

# CURS IV

## REGLEMENTAREA PRODUCȚIEI DE BUNURI PUBLICE

### 4.1. Introducere

Relațiile economice din lumea contemporană se caracterizează prin existența informației asimetrice între participanții la „jocul” economic. Această informație asimetrică arată faptul că unele elemente ale „jocului” nu sunt cunoscute de toți participanții, respectiv există și informații „ascunse”. În domeniul producției de bunuri publice, relațiile contractuale dintre actorii implicați sunt de cele mai multe ori caracterizate de informații asimetrice, ceea ce conduce la ineficiența producției de bunuri publice.

Părțile implicate într-un proces de negociere nu dispun în aceeași măsură de informație cu privire la obiectul negocierii.

În aceste condiții, când părțile negociază nu sunt în aceeași măsură informate, este necesară stabilirea unor strategii specifice de acțiune pentru fiecare parte, astfel încât avantajul informațional să fie fructificat la maximum, iar pe de altă parte impactul lipsei informaționale să fie cât mai atenuat.

Soluționarea problemelor decizionale de acest tip a condus la apariția unui nou domeniu de investigație științifică la nivel microeconomic, *teoria contractelor*.

Această teorie are o deosebită utilitate la nivelul analizei microeconomice, aplicațiile fiind numeroase și extrem de variate.

Una dintre problemele de bază ale economiei informaționale este aceea de a caracteriza contractul optimal încheiat între părți. Vom numi partea care a propus contractul **decident** sau **Principal**, iar partea care primește și realizează contractul - **Agent**.

*Prin contract se înțelege un angajament realizabil, asumat de ambele părți, în care sunt precizate obligațiile acestora pentru fiecare situație ce poate apare.*

Este foarte important de subliniat faptul că un contract nu se poate baza decât pe variabile care pot fi verificate<sup>1</sup>, fapt ce permite oricărei părți să acționeze în justiție pe cealaltă atunci când consideră că aceasta a încălcat contractul.

---

<sup>1</sup> Proprietatea variabilelor de a fi verificabile se referă la faptul că clauzele contractuale depind doar de variabilele ce pot fi verificate de orice „arbitru” independent.

O teorie a reglementării sau a achizițiilor reflectă cadrul reglementator. Deși trebuie să fie în concordanță cu practica – contractele nu pot fi întotdeauna bine înțelese – teoria trebuie să fie consistentă cu structurile, restricțiile și informațiile fezabile firmei și reglementatorului.

### **Restricții reglementatorii**

Există trei tipuri de restricții ale reglementatorului:

- ❖ Informaționale;
- ❖ Tranzacționale;
- ❖ Administrative și politice.

În practică aceste restricții ajută reglementatorul să implementeze politica preferată, orice ar fi aceasta.

**Restricțiile informaționale** limitează eficiența controlului industriilor de către agențiile Parlamentului.

Distingem două tipuri de restricții informaționale: *hazard moral* și *selecția adversă*.

*Hazardul moral* se referă la variabile *endogene* care nu sunt observabile de reglementator. Firma face acțiuni discrete care afectează costurile sale sau calitatea produselor sale. Eticheta generică pentru asemenea acțiuni discrete este *efortul*.

*Selecția adversă* se produce când firma are mai multă informația decât reglementatorul despre câteva variabile *exogene*.

În general, selecția adversă permite firmei să extragă o rentă pentru interacțiunile sale cu Parlamentul chiar dacă puterea sa de negociere este sărăcăcioasă. Costul firmei pentru un nivel dat al activității costului de reducere poate fi de două tipuri - mare sau mic - și firma cunoaște care stare a naturii este în avantajul său. Reglementator, care se asigură că firma furnizează bunuri sau servicii, oferă garanții că firma este dispusă să participe în procesul de producție chiar dacă trebuie să înfrunte intrinsec costuri mari. Astfel, firma se va bucura de rentă nenegativă chiar dacă este inefficientă. De aceea firma se bucură de o rentă când costul intrinsec este mic.

