

7. MANAGEMENTUL RISCURILOR PROIECTULUI

Orice proces conștient are un anumit grad de incertitudine care nu poate fi eliminat. *Incertitudinea* în concepția modernă este o noțiune mai largă care include atât aspectele negative, cât și pe cele pozitive, de aceea *incertitudinea* nu se poate confunda cu *riscul*. În timp ce *riscul* este considerat ca având aspect negativ *împrejurările favorabile* reprezintă aspectele pozitive ale unui proces. Proiectele trebuie conduse luând în considerare faptul că întotdeauna există *riscuri* și *împrejurări favorabile*. Personalul trebuie încurajat să anticipeze, să identifice atât riscurile cât și împrejurările favorabile și să le raporteze organizației care se ocupă de realizarea proiectului. De aceea planul de management al riscurilor și al oportunităților odată elaborat trebuie aplicat în mod eficient pe întreg ciclul de viață al proiectului.

Riscurile sunt definite în accepțiunea teoriei clasice a deciziei, ca evenimente cu apariții posibile în procesele social – umane, dar incerte ale căror efecte sunt dăunătoare, păguboase, și au caracter ireversibil. În accepțiunea teoriilor statistice riscurile reflectă variațiile posibile ale distribuirii rezultatelor, probabilitatea și valorile lor subiective. Riscurile mai pot fi definite ca: șansa sau probabilitatea de a pierde, sau dispersia preconizată a rezultatelor ce se vor obține.

Noțiunea de incertitudine este prezentă în toate definițiile riscului deoarece validarea apariției acesteia conduce întotdeauna la existența a două rezultate posibile. Dacă pentru risc decidentul face unele scenarii și anticipări de apariție a evenimentelor posibile și a probabilității de evoluție a acestora, în cadrul incertitudinii decidentul nu poate identifica în totalitate evenimentele posibile și nici probabilitatea de producere a lor. Chiar pentru aceeași formă de risc percepția decidenților poate fi diferită și soluționată diferit. În funcție de probabilitatea de realizare, evenimentele pot fi:

- evenimente cu risc ridicat – la care gravitatea pe care o implică realizarea lor este foarte mare;
- evenimente cu risc mediu – la care probabilitatea de realizare este moderată;
- evenimente cu risc scăzut – a căror gravitate este redusă.

În funcție de mediul în care pot să apară, de tipul și natura acestora, de efectele pe care le generează, de gradul de cunoaștere, riscurile pot fi:

- riscuri mai mult sau mai puțin grave;
- riscuri mai mult sau mai puțin cunoscute;
- riscuri mai ușor sau mai greu de evitat;
- riscuri pure, consecință a unor evenimente accidentale ce nu pot fi prevenite;
- riscuri speculative, legate de deciziile luate la nivelul unei organizații sau în

cadrul unui proiect, care depind în mare măsură de factori externi ce influențează diverse procese la nivelul organizației sau al proiectului.

Managementul riscurilor cuprinde totalitatea metodelor sau mijloacelor prin care se gestionează incertitudinea, ca bază majoră a factorilor de risc în scopul îndeplinirii obiectivelor planificate. Managementul riscurilor unui proiect cuprinde acele procese care permit identificarea, analiza și atenuarea / evitarea riscurilor unui proiect. Aceasta implică maximizarea consecințelor evenimentelor pozitive și minimizarea consecințelor evenimentelor defavorabile care pot să apară pe durata ciclului de viață al unui proiect. Principalele procese specifice managementului riscurilor unui proiect sunt:

- **Identificarea riscurilor**
- **Cuantificarea riscurilor**
- **Elaborarea măsurilor de atenuare**
- **Aplicarea măsurilor de atenuare**

Aceste procese interacționează atât între ele cât și cu cele din alte domenii ale managementului de proiect. În fiecare proces pot participa unu sau mai mulți indivizi sau grupuri, în funcție de nevoile proiectului. De asemenea fiecare proces intervine cel puțin o dată pe parcursul derulării unei faze a proiectului. Cu toate că sunt prezentate ca entități distincte, cu granițe bine definite, în realitate procesele se întrepătrund și interferează sub diverse forme. Interacțiunile între procese sunt clar prezentate în capitolul 3 din parte întâi a acestei lucrări. Riscurile aferente unui proiect de dezvoltare de produs prezintă o serie de particularități distincte comparativ cu alte forme de risc întâlnite în alte domenii de activitate (figura 7.1).

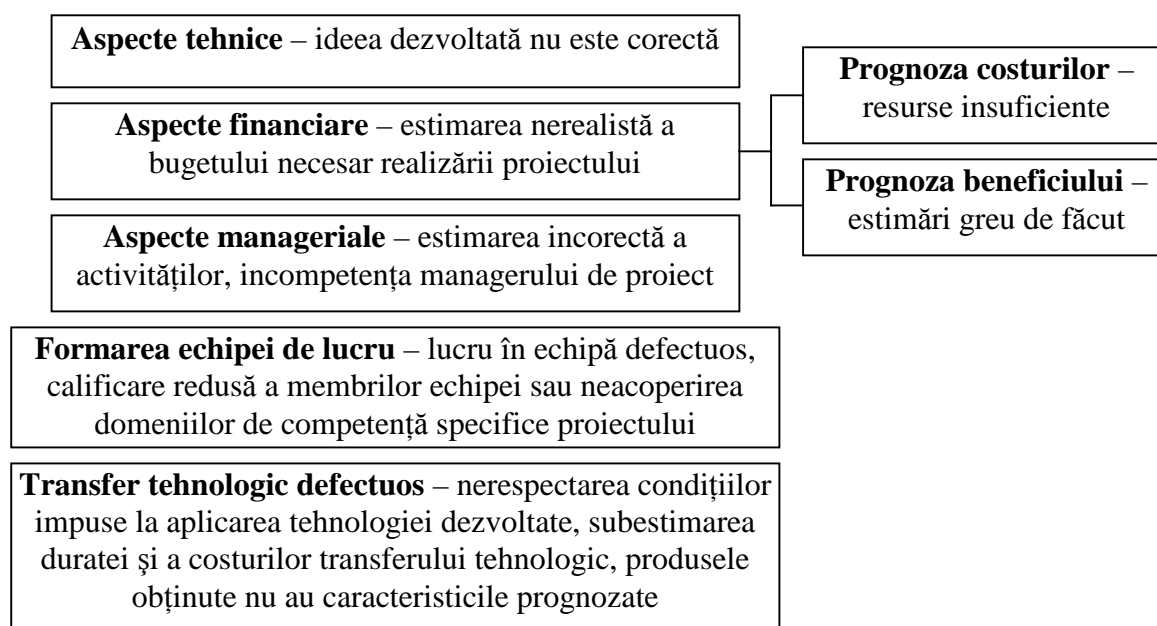


Fig. 7.1. Elementele caracteristice ale riscurilor din proiectele de dezvoltare

Schema generală a principalelor procese specifice managementului riscurilor unui proiect de dezvoltare de produs este prezentată în figura 7.2.

