrictivă sau prea largă a ariei de cuprindere a acestor date determină reluarea pașilor din procesul de colectare a datelor. De asemenea, utilizarea unor prototipuri care realizează simularea ieșirilor pentru diferite componente ale sistemului, permite identificarea ariei de cuprindere a datelor de intrare și a tipurilor acestora. Neîndeplinirea acestor cerințe determină o reiterare a procesului de colectare a datelor.

Etapa III-a. Analiza datelor colectate

Analiza datelor colectate are ca scop imediat abstractizarea datelor în vederea reprezentării acestora sub formă de modele, care vor fi utilizate în proiectarea noului sistem. Cele mai relevante tehnici de analiză a datelor sunt *analiza agregată* și *analiza de caz*.

Analiza agregată apelează la tehnici ale statisticii matematice ce cuantifică printr-o serie de indicatori (de estimare a parametrilor, de repartiție a datelor, de centrare a datelor, estimatori de împrăștiere etc.) caracteristicile datelor, pe baza cărora se stabilesc legăturile între diferite variabile, se deduc cauzele unor fenomene și tendințele acestora etc.

Analiza de caz se bazează pe obținerea de *cazuri/situații derivate* din datele investigate, care se pot asocia unor cazuri tipice sau extraordinare. Cazurile pot să identifice evenimente neașteptate care au survenit în funcționarea sistemului și care, în anumite condiții, se pot repeta. Studiile de caz permit analistului să descopere acele condiții care conduc la producerea unor evenimente deosebite în funcționarea sistemului și chiar la eșecul acestuia. De asemenea, pe baza lor se pot face unele predicții în legătură cu producerea unor astfel de evenimente.

Analiza datelor contribuie la proiectarea bazată pe cunoaștere prin transformarea datelor despre sistem în proiecte coerente, relevante și utile. Cunoașterea sistemului depinde nu numai de starea sistemului observat ci și de perturbațiile introduse prin procesul de observare, menținerea acestora la un nivel minim fiind un obiectiv al analistului.

Proiectarea bazată pe cunoașterea sistemului are succes numai dacă informațiile colectate de analist provin exclusiv din *observare* și nu din alte surse (fig.3.5).

Proiectarea logică depinde, atât de posibilitățile de cunoaștere ale sistemului analizat, cât și de nivelul cunoștințelor de proiectare ale analistului. Deoarece datele colectate în timpul investigației sunt bazate pe experiențe/fapte reale, proiectarea logică reflectă numai evenimentele investigate din sistem. Se dorește ca proiectarea bazată pe cunoaștere să producă proiecte independente de analist, proiecte care să nu depindă de metodele, cunoștințele sau puterea acestuia. Realitatea arată că proiectarea bazată pe cunoaștere este un ideal. Analistilor, ca și arhitecților, le place să-și pună amprenta pe proiectele realizate și atâta timp cât analiza de sisteme este o *artă* și conține o parte din personalitatea analistului, ne putem aștepta la “semnături” din partea acestora, chiar în proiectarea logică.

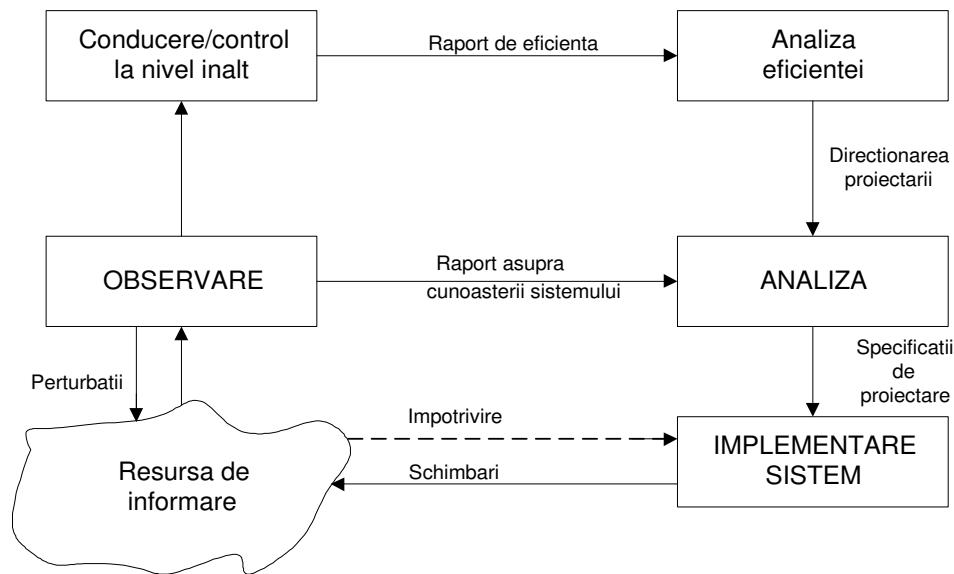


Fig.3.5 - Proiectarea bazată pe cunoaștere

3.3. Tehnici de investigare a sistemului

Tehnicile de colectare a datelor, începând cu simplul dar costisitorul interviu până la complexul dar relativ ieftinul chestionar se pot clasifica în două clase majore: **tehnici controlate** și **tehnici necontrolate** (figura 3.6.).

Tehnicile controlate restricționează activitățile persoanelor observate și colectează informații direct de la ele. Aceste tehnici sunt formate la rândul lor din două grupe: *observarea “la fața locului” (în sistem)* și *observarea de laborator*.

Observarea “pe loc” include *analiza activității* și *analiza de protocol*, care în esență este observarea “pe loc” cuplată cu un interviu al “actorului” în timpul executării activității.

În *observarea de laborator* executanții sunt observați într-un mediu controlat lucrând asupra sarcinilor care pot fi asemănătoare cu cele pe care le vor executa mai târziu.

Tehnicile necontrolate se împart la rândul lor în trei clase majore: *individuale*, *de grup*, și *informaționale*.

Tehnicile individuale colectează date de la fiecare individ despre activitatea lui, ideile exprimate și utilizarea de informații, prin *raportarea în timp real* sau prin *raportarea retrospectivă*. Raportarea în timp real implică de obicei *agenda zilnică*, iar cea retrospectivă poate să fie *personală* (interviuri și incidente critice raportate la indivizi în prezența unui analist) sau *impersonală* (răspunsuri la chestionare).

Tehnicile de grup includ întâlniri/ședințe personale (Focus, Brainstorming) sau impersonale (Delphi).

Tehnicile informaționale constau în principal din urmărirea formatelor și analiza documentației (în special a formatelor și rapoartelor).

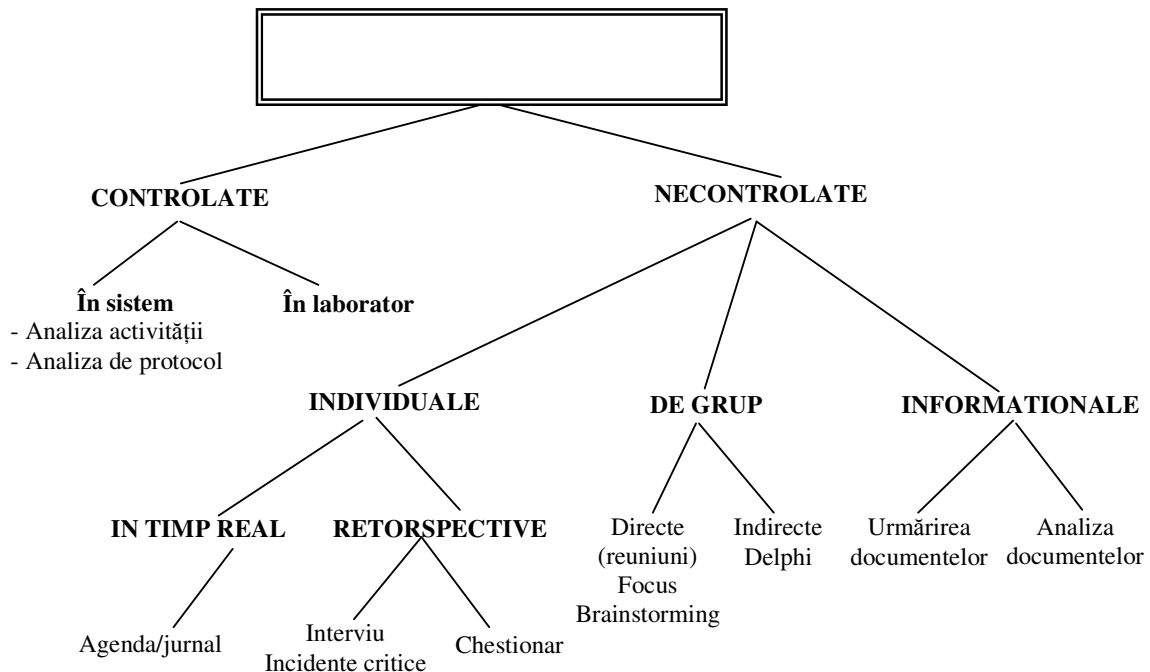


Fig.3.6 - Clasificarea tehnicilor de colectare a datelor

3.3.1. Tehnici de observare directă

Procesul de observare a muncii se poate face cu o serie de tehnici, începând cu cele complet impersonale bazate pe calculator și terminând cu cele de analiză de protocol, extrem de personale și interactive. În cazul tehnicilor de observare directă, procesul de observare este afectat de următoarele tipuri de efecte și anume:

a) *Efecte datorate observatorului*: se referă atât la intruziunea observatorului în funcționarea sistemului aflat sub observare, cât și la efectele asupra executantului, care știindu-se observat execută altfel activitatea;

b) *Efecte de eșantionare*: apar fie datorită selectării unui număr prea mic de puncte de observare sau a unor eșantioane nerepresentative, fie datorită omiterii unor evenimente importante prin alegerea eronată a momentelor de observare. De exemplu, dacă activitatea de aprovizionare a unei secții se face la începutul fiecărei luni, atunci observarea acestei activități la sfârșit de lună are puțină relevanță.

c) *Efecte de limitare a observării*, datorate alegerii eronate a subiecților observați sau a schemei de observare, care nu este adecvată pentru obiectivul analizei: ignoră elemente, legături, probleme sau evenimente relevante care afectează funcționarea sistemului.

Cele mai frecvent utilizate tehnici controlate de observare directă sunt: *analiza activității, analiza de protocol, și observarea de laborator.*

3.3.1.1. Analiza activității

Analiza activității este o tehnică de observare orientată spre o persoană sau grup de persoane care lucrează la o activitate ce face parte dintr-o lucrare complexă. Se recomandă pentru activități bine definite și pentru care sunt precizate modalitățile de realizare. O atenție deosebită trebuie acordată selectării persoanelor observate.

De exemplu, prin alegerea celor mai buni/slabi executanți nu se poate aprecia corect nivelul mediu al muncii sau nu se pot descoperi erorile care intervin în realizarea sarcinii.

Factorii majori pentru obținerea unor date corecte și relevante sunt: instruirea observatorului, selectarea și pregătirea executantului, proiectarea și utilizarea corectă a schemei de observare (lista elementelor ce trebuie observate cum ar fi: numele activității, momentele de începere și de terminare a activităților, numărul și tipul de erori observate în unitatea de timp, succesiunea predefinită a activităților etc.).

Scopul acestei analize este de a descrie fiecare activitate în raport cu: durata și frecvența realizării ei, modul curent de executare a ei, dificultățile și locurile înguste întâlnite, numărul și tipurile de erori, materialele și informațiile necesare pentru execuție, interacțiunea cu celelalte activități, informațiile necesare pentru realizarea activității etc.

Analiza activității se poate realiza și **automat**, observatorul uman fiind înlocuit de calculator. **Observarea automată** este condiționată de cunoașterea precisă a parametrilor activității aflate sub observare și este limitată de performanțele programului utilizat.

Avantajele observării automate sunt încrederea, operativitatea și probabilitatea redusă de a face erori, iar ca dezavantaje se pot menționa costul ridicat al software-ului utilizat și limitarea observării numai la elementele care au fost programate să fie observate și analizate.

Scopul acestei analize este de a descrie fiecare activitate în raport cu: durata și frecvența realizării ei, modul curent folosit pentru executarea activității, dificultățile și locurile înguste întâlnite, numărul și tipurile de erori, materialele și informațiile necesare pentru execuție, interacțiunea cu celelalte activități, informațiile intrate, stocate și ieșite necesare pentru realizarea activității etc. Această tehnică se aseamănă cu cele de normare a muncii, însă aici accentul este pus pe determinarea și creșterea eficienței procedurilor de lucru existente și care sunt folosite de salariații observați.

3.3.1.2. Analiza de protocol

Analiza de protocol combină caracteristicile interviului cu cele ale analizei activității prin observarea și intervierea executantului în timpul realizării activității. Această tehnică se folosește pentru a identifica sarcinile ușoare / dificile din punct de vedere al executantului și pentru a stabili comportamentul acestuia în timpul realizării sarcinilor. De asemenea, se pot descoperi tipurile de decizii și momentele când sunt luate deciziile critice, opțiunile făcute în timpul desfășurării procesului, sursele de eroare sau de dificultate, cauzele care conduc la întârzieri în realizarea activității, precum și atitudinea executanților față de activitățile pe care le au de realizat. În cadrul analizei de protocol, spre deosebire de interviu, executanții descriu ceea ce fac ca *observatori-participanți*, observă și înregistrează propriul lor comportament, ei fiind familiarizați cu cerințele realizării sarcinii.

Este important să se înțeleagă descrierea “oficială” a activității observate, însă analiza de protocol descoperă și unele activități “neoficiale”, deseori mai eficiente și din acest motiv este recomandabil ca analiza de protocol să preceadă analiza activității.

3.3.2. Tehnici de investigare individuale

3.3.2.1. Tehnica interviului individual

Realizarea unui interviu necesită următoarele activități: *investigarea, reprezentarea și interpretarea*. *Investigarea* urmărește proiectarea unui set de întrebări pentru interviu, conform scopurilor colectării datelor, *reprezentarea* se referă la culegerea și înregistrarea informațiilor obținute în timpul interviului, iar *interpretarea* evaluează validitatea și încrederea datelor colectate.

Un interviu se poate desfășura în *timp real* sau *retrospectiv* și conține următorii pași:

1. preluarea cererii clientului;
2. determinarea bazei de eșantionare și crearea listei de intervievați;
3. crearea planului de interviu;
4. pregătirea / aranjarea interviului;
5. conducerea / dirijarea interviului;
6. analiza datelor colectate.

Acești pași sunt ilustrați în diagrama din figura 3.7.

Interviul poate fi considerat un sistem cu intrări, prelucrări și ieșiri. Informațiile care circulă prin sistem se referă la: *agenda de preocupări, date despre populația organizației și răspunsurile la interviu*.

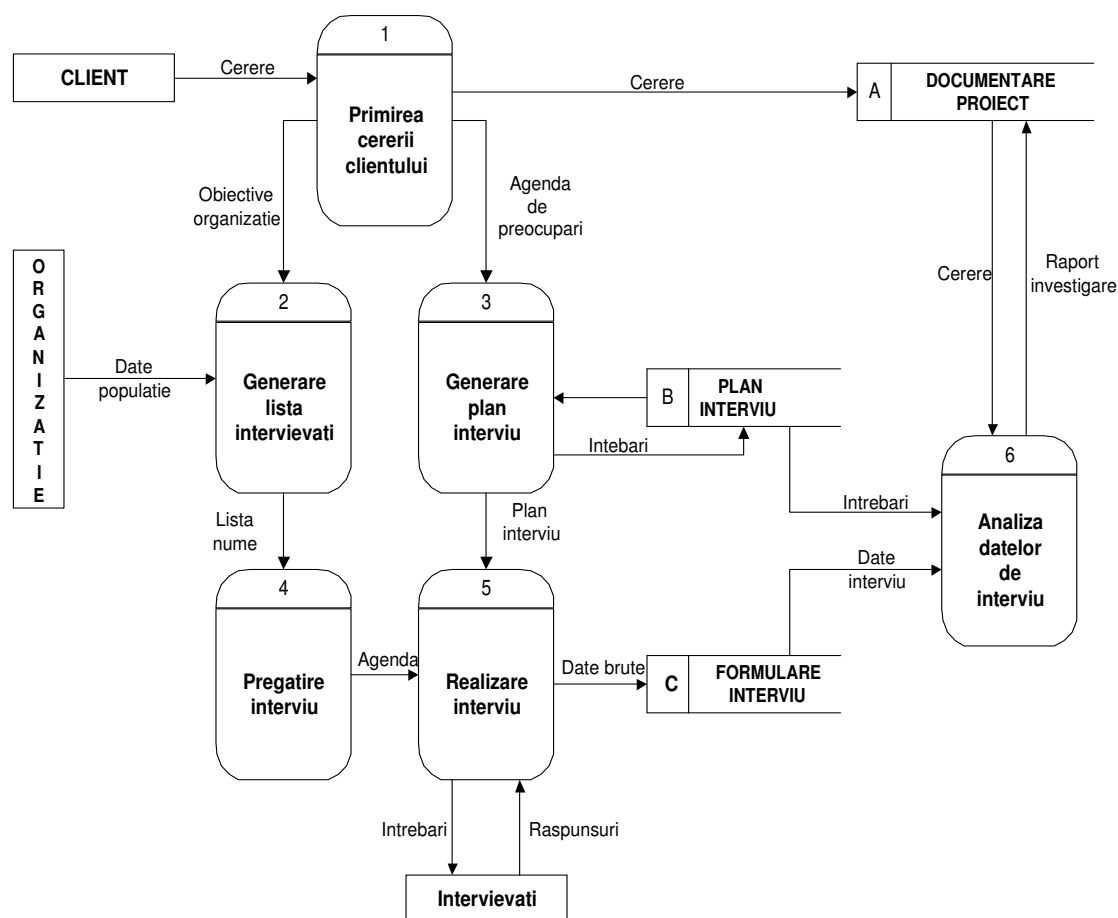


Fig.3.7 - Diagrama unui interviu

Agenda de preocupări derivă din obiectivele cercetării și este de fapt o listă de probleme importante care trebuie să fie rezolvate. În agendă se precizează ce date trebuie culese, locul de unde se culeg, frecvența actualizării lor, precum și unele cerințe specifice atingerii obiectivelor investigației.