Prezența hazardului moral și selecției adverse și pierderea concomitentă a controlului reglementatorului creează o cerere pentru informație. În cele mai multe țări întreprinderile publice sunt periodic monitorizate de bilanțuri care sunt publicate. Similar și unele firmele private sunt reglementate de către agenții.

**Restricțiile tranzacționale** privesc în special costurile ce acoperă tranzacțiile ce se derulează între părțile implicate. Acestea au fost descrise pentru prima dată de Coase (pentru abordarea acestora a primit Premiul Nobel în economie). Aceste costuri privesc cheltuielile aferente întocmirii contractelor, a urmăririi derulării acestora și a finalizării lor.

**Restricțiile administrative și politice** se referă la legislația și regulamentele în vigoare în momentul încheierii și derulării contractelor de orice natură. Pentru buna desfășurare a contractului este necesară cunoașterea amănunțită a legislației în vigoare pentru a fi preîntâmpinate posibile conflicte ce pot apărea pe parcursul derulării acestuia.

### Tipuri de scheme incitative

Reglementatorii folosesc datele din contabilitate pentru a monitoriza performanța firmei. *Datele de contabilitate* sunt în principal costul și profitul agregat al firmei. Multe contracte incitative sunt bazate pe cost. Un contract tipic este cel prin care se rambursează firmei o fracție  $b \in [0,1]$  din cheltuielile firmei,  $C$ .

Principalul acoperă, prin convenție, costul firmei,  $C$ , și plătește suplimentar transferul net  $t$ :

$$t = a - bC \text{ sau } t = a - (1 - b) C$$

unde  $a$  este “taxa fixă” și  $b$  este fracția de cost al firmei acoperită.

$b$  este *puterea* contractului incitativ.

Există două cazuri opuse unor astfel de contracte liniare:

1. Contractul cost-plus-taxă-fixă sau *cost-plus* ( $b = 0$ ). În această situație firmei  $i$  se acoperă costurile totale,  $C$ , și primește suma  $t$  suplimentar. Contractul cost-plus este un contract incitativ extrem de putere mică.
2. Contractul *prețuri-fixe* ( $b = 1$ ). Firma primește în acest caz o sumă globală,  $t$ , din care trebuie să își acopere costurile și să îi și rămână partea corespunzătoare de profit. Contractul prețuri-fixe este un contract incitativ de putere mare.
3. Contractele liniare cu panta  $b$  strict între 0 și 1 sunt numite “contracte incitative”.

Contractele reale sunt adesea liniare, dar altele au caracteristici neliniare ca cele cu nivel maxim a transferului de la Parlament sau garanția că firma nu va pierde bani.

Contractele incitative dezvăluie instrumentele fezabile reglementatoare, ele sugerează problemele principale confruntate cu reglementarea. Contractele incitative curente pot fi analizate din două perspective.

Prima este dacă Principalul este împuternicit să subvenționeze firmele reglementate și dacă reglementatorii pot să primească fonduri publice pentru ca astfel să nu acopere toate costurile prin taxe directe de la clienții privați. Transferul poate avea mai multe forme: subvenții directe, împrumuturi guvernamentale la nivelul dobânzii mici sau nerambursabile, garanții guvernamentale când firmele se împrumută de pe piața privată sau transferuri ale consumurilor publice la prețuri scăzute etc. Asemenea transferuri către firmă au loc numai în contextul procurării de proiecte publice cum ar fi achiziția de arme.

A doua perspectivă este dată de puterea contractelor incitative, care reprezintă legătura dintre transferul firmei de la Principal și/sau prețurile firmei și costurile sale sau performanța

acesteia. Această perspectivă este importantă deoarece subliniază trei mari clase de contracte incitative care se regăsesc în practică descrise în Tabelul nr. 1.