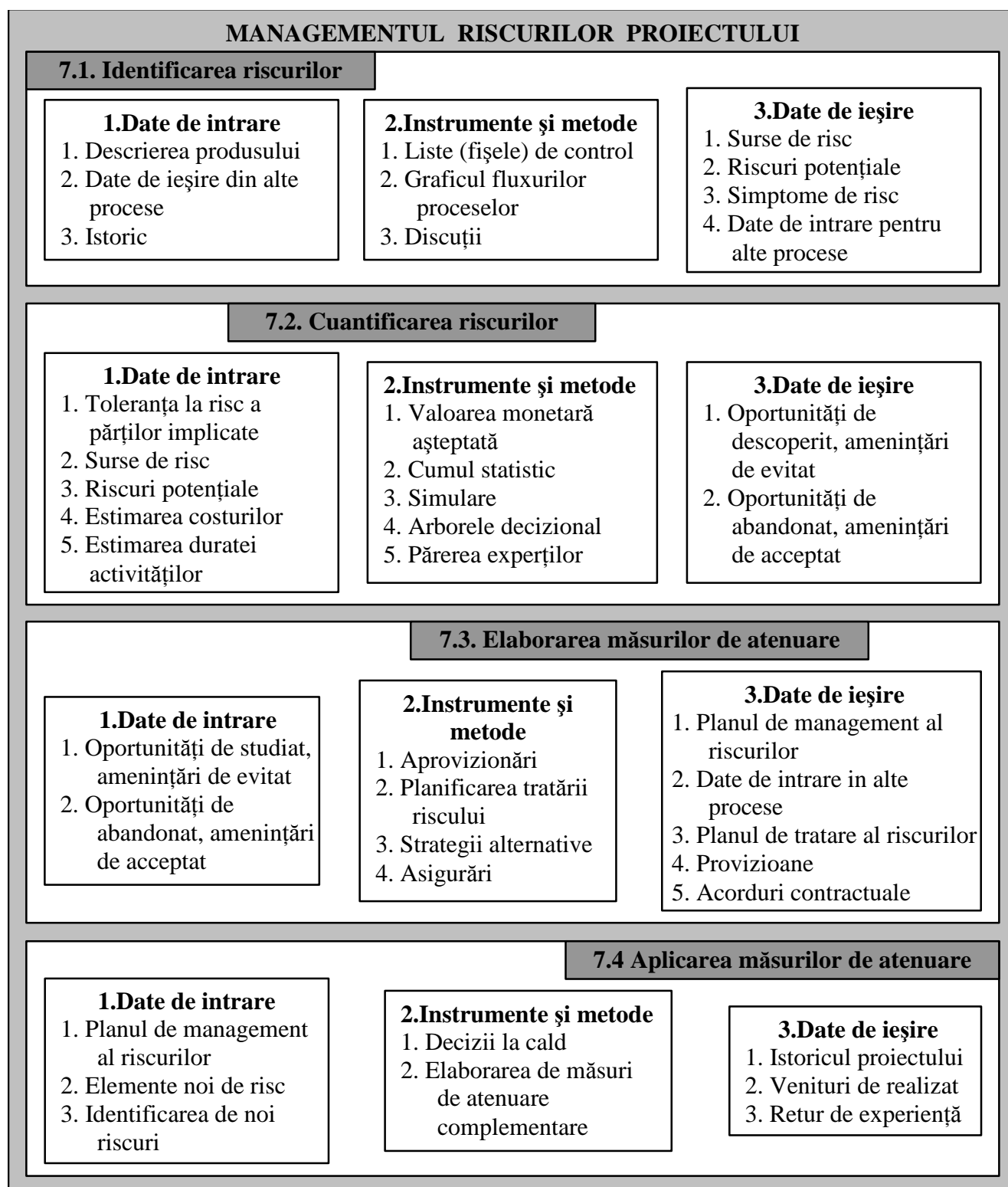


Fig. 7.2 Schema de ansamblu a managementului riscului

Domenii diferite de aplicare utilizează adesea terminologii diferite pentru procese similare, de exemplu:

- identificarea riscurilor și cuantificarea acestora sunt uneori tratate ca proces unic, care poate fi utilizat la analiza sau evaluarea riscurilor;
- elaborarea măsurilor de atenuare este denumită câte-odată ca planificare a

- răspunsurilor de atenuare a riscurilor;
- elaborarea măsurilor de atenuare și însușirea acestora sunt uneori tratate ca un proces unic, care poate fi numit controlul și gestionarea riscurilor.

7.1. IDENTIFICAREA RISCURILOR

Riscurile posibile ce provin din interacțiunile aflate în raport cu activitățile și procesele specifice dezvoltării produsului, dintre partenerii care se ocupă de realizarea proiectului, organizația aflată la originea dezvoltării proiectului și părțile interesate trebuie identificate și înregistrate. Identificarea riscurilor se face în mod conștient înregistrându-se motivele pentru care au fost acceptate. Identificarea ia în considerare nu numai riscurile legate de cost, timp și realizarea produsului, dar și riscuri din alte sfere cum sunt: calitatea produsului, securitatea, încrederea, răspunderea profesională, tehnologia informației, siguranța, sănătatea, mediul înconjurător etc. De asemenea trebuie identificate riscurile ce rezultă din aplicarea unor noi tehnologii în cadrul dezvoltării produsului. Identificarea riscurilor reprezintă prima etapă a managementului riscurilor stând la baza întregului proces. În această etapă se determină riscurile care pot să afecteze proiectul, sunt studiate caracteristicile specifice fiecărei forme de risc. Identificarea riscurilor se referă atât la riscurile interne – care țin de competența echipei de elaborare a proiectului, cât și la cele externe – provenite din afara proceselor specifice proiectului.

În competența echipei de lucru intră, în general, riscurile interne care afectează în mod direct procesele specifice managementului de proiect și în consecință estimările făcute asupra costurilor și duratei activităților. Riscurile externe, precum modificările pieței, apariția potențialilor concurenți sau deciziile guvernamentale depășesc competența sau sfera de influență a echipei de concepție a produsului dezvoltat.

Pentru orice risc identificat și bine documentat se va desemna o persoană cu responsabilitatea, autoritatea și resursele necesare pentru a stăpâni acel risc. Acest proces de identificare face parte integrantă dintr-un plan de management al riscurilor, care la rândul lui este inserat sau se va face referire în planul de management al proiectului.