De exemplu, dacă scopul investigației este de a determina prelucrările necesare într-un departament, agenda de preocupări va conține ca probleme: ce date sunt necesare în acest scop, ce informații sunt disponibile în mod curent, persoanele care pot furniza aceste informații, precizia și corectitudinea lor, încărcarea cu sarcini în departament și frecvența actualizării informațiilor.

Datele despre populația organizației reprezintă baza de eșantionare din care sunt selectate punctele de colectare (angajați individuali). Stabilirea volumului eșantionului depinde atât de anvergura și complexitatea problemei ce trebuie investigată, cât și de disponibilitatea resurselor umane, financiare și de timp de care se dispune în perioada respectivă. Pentru a obține un eșantion cu unele limitări asupra reprezentativității, analistul poate folosi organigrama organizației, cartea de telefon sau ștatele de salarii.

Eforturile de intervievare se abat puternic de la studiile științifice cu privire la validitatea eșantionării statistice deoarece durata interviului și timpul disponibil al persoanelor intervievate sunt limitate.

Răspunsurile la interviu sunt obținute direct de la cei intervievați și trebuie înregistrate corect ca date brute / primare. Fluxul de date creat în timpul interviului conține: *planul interviului, agenda interviului, datele brute și raportul asupra interviului.*

Planul interviului este de fapt o listă de întrebări pertinente, inteligibile, clare, ușor de interpretat și de răspuns, generate de analist direct din agenda de preocupări.

Agenda interviului conține lista persoanelor care trebuie intervievate, momentul și locul interviului, precum și un indicator care arată dacă interviul a avut loc în realitate.

Datele brute / primare sunt transcrieri ale răspunsurilor la lista de întrebări din planul interviului.

Din analiza și prelucrarea sumară a datelor brute se obține un *raport* asupra campaniei de interviuri, în care pot să apară, dacă sunt necesare, unele detalii, informații de identificare, fragmente sau comentarii din interviu.

Crearea planului de interviu se face având în vedere alegerea unui format adecvat pentru interviu, redactarea întrebărilor cu maximă inteligibilitate și conciziune pentru a facilita răspunsuri corecte din partea respondenților, precum și translatarea preocupărilor și intereselor în întrebări oportune.

Există trei formate generale pentru planurile de interviu, și anume: *nestructurat, semistructurat și structurat.*

Formatul *nestructurat*, este folosit în principal în munca preliminară și se caracterizează prin faptul că în cadrul său nu există o anumită ordine la întrebările puse. Există o tendință firească de abatere de la subiect, favorizată de cunoașterea insuficientă a structurii problemei de către analist și de faptul că respondenții sunt experți în crearea de avantaje pentru ei și de dificultăți pentru reporter. În cazul utilizării acestui format, abilitatea reporterului constă în a asculta răspunsurile la întrebările generale și în a direcționa conversația spre subiectul analizat.

În interviul *semistructurat*, de obicei întrebările sunt puse într-o ordine fixată, dar sunt urmărite și înserate unele întrebări suplimentare acolo unde analistul simte nevoia că trebuie să obțină mai multe informații.

Avantajul major este că întrebările importante sunt întotdeauna puse și acestea conduc la noi întrebări care pot fi urmărite în timp.

În formatul *structurat*, interviul se desfășoară după un set specific de întrebări puse într-o ordine predeterminată, iar răspunsurile devin mai clare și mai complete pe măsura

primirii lor la întrebările următoare. Intervievatorul este prezent tot timpul pentru a clarifica întrebările. Analistul poate să revină mai târziu pentru a pune întrebări. Scopul interviului structurat este de a colecta cantitatea maximă de date legate de specificul subiectului analizat. Avantajele interviului structurat sunt viteza, claritatea și volumul de informații colectate.

Interviurile structurate și semistructurate se împart în trei categorii generale:

a) de tip “*pâlnie*” (*funnel*), în care interviul începe cu întrebări de ordin general care se restrâng în mod graduat către particular, după cum progresează interviul, concentrându-se pe un singur subiect. Acest tip de întrebări se folosește în interviurile în care respondenții sunt nesiguri de subiectul interviului și trebuie să fie instruiți cum și în ce termeni să răspundă;

b) de tip “*evantai*” (*fan*), în care întrebările devin treptat mai generale, mai lungi și mai profunde în răspunsuri, în timpul interviului. Această structură se folosește când se interviează specialiști care au cunoștințe precise și detaliate în domeniu;

c) de tip *mixt* (*flip-flop*), în care la început întrebările se îngustează și apoi devin din ce în ce mai generale spre sfârșit. Această structură de interviu se folosește pentru factori de decizie de pe diferite trepte ierarhice ale sistemului analizat, precum și la persoane care au anumite cunoștințe generale și de detaliu valide, asupra procesului studiat.

O altă preocupare majoră o constituie formularea clară, concisă și ușor de răspuns a întrebărilor, care să faciliteze primirea răspunsurilor. Întrebările se pot formula într-o manieră *deschisă* sau *închisă*, *subiectivă* sau *proiectivă*.

Răspunsul la o întrebare *deschisă* poate să fie incoerent și lung, în special dacă respondentul este nesigur de sensul termenilor folosiți în întrebare. Alternativa la întrebările deschise este folosirea întrebărilor *închise*, care limitează numărul de răspunsuri posibile și ajută respondentul să dea răspunsuri scurte și precise.

De obicei, o întrebare este redactată în mod *subiectiv*, avându-se în vedere persoana care trebuie să răspundă. Uneori persoanele ezită să răspundă sau dau răspunsuri care nu inspiră încredere la întrebări despre ei înșiși. În astfel de situații se recomandă reformularea întrebării într-un mod *proiectiv*, la nivel general sau de grup. În acest caz, respondentul poate să dea rapid răspunsul, proiectându-l asupra grupului, sau poate să se sustragă considerând că nu este persoana indicată să dea un astfel de răspuns. Multor întrebări le poate lipsi claritatea și inteligibilitatea. Principalul mod de a îmbunătăți planul de interviu este ca analistul să redacteze întrebările având în vedere următoarele criterii:

- fiecare cuvânt să aibă o semnificație precisă, care trebuie să fie aceeași atât pentru respondent, cât și pentru analist;
- întrebarea să fie neambiguă, clară, inteligentă, să poată să primească un răspuns;
- respondentul să cunoască și să fie abilitat să dea răspunsul corect;
- respondentul să fie capabil să găsească termeni proprii prin care să răspundă la întrebare, iar analistul să poată să înțeleagă clar acel răspuns.

În cadrul unui interviu se pot folosi următoarele tipuri de întrebări: *întrebări de probă*, cu care se începe interviul și se încearcă stabilirea unei legături cu respondentul; *întrebări conducătoare/de ghidare*, a căror formulare conține răspunsul și cer doar confirmarea lui; *întrebări bazate pe un criteriu*, care au legătură directă cu obiectivele investigației, de exemplu, frecvența medie de realizare a unei activități; *întrebări ajutătoare/suplimentare*, care explicitează întrebările anterioare și crează un context favorabil pentru obținerea unor răspunsuri mai precise la întrebările-criteriu; *întrebări de verificare*, ce reprezintă reformulări ale unei întrebări-criteriu, prin care, în cazul primirii unor răspunsuri diferite se încearcă aflarea răspunsului corect; *întrebări de completare*, care permit trecerea de la un subiect la altul, sau relaxarea respondentului, acestea având de regulă un caracter personal.

Pregătirea interviului constă în principal în rezolvarea problemelor incluse în agenda interviului și are în vedere elaborarea unei liste cu persoanele care trebuie intervievate, momentul și locul interviului, precum și un indicator care arată dacă interviul a avut loc.

Conducerea interviului

Principalele aspecte pe care analistul trebuie să le aibă permanent în vedere când conduce un interviu sunt:

a) *raportul analist-respondent*: este esențial în interviu și reprezintă componenta majoră care-l deosebește de cercetarea pe bază de chestionar. Stabilirea unui raport favorabil, prin care se pot evita răspunsuri ezitante și apariția de tensiuni, confuzii și ostilități, se poate obține prin explicarea scopului interviului și a agendei de urmat. Analistul trebuie să fie politicos și sensibil la nevoile respondentului, să nu permită întreruperi și lipsa de concentrare din partea acestuia, și să folosească termeni pe care respondentul să-i înțeleagă.

b) *empatia*: reprezintă sentimentul respondentului că analistul înțelege problemele lui și felul în care muncește. Empatia apare în mod firesc atunci când respondentul constată că analistul îl ascultă și poate să-l înțeleagă. Analistul trebuie să evite monopolizarea conversației, să se ajungă la discuții contradictorii, sau să dea calificative privind munca sau răspunsurile date de respondent. Fără empatie, respondenții vor fi limitați în răspunsurile lor și chiar neprietenoși.

c) *ascultarea activă*: analistul este un ascultător activ dacă dă feedback-ul la respondent și în același timp îl ghidează prin moduri corespunzătoare de interacțiune.

Un ascultător *pasiv* permite respondentului să răspundă în voia soartei și nu este sigur că a primit răspunsuri clare și corecte la toate problemele. Tehnicile ascultării active includ: *sintetizarea, parafrizarea, reflectarea și încurajarea*.

Sintetizarea înseamnă realizarea unui rezumat al răspunsurilor primite până la un moment dat. Acesta permite respondentului să verifice percepția analistului față de răspunsurile sale, să fie sigur că răspunsurile sunt complete și să clarifice răspunsurile pentru care există o posibilitate de completare.

Parafrizarea înseamnă interpretarea și rescrierea răspunsurilor. Aceasta permite respondentului să constate că răspunsurile sale se aud ca la ceilalți și în același timp, pot fi corectate erorile sau unele interpretări greșite. Parafrizarea este o modalitate excelentă ca respondentul să verifice interpretarea răspunsurilor sale de către analist.

Reflectarea este similară parafrării însă analistul trebuie să pună accent, să asculte și să reflecteze asupra percepțiilor și sentimentelor exprimate de respondent, mai degrabă decât pe fapte.

Altă tehnică de ascultare activă este *încurajarea respondentului* de a da răspunsuri, fapt care arată respondentului că este ascultat și că ceea ce spune este foarte important. În acest fel se stabilește un climat favorabil între analist și respondent. Ascultarea activă permite respondentului să simtă că există un circuit cu linii de comunicare deschise, că este ascultat.

Tehnicile de ascultare activă dau feedback-ul și testează calitatea informațiilor primite. Respondentul nu poate să spună întotdeauna precis ce este în mintea lui, o varietate de forțe modelând cuvintele sale. Analistul trebuie să fie capabil să adapteze instrumentele ascultării active la aceste forțe, pentru a înțelege realitatea neexprimată prin cuvinte.

d) *tăcerea respondentului*: nu înseamnă ignoranță, așa cum presupun unii interviatori, ci formularea răspunsului poate întârzia datorită unor cauze cum ar fi:

- răspunsul este complicat sau respondentul încearcă să facă un calcul mental;
- respondentul are o reținere de teama unei aparente incompetențe sau nu poate să-și amintească datorită modului în care a fost formulată întrebarea;
- respondentul nu a sesizat că i s-a pus o întrebare și se abține să facă o declarație.

În astfel de situații analistul nu trebuie să facă presiuni asupra respondentului, sau să aducă completări la răspunsuri, ci trebuie să-i acorde timpul necesar de gândire sau să reformuleze întrebarea.

e) *mânuirea ostilității*: relația cu intervievații care își manifestă o ostilitate *deschisă* sau *tacită* față de interviu, analist, computere sau tehnologie este dificilă.

În cazul *ostilității deschise*, cea mai bună tehnică de atenuare sau de eliminare a acesteia este ascultarea activă cu foarte multă reflecție. Analistul trebuie să expună repede cauzele acestor simțăminte, să calmeze respondentul și să continue cu întrebările. Dacă analistul ascultă activ și convinge respondentul că este ascultat și că analistul are propriile scopuri, atunci există șansa de a atinge obiectivele interviului.

Pentru persoanele care manifestă o *ostilitate tacită*, analistul poate folosi într-un fel moderat, *confruntarea*, pentru a abate atenția respondentului de la aversiunea față de interviu și de a menține controlul asupra interviului, fără a face presiuni asupra respondentului în ceea ce privește munca și relațiile sale cu organizația.

O tehnică mai dificilă este de a afla sau de a presupune problemele persoanei ostile și de a face promisiuni pentru rezolvarea lor. Persoanele ostile pot fi evitate înainte de a fi intervievate, în special în cazul eșantionării dirijate. Nu toate interviurile se încheie cu succes, dar analistul trebuie să știe ce a greșit și să evite greșelile similare pe viitor.

f) *locul interviului*: interviul trebuie realizat în mediul de lucru al respondentului în afară de cazul în care zona este nocivă, periculoasă, zgomotoasă, publică, etc.

g) *începerea și terminarea interviului*: deschiderea interviului trebuie să fie prietenoasă, analistul trebuie să prezinte compania, studiul, obiectivele lui și agenda pentru interviu. Nu trebuie făcute promisiuni. Analistul încheie interviul cu un rezumat al interviului mulțumind respondentului pentru colaborare.

h) *motivarea răspunsurilor*: în general, respondenții sunt motivați să răspundă veridic și complet la întrebări dacă se respectă condițiile:

- interviuatorii sunt preciși, calmi, onești, interesați, politicoși și răspund prompt la întrebările lor;
- întrebările sunt clare, inteligibile, raționale;
- respondenții se simt confortabil, sunt ascultați activ și au sentimentul că sunt implicați;

i) *înregistrarea interviului*: se poate face cu tehnică specială, dar este mai bine să se ia notițe, deoarece :

- multe persoane se simt intimidat și își pun probleme de secret și încredere când sunt înregistrate;
- în afara mediului perfect acustic, magnetofonul este inadecvat și se pot pierde multe răspunsuri datorită calității slabe a înregistrărilor;
- utilizarea benzii diminuează posibilitățile interviuatorului de a interveni în conducerea interviului;
- deși reascultarea răspunsurilor poate crește precizia și acuratețea lor, aceasta dublează timpul cheltuit pentru ascultarea respondentului.

O categorie specială de interviu individual o constituie *interviul prin telefon*, care se face pentru a reduce costurile de deplasare. Cel mai important dezavantaj este imposibilitatea de a analiza reacțiile non-verbale. Analistul conduce interviul printr-o interacțiune limitată, mai puțin prietenoasă, bazată pe tonul vocii și pe documente cu mai multe răspunsuri posibile pentru fiecare întrebare. Oboseala și erorile de ascultare și transcriere sunt mult mai probabile și frecvente.

O altă problemă importantă care trebuie să stea în atenția analistului o constituie *eficacitatea interviului*. Intervievarea este costisitoare și se apreciază la un cost echivalent a 3-4 ore-om pentru un interviu. Problema eficienței apare ca răspuns la întrebarea dacă interviul obține date folositoare și ajută la înțelegerea corectă a sistemului studiat.

Factorii care tind să reducă eficacitatea interviului sunt: *facilitarea socială, teama de evaluare, presupunerile respondenților și "intervievarea analistului"*.

Facilitarea socială, înseamnă că sarcinile respondentului pot să pară mai ușoare decât sunt în realitate, sau acesta să le realizeze mai bine în prezența altor persoane. Această situație poate în mod evident să afecteze rezultatele analizei.

Teama de evaluare, se întâmplă când respondentul simte că este evaluat și încearcă să creeze o impresie cât mai bună, interviewerul având puține șanse să descopere că acest comportament nu este tipic (obișnuit). Furnizarea unor informații, de către respondenți, bazate pe presupuneri ale acestora referitoare la ceea ce încearcă analistul să dovedească ar însemna un dezastru pentru interviu, deoarece datele obținute nu ar mai fi exacte și de încredere. Analistul poate să evite acest lucru prin explicarea obiectivelor și a procesului de culegere a datelor, eliminând astfel ideile preconcepționale pe care le pot avea respondenții.

Problema "*interviewării analistului*" apare atunci când analistul dă răspunsuri sau completează răspunsuri pentru respondent. Analistul poate să evite aceste situații ascultând activ, folosind în mod corespunzător tăcerea, sau oferind nivele potrivite de completare.