Observăm că există o diferență majoră între *teoria* unor contracte incitative și *aplicația* lor. Considerațiile economice și politice au indus câteva convergențe între prețurile limită și reglementarea cost de tip serviciu, spre exemplu.

**Tabelul nr. 1** Puterea contractelor incitative comun cunoscute

Puterea	Transferul permis?	
	Da (achiziții, cele mai multe întreprinderi publice)	Nu (cele mai multe firme reglementate private)
Foarte mare (firma reclamant rezidual)	Contracte cu prețuri fixe (fixed price contracts)	Limitarea prețurilor (price caps)
Intermediară (cost sau profit împărțit)	Contracte incitative	Reglementare incitativă
Foarte mică (Principal sau consumatori reziduali reclamanți)	Contracte cost-plus	Reglementarea de tip cost- serviciu

## 4.2. Mecanisme de stabilire a prețului

### Stabilirea prețului la nivelul costului marginal

Prima modalitate (și cea mai cunoscută) de stabilire a prețului este la nivelul costului marginal. Acest mod de stabilire a fost dezbătut de economiști încă din secolul al XIX – lea, Dupuit (1844) fiind primul care a descris un astfel de mecanism. Dezvoltări ulterioare au fost aduse de către Marshall, Pigou, Pareto, Wicksell, Hotelling etc.

În esență, acest mecanism presupune faptul că prețul de vânzare se va stabili la nivelul costului marginal:

$$p = Cm$$

Acest nivel al prețului presupune atingerea optimului Pareto în economie, atât pentru consumatori cât și pentru producători. Grafic, determinarea echilibrului este reprezentată în figura 1.

Suprafața dată de trapezul OFED reprezintă surplusul brut din economie, respectiv suma surplusurilor brute pentru producător și consumator. Triunghiul DEC este surplusul net al consumatorului, în timp ce triunghiul BEC este profitul firmei. Trapezul OFEB reprezintă costul producerii cantității  $q^*$  și care este vândută la prețul  $p^*$ .

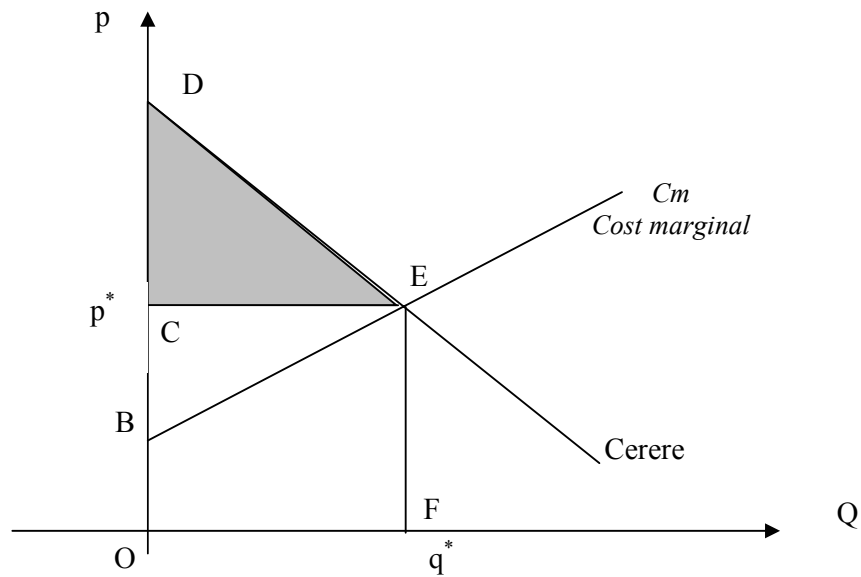


Figura 1.