Identificarea riscurilor nu este o activitate punctuală; ea trebuie reluată periodic de-a lungul ciclului de viață al proiectului. Procesul de identificare a riscurilor se dezvoltă chiar de la inițierea proiectului, se continuă în procesele de evaluare și cu alte ocazii când sunt luate decizii importante. Această etapă de identificare a riscurilor presupune:

- realizarea unei liste a riscurilor posibile și a unui profil de risc;
- stabilirea riscurilor pe baza experienței acumulate;

- compararea riscurilor cu cele din alte proiecte similare, derulate anterior;
- stabilirea riscurilor ce pot să apară pe parcursul derulării activităților și care pot afecta bugetul planificat al proiectului.

În contextul managementului riscurilor proiectelor, identificarea evenimentelor presupune atât evidențierea unor oportunități (împrejurări favorabile), cât și a unor amenințări cu efecte dăunătoare, ceea ce înseamnă posibilitatea de a suferi pierderi în cadrul activităților ce urmează a se desfășura. Identificarea riscurilor poate fi condusă în sensul “cauză – efect” (la ce conduce apariția unui eveniment identificat) sau “efect – cauză” (ce rezultate sunt încurajate sau evitate și cum încercăm să le prevenim).

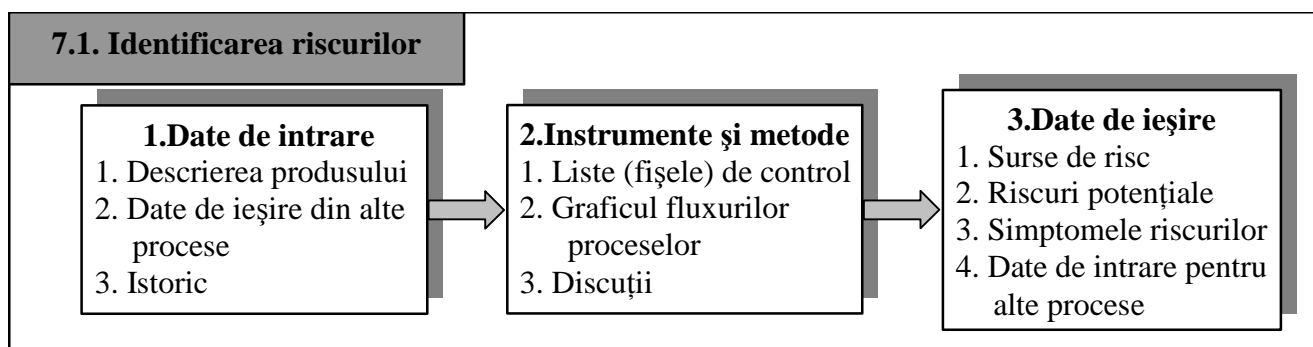


Fig. 7.3. Identificarea riscurilor în dezvoltarea de produs

7.1.1. Date de intrare pentru identificarea riscurilor

Descrierea produsului rezultat din proiect are un impact major asupra riscurilor identificate. Produsele care implică transfer de tehnologii deja experimentate, clasice sau bine cunoscute, vor induce riscuri mai mici decât cele care necesită inovații sau invenții pentru care se caută și aplicarea unor noi tehnologii. Riscurile asociate realizării proiectelor de dezvoltare de noi produse sunt adesea caracterizate de impactul lor asupra costurilor a termenului de realizare și a calității acestora. În paragraful 2.1.1. sunt date o serie de informații complementare privind descrierea produsului.

Datele de ieșire din alte procese ale managementului de proiect trebuie examinate pentru a descoperi posibilele riscuri, ca de exemplu:

- enunțarea conținutului proiectului împreună cu structura descompusă a acestuia pot să prezinte noi detalii privind livrabilele elementare care să conducă la unele oportunități imprevizibile chiar de la primele livrări efectuate;
- estimările categoriilor de costuri și a duratei proiectului sunt influențate de estimări voluntariste, iar cele făcute global antrenează noi riscuri;
- planificarea persoanelor cheie, alese să facă parte din echipă, cu competențe specifice dificil de înlocuit au și alte obligații la nivelul organizației care le restrâng disponibilitatea pentru activitățile derulate în proiect;

- programul de aprovizionare în condiții economice fluctuante, precum și oferta existentă scăzută poate conduce la creșterea costului achizițiilor.

Istoricul ca și toate informațiile furnizate din studiul efectiv referitor la evoluția proiectelor precedente deja arhivate, pot fi prețioase pentru identificarea riscurilor potențiale. Experiența și datele provenite din proiectele anterioare, păstrate de organizația aflată la originea proiectului trebuie folosite în acest scop. În general, există următoarele surse:

- dosarele altor afaceri – de exemplu, una sau mai multe organizații implicate în proiect arhivează rezultatele proiectelor precedente, sau în anumite cazuri, unii membrii ai echipei pot deține arhive personale suficient de detaliate pentru a permite identificarea riscurilor;
- informațiile publice istorice, din multe domenii se pot procura;
- experiența echipei – membrii echipei proiectului pot să-și amintească evenimentele sau ipotezele aplicate în alte proiecte deja încheiate; bineînțeles că asemenea amintiri pot fi utile, însă sunt mai puțin eficiente decât informațiile documentate.

7.1.2. Instrumente și metode pentru identificarea riscurilor

Listele (fișele) de controlul sunt în general clasate în funcție de originea riscului. Aceste origini se deduc din conținutul proiectului (capitolul 2), din datele de ieșire ale altor procese (paragraful 7.1.1.), din problemele despre munca depusă sau tehnologia aplicată și din alte cauze interne precum experiența membrilor echipei (sau lipsa lor de experiență). În câteva domenii de aplicare s-au dezvoltat scheme de clasificare și identificare a riscurilor foarte utile.

Graficul fluxurilor se reprezintă sub formă de diagrame. Acest tip de diagrame, prezentate în paragraful 6.2.2., pot ajuta echipa de proiectare să înțeleagă mai bine cauzele și efectele riscurilor.

Discuțiile individuale cu persoanele implicate în proiect se desfășoară utilizând seturi de întrebări special elaborate. Întreprinderile de brainstorming (ședințele de lucru generatoare de idei noi) între părțile interesate sunt metode agree generate de idei, de identificare a potențialelor riscuri ce pot interveni în proiect neidentificate în procesele de planificare. În aceste ședințe de lucru se elaborează o listă care conține idei de identificare a riscurilor potențiale. Pot fi de asemenea consultate procesele verbale ale reuniunilor premergătoare demarării proiectului (de exemplu, acelea din faza de stabilire a fezabilității).