Un interviu este indispensabil pentru obținerea informațiilor de pe nivelele inferioare (post de lucru, loc de muncă), unde un format impersonal, cum ar fi cel din chestionar, ar fi nesigur și neclar. Interviul este în același timp mai flexibil și mai complet decât chestionarele, putând fi utilizat într-o varietate mai largă de situații.

Descrierea unei activități din memorie (în cazul chestionarului) nu este atât de precisă ca în cazul observării ei directe, iar implicațiile acelei activități asupra persoanei nu pot fi observate direct în orice moment.

Alegerea atentă a respondenților, crearea unui plan de interviu și a unui format corespunzător, asigură validitatea și încrederea în datele colectate, atât cât este posibil.

Interviul nu este eficient din punct de vedere al costului pentru colectarea unei mari cantități de date dintr-o arie geografică extinsă sau pentru obținerea rapidă a unor date complete. Se recomandă să fie folosit pentru culegerea informațiilor de la manageri și despre unele evenimente critice, iar pentru activitățile obișnuite trebuie să fie folosite alte tehnici de observare, de regulă cele bazate pe chestionar.

Analiza datelor colectate

Răspunsurile la interviu sunt obținute direct de la cei intervievați și trebuie înregistrate corect ca date primare/brute. *Datele brute* sunt transcrieri ale răspunsurilor la întrebările din planul interviului. Din analiza și prelucrarea sumară a datelor brute se obține un *raport* al interviului, în care pot să apară unele detalii, informații de identificare, fragmente sau comentarii din interviu etc. Analiza datelor colectate are ca scop imediat abstractizarea datelor în vederea reprezentării acestora sub formă de modele, care vor fi utilizate în proiectarea noului sistem. Cele mai frecvent utilizate tehnici de analiza datelor din interviu sunt *analiza agregată* și *analiza de caz*.

3.3.2.2. Tehnici de chestionar

Aceste tehnici pot fi considerate ca interviuri fără interviewer, în care respondentul notează răspunsurile în absența investigatorului. Multe aspecte sunt similare cu cele de la interviu însă există și diferențe care fac mai dificilă crearea planului de întrebări și interpretarea răspunsurilor. Pentru reușita unei astfel de investigații, procesul general trebuie să se desfășoare după următorii pași (fig.3.8):

a) *Stabilirea clară, concisă a scopului investigației*, astfel încât toți participanții la realizarea investigației să-l înțeleagă în același fel;

b) *Stabilirea bazei de eșantionare*, din listele unității economice (cărți de telefoane, fișiere, hărți, ștate de plată, liste de clienți sau furnizori etc);

c) **Extragerea din bază a unui eșantion reprezentativ**, al cărui volum este de 5÷10 % din volumul bazei, cu ajutorul unui procedeu de selecție;

d) **Formularea întrebărilor, proiectarea și tipărirea chestionarelor**

Preocuparea majoră în formularea întrebărilor este de a facilita obținerea de răspunsuri corecte și rapide. În general, un răspuns incorect poate proveni din următoarele motive: întrebarea nu a fost corect tipărită, întrebarea a fost ambiguă sau imprecisă, nu a fost suficient spațiu pentru scrierea răspunsului, respondentul nu a cunoscut răspunsul sau nu a dorit să dea răspunsul exact, etc. Practica a demonstrat că cele mai bune răspunsuri se primesc la întrebările care necesită doar *bifarea* răspunsului corect.

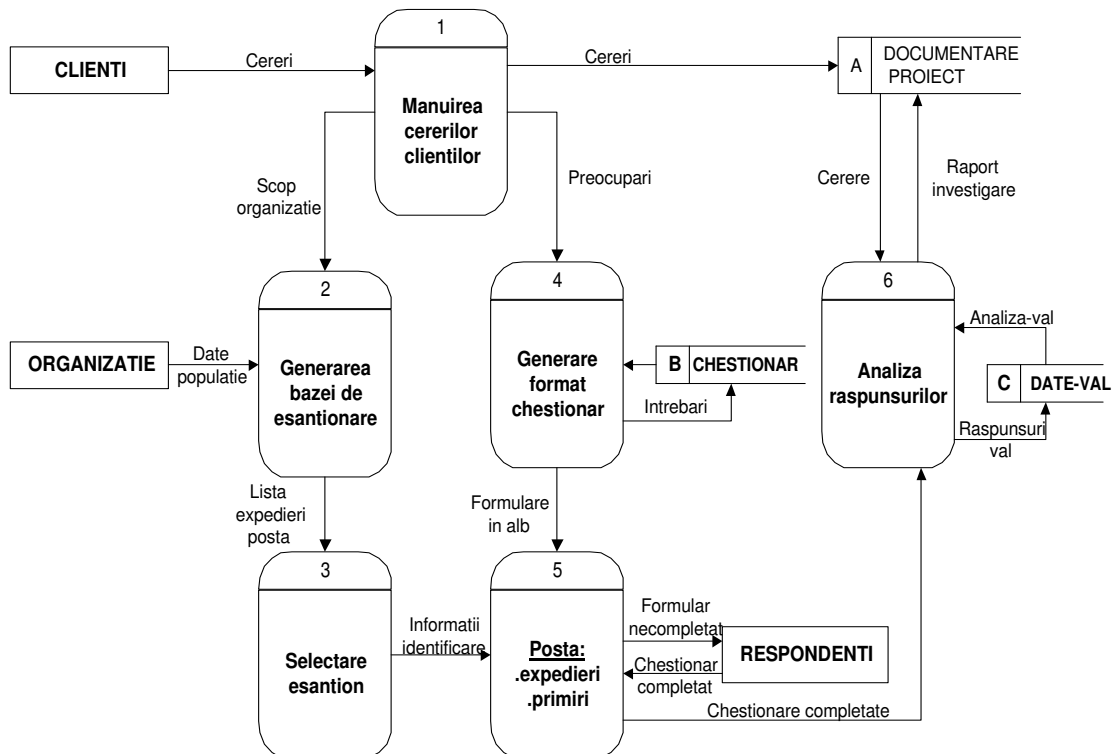


Fig.3.8 - Procesul de investigație bazat pe chestionar

Chestionarul trebuie structurat, în sensul asignării diferitelor secțiuni ale structurii sale la anumite subiecte. De asemenea, chestionarul trebuie proiectat astfel încât să fie suplinită lipsa analistului, care poate să orienteze răspunsurile sau să ceară completări, prin:

- stabilirea unei ordini (succesiuni) a întrebărilor care să nu permită respondentului să sară sau să omită unele întrebări;
- fixarea secțiunilor cu cele mai importante întrebări la început, pentru a evita răspunsurile incorecte datorate oboselii respondentului;
- evitarea *filtrării*, a folosirii instrucțiunilor complexe prin care se poate sări peste mai multe întrebări, deoarece se pot produce confuzii.

Chestionarul trebuie să conțină în partea de început un paragraf în care se prezintă pe scurt scopul investigației, iar la sfârșit un alt paragraf prin care se motivează respondentul să răspundă și să returneze chestionarul.

e) **Expedierea chestionarelor la respondenții potențiali** în plicuri care conțin alte plicuri preadresate și timbrate pentru a asigura returnarea chestionarelor primite.

f) **Colectarea răspunsurilor primite.** Eșantionul de respondenți este limitat de o serie de factori care nu pot fi controlați, cum ar fi: lipsa de timp sau de motivație a respondenților, pierderi de până la 5% a chestionarelor expediate prin poștă în ambele sensuri etc. O rată de răspunsuri este inacceptabilă pentru mai puțin de 40% pentru expedieri prin poștă sau de 75% pentru cele realizate direct cu mijloacele firmei. Răspunsurile primite formează un "val".

Majoritatea cercetărilor pe bază de chestionar necesită două sau mai multe "valuri" pentru a crește rata răspunsurilor. Deoarece multe din chestionarele primite sunt anonime, la fiecare val (iterație) se trimit chestionare la întregul eșantion (pe hârtie colorată diferit), iar respondenții sunt rugați să ignore chestionarele dacă au dat deja un răspuns. Ratele de răspuns mici sau inacceptabile pot fi anticipate prin crearea unui mic eșantion aleator, format din respondenții potențiali, care pot fi telefonați și întrebați despre chestionar.

g) **Analiza datelor din chestionare**

Fiecare val de răspunsuri primit este analizat separat și apoi toate valorile sunt reunite pentru realizarea unor analize statistice. Metodele statistice utilizate se stabilesc în funcție de scopul cercetării, de necesitățile beneficiarilor cercetării, de mijloacele tehnice de prelucrare de care se dispune, de experiența echipei etc. Se pot utiliza centralizările, grupările statistice după diferite criterii, valorile medii pe total și pe grupe, indici de dinamică, ritmuri de creștere etc. Pe baza prelucrărilor statistice și a analizei răspunsurilor primite, precum și a extinderii rezultatelor obținute și a semnificației indicatorilor determinați asupra întregii baze de eșantionare se elaborează **raportul de investigație**.

Avantajele majore ale utilizării chestionarelor se referă la costul redus pentru un răspuns, care reprezintă 5÷10 % din costul unui răspuns prin interviu, și la posibilitatea prelucrării și interpretării rapide a datelor cu ajutorul tehnicilor moderne de calcul.

Ca dezavantaje ale utilizării tehnicii chestionarului se pot menționa următoarele:

- durată relativ mare (câteva săptămâni) de realizare a unei investigații;
- imposibilitatea de a pune întrebări ce necesită răspunsuri mai lungi;
- necesitatea de a cunoaște natura răspunsurilor înaintea investigației;
- lipsa de control privind cine răspunde și cine nu, și de ce, la întrebări foarte precise etc.

Utilizarea chestionarului se recomandă pentru grupuri mari și numai după ce toate rezultatele au fost strânse prin interviuri, pentru a se colecta un volum mare de date cu scopul de a face afirmații calitative de ordin general (spre exemplu, "Clienții sunt.....", "Salariații doresc.....").

3.3.2.3. Tehnica agendei

Tehnica agendei (jurnalului) constituie un compromis între tehnica de interviu, care este costisitoare însă obține informații în profunzime și tehnica de chestionar, care este insuficient controlată însă obține informații la un cost mai redus. Această tehnică utilizează conceptul de *executant-observator* prin care se urmărește propriul comportament și se înregistrează aspectele importante ale activității pe care o desfășoară executantul la diferite momente în timp. În mod normal nu suntem buni observatori ai propriului comportament și în acele momente activitatea noastră este mai puțin eficientă datorită scăderii concentrării asupra realizării activității. În același timp însă și observatorii externi, chiar dacă elaborează o schemă corectă de observare, pot să nu o utilizeze corect. Deoarece tehnica agendei se bazează pe folosirea executanților ca observatori, analiștii trebuie să-i instruiască în vederea completării corecte a agendelor. Scopul utilizării acestei tehnici este de a valorifica avantajele participanților - observatori care înțeleg și pot să observe mai bine modul în care ei execută propriile activități.

Procesul general pentru tehnica agendei nu diferă mult de folosirea chestionarului cu excepția instruirii executanților - observatori și conține următorii pași (fig.3.9.):

Pas 1: se determină obiectivele observării, care de regulă se referă la durata, frecvența și volumul activităților sau datelor;

Pas 2: crearea bazei de eșantioane și selectarea eșantionului;

Pas 3: crearea unor proceduri fezabile de auto-observare sub formă de liste de verificare a unor activități sau de relatare înregistrată a faptelor și a datelor, în funcție de frecvența și durata evenimentelor, complexitatea obiectivelor investigației, abilitatea și percepția executantului-observator, precum și de cât de bine înțelegem sistemul observat;

Pas 4: proiectarea agendei, care este formată din agenda propriu-zisă, instrucțiunile pentru completarea agendei, informații utile pentru asistență și plicul de înapoiere a agendei completate. Agendele pot avea diferite formate, proiectate atât în funcție de destinația lor (observarea activității unei persoane, observarea unuia sau a mai multor evenimente multiple), cât și de modul de observare și de prelucrare a datelor (manuală, pe calculator) ;

Pas 5: distribuirea agendelor, colectarea datelor pe o perioadă de observare de 1 - 4 săptămâni stabilită în funcție de obiectivele investigației, colectarea agendelor;

Pas 6: analiza și rafinarea răspunsurilor primite, precum și întocmirea unui raport asupra întregului efort de culegere a datelor prin tehnica agendelor.

Datele de intrare necesare într-un efort de agenda includ: agenda de preocupări, organigrama unității, liste ale organizației și agendele completate.

Datele de ieșire (rezultatele) se referă la: schema de auto-observare, formularul agendei, instrucțiunile și listele de distribuire a agendei.

Schema de auto-observare este prototipul agendei și indică ce se va observa, frecvența observării și ce caracteristici ale evenimentului vor fi înregistrate.

Agendele se utilizează când este necesară colectarea unui volum mare de date pentru un singur fenomen sau tip de eveniment, sau pentru descoperirea frecvenței și a cauzelor unor evenimente. Dacă evenimentul nu este corect înțeles, dacă observatorul nu sesizează că s-a produs un eveniment important sau nu-l poate descrie consistent și complet, validitatea observării este redusă și apar posibilități de eroare, confuzie și neîncredere.

În cazul înțelegerii și a observării corecte a evenimentelor, costul unei agende bine proiectate este la jumătate dintre cel al unui interviu și cel al unui chestionar. Datele obținute prin tehnica agendei sunt mai puțin costisitoare față de cele culese prin tehnici de observare directe.

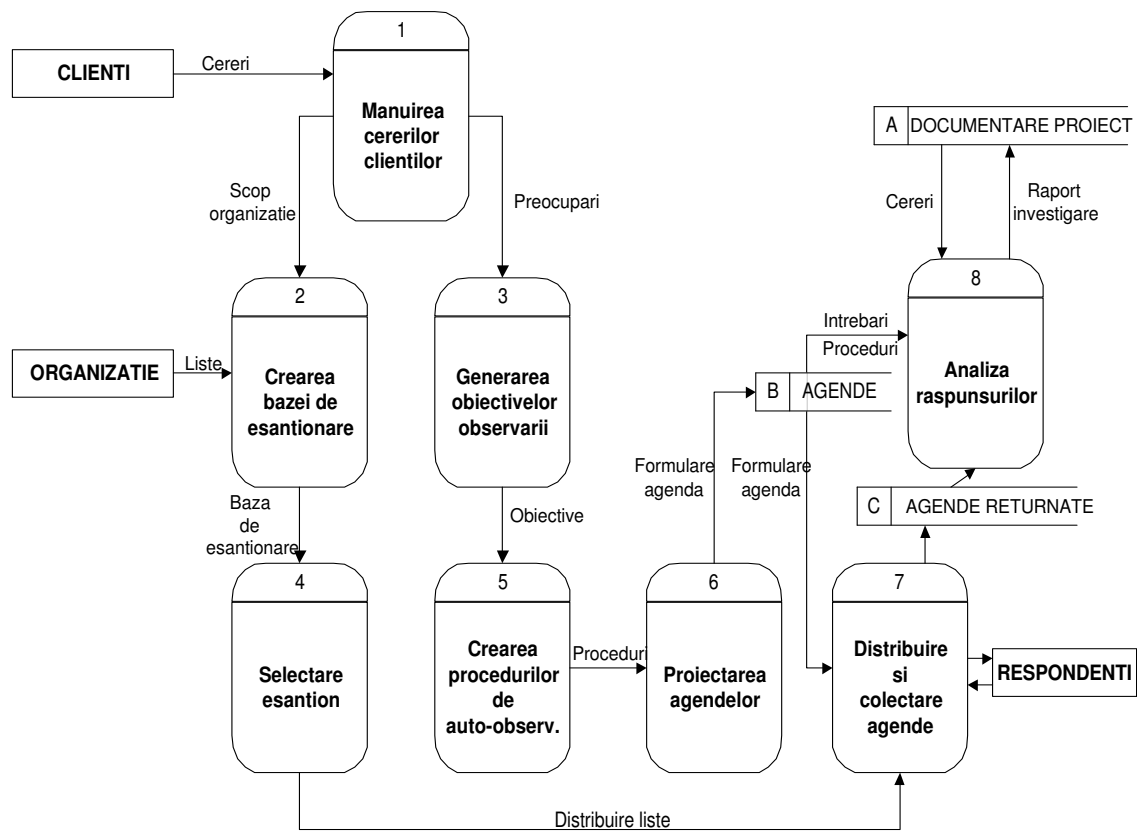


Fig.3.9 - Procesul de observare bazat pe tehnica agendei

3.3.3. Tehnici de observare în grup

Cele mai cunoscute tehnici retrospective de observare în grup sunt: *interviul de grup*, *brainstorming-ul* și *tehnica Delphi*. Aceste tehnici se concentrează pe evenimente trecute și au rolul de a valorifica efectul sinergetic și de interacțiune din cadrul grupului.