### Stabilirea prețului la nivelul costului mediu (sau la „vârf de sarcină”- peak-load pricing)

Există unele domenii în care producția realizată nu este una liniară pe tot parcursul perioadei analizate (de exemplu un an), și în consecință costul marginal nu are același nivel permanent. De exemplu, în domeniul producției de energie electrică există mari variații ale producției furnizate și a consumului de la o perioadă a anului la alta, sau chiar în cadrul aceleiași zile. În acest caz modul de stabilire a prețului nu mai poate fi efectuat după modelul costului marginal și vom aplica mecanismul costului mediu, respectiv stabilirea prețului la „vârf de sarcină”.

*Modelul este următorul:*

Firma alege capacitatea  $K$  ce va fi utilizată pentru  $n$  perioade, dat fiind costul investiției  $c_0K$ . (cu  $c_0$  costul unitar al capacității instalate). La data  $t = 1, 2, \dots, n$  firma produce cantitatea  $q_t \leq K$  pentru care costul variabil este  $c q_t$ .

Astfel, costul marginal pe termen scurt este  $c$  pentru  $q_t < K$  și infinit pentru  $q_t \geq K$ .

Costul marginal pe termen lung va fi  $[c_0 + c]$ . (vezi figura 2).

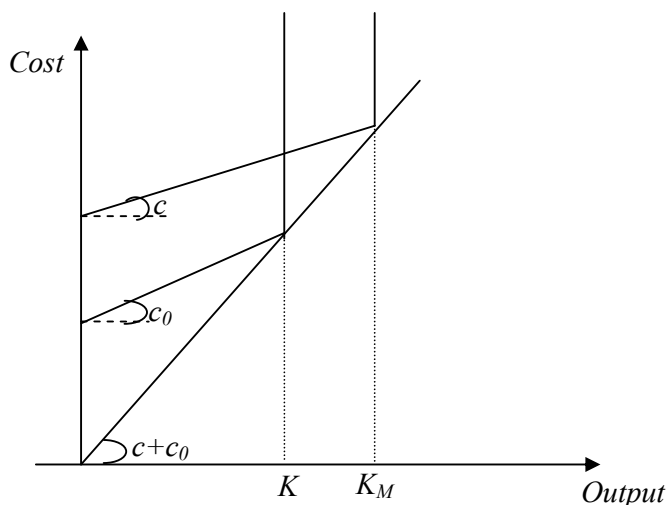


Figura 2.

### Determinarea prețului

*Caz I. Cerere inelastică, deterministă*

Pentru a satisface cererea în orice moment, nivelul capacității instalate trebuie să fie  $K$ , deci  $K = q_T$ . În acest caz  $p_T = c$  pentru  $t \neq T$  (prin stabilirea prețului la nivelul costului marginal) și  $p_T = c + c_0$ .

Cu alte cuvinte în cazul cererii inelastice, modul de stabilire a prețului nu este foarte important. Rămâne de verificat dacă este realizat echilibrul bugetar, respectiv:

$$V = c \left( \sum_{t \neq T} q_t \right) + (c_0 + c) \cdot q_T$$

$$C = c \left( \sum_t q_t \right) + c_0 \cdot K$$

Observăm faptul că bugetul este echilibrat doar dacă  $q_T = K$ .

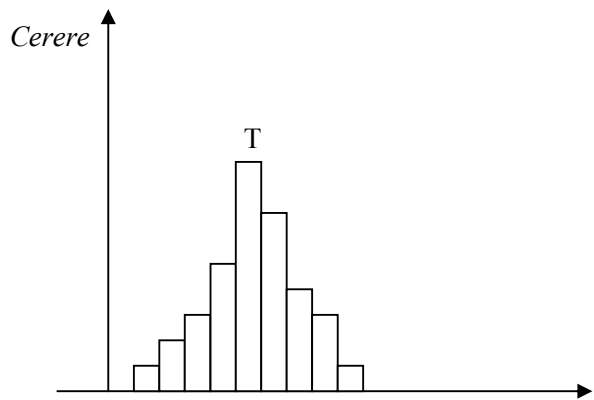


Figura 3.

timp

*Observații.*

În cazul venitului tarifarea se efectuează la nivelul costurilor, respectiv la costul marginal în afara vârfului de sarcină și la costul total în momentul vârfului de sarcină.