7.1.3. Date de ieșire din procesul de identificare a riscurilor

Sursele de risc sunt categorii de evenimente care pot afecta desfășurate în proiect în bine sau în rău. Acestea pot fi: acțiuni ale partenerilor, estimări mai puțin fiabile, modificarea efectivului echipei. Lista surselor trebuie să conțină toate sursele

identificate, frecvența lor, probabilitatea de a se produce, importanța profitului sau pierderilor. Sursele de risc cel mai frecvent întâlnite sunt:

- modificarea specificațiilor;
- absența standardizării proceselor în cadrul actului decizional și a mecanismelor de luare a deciziilor;
- segmentarea procesului decizional;
- un număr prea mare de nivele ierarhice;
- erorile, omisiunile sau confuziile rezultate din studii;
- ineficiența comunicării și schimbul de informații greoi sau distorsionat;
- rolurile și responsabilitățile prost definite sau greșit înțelese;
- erori de estimare a resurselor;
- lipsa de coordonare între centrele decizionale;
- lipsa de experiență a echipei de lucru la proiect;
- puterea de decizie slabă a directorului de proiect.

Descrierea surselor de risc trebuie – în mod normal – să conțină estimarea:

- probabilității de producere a evenimentului care este cauza riscului;
- amplitudinii consecințelor posibile;
- perioadei în care acesta se poate produce;
- frecvenței riscurilor care rezultă.

Probabilitățile, ca toate rezultatele, pot fi exprimate prin funcții continue (costul estimat între 100.000 și 150.000 €) sau discrete (este permisă sau nu o anumită activitate suplimentară); mai mult, estimările probabilităților și a rezultatelor făcute în procesele de inițiere a proiectului, pot avea o dispersie mai mare față de cele efectuate ulterior pe parcursul derulării proiectului. De fapt pe măsură ce proiectul avansează riscurile se diminuează ca și frecvența de apariție a lor. În consecință probabilitatea de producere a unor evenimente nedorite scade.

Riscurile potențiale sunt acele evenimente a căror realizare punctuală, ca o catastrofă naturală, anularea sursei de finanțare sau plecarea din echipă a unui specialist unic, poate afecta proiectul. Riscurile potențiale trebuie identificate până la surse, dacă probabilitatea de producere sau gravitatea pierderilor este relativ mare sau nu. Noțiunea de *relativ mare* depinde de natura proiectului. Riscurile potențiale sunt rareori specifice unui anumit domeniu de aplicare. De exemplu, intemperii naturale produc pierderi frecvente în construcții și agricultură, dar foarte rar influențează activitățile din alte domenii.

Descrierea riscurilor potențiale va conține, în general, următoarele estimări:

- probabilitatea de producere a evenimentului;
- diverse consecințe alternative posibile;
- perioada în care se poate produce evenimentul ca sursă de risc;

- frecvența de apariție a acestuia (dacă se produce de mai multe ori).

Simptomele riscurilor, numite din când în când declanșatori de riscuri, sunt manifestări indirecte ale evenimentelor concrete. De exemplu, un moral scăzut al echipei poate fi un semnal de alarmă asupra unei întârzieri iminente; o depășire semnificativă a costului primelor activități poate semnala că s-a făcut o estimare incorectă a bugetului întregului proiect.

Datele de intrare pentru alte procese se regăsesc sub formă de constrângeri sau ipoteze constituind forme de risc. Procesele de identificare a riscurilor pot fi relevante și necesită unele intervenții complementare în alte domenii ale managementului de proiect. De exemplu, nu se poate face o evaluare precisă a riscurilor dacă structura descompusă a proiectului nu este prezentată în cele mai mici detalii pentru a identifica sursele potențiale.

7.2. CUANTIFICAREA RISCURILOR

Toate riscurile identificate în procesele și activitățile proiectului precum și în viitorul produs rezultat din proiect, trebuie evaluate printr-un proces de analiză luându-se în considerare experiența și datele provenite din proiectele anterioare. Rezultatele analizelor și evaluărilor se înregistrează și se comunică personalului care se ocupă de managementul riscurilor. Există diverse metode de analiză calitativă și cantitativă a estimării riscurilor. În general, acestea se bazează pe estimarea probabilității apariției riscurilor și pe impactul acestora, se identifică nivelurile acceptabile ale riscurilor pentru proiect și mijloacele de stabilire a momentelor în care nivelurile agreate de risc sunt depășite.

Pe parcursul derulării proiectului, echipa de lucru trebuie să identifice și să cuantifice riscurile pentru a estima consecințele. Cuantificarea este necesară atât pentru evaluarea riscurilor și a interacțiunilor dintre ele, cât și pentru estimarea posibilelor consecințe asupra proiectului. Cuantificarea riscurilor este un proces complex care depinde de un număr mare de factori:

- interacțiunea posibilelor oportunități și a amenințărilor neașteptate impune regândirea strategiei de desfășurare a proiectului (de exemplu, întârzierea unei activități poate să conducă la creșterea duratei totale a proiectului cu consecințele aferente);
- multiplele repercursiuni ale unui singur eveniment nedorit, cum ar fi întârzierea livrării unui echipament component necesar pentru realizarea produsului dezvoltat poate atrage după sine depășiri ale costurilor estimate, întârzieri ale termenelor scadente, penalizări aplicate de către beneficiar etc.;
- metodele și tehnicile matematice de calcul aplicate influențează fiabilitatea proceselor precum și precizia de estimare a riscurilor;

- oportunitățile descoperite și aplicate de un partener pot constitui amenințări pentru alt partener din consorțiul proiectului.

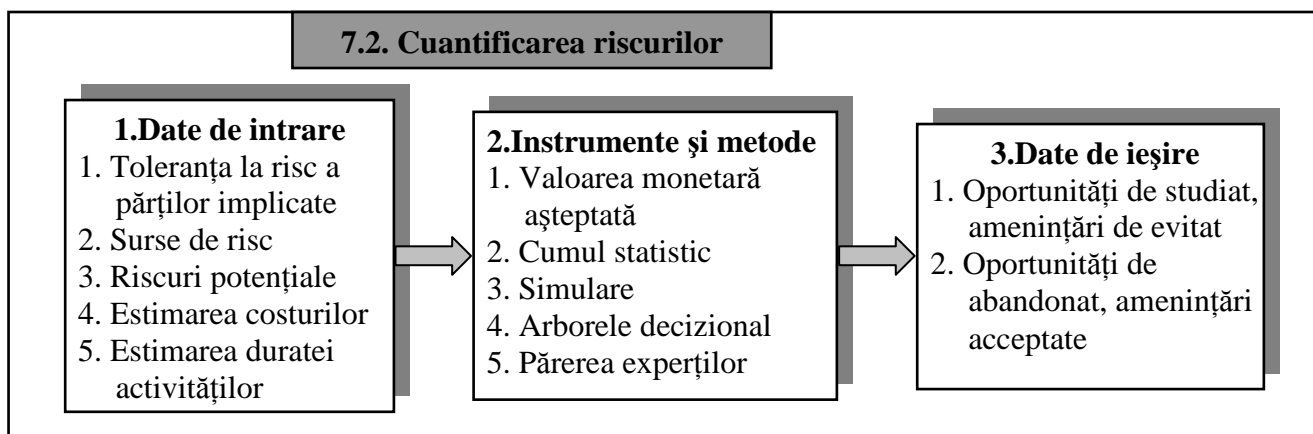


Fig. 7.4. Cuantificarea riscurilor proiectului

7.2.1. Date de intrare pentru cuantificarea riscurilor

Toleranța la risc a părților implicate formează un ecran la fel de bun pentru datele de intrare, ca și pentru datele de ieșire ale cuantificării riscurilor. Organizațiile și persoanele implicate în derularea activităților percep diferit toleranța față de riscuri și de cuantificarea acestora, de exemplu:

- o întreprindere care realizează beneficii mari poate fi dispusă să cheltuiască suplimentar o sumă de bani pentru pregătirea unei noi propuneri, în timp ce alta care se află la limita echilibrului nu-și poate permite acest lucru;
- un manager de proiect poate considera un risc mare o estimare de 15%, în timp ce pentru altul această estimare este percepută ca un risc relativ mic.