Tehnicile de grup sunt diferite ca pregătire și mod de lucru de cele individuale, interacțiunea de grup putând să aducă unele **avantaje**, cum ar fi:

- membrii grupului pot să-și dezvolte mai bine propriile idei sau să descopere noi idei, ascultând ideile altora;
- grupul asigură o abstractizare a problemei prezentate și o verificare a validității afirmațiilor făcute în mod individual;
- grupul poate să evalueze mai bine o situație generală asupra problemei, evitând astfel speculațiile generate de o observare insuficientă a realității;

Interacțiunea de grup are și unele **dezavantaje potențiale** cum ar fi:

- o nouă abordare a problemei poate să nu conducă la rezultate mai bune;
- situația colectivă poate să inhibe conversația sau să genereze conflicte;
- declarațiile negativiste pot să elimine ideile bune;
- speculațiile pot să domine discuțiile, îndepărtându-se de realitate.

3.3.3.1. Interviul de grup

Interviul de grup (Focus group) se utilizează când problema nu este suficient de bine înțeleasă de persoane individuale, nu există posibilitatea culegerii informațiilor necesare pe bază de interviuri individuale sau de chestionare, este posibilă reunirea grupului într-un anumit loc și moment de timp și grupul poate să găsească soluții pe care persoane individuale nu le pot da. Ideile referitoare la problema analizată sunt expuse, discutate, evaluate și dezvoltate la nivelul grupului (6-12 persoane), sub îndrumarea unui lider de grup. Liderul de grup trebuie să știe când să lase grupul liber și când să intervină pentru a obține în acest fel cât mai multe informații și idei. Participanții sunt selectați în funcție de calificare, de munca pe care o desfășoară și de experiența avută în grup.

Interviul de grup poate să includă și chestionare pentru culegerea datelor individuale cu scopul de a se obține mai rapid date. Analistul trebuie să pregătească întrebările, agendele și participanții la fel ca la interviu. Obiectivele investigației trebuie să fie foarte clar prezentate, trebuie să se asigure securitatea opiniilor exprimate și condiții de lucru cât mai confortabile, iar participanții trebuie tratați ca experți.

Aducerea unui consultant cu experiență în funcționarea grupurilor ca lider de grup, iar analistul să participe ca observator, având grijă ca ședința să nu fie excesiv animată sau controlată de către acesta, constituie o condiție de bază în reușita acestui tip de interviu.

Costurile asociate interviului de grup sunt mai mici decât cele pentru interviurile individuale însă are dezavantajul timpului de pregătire mai mare și a găsirii unui interval de timp în care participanții din grup să fie simultan disponibili.

3.3.3.2. Tehnica Brainstorming

Brainstorming-ul este o tehnică prin care, se urmărește generarea cât mai multor idei privind soluționarea unei singure probleme, prin valorificarea efectului sinergic din grup.

În desfășurarea unei reuniuni de brainstorming trebuie respectate următoarele reguli:

- programarea sesiunii/reuniunii la momente și în locuri bine alese;
- crearea unui climat favorabil exprimării, acceptării și valorificării oricărei idei;
- evitarea oricărei încercări de evaluare a ideilor în timpul ședinței;
- încurajarea participanților de a emite idei noi pe baza celor deja exprimate;
- înregistrarea exactă și completă a discuțiilor și a ideilor emise.

O sesiune/reuniune de brainstorming conține următoarele etape:

a) *Pregătirea*: se definește problema și se delimitează aspectele problemei în discuție, se aleg participanții (5-12 specialiști în domeniu) și conducătorul grupului.

b) *Discuțiile*: conducătorul reuniunii anunță problema, regulile de desfășurare a reuniunii și fixează durata acesteia (1-2 ore). Se descrie succint problema pusă în discuție și grupul trebuie să sugereze soluții pertinente pentru soluționarea ei. Fiecare idee rezultată în urma discuțiilor este sintetizată de conducătorul sesiunii și apoi înregistrată. Discuțiile sau comentariile negativiste sau obstrucționiste sunt descurajate.

c) *Selectarea și evaluarea ideilor*: La sfârșitul reuniunii, participanții evaluează în mod individual valoarea și eficiența fiecărei idei (note de la 1 la 5). Pe baza acestui punctaj și a propriilor aprecieri privind eficiența fiecărei idei, colectivul de specialiști selectează cele mai valoroase idei în vederea aplicării lor.

Într-o variantă de brainstorming, beneficiarul analizei consultă lista de soluții, le stabilește prioritățile și alege primele 2-3 soluții ca teme pentru sesiunile următoare, care vor avea ca obiectiv generarea modalităților de realizare a soluțiilor propuse.

De exemplu, dacă pentru eliminarea întârzierii raportării situației lunare privind aprovizionarea, soluția propusă a fost culegerea zilnică a datelor în timpul lunii, atunci această soluție generează o nouă problemă: *cum, când și de unde* pot fi colectate aceste date.

Aceste tehnici au ca *avantaj* generarea unui număr mare de soluții într-un timp scurt pentru rezolvarea unor probleme cu un grad relativ scăzut de complexitate, iar ca *dezavantaj* lipsa unei concentrări asupra realității, fapt ce conduce la generarea unor soluții nerealiste.

3.3.3.3. Tehnica Delphi

Tehnica Delphi este orientată pe consultarea unui grup de specialiști (câteva zeci/sute) aleși în funcție de experiența lor în rezolvarea unor probleme dintr-un domeniu. Este o tehnică de chestionar iterativă, în care opiniile exprimate sunt adoptate prin vot și apoi returnate participanților pentru gândire și emiterea de idei noi. Iterațiile se repetă până când nu mai pot fi generate idei noi. Tehnica Delphi se poate aplica dacă problema este bine definită și există tehnica de calcul adecvată pentru prelucrarea rapidă a răspunsurilor. Metodologia de desfășurare a acestei tehnici de investigare conține trei etape, și anume:

a) **Pregătirea și lansarea investigației:** se delimitează problema investigată, se proiectează chestionarul, se selectează specialiștii și se distribuie chestionarele specialiștilor.

b) **Desfășurarea propriu-zisă a investigației:** presupune completarea și colectarea chestionarelor, prelucrarea și analiza răspunsurilor primite. Dacă nu se obține un acord de cel puțin 50% al opiniilor exprimate, atunci sunt distribuite alte chestionare ce conțin: sinteza răspunsurilor anterioare, mediile și abaterile standard pentru setul de respondenți, precum și întrebări suplimentare necesare pentru lămurirea unor aspecte importante. Respondenții sunt rugați să-și reconsidere răspunsurile în funcție de aceste elemente și de aspecte ale problemei pe care inițial le-au neglijat. Procesul e reiterat până când răspunsurile de la o rundă la alta se circumscriu unei toleranțe prestabilite sau se ajunge la un consens în cadrul grupului.

c) **Valorificarea datelor investigației,** cuprinde analiza, sinteza și interpretarea datelor culese în vederea adoptării celei mai bune decizii de către factorii decizionali. Succesul aplicării acestei tehnici depinde de mai mulți factori, din care menționăm: definirea și delimitarea clară a problemei investigate, modul de întocmire al chestionarelor, timpul acordat pentru formularea răspunsurilor, calitatea participanților la investigație, cointeresarea acestora etc. Tehnica Delphi are ca *avantaje* obținerea consensului și a unei expertize distribuită pe zone largi la un cost relativ mic, precum și computerizarea colectării și analizei datelor. Ca *dezavantaje* pot fi menționate cele inerente tehnicilor de chestionar, precum și unele dificultăți privind interpretarea consensului statistic general al opiniilor experților.

3.3.4 Tehnici de investigare informaționale

Un sistem de informare conține informațiile și mediul/suportul pe care este înregistrată informația. Toate informațiile despre sistem sau mediu sunt codificate prin simboluri, ele însele reprezentând elemente fizice. Legătura dintre informații și mediul de înregistrare este complexă și se referă la faptul că informațiile pot fi înregistrate și pot avea un suport permanent sau temporar, pot fi editabile sau nu pe diverse nivele (caracter, câmp, înregistrare, fișier, ecran), mediile pot să fie reproductibile, transportabile, disponibile sau nu în orice moment, fixe sau expandabile etc. Cunoașterea acestor legături este necesară în vederea proiectării fizice a sistemului informațional.

3.3.4.1. Tehnici de analiză a documentelor

Analiza documentelor are în vedere atât urmărirea fluxului formularelor în cadrul compartimentelor cât și conținutului acestora. Obiectivul urmăririi formularelor este de a descrie fluxul informațiilor în funcție de volum, tipuri, momente și durate de prelucrare, persoanele implicate în prelucrare, locurile înguste, necesarul de informații suplimentare etc.

Analiza documentelor este o descriere statică a acestora prin care se evidențiază conținutul rapoartelor și al formularelor, sursele de informații pentru fiecare câmp, cantitatea de informații, probabilitatea de eroare în anumite câmpuri de date, tipurile de caractere, numărul de rapoarte și de formulare generate, destinațiile lor etc. După familiarizarea cu conținutul documentelor, analistul trebuie să intervieveze managerii pentru a determina utilitatea fiecărei informații și pentru a stabili legăturile între ele necesare proiectării logice.

Un dezavantaj al acestei tehnici este numărul foarte mare de formulare și rapoarte utilizate în orice firmă, precum și faptul că o parte dintre ele nu sunt standardizate. Există astfel riscul de a selecta pentru analiză, documente care conțin surse de informare eronate și care ar avea influențe negative asupra rezultatului analizei. De asemenea, un alt dezavantaj îl constituie faptul că analiza statică a documentelor are legături cu sistemul existent și mai puțin cu proiectarea noului sistem.

Analiza documentelor se recomandă să fie făcută periodic, împreună cu interviuri, cu urmărirea documentelor și acolo unde este posibil cu analiza de protocol și cu simularea, pentru a standardiza și cataloga toate formularele și rapoartele utilizate în cadrul firmei.

În cadrul firmelor care au implementate sisteme de conducere orientate pe baze de date, conceptul de dicționar de date facilitează analiza documentelor.

3.3.4.2. Tipuri de diagrame utilizate în analiza și diagnoza sistemelor

Pentru investigarea sistemului, analistul trebuie să aleagă cele mai potrivite tehnici de modelare a unei situații date pentru a evidenția procesele de bază și dependențele funcționale ale sistemului, legăturile logice de prelucrare a informației, fluxul de materiale, amplasarea departamentelor și repartizarea muncii, valoarea și corectitudinea unor modele cunoscute, să definească datele prin utilizarea caracteristicilor dicționarului de date.

Diagramele sunt utilizate pentru a detalia modul în care funcționează sistemul sau pentru a clarifica unele divergențe apărute între proiectanți și utilizatori. Cele mai obișnuite diagrame folosite pentru realizarea acestor obiective sunt: *diagrame de proces*, *diagrame ale legăturilor logice (flux de date, de documente, diagrame PERT/CPM)*, *diagrame ale fluxului de materiale*, *diagrame ale legăturilor funcționale*, *diagrame pentru modele*, *dicționare și structuri de date*.

Diagramele de proces se concentrează asupra proceselor informaționale, modelând transformările pe care trebuie să le suporte datele pentru a deveni informații utile pentru sistem. Ele reprezintă un instrument compatibil cu programarea logică structurată și includ: *schemele logice de sistem*, *schemele logice de program*, *tabelele decizionale*, *arborii decizionali și hărțile Nassi - Schneiderman [NS]*.

Aceste diagrame sunt în esență instrumente logice integrate apropiate de proiectarea logică și arată transformările matematice și logice la care sunt supuse datele și logica ce stă la baza fundamentării acestor transformări.

a) **Schema logică de sistem** prezintă într-o singură diagramă *controlul și fluxul de date*, precum și unele *fluxuri importante de materiale*, în special *mediile* care sunt suport pentru date. Structurile de control diferă de structurile logice în două moduri.

O primă deosebire constă în faptul că structurile de control sunt structuri liniare.

O altă diferență constă în faptul că în structurile de control, în orice moment, un singur proces are controlul printr-o activitate specifică, în timp ce fluxul de date stabilește dependențele logice, datele existând simultan în mai multe procese.

O implicație imediată cel puțin din punct de vedere teoretic este că utilizând tehnicile structurate se pot descoperi procesele care au creat mediul ce favorizează producerea unor erori. Schemele logice de sistem folosesc simboluri și tehnici de trasare standard și într-o oarecare măsură se aseamănă cu diagrama fluxului de date, însă structurile de date sunt reprezentate de obicei ca fișiere sau grupuri de date.

b) Un echivalent al pseudocodului îl constituie *schema logică de programare* prin intermediul căreia se poate crea un model dinamic al oricărui proces și care poate să evidențieze fluxul de control dintre activități.

Schemele logice de sistem și de programare sunt folosite în explicitarea funcționării sistemului existent și pentru identificarea locurilor înguste. Totuși, pentru proiectarea logică a sistemului, pseudocodul echivalent este mai compact și mai puțin confuz decât schema logică de programare. În figura 3.10 este ilustrată schema logică echivalentă a acestui pseudocod pentru procesul de verificare a vânzărilor unei firme.

De exemplu, pseudocodul pentru proiectarea logică a procesului de verificare a vânzărilor unei firme se poate reprezenta astfel:

```
DO WHILE MORE VÂNZĂTORI
  DO WHILE MORE PRODUSE
    EXAMINE VÂNZĂRI - OBIECTIVE
    IF VÂNZĂRI > OBIECTIVE
      THEN DO PERFORMANȚĂ-BUNĂ
      ELSE REDUCE OBIECTIVE CU 10 %
        IF OBIECTIVE < 2 ARTICOLE
          THEN PRINT RAPORT
        ENDIF
      ENDIF
    ENDDO
  ENDDO
```

c) *Tabelele decizionale* modelează structura IF - THEN - ELSE pentru o singură decizie complexă, iar pentru construirea lor trebuie îndeplinite următoarele ipoteze:

- toate condițiile posibile ale mediului trebuie să fie cunoscute;
- toate activitățile considerate necesare să fie realizabile;
- legătura dintre condiții și activități să fie anterior fixată;

Formatul tabelor decizionale nu este standard însă în general trebuie să includă următoarele părți:

- descrierea condițiilor relevante din mediul decizional în funcție de combinații de factori presupuși independenți (vârstă, sex, poziție față de sistem etc.);
- un set relevant de acțiuni posibile din care putem alege pe cea care satisface condițiile specificate;
- matricea conexiunilor, care indică ce condiții trebuie satisfăcute pentru alegerea fiecărei acțiuni posibile.

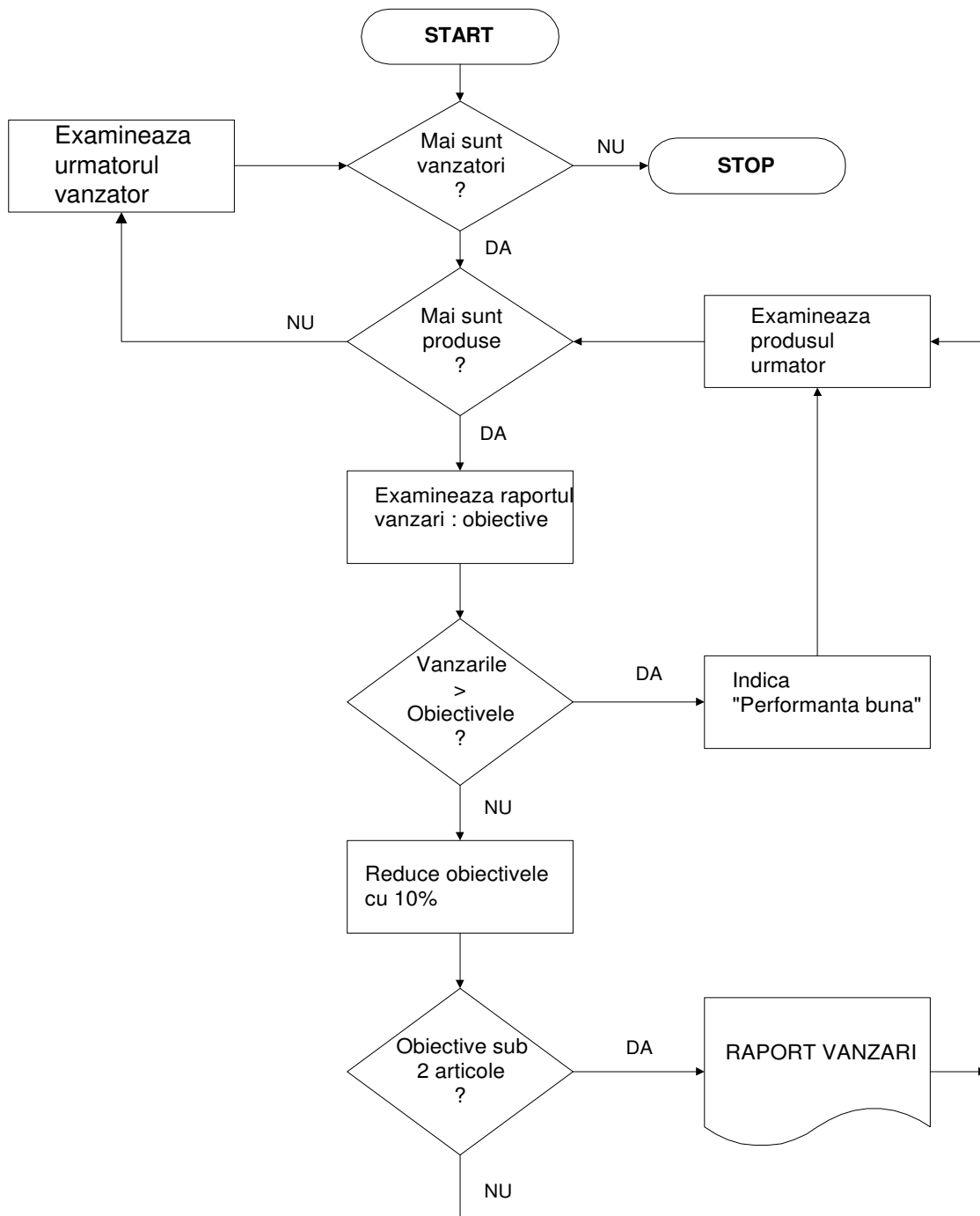


Fig. 3.10 - Schema logică de program pentru procesul de vânzare

În timp ce pe fiecare coloană din matricea conexiunilor există o singură acțiune, pe fiecare linie pot exista mai multe acțiuni, deoarece din ipotezele programării structurate fiecărei condiții trebuie să-i corespundă o activitate distinctă, nefiind permisă concurența.