Prima componentă din cost ( $C$ ) este costul variabil iar cea de-a doua componentă este cea dată de costul investiției.

*Caz II. Cerere independentă, elastică, deterministă*

În acest caz cererea nu mai este determinată precis ci depinde de nivelul prețului, respectiv:  $q_t = D_t(p_t)$ .

Dacă cererea de vârf de sarcină este mai mare față de celelalte momente iar stabilirea prețului la nivelul costului marginal nu modifică vârful, atunci  $D_T(c_0 + c) > D_t$ , pentru  $t \neq T$ .

Pentru a obține un buget echilibrat nivelul veniturilor trebuie să egaleze nivelul costurilor, deci:

$$\sum_t (p_t - c) \cdot D_t(p_t) - c_0 \cdot K = \left[ \sum_t (p_t - c) - c_0 \right] \cdot K = 0$$

Fie  $T_1 = \{t \mid D_t(c) \leq K\}$  și  $T_2 = \{t \mid D_t(c) > K\}$ .

Pentru  $T_1$  avem  $p_t = c$  (tarifare la cost marginal), iar pentru  $T_2$  avem  $D_t(p_t) = K$  (capacitatea instalată trebuie să acopere cererea maximă).

Pentru un buget echilibrat trebuie să avem:

$$\sum_{t \in T_2} (p_t - c) = c_0.$$

*Observații.*

### **1. Operațiunea de colectare și cheltuire a fondurilor publice este „costisitoare”.**

Meade (1944) a observat faptul că pentru orice proiect public suma care este necesară va fi întotdeauna mai mare decât suma alocată efectiv. Astfel, dacă puterea publică vrea să cheltuiască 1 leu pentru realizarea unui proiect, atunci trebuie să adune de la contribuabili  $(1 + \lambda)$  lei. Parametrul  $\lambda$  se numește „cost umbră al fondurilor publice” și indică suma suplimentară ce revine fiecărei unități monetare ce trebuie adunată de la contribuabili pentru a putea fi realizat proiectul propus.

Să analizăm următorul exemplu:

Se consideră o firmă ce satisface un contract cu guvernul pentru care funcția de cost este

$$C(q) = c \cdot q + CF,$$

unde  $c$  este costul marginal (și mediu) iar  $CF$  este costul fix. Fie  $S(q)$  surplusul brut al consumatorilor ce rezultă din realizarea achiziției publice iar  $p(q)$  funcția inversă de cerere pe baza căreia să se stabilească prețul optimal în prezența fondurilor publice.

Problema ce trebuie rezolvată este una de maximizare a câștigului total al societății, respectiv suma dintre câștigurile consumatorilor și cele ale firmei:

$$\max_q \{S(q) - p(q) \cdot q - (1 + \lambda) \cdot [c \cdot q + CF - p(q) \cdot q]\}$$

fie  $\eta = -\frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{q}{p}$ , elasticitatea cererii în raport cu prețul.

Din condițiile necesare de optim rezultă:

$$S'(q) - p'(q) \cdot q - p(q) - (1 + \lambda) \cdot [c - p'(q) \cdot q - p] = 0$$

iar de aici avem condiția de echilibru:

$$\frac{p - c}{p} = \frac{\lambda}{1 + \lambda} \cdot \frac{1}{\eta}$$

### Interpretare:

$\frac{p - c}{p}$  se numește indicele LERNER și arată care este proporția profitului în preț (spre deosebire de rata de rentabilitate,  $(p - c) / c$ , care indică eficiența utilizării resurselor) și poate fi considerat o măsură a gradului de imperfecțiune a pieței.