Sursele de risc ca și **riscurile potențiale** sunt precizate în paragraful 7.1.3.

Estimarea costurilor este tratată în paragraful 4.2.3.

Estimarea duratei activităților este prezentată în paragraful 3.3.3.

7.2.2. Instrumente și metode pentru cuantificarea riscurilor

Valoarea monetară așteptată este utilizată de cele mai multe ori ca element de intrare pentru analizele ulterioare cum ar fi, de exemplu, arborele de decizie deoarece factorii purtători de risc pot surveni izolat sau în grupuri, în paralel sau secvențial. Valoarea monetară așteptată, ca instrument pentru cuantificarea riscurilor, este produsul a doi factori:

- probabilitatea de producere a evenimentului care comportă riscuri;
- costul consecințelor (estimarea câștigurilor sau pierderilor) ca rezultat al producerii evenimentului.

Costul evenimentului trebuie să reflecte atât elementele cuantificabile cât și pe cele necuantificabile. De exemplu, dacă două proiecte A și B au ca rezultat al unei oferte de preț agresive, aceeași probabilitate a pierderilor tangibile de 10.000 €, echipa managerială a proiectului A consideră consecințele ca fiind relativ mici, în timp ce conducerea proiectul B apreciază că o asemenea pierdere pune organizația în situația de a nu mai putea continua proiectul. În consecință pierderile conduc la două riscuri care nu sunt echivalente. În aceeași măsură, neincluderea în calcule a efectelor necuantificabile pot să deformeze concluziile, astfel o pierdere mai mică, dar cu o probabilitate mare poate fi echivalentă cu o pierdere mare dar mai puțin probabilă.

Cumulul statistic este utilizat pentru calculul marjei de variație a costului total al proiectului plecând de la mai multe variante posibile. Așa cum este indicat în tabelul 7.1, fluctuația costului total al unui proiect, poate servi la cuantificarea riscului relativ al diverselor variante ale ofertelor cărora le corespund bugete diferite pentru proiect.

Tabel 7.1. Distribuția probabilității costurilor

Denumirea activităților	Costuri estimate [mii lei]					
	Valoarea optimistă	Valoarea cea mai probabilă	Valoarea pesimistă	Media aritmetică / ponderată	Dispersia colectivității	Abaterea medie pătratică
	a	m	b	\bar{x}	σ^2	σ
DISTRIBUȚIE TRIUNGHIULARĂ						
Media aritmetică $\bar{x} = (a+m+b) / 3$ Dispersia $\sigma^2 = [(b-a)^2+(m-a)(m-b)] / 18$						
Cercetare industrială						
Proiectare mdel experimental	400	440	600	480	1867	50,8
Realizare mdel experimental	380	500	800	560	7800	88,3
Testare mdel experimental	100	150	290	180	1617	40,2
Dezvoltare tehnologică						
Proiectare prototip	180	250	380	270	1717	41,4
Realizare prototip	100	200	360	220	2867	53,5
Experimentare prototip	120	250	350	240	2217	47,1
Transfer tehnologic	150	200	400	250	2917	54
Total estimat	1480	1900	3180	2200	21000	144,9
DISTRIBUȚIE TEST (utilizarea aproximărilor PERT)						
Media ponderată $\bar{x} = (a+4m+b) / 6$ Dispersia $\sigma^2 = [(b-a)/6]^2$						
Cercetare industrială						
Proiectare mdel experimental	400	440	600	460	1111	33
Realizare mdel experimental	380	500	800	530	4900	70
Testare mdel experimental	100	150	290	165	1003	32
Dezvoltare tehnologică						
Proiectare prototip	180	250	380	260	1111	33
Realizare prototip	100	200	360	210	1878	43
Experimentare prototip	120	250	350	245	1469	38
Transfer tehnologic	150	200	400	225	1736	42
Total estimat	1480	1900	3180	2095	13208	114,9

După însumarea distribuției probabilității costurilor, se calculează:

- dispersia probabilă a costului proiectului care se obține din însumarea dispersiilor fiecărei activități;
- media costului proiectului constă în suma mediilor fiecărei activități;
- media aritmetică sau media ponderată, dispersia probabilității și abaterea medie pătratică aplicând pentru fiecare activitate, distribuția test, triunghiulară, plată etc.;
- abaterea medie pătratică a proiectului se calculează cu ajutorul dispersiei costului probabil al proiectului.

Din cumulum distribuției probabilității costurilor se constată:

- dacă distribuțiile sunt la stânga așa cum rezultă din tabel, media va fi totdeauna superioară cu mult sumei estimărilor optimiste;
- distribuțiile pot fi interschimbabile după voie. Aceeași distribuție a fost utilizată pentru toate activitățile, pentru a simplifica calculele prezentate în tabelul 7.1.

Simularea proceselor utilizează o reprezentare sau un model al sistemului pentru a analiza comportamentul sau performanțele acestuia. Forma uzuală de simulare a unui proiect este simularea planului de realizare, utilizând o rețea ca model al proiectului. Multe simulări ale scadențarului unui proiect se bazează sub o formă sau alta pe *metoda Monte – Carlo* (MC) care este o metodă numerică de rezolvare a problemelor teoretice și practice cu ajutorul *modelării statistice*, bazată pe ideea „cutiei negre” folosind tehnica modernă de calcul, a unui proces aleator artificial, care are toate caracteristicile sistemului ce urmează a fi studiat. Esența metodei MC constă în aceea că se modelează repetând de un număr mare de ori, realizările aleatoare ale sistemului studiat. Cu ajutorul metodei MC se determină, pe baza unui anumit număr de experimente repetate, probabilitățile unor evenimente și valorile medii ale unor mărimi aleatoare. Realizarea experimentului aleator seamănă cu o tragere la sorți. În rezolvarea problemelor mai simple, pentru care nu se utilizează calculatorul electronic, la obținerea numerelor aleatoare se folosesc mijloace obișnuite ca: aruncarea unui zar, tabele cu numere aleatoare, extragerea de jetoane dintr-o urnă sau se folosesc programe speciale generatoare de numere întâmplătoare. Această metodă a devenit folosită pe scară largă odată cu dezvoltarea tehnicii moderne de calcul. Metodei MC îi sunt proprii două caracteristici: structura simplă a algoritmului și eroarea de calcul care, de regulă, este proporțională, cu $\sqrt{D/N}$, în care D reprezintă constanta, iar N numărul încercărilor / experimentelor, ceea ce înseamnă că pentru a reduce de 2 ori eroarea este necesar să se mărească de 4 ori numărul de încercări (N). Rezolvarea unei probleme cu ajutorul metodei MC presupune parcurgerea următoarelor etape:

- elaborarea modelelor probabilistice ale proceselor reale de studiu;
- modelarea mărimilor aleatoare cu o lege de repartiție dată;
- rezolvarea problemei de teorie statistică a estimației.