Un exemplu de tabel decizional utilizat pentru acordarea unui împrumut de către o bancă este ilustrat în figura 3.11.

Condițiile includ limitele valorice ale împrumutului, nivelul salariului și vârsta (sub sau peste 50 de ani). Setul de acțiuni posibile indică ratele diferențiate ale dobânzilor, iar matricea conexiunilor arată ce condiții trebuie să îndeplinească cel care împrumută pentru a beneficia de o anumită rată a dobânzii.

Dobânda	împrumut ≤ 50 milioane				împrumut > 50 milioane			
	Salariu ≤ 2 mil.		Salariu > 2 mil.		Salariu ≤ 2 mil.		Salariu > 2 mil.	
	< 50	≥ 50	< 50	≥ 50	< 50	≥ 50	< 50	≥ 50
10%			x					
15%	x			x				
20%		x					x	
25%					x			
30%						x		

Fig. 3.11 Structura tabelului decizional pentru acordarea unui împrumut

Utilitatea tabelelor decizionale este limitată deoarece descriu doar decizii individuale, însă poate fi crescută fie prin gruparea deciziilor individuale, fie prin folosirea tabelelor decizionale la generarea tuturor condițiilor și acțiunilor ce trebuie incluse în schema logică de programare și prin codificarea acestora într-un limbaj pentru a fi utilizată pe calculator.

d) **Arborii decizionali** reprezintă un alt mod de exprimare a conținutului unui tabel decizional, cele două instrumente fiind în esență echivalente și utilizate în modelarea statică a unei decizii complexe. În timp ce tabelul decizional pune accent pe ce acțiune trebuie făcută dacă e îndeplinită o anumită condiție, arborele decizional evidențiază structura condițiilor, realizarea evenimentelor și luarea deciziilor și este format din următoarele elemente:

- *rădăcina*, care este punctul din care începe citirea arborelui;
- *noduri decizionale*, care semnifică deciziile ce pot fi luate în funcție de anumite condiții. Spre deosebire de tabel, arborele decizional permite divizarea deciziilor complexe în decizii simple și luarea independentă a fiecărei decizii în parte;
- *noduri intermediare*, din care se ramifică variante posibile pentru fiecare decizie;
- *noduri finale*, care conțin descrieri ale consecințelor pentru deciziile luate.

Liniile care unesc nodurile arborelui indică variante posibile de urmat, din care, ca și la diagramele fluxului de control, numai una poate fi activă la fiecare moment în timp. Spre deosebire de acestea însă, controlul nu "curge" într-un arbore decizional, deoarece doar în mod aparent luăm o serie de decizii secvențiale în timp. În realitate mai întâi culegem datele despre mediu și apoi luăm toate deciziile simultan.

În figura 3.12 este ilustrat un arbore decizional pentru lansarea unui produs pe piață, cu sau fără testarea acestuia, pe baza unui studiu de marketing.

Acest arbore decizional prezintă schematic elementele succesiunii decizionale și probabilitățile asociate variantelor considerate. Primul moment decizional constă în a testa sau nu, noul produs (nodul decizional D1) ținând seama de costul și durata studiului de marketing. Următorul moment decizional se referă la variantele de lansare sau nu a produsului (nodurile D2, D3, D4), după cum s-a ales la primul moment decizional și după cum s-a realizat una din stările naturii (favorabile sau nefavorabile) în cazul alegerii variantei de testare (nodul I1). Nodurile intermediare I2, I3, I4 precizează stările de succes sau de insucces în cazul lansării produsului, iar nodurile finale F1 ÷ F9 descriu consecințele posibile asociate fiecărei alternative.

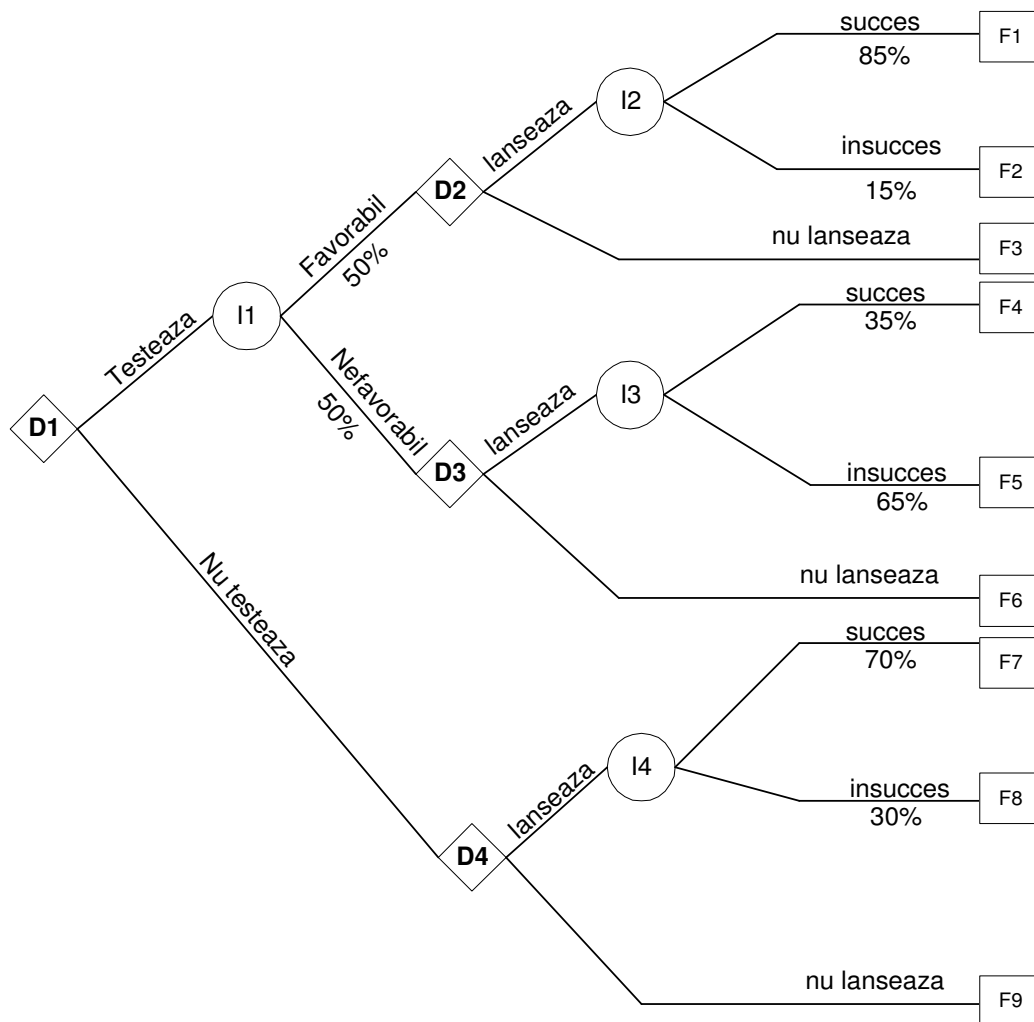


Fig. 3.12 - Arbore decizional pentru lansarea unui produs

e) **Diagramele Nassi-Schneiderman [NS]**, combină cele mai bune caracteristici ale schemelor logice, diagramelor de program și ale tabelor decizionale într-un formular grafic care completează abordarea structurată pentru proiectarea logică. Diagrama NS este o exprimare grafică compactă de programare structurată în care fiecare structură are un simbol geometric unic în care este cuprinsă o procedură. Această diagramă se aseamănă cu o schemă logică de program și pe lângă aspectul grafic are și avantajul că ne permite să urmărim structura unui set secvențial de condiții așa cum se obișnuiește la arborele decizional.

În timp ce arborele decizional este un model static al unei decizii complexe, diagrama NS este un model dinamic al unei proceduri.

Tabelele decizionale, arborii decizionali și diagramele NS au ca dezavantaje necesitatea de a le planifica în avans, o oarecare nesiguranță și dificultate în desenarea lor, precum și o prezentare bidimensională voluminoasă. Aceste dezavantaje pot fi depășite prin utilizarea unor pachete grafice computerizate. Cu excepția tabelor și arborilor decizionali, care reprezintă numai structura IF-THEN-ELSE, celelalte diagrame de proces sunt până la un anumit punct echivalente și depind de presupunerea că fiecare condiție trebuie cunoscută în avans și de faptul că sunt considerate importante numai deciziile care pot fi luate în timpul utilizării procedurii. De aici rezultă necesitatea efectuării unei analize atente pentru folosirea

cu încredere a diagramelor de proces și recomandarea ca ele să fie utilizate în proiectarea fizică mai degrabă decât în proiectarea logică. În figura 3.13 este ilustrată o diagramă NS pentru verificarea vânzărilor unei firme.

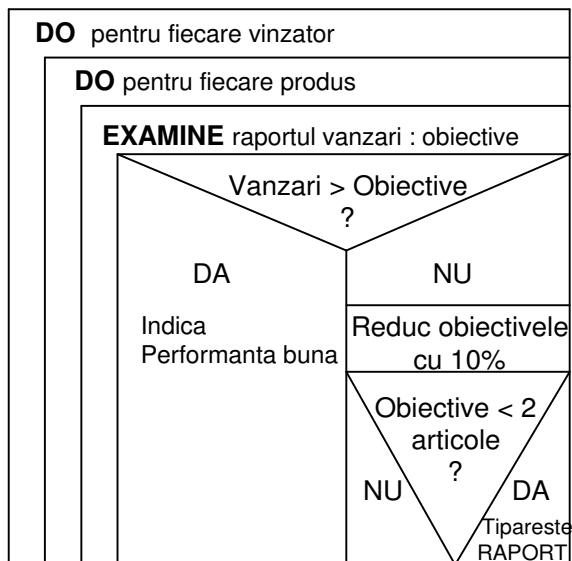


Fig.3.13 - Diagrama Nassi-Schneiderman

Diagrame ale legăturilor logice. Aceste reprezentări sunt frecvent folosite în analiza de sistem și includ, în funcție de scopul urmărit, *diagrama fluxului de date*, *diagrama fluxului de documente* și *diagramele de tip PERT sau CPM*.

Spre deosebire de diagramele de proces, care arată legăturile de control între procese, diagramele fluxului de date și cele ale fluxului de documente analizează logica datelor și a elaborării documentelor, și evidențiază dependențele logice între elementele și procesele sistemului în raport cu obiectivele urmărite. Deoarece legăturile dintre date formează logica structurii sistemului informațional, aceste diagrame sunt ale dependențelor logice și reprezintă baza analizei pentru subsistemele resursei de informare. Această afirmație este întărită și de faptul că legătura dependenței datelor permite analizei logice top-down să pornească de la obiectivele sistemului, iar obiectivele resursei de informare sunt exprimate în funcție de date.

a) **Diagrama fluxului de date (DFD)** este un model dinamic care arată legăturile logice dintre procese, ce sunt impuse de transformările la care sunt supuse datele prin realizarea proceselor respective. Aceasta înseamnă că dinamica sistemului este datorată legăturilor inerente în schimbarea datelor, **DFD** ilustrând aceste legături directe și arătând modul în care fluxurile de date pun în legătură procesele și stocurile de date.

Analistul trebuie să testeze toate legăturile descoperite în timpul investigării sistemului pentru a putea elimina apoi toate procesele și legăturile de date necesare. Aceste diagrame exprimă structura subsistemului, deoarece fiecare proces este considerat un subsistem. În fig.3.14 este prezentată DFD pentru procesul de aprovizionare în vederea elaborării rapoartelor lunare și a raportului la sfârșit de an, care evidențiază o legătură directă necesară între cele două tipuri de rapoarte.

Din această diagramă rezultă particularitatea dependenței logice a legăturilor dintre datele necesare, a modului în care elaborarea situației finale la sfârșit de an privind aprovizionarea depinde de fluxul lunar de date, precum și necesitatea eliminării dependenței directe dintre cele două tipuri de rapoarte.

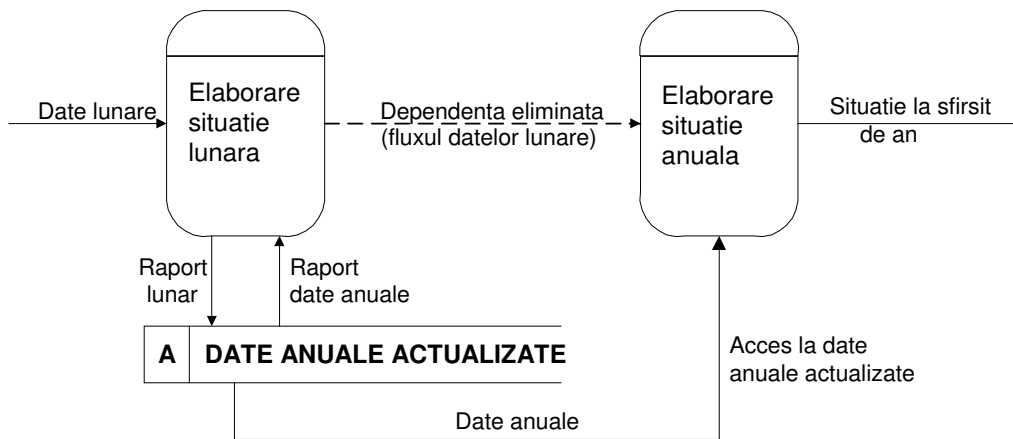


Fig.3.14 - Diagrama fluxului de date pentru procesul de aprovizionare

b) **Diagrama fluxului de documente** este similară diagramei fluxului de date, însă arată numai *circulația informațiilor și dependențele logice* referitoare la operațiile specifice documentelor utilizate într-o unitate economică. Pentru fiecare operație (tipărire, completare, prelucrare, verificare, arhivare etc.) se asociază un simbol și din analiza documentului rezultă un model, sub formă de diagramă, care sintetizează circuitul și toate prelucrările la care este supus documentul respectiv.

c) **Diagramele PERT și CPM**, deși nu se referă la date, se folosesc în managementul unui proiect complex și *arată dependențele logice și tehnologice* dintre activitățile acestuia, cu ajutorul relațiilor de precedență. Ipotezele specifice alcătuirii unei diagrame CMP constau în faptul că fiecărei activități *i* se acordă o durată fixă, iar dacă activitatea *A* precede activitatea *B*, atunci activitatea *B* nu poate să înceapă decât după terminarea activității *A*.

Pentru construirea diagramelor PERT se modifică doar ipoteza privind duratele activităților, acestea fiind considerate variabile aleatoare independente care urmează diferite legi de distribuție specifice procesului modelat. În ambele diagrame, activitățile pot fi reprezentate pe noduri sau arce, dar se preferă reprezentarea activitate - arc deoarece dă o imagine foarte clară și sugestivă a desfășurării în timp a proiectului. Aceste diagrame sunt deosebit de utile în conducerea proiectelor complexe, pe baza descompunerii lor în activități și a stabilirii duratelor activităților și a dependențelor logice și tehnologice dintre acestea.

Diagramele fluxului de materiale includ: *graficele de distribuție a muncii, hărțile de aranjare a departamentelor, și diagramele de distribuție a formularelor*. Aceste diagrame schimbă accentul de la instrumentele de modelare conceptuală, logică, la cele materiale, fizice, care trebuie să fie alocate, schimbate, transportate și stocate. Ele arată legăturile de producție de natură fizică.

Aceste diagrame evidențiază fluxul de materiale, care însoțește, precede sau urmează informația, pe faze de producție în cadrul sistemului de producție și a celorlalte sisteme cu care are legături directe. Ele se folosesc atunci când fluxul de materiale are un rol important pentru sistemul proiectat (programarea operativă a producției, aprovizionare, desfacere etc.).

Diagramele legăturilor funcționale exprimă relațiile dintre funcțiile sistemului și ale subsistemelor și sunt folosite de analiști pentru a stabili dependențele funcționale dintre subsisteme, modul în care trebuie corelate subsistemele pentru a satisface obiectivele sistemului. În această categorie sunt incluse: *diagramele de structură, diagramele HIPO, diagramele Warnier-Orr și diagramele conceptuale*. Ele pot fi combinate cu diagrame de proces și chiar cu elemente din diagramele fluxurilor de date într-o diagramă a obiectivului

global. Analistul poate să utilizeze aceste diagrame încă din faza de investigare preliminară și până la sfârșitul implementării proiectului fizic.