Indicele Lerner depinde atât de nivelul costului umbră al fondurilor publice  $\lambda$ , cât și de nivelul elasticității cererii în raport cu prețul, fiind invers proporțională cu aceasta.

Pentru  $\lambda = 0$  obținem  $p = c$  (preț egal cost marginal), respectiv condiția de stabilire a prețului în concurență perfectă. Dacă nu există fonduri publice utilizate pentru realizarea proiectului, atunci prețul va fi stabilit de condițiile pieței

Existența costului umbră,  $\lambda > 0$ , conduce la un preț mai mare decât cel aferent concurenței perfecte ( $p > c$ ).

Dacă  $\lambda = \infty$ , atunci se obține prețul de monopol.



## 2. Condiția Ramsey – Boiteux

Vom presupune că o firmă fabrică  $n$  produse în condiții de concurență perfectă. Vom căuta să maximizăm surplusul total al consumatorilor respectând condiția ca firma să nu iasă în pierdere (respectiv ca veniturile obținute să fie mai mari decât costurile).

Problema ce o avem de rezolvat este:

$$\left\{ \begin{array}{l} \max_{q_1, q_2, \dots, q_n} \left\{ \sum_k S_k(q_k) - C(q_1, q_2, \dots, q_n) \right\} \\ \sum_k p_k(q_k) \cdot q_k \geq C(q_1, q_2, \dots, q_n) \end{array} \right\}$$

Din condiția de ordin I aplicată funcției Lagrange asociată problemei se obține formula Ramsey- Boiteux:

$$\frac{p_k - \left( \frac{\partial C}{\partial q_k} \right)}{p_k} = \frac{\mu}{1 + \mu} \cdot \frac{1}{\eta_k(p_k)}$$

$\mu$  este multiplicatorul Kuhn –Tucker asociat restricției, iar  $\eta_k(p_k)$  este elasticitatea cererii de bun  $k$  în raport cu prețul.

Semnificația formulei Ramsey-Boiteux este următoarea: indicele Lerner asociat fiecărui produs depinde de prețul umbră al costului total ( $\mu$ ) și de elasticitatea cererii în raport cu prețul.

Relațiile de calcul pentru cele două situații sunt în esență asemănătoare (ca formă matematică) dar diferența este una calitativă. În cazul existenței fondurilor publice, relația care dă prețul este exogenă firmei, depinde de nivelul costului umbră al fondurilor publice și de elasticitatea cererii, în timp ce în cazul formulei Ramsey – Boiteux prețul ce rezultă este unul intern, din condiția de stabilire a producției optime.

O aplicație a acestei observații este dată de Modelul Averch-Johnson. Acest model descrie modul de comportament al unui monopolist reglementat. Concluzia acestui model este aceea că monopolistul pentru care nivelul profitului este limitat va tinde să fie supradimensionat în raport cu dimensiunea optimă din punct de vedere social ( atât la nivelul capitalului cât și la cel al forței de muncă).

### 4.3. MODELUL DE BAZA AL REGLEMENTARII PUBLICE

#### *Ipoteze de lucru*

**Ipoteza 1.** Agenții supuși reglementării sunt caracterizați prin hazard moral și selecție adversă.

Funcția de cost a firmei va fi  $C = C(\beta, e, \dots) + \varepsilon$ , unde:

$\beta$  este parametrul tehnologic ce reliefează selecția adversă;

$e$  este parametrul de efort ce reliefează hazardul moral;

$\varepsilon$  indică erorile de apreciere sau de estimare.

În reprezentarea uzuală costul este crescător în raport cu  $\beta$  ( $\frac{\partial C}{\partial \beta} > 0$ ) respectiv firmele cu parametru tehnologic cu valoare mai mare sunt mai ineficiente. În același timp funcția de cost este descrescătoare în raport cu efortul și cu derivata a doua pozitivă ( $\frac{\partial C}{\partial e} < 0$  și  $\frac{\partial^2 C}{\partial^2 e} \geq 0$ ) respectiv cu cât efortul este mai mare, cu atât costul este mai mic, dar pentru a se reduce costul cu o unitate suplimentară efortul depus va fi din ce în ce mai mare.