Este evident că pe această cale nu se pot obține rezultate de mare precizie. De aceea, se apreciază că metoda MC este eficientă numai în rezolvarea problemelor ale

căror soluții cer un grad de precizie de 5-10%. În conformitate cu *legea numerelor mari*, frecvența unui eveniment oarecare în condițiile unui număr suficient de mare de încercări N este apropiată ca mărime de probabilitatea evenimentului respectiv. Precizia soluției crește odată cu mărimea numărului de încercări, care atrage după sine creșterea rapidă a volumului de calcule efectuate. Avantajul metodei MC constă în aceea că volumul de calcule este substanțial redus în comparație cu cel cerut de metodele numerice obișnuite ale căror dimensiuni, cresc exponențial, față de funcția liniară aplicată în cazul metodei MC. Metoda MC se aplică în managementul general: ‘execută’ proiectul de foarte multe ori pentru a furniza o distribuție strategică a rezultatelor calculate, așa cum este ilustrat în figura 7.5. Rezultatele unei simulări, prin planificare, pot fi utilizate pentru cuantificarea riscurilor pe care le implică diferitele strategii de realizare a activităților individuale ale proiectului. Această curbă în formă de S arată probabilitatea cumulată de finalizare a unui proiect la o anumită dată. De exemplu, în figura 7.5. există o probabilitate de 55% ca proiectul să fie terminat în 10 luni de la lansare. Este mai puțin probabil ca proiectul să fie terminat în mai puțin de 10 luni, în timp ce probabilitatea de terminare a proiectului crește la 90% dacă se consideră un termen de 16 luni.

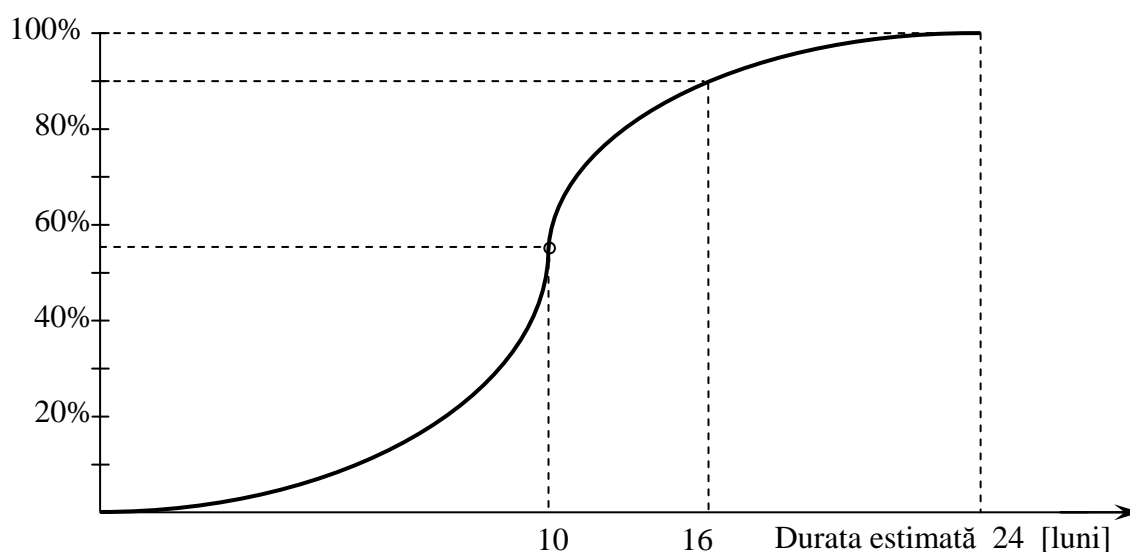


Fig. 7.5. Simularea Monte-Carlo în stabilirea duratei unui proiect

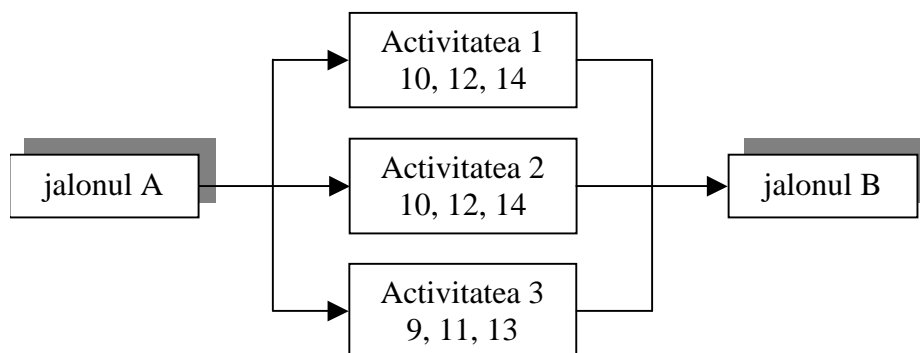
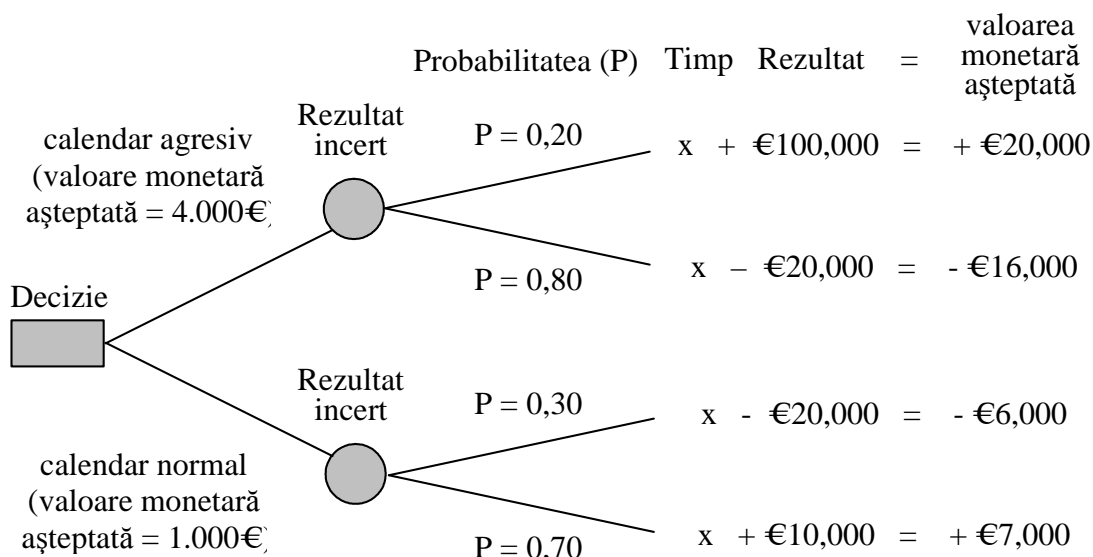


Fig. 7.6. Convergența drumului

Simularea planificării activităților poate fi aplicată oricărui proiect.