Diagramele de structură și diagramele HIPO (*Hierarchy Input Process Output*), ultimele implicând pseudocodul pentru detalierea logicii procesului, ilustrează modul în care subsistemele își pasează controlul și își împart datele între ele. Diagrama HIPO este o completare logică, funcțională pentru diagrama de sistem. Deseori aceste diagrame sunt folosite împreună cu diagrame de fluxuri de date și de proces pentru a implica fluxurile de date și de control, care nu sunt însă detaliate în mod explicit.

În urma investigării sistemului rezultă o *organigramă de structură a obiectivelor* care trebuie analizată și modificată până când fiecărui obiectiv i se poate identifica o funcție, caz în care obiectivele sunt bine precizate din punct de vedere logic și în realitate. Scopul final al analizei este de a construi și implementa un sistem format din subsisteme care să atingă obiectivul dorit prin realizarea funcției asociate.

Procesul de stabilire a obiectivelor sistemului, de identificare a funcțiilor și a subsistemelor care le realizează, reprezintă esența proiectării structural-funcționale și se poate modela cu ajutorul diagramelor legăturilor funcționale. Ele arată atât legăturile logice cât și legăturile fizice între subsisteme și dau o indicație asupra modului în care lucrează sistemul.

a) **Diagramele de structură** rezultă din analiza funcțional-structurală și pot să reprezinte obiective, funcții sau subsisteme în funcțiune. Ele pot fi reprezentate ca proiect funcțional utilizând notația similară organigramelor sau ca structură operațională utilizând linii radiale. Aceste notații facilitează distincția dintre funcție și operație.

În figura 3.15 este ilustrată structura funcțiilor de procesare a unui text în care nu se indică ordinea funcțiilor sau modul în care o funcție coordonează alte funcții /45/.

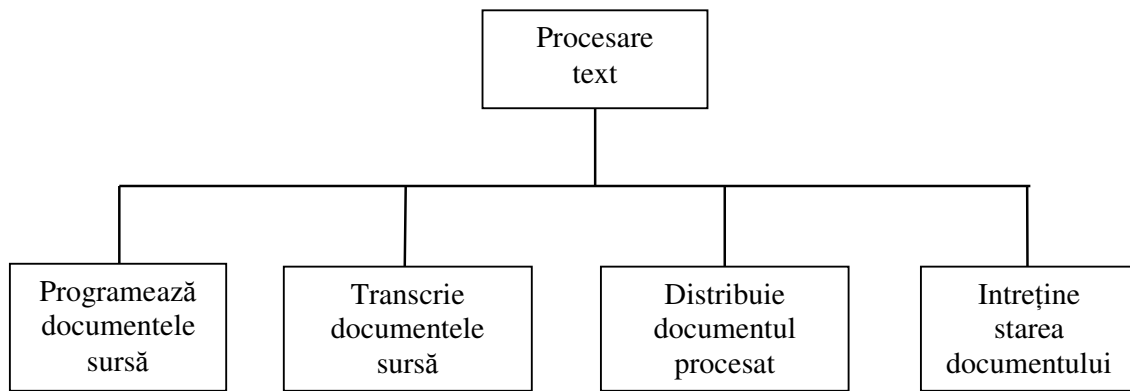


Fig. 3.15 Reprezentarea funcțională pentru procesarea textului

Figura 3.16 arată diagrama de structură pentru funcționarea sistemului de prelucrare a unui document /45/. Această diagramă ne arată că după primirea documentului se intră într-un ciclu repetitiv de verificare manuală și apoi de editare după care documentul este fie arhivat fie distrus. Diagrama nu ne indică însă cum știm când se termină un ciclu, câte cicluri se fac, cum alegem între arhivarea sau distrugerea documentului, sau care este viteza de realizare a acestor funcții. O prezentare mai detaliată a operațiilor este furnizată de diagramele de proces care descriu fiecare subsistem.

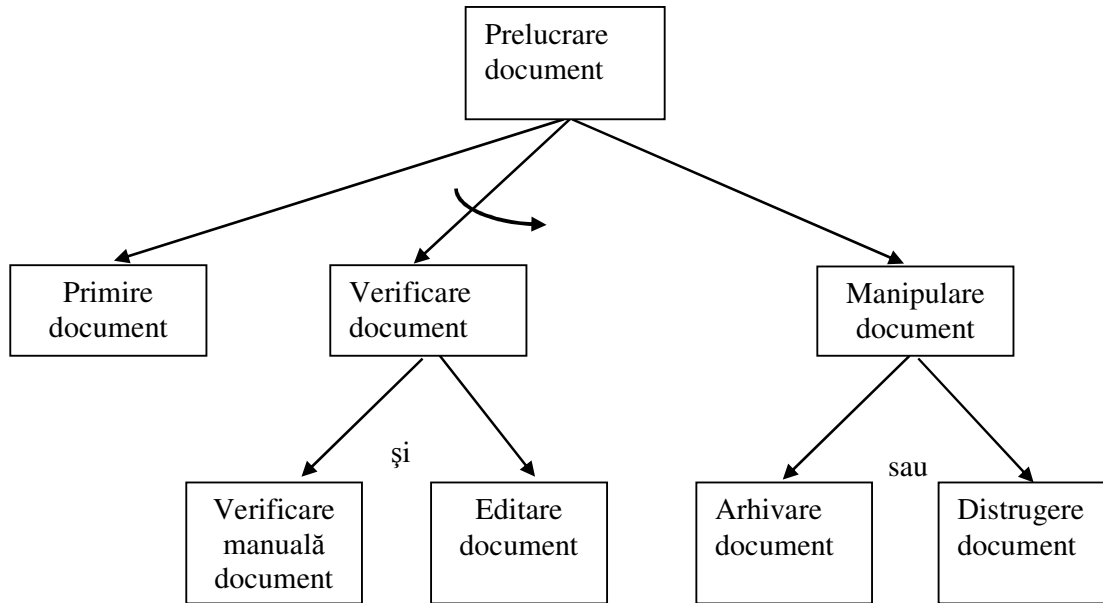


Fig. 3.16 - Diagrama de structură pentru prelucrarea unui document

b) **Diagramele HIPO** reprezintă o mixtură între diagramele de structură și diagramele de proces care evidențiază ierarhia, procesele și legăturile input-output dintre subsisteme, precum și conexiunile dintre subsisteme și mediu. În figura 3.17 se dă un exemplu de diagramă HIPO pentru revizuirea unui document /45/.

<i>Revizuire document</i>	
APELAT DE : Procesare document	APELURI PENTRU : Revizuire manuală a documentului Editare document
INTRARI : Nume document Documentul tastat (introdus)	IESIRI : Document editat
PROCES : Tastarea documentului; Nume document DO Revizuire-Manuală-Document IF Există-Revizuirii THEN DO Editare-Document ENDIF	
OBSERVATII : Revizuirile se stabilesc prin documentația de revizuire manuală	

Fig. 3.17 - Exemplu de diagramă HIPO

Diagrama HIPO este ușor de vizualizat și include secțiuni care conțin informații referitoare la:

- *ierarhie*: ce modele controlează și ce modele invocă un anumit model;
- *intrări*: ce date sunt necesare ca intrări din alte sisteme sau din mediu;
- *proces*: procesul logic și prelucrările din modelul respectiv;
- *ieșiri*: ce date sunt considerate ca ieșiri pentru alte subsisteme sau mediu;
- *observații*: comentarii asupra obiectivelor, funcțiilor sau proceselor.

Într-o diagramă HIPO se pot indica următoarele elemente: felul în care lucrează o funcție sau un subsistem, ce se lucrează și cu ce are legătură, ce resurse sunt necesare, ce date sunt folosite în tranzații cu alte sisteme, unele observații de proiectare ale analistului ș.a..

c) **Diagramele Warnier-Orr**, ilustrează în formă de structură-arbore, legăturile funcționale dintr-un proiect. Această diagramă evidențiază structurile și funcțiile proceselor, și poate fi extinsă, ca și diagrama HIPO, la proiectarea fizică prin continuarea analizei la nivelul operațiilor fizice. Simbolistica utilizată în diagramele Warnier-Orr derivă din programarea structurată și include ca elemente: *succesiunea* (dată prin ordinea verticală), *alternativa* (alegerea dintr-o listă verticală), *numărul de iterații* (un număr sau o variabilă) și *negarea unei condiții* (o bară deasupra condiției).

d) **Diagramele conceptuale** sunt utilizate pentru ilustrarea modelelor conceptuale și a interacțiunilor dintre activități, proceduri, informațiile de intrare și cele de ieșire, punând în evidență activitățile de bază. Un exemplu de diagramă conceptuală îl constituie *crucea malteză* care conține următoarele componente (figura 3.18) /45/:

- *axa N*: conține lista activităților A_1, A_2, \dots, A_n , ce definesc procesul analizat;
- *axa V*: evidențiază datele de intrare I_1, I_2, \dots, I_n , necesare procedurilor de prelucrare;

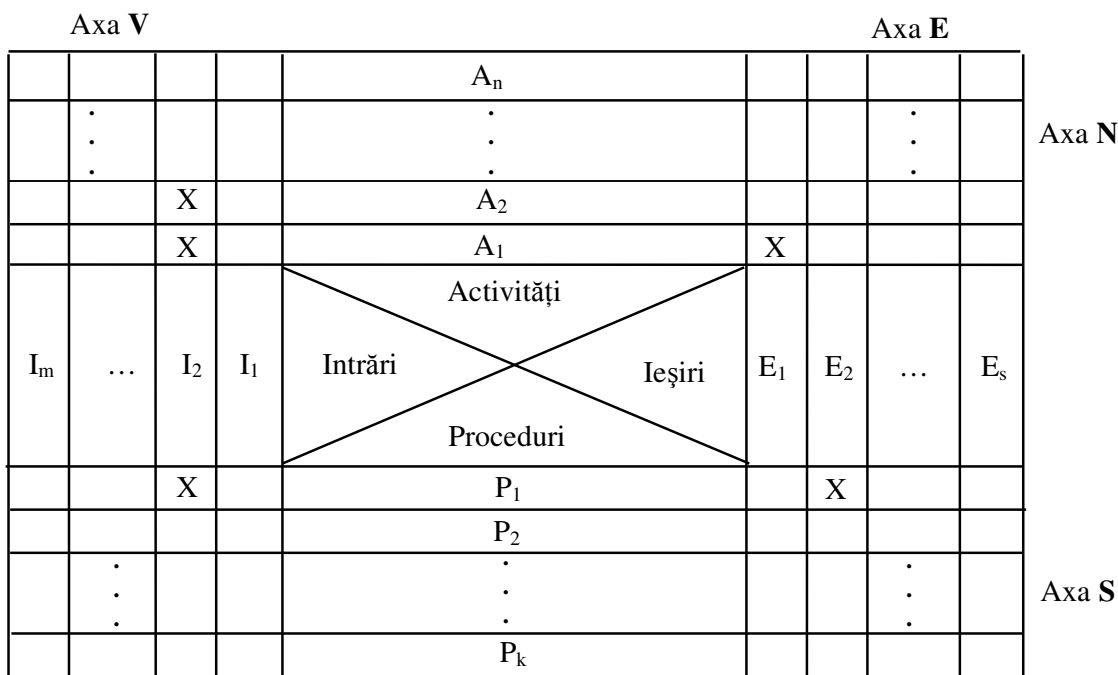


Fig. 3.18 - Crucea malteză

- *axa S*: cuprinde totalitatea procedurilor de prelucrare P_1, P_2, \dots, P_k ;
- *axa E*: indică ieșirile E_1, E_2, \dots, E_s , sub formă de informații prelucrate din fiecare procedură.

Fiecare X din matricea N-V indică ce informații sunt prelucrate de fiecare activitate. În exemplul prezentat, cei doi X indică faptul că activitățile A_1 și A_2 primesc informația I_2 .

În mod similar, fiecare X din matricea S-V indică ce informații sunt preluate de fiecare procedură pentru a fi prelucrate și pentru a genera alte informații. În exemplul dat, informația I_2 este preluată și prelucrată de procedura P_1 , rezultând informația prelucrată E_2 .

Un X în matricea N-E arată ce informații sunt produse în urma executării unei activități. În exemplul dat, E_1 rezultă în urma executării activității A_1 .

Crucea malteză este completă atunci când se umple cu X-uri toate căsuțele matricelor N-V și N-E, care reliefează fluxul informațional relativ la modul de legătură dintre activități. Matricele S-E și S-V se obțin din analiza procedurilor care prelucrează date primare sau date rezultate din alte proceduri.

Pentru a corela axa N cu axa S (activitățile cu procedurile), analistul trebuie să pună și să dea răspuns la o serie de întrebări privind procesul de prelucrare a informațiilor, precum și pentru a semnala existența sau lipsa unor informații coerente, indicate de numărul de X-uri din aceeași coloană.

Diagrame ale modelării și structurii datelor. Modelele de date sunt esențiale pentru tehnicile de analiză a sistemelor structurate și ele întregesc lista de diagrame utilizate de analiști. Pentru a înțelege corect diagrama fluxului de date, care arată legăturile dinamice cauzate de fluxul de date, trebuie cunoscute mai întâi legăturile statice dintre date. Acestea sunt exprimate prin modele de date, care arată apartenența fiecărei date la un grup sau la un articol de date și, în general, cum trebuie tratată fiecare dată în raport cu celelalte.

a) **Dicționarul de date**, include o listă de articole și o descriere a datelor în funcție de următoarele elemente: structura lor (legătura statică dintre articole), nume, cod, tip, valoare și limitele admisibile, frecvența și scopul utilizării, modul de acces, mediul de memorare, ciclul de viață, unde și când sunt utilizate.

Majoritatea managerilor bazelor de date construiesc pe bază de rutină dicționare de date simple pentru fiecare fișier creat. Există însă și posibilitatea generării automate a acestora cu ajutorul unor sisteme computerizate (EXCELERATOR, PSL/PSA) care preiau informațiile de intrare necesare din proiectul logic unde dicționarele de date sunt exprimate ca definiții ale elementelor de date. Intrările în dicționarul de date pot să fie articole de date simple sau structuri complexe de mulțimi de valori. Unitatea cea mai mică este un element de dată care are o singură valoare în orice moment de timp.

b) **Structurile de date** sunt compuse dintr-un număr de elemente de date și pot fi simple sau complexe. Stocurile de date sunt structuri tipice de date ca și fluxurile, însă sunt mai complexe decât acestea și conțin serii de fluxuri de date.

Majoritatea notațiilor pentru structurile de date se bazează pe logica programării structurate și sunt recomandate *structurilor secvențiale, alternative sau repetitive*. Structurile de date sunt definite în funcție de substructuri simple, care la rândul lor pot fi definite în funcție de caracteristicile datelor pe care le conțin.

c) **Pachetul modelării logice** este rezultatul major al fazei de proiectare logică și include diagrame de structură, dicționare de date, diagrame HIPO și un set de diagrame ale fluxului de date, fiecare tratând un aspect diferit al proiectării logice.

Diagramele de structură arată structura subsistemelor la fiecare nivel și se obține printr-o analiză top-down a scopurilor, utilizând proiectarea funcțional-structurală. Funcțiile

sunt descrise în diagrama HIPO care dă detalii asupra legăturilor fiecărui proces cu diagrama fluxului de date în care este inclus, indicând input-urile și output-urile pentru fiecare proces.

Dicționarul de date definește fiecare termen care apare în descrierea subsistemului, precum și fiecare condiție menționată în diagrama fluxului de date care exprimă elementele și legăturile subsistemelor. Procesele sunt elemente sau entități, iar fluxurile de date reprezintă legăturile dintre ele. Procesele reprezentate de diagrama fluxurilor de date pot fi detaliate în diagrame HIPO și pot fi descrise în pachetul logic de proces care constă din :

- procesul logic pentru fiecare subsistem logic ;
- diagrama de sistem (flowchart), a sistemului existent ;
- diagramele de sistem (flowchart-urile), ale sistemelor fizice care trebuie să fie menținute nemodificate.

În mod obișnuit procesul logic este exprimat prin pseudocod. Pentru procese specifice, cum ar fi: o decizie complexă unică, se recomandă tabelele decizionale sau arborii decizionali; pentru reprezentarea grafică a proceselor complexe, se recomandă diagramele NS și diagramele de sistem (flowchart), iar pentru reprezentarea simultană a structurilor logice și a proceselor, se recomandă diagramele Warnier-Orr. În cadrul diagramelor de structură proiectarea logică înseamnă coordonarea subsistemelor până la nivelul cel mai de jos (inferior) al diagramei, nivel care reprezintă modulele de lucru și care au ca sarcină principală prelucrarea informațiilor. Proiectarea fizică a procesului poate fi realizată mai târziu.