Pentru managerul firmei este costisitor însă faptul că depune efort și prin urmare vom defini **disutilitatea efortului pentru manager** prin funcția  $\psi(e)$ , iar comportamentul managerului față de efort este descris prin creșterea disutilității la creșterea efortului (prima derivată este pozitivă  $\psi'(e) > 0$ ), aversiune față de efort (derivata a doua este pozitivă  $\psi''(e) > 0$ ). Din rațiuni tehnice și de optimizare vom presupune că și cea de-a treia derivată este nenegativă, respectiv  $\psi'''(e) \geq 0$ .]

**Ipoteza 2.** Parametrii ce indică outputul, costul, calitatea și prețurile sunt verificabile. Reglementatorul nu poate distinge însă componentele costului total.

**Ipoteza 3.** Firma poate refuza contractul dacă acesta nu îi garantează un nivel minim de câștig așteptat.

Această ipoteză se scrie sub forma restricției  $U \geq \underline{u}$ , sau în cazul normalizat,  $U \geq 0$ .

**Ipoteza 4.** Agenția de reglementare poate efectua transferuri către firme.

**Ipoteza 5.** Atât Agenția de reglementare cât și firma sunt neutre față de risc în raport cu venitul.

**Ipoteza 6.** Prin convenție, guvernul va încasa veniturile firmei  $R(q)$  și va returna firmei costul producției  $C$  împreună cu un transfer net  $t$ .

**Ipoteza 7.** Funcția de câștig a firmei depinde de venit și de efort:  $U = t - \psi(e)$ .

**Ipoteza 8.** Reglementatorul oferă fonduri ce au costul umbră  $\lambda > 0$ .

**Ipoteza 9.** Funcția obiectiv a reglementatorului este maximizarea surplusului total ( a bunăstării societății).

**Ipoteza 10.** Reglementatorul concepe contractul implementat ( cu alte cuvinte toată puterea de negociere este de partea reglementatorului).

## MODELUL

Se consideră un caz simplu, al unui proiect public, indivizibil, care are valoarea  $S$  pentru consumatori. O singură firmă poate realiza proiectul. Funcția costului său este:

$$C = \beta - e \quad (4.1)$$

unde  $e$  este nivelul efortului exercitat de managerul firmei în perioada  $\tau$  și  $\beta$  este parametru cunoscut doar de manager, care poate lua două valori  $\underline{\beta}$  ("tipul eficient") și  $\bar{\beta}$  ("tipul ineficient"), cu  $\bar{\beta} > \underline{\beta}$ <sup>2</sup>.

Notăm  $\Delta\beta \equiv \bar{\beta} - \underline{\beta}$ .

Pentru simplificare se va presupune că efortul rămâne strict pozitiv pe mulțimea relevantă a eforturilor de echilibru.

Dacă firma exercită nivelul de efort  $e$ , el scade costul proiectului prin  $e$  și creează o disutilitate (în unități monetare)  $\psi(e)$ . Această disutilitate este crescătoare în raport cu efortul:  $\psi' > 0$  pentru  $e > 0$  la o rată de creștere  $\psi'' > 0$  și satisface  $\psi(0) = 0$  cu  $\lim_{e \rightarrow \beta} \psi(e) = +\infty$  și  $\psi'' \geq 0$ .