Indiferent de importanța sau complexitatea lui, tehnicile clasice, precum metoda Drumului Critic sau PERT, nu țin seama de convergența drumurilor și în consecință, tind să subestimeze durata proiectului. În figura 7.6. activitățile 1, 2 și 3 au o durată așteptată de 11 sau 12 zile, plus sau minus 2 zile. Durata calculată prin metoda drumului critic, dintre jaloanele A și B este, de 12 zile. În mod independent, dacă una din activități va depăși durata de 12 zile, durata reală va fi mai mare de 12 zile. Acest lucru este adevărat chiar dacă celelalte activități sunt realizate mai repede.

Arborele decizional este o diagramă concepută ce coordonează proiectul prin care sunt descrise interacțiunile între decizii și probabilitățile asociate acelor decizii. Ramurile arborelui reprezintă fie deciziile (reprezentate printr-un dreptunghi), fie evenimentele posibile (reprezentate prin cercuri). În figura 7.7 este prezentat un model de arbore decizional.



- Valoarea monetară așteptată (VME) a unui rezultat = Rezultatul x Probabilitatea aceluia rezultat;
- Valoarea monetară așteptată a unei decizii = suma valorilor monetare așteptate ale tuturor rezultatelor așteptate după această decizie;
- Un calendar agresiv al unei VME de 4.000€ va fi preferat unui calendar normal de 1.000€.

Fig. 7.7. Arborele decizional

Părerile experților, judecata lor, poate adesea înlocui sau completa tehnicile matematice descrise mai înainte. De exemplu, faptul generator de risc poate fi calificat ca foarte probabil, cu o probabilitate medie sau puțin probabil, și gravitatea sa importantă, moderată sau neimportantă.

7.2.3. Date de ieșire din procesul de cuantificare a riscurilor

Oportunitățile de studiat, amenințările de evitat constituie datele de ieșire principale ale acestui proces. Ele sunt prezentate printr-o listă de oportunități care

trebuie utilizate și probleme care se cer rezolvate.

Oportunitățile de abandonat, amenințările acceptate se cuantifică și trebuie deopotrivă documentate prin:

- sursele de risc și evenimentele pe care direcția proiectului a decis de comun acord să le accepte sau ignore;
- persoanele care au luat aceste decizii.

7.3. ELABORAREA MĂSURILOR DE ATENUARE

Elaborarea măsurilor de atenuare se face în scopul de a ști cum să se profite mai bine de oportunități și cum să se răspundă la amenințări. Este de preferat ca soluțiile de eliminare, reducere, transfer, repartizare și acceptare a riscurilor precum și a și planurilor elaborate pentru a profita de împrejurările favorabile să fie bazate pe tehnologii cunoscute sau pe date provenite din experiența anterioară. Când este propusă o soluție pentru rezolvarea unui risc identificat, este necesară confirmarea că prin punerea sa în aplicare nu vor apare efecte nedorite sau că vor fi create noi riscuri.

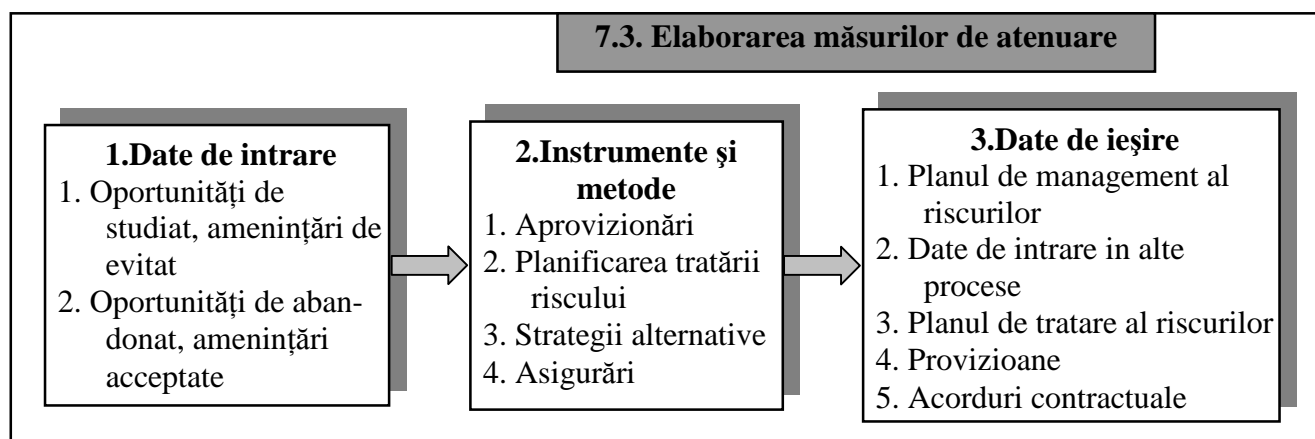


Fig. 7.8. Colectarea măsurilor de atenuare a riscurilor

Elaborarea măsurilor de atenuare presupune căutarea de soluții la problemele apărute în derularea proiectului de către membrii echipei. O atenție specială trebuie acordată soluțiilor de rezolvare a posibilelor riscuri ce provin din interacțiunile aflate în raport cu activitatea, procesele specifice fiecărui proiect și produsul obținut, dintre organizația care se ocupă de realizarea proiectului, organizația aflată la originea proiectului și părțile interesate. Soluțiile la probleme se încadrează, în general, în una din următoarele trei categorii:

- “*evitate*” – se elimină de obicei pericolul prin eliminarea cauzei. Echipa de conducere a proiectului nu poate să elimine niciodată toate riscurile, dar anumite cauze de risc pot fi adesea eliminate;
- “*de care se ține seama*” – se poate reduce valoarea monetară așteptată a unui risc reducând probabilitatea de producere a cauzei sale (de exemplu,

utilizând o tehnologie confirmată pentru diminuarea probabilității de a produce un lucru funcționând rău), reducerea costului unui eveniment (de exemplu, prin semnarea unei asigurări) sau ambele;

- “acceptate” – altfel spus ”acceptarea consecințelor”. Acceptarea poate fi activă (de exemplu, punând un dispozitiv curativ/ de filtrare pentru cazul în care evenimentul se produce) sau pasiv (de exemplu, acceptând o pierdere de profit dacă anumite activități depășesc previziunile).