De exemplu, în logica procesului este suficient să se scrie:

“Calculează COMISION-VANZARI ca PROCENT * VOLUM-VANZARI “,

față de mai complexul proces fizic, care ar putea fi descris astfel :

```
IF VOLUM-VANZARI > 5000
  THEN COMISION-VANZARI = VOLUM-VANZARI * 0.10
  ELSE COMISION-VANZARI = VOLUM-VANZARI * 0.075,
```

deoarece constantele folosite reprezintă factori în proiectarea fizică.

Aceasta înseamnă că este atributul proiectanților fizici să decidă cum să fie citite datele și cum să introducă parametri prin subrutine, astfel încât să nu fie necesară modificarea modulelor. Procesul de parametrizare este un element de proiectare fizică, deoarece se preocupă de modul cum sunt accesate datele ca opus la “*ce date se leagă cu ce procese*“, care este un element de proiectare logică.

3.4 Raportul de investigare preliminară

3.4.1 Rolul și obiectivele raportului de investigare preliminară

Investigația preliminară începe pe baza formulării unei cereri de asistență de către un client potențial și se termină când analistul a înțeles destul despre natura problemei pentru a o putea defini, pentru a indica scopul investigației, pentru a stabili granițele/limitele studiului, pentru a detalia la un nivel înalt scopul structurării noului sistem propus și pentru a putea satisface nevoile de informare ale utilizatorilor (fig.3.19). Aceste elemente sunt incluse în **raportul de investigare preliminară (RIP)** și justifică recomandările analistului de a continua cu un studiu de fezabilitate sau cu o investigație detaliată, sau de a opri imediat cercetarea.

Investigația preliminară se desfășoară după un program bine stabilit în care se are în vedere atât stabilirea granițelor sistemului, cât și investigarea sistemului și a interfeței acestuia cu mediul său.

Determinarea granițelor sistemului analizat se face în mai mulți pași, astfel:

- se studiază toate departamentele care fac parte din organizație;
- se adaugă elementele care reprezintă intrări din subsistemele adiacente;
- se adaugă elementele cu influențe puternice din mediul extins al sistemului (furnizori, beneficiari);
- se adaugă elementele cu funcții de control din departamentele selectate ca subsisteme și care se interconstrucionează cu sistemul studiat;
- se repetă pasul anterior până când se obțin informații suficiente pentru construirea unei structuri arborescente;
- se elimină subsistemele inaccesibile, cele care nu au limite definite sau cele care nu aparțin sistemului investigat (sunt respinse structural de sistem).

De remarcat faptul că granițele sistemului includ granițele proiectului, iar acestea includ granițele sistemului implementat. Deoarece studiul sistemului nu trebuie făcut într-un mod simplist, prin desprinderea lui de contextul general, investigația preliminară trebuie să aibă ca obiectiv și investigarea interfeței sistemului cu mediul său.



Fig.3.19 - Elaborarea raportului de investigare preliminară

Rezultatul investigației preliminare îl constituie, **raportul de investigare preliminară**, care presupune:

- definirea naturii și a scopului problemei /oportunității;
- cunoașterea obiectivelor sistemului;
- determinarea cerințelor de natură informațional-decizională ale utilizatorilor;
- scrierea și prezentarea raportului.

Aceste obiective sunt atinse prin utilizarea unor tehnici de analiză și proiectare structural-funcțională. Raportul de investigare preliminară are ca **obiective specifice**:

a) **Documentarea asupra ipotezelor** formulate de analist privind procesele specificate și rezultatele investigației preliminare și servește la:

- prezentarea metodelor folosite de culegere a datelor în vederea creșterii credibilității, și a eliminării suspiciunilor prin argumentarea pe baze statistice a concluziilor formulate;
- prezentarea concluziilor și relevarea faptului că acestea depind de particularitățile și acuratețea datelor colectate;
- instruirea beneficiarului privind tehnicile de colectare și de analiză a datelor.

b) **Oferă o bază de discuție** a problematicii noului sistem pentru analist și beneficiar cu scopul luării unor decizii. În acest sens raportul de investigare preliminară trebuie să includă:

- **termenii de referință** privind scopul analizei, documentele analizate, modul în care au fost colectate datele (interviuri, chestionare, observări directe). Termenii tehnici trebuie să fie clar definiți și eventual evitați dacă nu se pot explica;
- **evidențierea cauzelor** care au condus la delimitarea și la definirea imprecisă a subsistemelor;

- descrierea clară a *surselor de date*, în special când concluziile sunt formulate pe baza experienței analistului și mai puțin pe baza datelor colectate;
 - *obiectivitatea* formulării și argumentării concluziilor și a recomandărilor.
- c) *Stabilirea etapelor de analiză și de proiectare* a noului sistem, fapt ce semnifică avizarea raportului de către unitatea beneficiară.

Principalele recomandări făcute de către analist în raportul de investigare preliminară pot avea în vedere:

- ***oprirea imediată*** a activităților de investigare și de analiză dacă se constată că sistemul funcționează corect / performant. În acest caz, declanșarea investigației s-a bazat pe o informație eronată sau inadecvată situației reale;
- ***amânarea*** activităților de analiză și proiectare dacă tehnologia solicitată nu este disponibilă, nu există fonduri pentru achiziționarea ei, nu este disponibil personalul necesar, sau problemele semnalate nu sunt suficient de acute pentru a necesita revizuirea sistemului;
- ***extinderea*** obiectivelor și a activităților de analiză dacă investigația preliminară nu a acoperit aspectele esențiale, precum și creșterea corespunzătoare a bugetului alocat;
- ***continuarea*** activităților cu obiectivele inițiale sau cu reorientarea obiectivelor.

Direcțiile de acțiune trebuie stabilite pe baza unor negocieri între părțile implicate în analiza și proiectarea noului sistem. Raportul de investigare preliminară trebuie să evidențieze atât avantajele, cât și dezavantajele fiecărei alternative posibile, decizia aparținând beneficiarului viitorului sistem.

3.4.2. Conținutul și modul de prezentare al raportului de investigare preliminară

Raportul de investigare preliminară trebuie să conțină următoarele elemente:

1) ***Definirea problemei investigate*** care poate fi o oportunitate, o problemă nou apărută, sau o disfuncționalitate semnalată. Formularea clară, precisă a problemei necesită explicitarea ei sub următoarele aspecte: spațio-temporal, anvergură, costuri necesare, ipoteze de lucru, performanțele tehnice, tehnologice și economico-financiare ale sistemului analizat;

2) ***Scopul proiectului propus*** pentru îndeplinirea obiectivelor problemelor sesizate;

3) ***Dimensiunea, limitele, restricțiile și alte ipoteze de lucru*** au în vedere zonele funcționale ale sistemului investigat. Dimensiunea problemei este dată de subsistemele implicate, funcțiile ce trebuie examinate, modalitățile de prelucrare utilizate, perioada de timp referită, tipul de personal implicat etc. Limitele analizei se referă la *resursele disponibile*, la *permisiunea* de a efectua investigația (analistul poate primi acceptul de a intervieva o singură persoană într-o anumită zi), sau la unele *restricții de realizare* (investigația trebuie făcută într-o anumită perioadă, interviurile se pot efectua numai după terminarea programului etc.);

4) ***Cerințele de documentare*** rezultate în urma analizei. Analiza cerințelor derivă din obiectivele sistemului investigat și presupune determinarea cerințelor organizatorice, informaționale și procedurale ale beneficiarilor, definirea unei liste de priorități privind cerințele informațional-decizionale, precum și evidențierea cerințelor procedurale ale organizației. Analistul are sarcina de a analiza cererile preliminare ale utilizatorilor, de a cunoaște opiniile și ideile acestora, de a evalua și de a selecta cerințele semnificative.

Cerințele organizatorice au în vedere precizarea activităților proiectului, alocarea resurselor și evidențierea structurii financiare. O diagramă a structurii organizatorice poate să stabilească într-un mod sugestiv responsabilitățile în cadrul sistemului.

Cerințele informaționale evidențiază conectivitatea sistemului cu elementele din mediu și sunt folosite pentru a proiecta granițele sistemului și interfețele acestuia cu mediul, precum și pentru a construi diagrama fluxului informațional pe baza datelor observate.

Cerințele procedurale se referă la necesitățile operaționale ale noului sistem și sunt deosebit de utile în proiectarea fizică deoarece au în vedere restricții operaționale cum ar fi: volumul, costul, securitatea și acuratețea datelor, viteza, redundanța, gradul de acces, confidențialitatea, precum și ieșirile fizice sub formă de rapoarte.

Raportul de investigare preliminară explicitează obiectivele organizației, rolul informației în atingerea acestor obiective, precum și procedurile folosite pentru realizarea lor.

Cerințele de documentare impun o distincție clară între percepțiile și dorințele utilizatorilor și cerințele reale ale sistemului. Lista dorințelor este importantă în analiza cerințelor, însă dorințele nu se identifică cu cerințele reale ale sistemului în ansamblul său.

5) **Recomandări ale analistului**, în sensul continuării analizei cu investigația detaliată sau cu un studiu de fezabilitate, sau de a se opri cercetarea imediat.

6) **Documentația - suport**, realizată sub formă de modele, fragmente de interviuri, formulare și rapoarte pentru conducerea proiectului, conține următoarele elemente:

- agenda care a generat activitatea de analiză;
- lista persoanelor intervievate și a documentelor analizate;
- programul de interviu și lista întrebărilor pentru interviu;
- mostre de formulare, rapoarte și documente de intrare care vor fi analizate în investigarea detaliată;
- diagramele de flux de date pentru nivelele ierarhice superioare;
- organigramele și diagramele de structură ale funcțiilor sistemului.

Documentația-suport are și rolul de a asigura transferul de informații în cazul în care cei ce realizează investigația detaliată nu au participat în etapa de analiză preliminară.

Un aspect important îl constituie **modul de prezentare a raportului de investigare preliminară**, în vederea aprobării acestuia și a continuării activității de analiză și proiectare a noului sistem, prin realizarea unor forme de prezentare atractive.

3.5. Studiul de fezabilitate

3.5.1 Rolul și obiectivele studiului de fezabilitate

Deseori în practica economică apare necesitatea fundamentării unor decizii majore privind selectarea variantelor de realizare a unor proiecte complexe care antrenează importante resurse materiale, umane, financiare și de timp. Aceste decizii se pot lua pe baza unor studii de fezabilitate care oferă informațiile sintetice necesare factorilor decizionali.

Studiul de fezabilitate are menirea de a maximiza nivelul cunoașterii, "know-how-ul", de a estima anticipat dacă proiectul propus va angaja mai multe resurse bănești decât cel în funcțiune sau decât celelalte proiecte definite ca alternative, precum și de a minimiza riscul pe care organizația și-l asumă prin adoptarea unui proiect.

Între studiul de fezabilitate și investigația preliminară există câteva deosebiri importante pentru analiști și beneficiari din care menționăm:

a) În timp ce investigația preliminară este o abordare "top-down", orientată pe obiective și bazată pe analiză, studiul de fezabilitate este o abordare "botom-up", orientată pe soluții existente și bazată pe construcție.

b) Studiul de fezabilitate presupune cunoscută structura funcțiilor necesare pentru a satisface un obiectiv, efortul major constituindu-l identificarea, amplasarea și asamblarea

funcțiilor printre modulele aflate în jurul unui nucleu. Deoarece fiecare modul este bine cunoscut, adăugarea lui la sistem arată aportul său la îmbunătățirea funcționării sistemului lărgit. Estimarea costurilor de obținere a unei soluții depinde de cât de bine, rapid și eficient pot fi modulele asamblate și testate. Pe de altă parte, investigația preliminară urmărește să definească această structură de funcții de sus în jos, începând cu obiectivul sistemului.

c) În timp ce investigația preliminară caută să definească problema, studiul de fezabilitate este orientat spre indicarea gradului de fezabilitate al unui număr de variante de proiect care sunt comparate în funcție de anumiți **factori de fezabilitate**.

De exemplu, variantele se pot compara având în vedere durata de realizare, tehnologia și calificările necesare, beneficiile estimate, precum și costurile implicate în realizarea lor.

Studiile de fezabilitate sunt mai valoroase atunci când problemele și oportunitățile sunt clare, bine definite și cunoscute, altfel prognosticarea fezabilității după acești factori devine incertă și riscantă. Ele oferă o imagine clară a situației reale, a potențialului economic și a poziției pe care o deține pe piață agentul economic, în contextul în care își desfășoară activitatea în funcție de principalele oportunități care-i sunt accesibile.

În acest sens, studiul de fezabilitate poate să înlesnească deciziile de plasare a capitalului de la investitori străini și autohtoni, și în același timp, să reducă riscul și să garanteze obținerea unor profituri sigure și atractive. La nivel macroeconomic, studiul de fezabilitate reprezintă un instrument util în fundamentarea politicii de restructurare și privatizare a economiei naționale.

3.5.2 Etapele studiului de fezabilitate

Echipa care realizează studiul de fezabilitate trebuie să aibă competențele necesare pentru elaborarea indicatorilor de măsurare a eficienței sistemului, documentarea și proiectarea sistemului, estimarea efectelor directe și a celor indirecte ale implementării noului sistem, elaborarea unor prognoze pentru stabilirea performanțelor și a riscului, planificarea și conducerea sistemelor complexe, cât și pentru elaborarea de rapoarte pentru conducere, inclusiv elaborarea și prezentarea studiului de fezabilitate.

În cazul existenței unor riscuri speciale asociate proiectului, datorate utilizării de tehnologii complexe, baze de date distribuite, soft nou etc., pentru diminuarea probabilității de eșec se vor coopta în echipă pe lângă analiști, specialiști cu experiență în domeniu, persoane din departamentul vizat al beneficiarului, precum și experți sau consultanți externi.

Pentru estimarea corectă a eficienței proiectului și luarea unor decizii viabile este necesar ca analistul (echipa) să ia în calcul și eventualele schimbări ce pot să apară în evoluția activității sistemului și a mediului acestuia. În acest sens, se pot construi două variante ale proiectului, una pesimistă și alta optimistă, în care toate estimările sunt luate în sens nefavorabil și respectiv, favorabil. Pe baza acestor date noi se reface analiza și se obține marja de influență posibilă a elementelor de risc și incertitudine asupra rentabilității proiectului. În acest scop se poate folosi și analiza sensibilității soluției (variantei de proiect alese), în care calculele se refac succesiv, modificând pe rând câte un element, iar apoi o combinație selectivă de elemente. Se poate stabili astfel ce influență are asupra rentabilității proiectului, modificarea unui element (creșterea prețului anumitor resurse, modificarea cursului valutar, creșterea salariilor etc.), sau a unui grup de elemente.

Echipa care realizează studiul de fezabilitate trebuie să aibă în vedere obiectivele și limitele sistemului, dar și cerințele utilizatorilor, pentru a evita alocarea incorectă a unor resurse importante, consultând în acest scop documentația referitoare la investigarea unui sistem similar.

Realizarea studiului de fezabilitate implică un volum considerabil de muncă pentru culegerea de informații prin interviuarea managerilor de la diferite nivele ierarhice, pentru studiul “simptomelor” sistemului prin analiza-diagnostic, precum și pentru studierea activităților conexe care pot afecta rezolvarea problemei. Rezultatul studiului de fezabilitate îl constituie **raportul studiului de fezabilitate**, care poate folosi ca input-uri și unele studii de fezabilitate. Avizarea raportului reprezintă în fapt acordul conducerii pentru o propunere de proiect de sistem. Documentele elaborate sunt arhivate pentru o eventuală utilizare într-o fază viitoare a proiectului. Analistul trebuie să fie flexibil și să accepte unele modificări justificate ale proiectului și să fie capabil să evalueze rapid și corect consecințele oricărei modificări, sau să aducă argumente credibile împotriva unor modificări ale proiectului pe care le consideră nefondate. Studiul de fezabilitate stă la baza planului de proiectare a sistemului (fig.3.21).

O problemă dificilă care trebuie soluționată o constituie **determinarea costurilor și a beneficiilor** aferente proiectului de sistem. Cuantificarea eficienței proiectului în plan apropiat are în vedere costul funcționării sistemului, facilitățile oferite pentru utilizatori, viteza de răspuns la cererile utilizatorilor, acuratețea răspunsurilor, timpul necesar dezvoltării sistemului, termenul de recuperare a investiției etc. În plan depărtat, cuantificarea eficienței se referă la estimarea gradului de satisfacere a clienților, productivitatea muncii în sistem, satisfacerea profesională a celor implicați, climatul de muncă etc.

Analistul trebuie să facă o estimare cât mai bună a costurilor și beneficiilor implicate de fiecare variantă. Dacă un cost poate fi identificat ca fiind real sau probativ, iar mărimea lui poate fi estimată și demonstrată, atunci el se numește **cost tangibil**. În mod opus, un **cost intangibil** este un cost care se presupune că există, mărimea lui poate fi estimată cu un grad ridicat de imprecizie, dar nu și demonstrată. În acest sens, majoritatea beneficiilor sistemului proiectat sunt intangibile și ele se referă la posibilitatea creșterii productivității personalului angajat, la creșterea comenzilor de bunuri și servicii sau la orientarea unor noi clienți către sistemul respectiv, ca urmare a îmbunătățirii calității produselor și a serviciilor prestate. O mare parte a beneficiilor devin intangibile ca urmare a efectului de propagare a conexiunilor imediate pe care le generează sau în care sunt angrenate, ca urmare a efectuării de către unitatea beneficiară a unor cheltuieli de dezvoltare a sistemului.