7.3.1. Date de intrare pentru măsurile de atenuare

Oportunitățile de studiat amenințările de evitat sunt prezentate sub forma unor liste de oportunități care vor fi utilizate și de pericole, probleme declarate care se impun a fi rezolvate. Acestea provin din datele de ieșire ale procesului de cuantificare a riscurilor

Oportunitățile de abandonat amenințările acceptate provin din datele de ieșire ale procesului de cuantificare a riscurilor.

7.3.2. Instrumente și metode de elaborare a măsurilor de atenuare

Aprovizionarea, și achiziția de produse și servicii de la organizații externe organizației responsabile de proiect constituie adesea răspunsul cel mai apropiat la anumite tipuri de riscuri. De exemplu, riscurile antrenate de utilizarea unei tehnologii speciale pot fi reduse prin cumpărarea de la o întreprindere care are experiență în domeniu.

Cumpărarea implică adesea schimbarea unui risc cu altul. De exemplu, tratarea unui preț ferm (pentru a asigura un anumit cost) poate antrena riscul întârzierii, dacă vânzătorul nu poate să respecte termenul. De asemenea, a căuta să transferi toate riscurile la vânzător poate conduce la oferte de preț inacceptabile. Managementul aprovizionărilor este tratat în capitolul 12.

Planificarea tratamentului riscului constă în definirea acțiunilor ce trebuie luate atunci când riscul identificat survine (conform discuțiilor privind deciziile la cald de la paragraful 7.4.2.).

Strategiile alternative rezolvă evenimentele incomode/inoportune care adesea pot fi evitate sau deturnate modificând împrejurările examinate. De exemplu, creșterea studiilor poate diminua numărul modificărilor efectuate în cursul montajului sau construcției. Multe domenii de aplicare au constituit o importantă bibliografie despre valoarea așteptată a diferitelor variante strategice.

Asigurările sau dispozițiile echivalente, precum cauțiunile, sunt adesea utilizabile pentru anumite categorii de risc. Tipul de acoperire disponibilă și costul corespondent depind de domeniul de aplicare.

7.3.3. Datele de ieșire din procesul de elaborare a măsurilor de atenuare

Planul de management al riscurilor trebuie să explice procedurile ce trebuie utilizate pentru generarea riscurilor în timpul desfășurării proiectului. În plus, documentele rezultate din procesul de identificare sau cuantificare a riscurilor trebuie să precizeze persoana responsabilă de gestionarea diverselor tipuri de riscuri, cum rezultatele procesului de identificare și cuantificare inițială trebuie întrebuințate, cum planul de tratament poate fi pus în practică și cum trebuie să fie distribuite provizioanele.

Planul de management al riscurilor este o anexă a planului proiectului. Acesta poate fi tipizat sau nu, poate fi foarte detaliat sau foarte general, conform necesităților proiectului.

Date de intrare în alte procese se constituie din strategiile alternative alese sau sugerate, planul de tratare a riscurilor, achizițiile anticipate precum și alte date de ieșire legate de riscuri. Acestea trebuie să fie introduse în procesele similare din alte discipline ale managementului de proiect.

Planul de tratare al riscurilor constă în predefinierea acțiunilor ce trebuie luate atunci când un eveniment nedorit intervine. Planul de tratare a riscurilor face parte de obicei din planul de management a riscurilor, dar el poate fi în aceeași măsură integrat în alte elemente ale planului proiectului (de exemplu, face parte din planul de management al fazelor/etapelor sau în planul calitate).

Provizioanele trebuie prevăzute astfel încât să se facă față eventualelor riscuri privind costurile și întârzierile. Termenul este adesea utilizat împreună cu un calificativ (de exemplu, provizion de conducere, provizion pentru evitarea riscurilor, provizion în vederea evitării întârzierilor), pentru a indica tipul riscului față de care ne protejăm. Sensul exact al calificativului poate varia adesea în funcție de domeniul de aplicație. Între altele, utilizarea provizionului și definirea a ceea ce poate fi inclus în cadrul acestuia este specific domeniului.

Acordurile contractuale tipizate pot fi încheiate pentru asigurări, servicii și alte activități, dacă acestea urmăresc evitarea sau pararea pericolelor. Termenii și condițiile contractuale pot avea consecințe semnificative privind diminuarea gradului de risc.

7.4. APLICAREA MĂSURILOR DE ATENUARE

Aplicarea măsurilor de atenuare constă în aplicarea planului de management al riscurilor, pentru a răspunde evenimentelor care intervin, pentru a putea face față

modificării riscurilor pe parcursul derulării proiectului. Dacă acesta produce modificări se reia ciclul: identificare, cuantificare și răspuns. Trebuie precizat că cea mai completă și meticuloasă analiză nu poate conduce la identificarea tuturor riscurilor și probabilităților; trebuie recurs la verificări și reiterări.

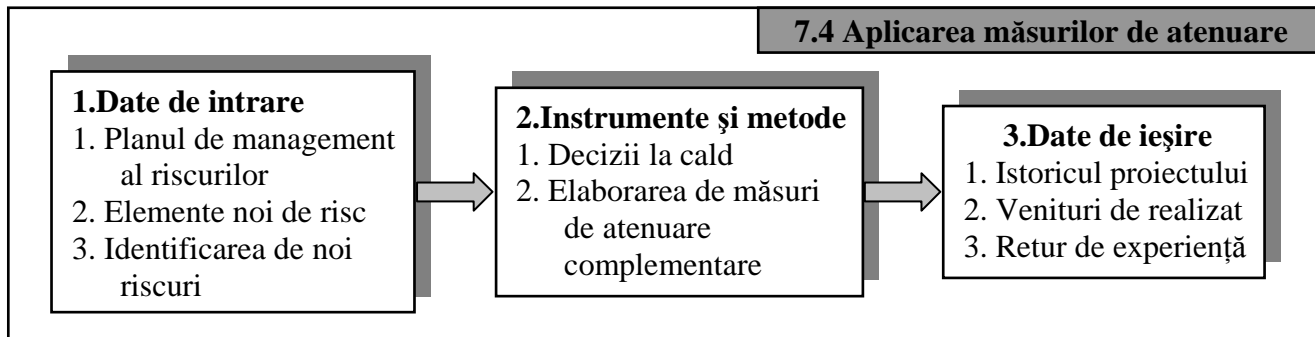


Fig. 7.9. Aplicarea măsurilor de atenuare a riscurilor