Costurile directe trebuie să fie estimate cât mai precis și se referă la cheltuielile legate de proiectarea, dezvoltarea și operarea / funcționarea subsistemelor care fac obiectul analizei, iar **costurile indirecte** sunt cele asociate unor subsisteme conexe celor investigate.

Costul dezvoltării unui sistem se poate “produce” o singură dată, deci este *nerecursiv* și include cheltuielile cu analiza și proiectarea sistemului, angajarea personalului, investiții imobiliare, achiziționarea de instalații, de utilaje, de tehnică de calcul etc. Menținerea, întreținerea și funcționarea noului sistem vor antrena costuri continue, deci *recursive*, cum ar fi cele referitoare la întreținerea utilajelor, plata personalului, întreținere soft și hard, prestări de servicii etc.

În estimarea cât mai corectă a costurilor trebuie avută în vedere o judicioasă partiționare a acestora pe grupe distincte. Principalele categorii de costuri evidențiate într-un studiu de fezabilitate sunt:

- costurile cu personalul, care include salariile și costurile adiționale (beneficii, pensii, concedii medicale și de odihnă, contribuții la asigurări sociale, pregătirea personalului etc). În studiul de fezabilitate, analistul trebuie să estimeze proporția de timp pe care fiecare angajat o afectează dezvoltării și/sau operării sistemului, pentru a determina componenta recursivă/nerecursivă a costului legat de personal;
- costurile cu echipamentele, care include costurile de achiziționare / închiriere, precum și pe cele legate de repararea și menținerea lor în stare de funcționare;
- costurile cu materialele consumabile;

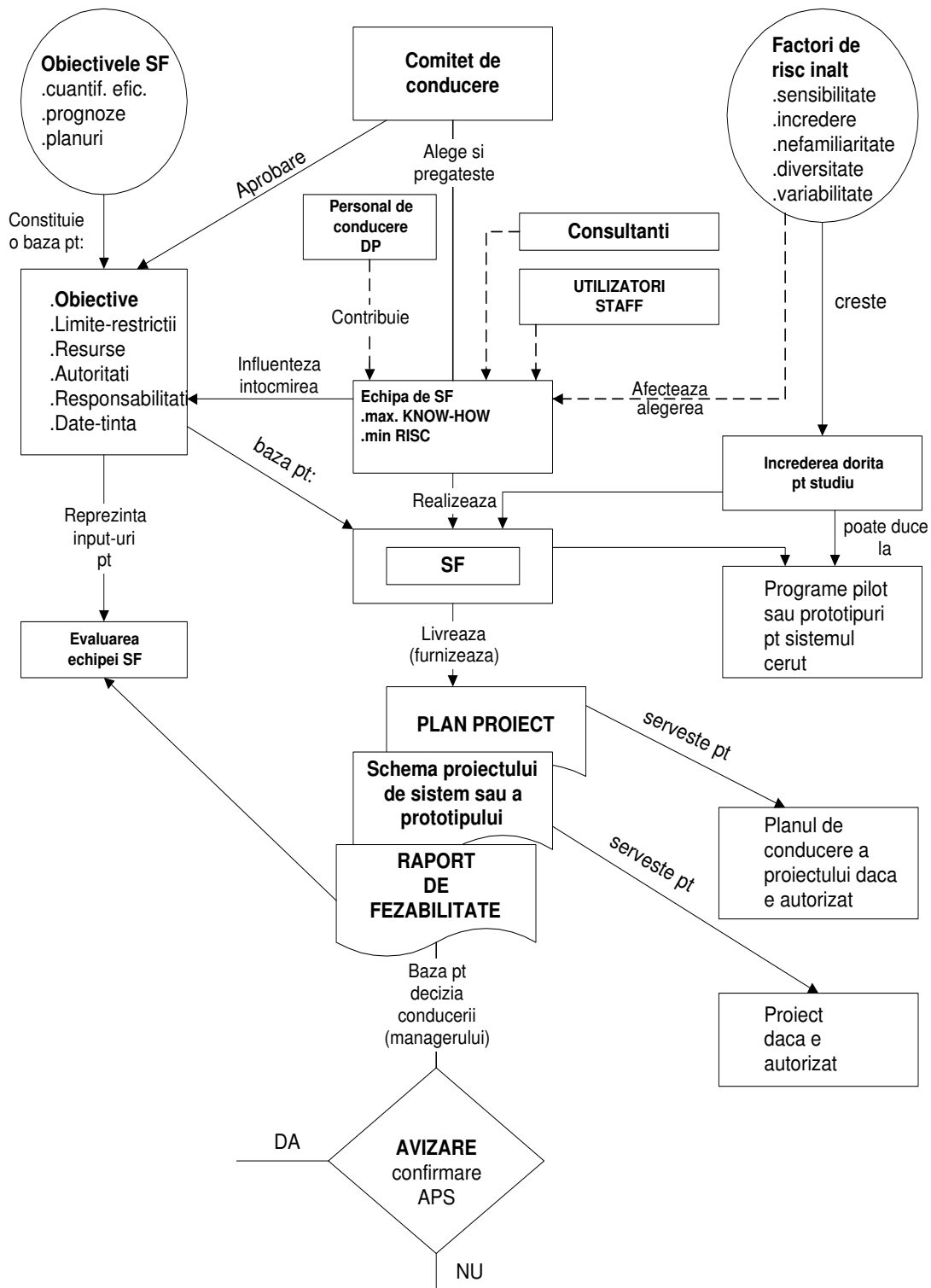


Fig.3.21 - Diagrama studiului de fezabilitate

- costul creșterii sau descreșterii obligațiilor față de sistem; de exemplu, un sistem îmbunătățit de plată poate să conducă la respectarea termenelor de plată ale

clienților, la reducerea creditelor acestora față de sistem, precum și la creșterea câștigului din dobânzi ca rezultat al îmbunătățirii fluxului monetar;

- alte categorii de costuri, care includ costuri diverse legate de secretariat, mobilier, administrație, căldură, etc. și care pot fi incluse în una din categoriile anterioare.

De asemenea, se poate estima și un **cost de oportunitate**, care este dat de cea mai bună alternativă care urmează și care nu a fost considerată.

În analiza variantelor se folosesc două metode de comparare a costurilor estimate și anume, fie pentru valoarea inițială, fie pentru valoarea finală a fiecărei variante de proiectare. În momentul în care costurile de funcționare încep să crească sensibil, sistemul își încheie practic ciclul de viață, fiind necesară o reiterare a analizei de sistem (figura 3.22).

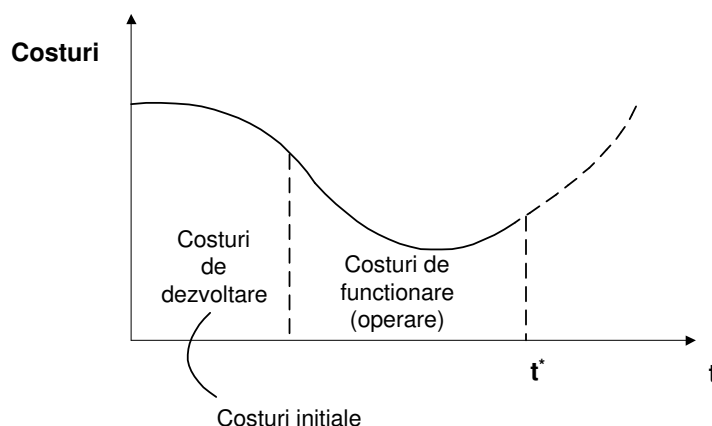


Fig.3.22. - Diagrama evoluției costurilor sistemului

În studiul de fezabilitate, analistul este preocupat nu numai de estimarea costurilor și a veniturilor, relativ la sistemul existent și la variantele luate în considerare, ci și de schimbările ce au loc în nivelul costurilor și al veniturilor, pe baza unei prognoze referitoare la evoluția posibilă a activității viitoare a sistemului.

Stabilirea obiectivelor și a orientărilor sistemului trebuie să se bazeze pe o judicioasă fundamentare macroeconomică și să țină seama de starea tehnică și tehnologică a dotării sale, de volumul și valoarea potențialului angajat, precum și de structura cererilor specifice activității sale. De asemenea, se pot analiza posibilitățile concrete de realizare a tehnologiilor și proceselor tehnologice, capacitățile de producție pe sortimente și calitate, asigurarea cu resurse (materii prime și personal instruit), implicațiile ecologice asupra mediului, costurile estimate și sursele de finanțare pentru activitățile viitoare etc.

Analiza economico-financiară reprezintă capitolul cel mai important al studiului de fezabilitate prin care se stabilește, pe baza informațiilor disponibile la acel moment, eficiența economică a proiectului selectat. Analiza se face cu ajutorul metodologiei cost-beneficiu prin care se fundamentează eficiența proiectelor și se evaluează unitatea economică beneficiară din punct de vedere economico-financiar.

Dacă **analiza financiară** vizează exclusiv activitatea unității economice, **analiza economică** evidențiază și influența unor factori din mediul specific în care aceasta își desfășoară activitatea. Analiza economică determină rentabilitatea, fezabilitatea și viabilitatea unui proiect din punct de vedere al economiei naționale în funcție de beneficiul social corespunzător tuturor resurselor angajate pentru realizarea lui, indiferent de cine contribuie la

constituirea acestora sau cine beneficiază de rezultatele proiectului. Ca urmare, apar diferențe în sfera de cuprindere și specificul calculării indicatorilor, deși aceștia sunt comuni ambelor tipuri de analiză.

Raportul de fezabilitate se încheie atât cu recomandări către managerii sistemului, privind soluția cu cel mai înalt grad de fezabilitate și modul în care aceștia trebuie să acționeze pentru transpunerea ei în practică, cât și cu unele anexe care cuprind detalii care să justifice aceste acțiuni.

3.5.3 Precizări metodologice privind întocmirea studiului de fezabilitate pentru o firmă

Studiul de fezabilitate cuprinde conform prevederilor următoarele elemente în cazul înființării unei societăți comerciale:

- 1) prevederea generală a societății;
- 2) modul ei de construire;
- 3) indicatorii economici și financiari principali;
- 4) starea tehnico-economică a firmei;
- 5) poziția firmei pe piața internă și externă;
- 6) principalele obiective structurate ale firmei pe anii viitori.

Studiul de fezabilitate poate fi depus, atunci când se înființează o societate comercială la instituțiile prevăzute de legislația în vigoare.

Vom aborda în continuare în mod succint punctele 3, 4, 5 și 6.

3. *Principali indicatori economici și financiari* sunt:

- producția marfă vândută și încasată pe anii anteriori (minim trei ani);
- cifra de afaceri ;
- valoarea adăugată (producția netă + amortizarea + diferența de stocuri de producție neterminată);
- beneficiul total brut;
- vărsăminte din beneficiu și impozite;
- beneficiu folosit pentru autofinanțare;
- nivelul estimat al beneficiului pentru plata dividendelor.

4. *Evaluarea stării tehnice și economico-financiare* a firmei se face pe baza unui sistem de indicatori ce pot fi grupați în trei categorii: potențialul tehnico-economic, rezultatele economico-financiare, eficiența utilizării potențialului economic.

a) *Potențialul tehnico-economic* are în vedere indicatori de capacități de producție, de mijloace fixe (la valoarea de inventar și valoarea rămasă), a investitorilor în curs de execuție, a mijloacelor circulante, a potențialului uman, a capacității de cercetare dezvoltare, a potențialului financiar.

Exemplu: Indicatorii de evaluare a potențialului uman au în vedere numărul de salariați, structura lor, fondul de salarii pe an în curs, cheltuielile cu asigurările sociale. Capacitatea de cercetare-dezvoltare se poate exprima prin numărul de salariați în acest sector, fondul destinat cercetării, cheltuieli pentru cercetare, raportul dintre aceste cheltuieli și valoarea producției.

Potențialul financiar poate fi dimensionat și evaluat cu ajutorul următorilor indicatori:

- **patrimoniul net** cuprinde:
 - *elemente active* formate din: mijloace fixe la valoarea rămasă, mijloace circulante, creanțe certe, alte active;
 - *elemente pasive* alcătuite din: obligații certe către personalul unității și organul ierarhic superior, credite bancare, credite pentru furnizori și investiții etc.

Patrimoniul net (exprimat ca diferență între activ și pasiv) poate fi apreciat din punct de vedere material din elementele ce îl compun: active fixe, active circulante, investiții, disponibilități lichide, creanțe. Activele fixe raportate la cele circulante exprimă capacitatea tehnică a unității și aceasta, corelată cu profitul raportat la mijloacele circulante, furnizează informații asupra modului cum a fost folosită această capacitate tehnică în procesul de producție. Patrimoniul net poate fi cercetat și din punct de vedere valoric ca sumă de finanțare regăsindu-se în: capitolul social propriu subscris, fonduri de stimulare și consum beneficii.

b) **Rezultatele economico-financiare**

Pentru evaluarea acestor rezultate se folosesc următorii indicatori:

- cifra de afaceri ce reprezintă veniturile totale ale unității;
- valoarea adăugată ce se determină prin scăderea din producția globală evaluată la prețurile cu ridicata, a cheltuielilor cu materii prime, materiale, combustibil, energie și a serviciilor aferente;
- beneficiul total realizat;
- vărsăminte din beneficiu și impozite;
- beneficiul folosit pentru autofinanțare și profitul;

c) **Eficiența utilizării potențialului economic**

Se calculează cu ajutorul următorilor indicatori:

- cheltuieli la 100.000 lei producție marfă fabricată, structurată pe principalele componente (cheltuieli cu materiale, energie, combustibil);
- eficiența utilizării mijloacelor de producție (fixe și circulante) care poate fi estimată de o serie de indicatori, cum ar fi:
 - cifra de afaceri la 100.000 lei;
 - producția marfă fabricată la 100.000 lei;
 - valoarea adăugată;
 - beneficiu brut de producție;
 - viteza de rotație a mijloacelor circulante;
 - rata mijloacelor circulante.
- eficiența utilizării forței de muncă având în vedere productivitatea muncii în beneficiul brut și net;
- rata rentabilității ce îmbracă diferite forme în funcție de profilul unității:
 - rata rentabilității economice: $R_e = P_b / K_t$,

unde: P_b = profit brut; K_t = capital total;

- rata rentabilității financiare: $R_f = P_n / K_p$,

unde: P_n = profit net; K_p = capital propriu;

- rata rentabilității mijloacelor fixe și circulante: $R_d = B / (M_f + M_c)$,

unde: B = beneficiul brut; M_f = mijloace fixe; M_c = mijloace circulante;

- rata rentabilității capitalului social: $R_c = B / K_s$;

- rata rentabilității veniturilor: $R_v = B / S_{pq}$,

unde: p - prețuri ; q – produse.

5. Poziția firmei față de piață

Se au în vedere în acest scop piețele de desfacere și cele de aprovizionare.

Piețele de desfacere cuprind:

- capacitatea piețelor interne și externe, care poate fi cuantificată printr-o serie de indicatori, cum ar fi:
 - volumul cererii (cantativ, valoric, număr de utilizatori);
 - volumul desfacerilor și al vânzărilor ;
 - ponderea volumului vânzărilor pe diferite piețe externe;
 - cursul de revenire (calculat ca raport între prețul complet intern de export în lei pe unitatea de produse și prețul obținut pe piața externă);
 - gradul de acoperire a capacităților de producție (raportul între volumul producției contractate și capacitatea existentă).

Piața de aprovizionare

În studiul acesteia se va face analiza piețelor de aprovizionare interne și externe în dinamică (pe trei ani) la principalele categorii de resurse (mașini, utilaje, materii prime, materiale, combustil, energie), precum și analiza tendinței prețului de aprovizionare pentru categoriile menționate.

6. Strategia de ajustare a firmei – are în vedere:

- strategia de piață a firmei, obiective, politicile de preț, orientări către segmentele de piață posibile pentru aprovizionare și desfacere;
- dezvoltarea firmei prin noi investiții;
- căi de modernizare a firmei: re tehnologizare, perfecționare de personal, cercetare științifică;
- restrângerea activității firmei, dacă este cazul, și ce se poate realiza prin disponibilizarea de fonduri sau forță de muncă;
- precizarea surselor financiare pentru realizarea politicii de restructurare: autofinanțarea, contracte și credite interne și externe, emisiuni de titluri, subvenții.

Raportul studiului de fezabilitate cuprinde următoarele anexe: **bilanțul contabil**, pe baza căruia s-a făcut analiza firmei, **bilanțul contabil pe anul anterior**, precum și **contul de profit și pierderi pe anul anterior**.

Investigarea sistemului actual reprezintă, în concluzie, o etapă inițială, de maximă importanță în analiza și diagnoza sistemelor. Ea dezvoltă o mare varietate de metode și tehnici având ca obiectiv identificarea și diagnosticarea cât mai obiectivă a situației existente, moment de referință pentru modelarea sistemului și elaborarea proiectului unui nou sistem, mai performant.