Mai întâi se presupune un cost observabil de către reglementator și se va face convenția contabilă precum costul este rambursabil firmei de reglementator. Pentru a accepta munca reglementatorului, firma trebuie să fie întâi compensată de un transfer monetar  $t$  în adăugarea costului de rambursare. Se notează  $U$  nivelul de utilitate al firmei care este:

---

<sup>2</sup> Reglementatorul observă costul realizat  $C$  și face un transfer net  $t$  către firmă. Un contract între reglementator și firmă poate fi bazat pe aceste variabile observabile asociate. Dacă se exclud contractele stochastice, un contract bazat pe observabilele  $t$  și  $C$  specifică o pereche de transfer – cost pentru fiecare tip al firmei, numit  $\{t(\underline{\beta}), C(\underline{\beta})\}$  pentru tipul  $\underline{\beta}$  și  $\{t(\bar{\beta}), C(\bar{\beta})\}$  pentru tipul  $\bar{\beta}$ . Pentru simplificarea notației fie  $\underline{t} \equiv t(\underline{\beta}), \underline{C} \equiv C(\underline{\beta})$  etc.

$$U \equiv t - \psi(e), \quad (4.2)$$

unde  $t$  reprezintă transferul monetar net pe care îl primește de la reglementator. În relația sa cu reglementatorul firma trebuie să obțină cel puțin la fel de multă utilitate ca din afara relației. Se normalizează nivelul de oportunitate din afara al firmei sau “utilitatea de rezervă”<sup>3</sup> la 0.

$$t - \psi(e) \geq 0 \quad (4.3)$$

Restricția de raționalitate individuală (*IR*) spune că nivelul de utilitate al firmei trebuie să fie pozitiv pentru a obține participarea .

Notăm cu  $e^*$  nivelul efortului social optimal, definit de egalitatea dintre disutilitatea marginală a efortului și costul marginal al economiilor:

$$\psi'(e^*) = 1.$$

Nivelul costului optimal social este grupant și este egal cu  $\beta - e^*$  .

Reglementatorul observă costul, dar nu nivelul efortului sau valoarea parametrului  $\beta$ . Reglementatorul știe totuși probabilitatea cu care poate întâlni tipul eficient, dată de  $v_1 = \text{Pr}(\beta = \underline{\beta})$ . Această probabilitate este cunoscută de toți actorii implicați.

Vom nota cu  $S$  utilitatea socială a proiectului. Pentru simplificare, proiectul poate fi considerat ca o producție de bun public ce nu poate fi vândut pe piață.

Se notează cu  $\lambda$  costul umbră al capitalurilor publice, iar bunăstarea consumatorilor (surplusul acestora) este dat de:

$$S - (1 + \lambda)(t + C) = S - (1 + \lambda)(t + \beta - e) \quad (4.4)$$

Pentru un reglementator care dorește maximizarea bunăstării sociale, funcția ce trebuie maximizată ex-post este:

$$S - (1 + \lambda)(t + \beta - e) + t - \psi(e) = S - (1 + \lambda)[\beta - e + \psi(e)] - \lambda U \quad (4.5)$$

Bunăstarea socială este diferența între surplusul consumatorului atașat proiectului și (1) costul total al proiectului  $C + \psi(e)$  perceput de plătitorii de taxe plus (2) renta firmei.

Caracteristica esențială a funcției bunăstării sociale este aceea că reglementatorului nu dorește să lase firmei o rentă.

---

<sup>3</sup> – nivelul minim al utilității acceptat de Agent pentru a se implica în executarea contractului.

Se presupune că reglementatorul este un lider de tip Stackelberg și face o ofertă „take-it-or-live-it” (acceptă sau pleacă) firmei.

### Cazul I. Reglementatorul este în informație completă

În cazul informației complete –cunoscând  $\beta$  și observând  $e$  – reglementatorul va rezolva problema:

$$\max_{\{e,t\}} \{S - (1 + \lambda)(t + \beta - e) + t - \psi(e)\} = \{S - (1 + \lambda)(t + \beta - e) - \lambda \cdot U\} \quad (4.6)$$

cu restricția

$$t - \psi(e) \geq 0.$$

Se presupune că  $S$  este suficient de mare astfel încât proiectul să fie dorit.

Condițiile de ordin I pentru rezolvarea problemei (după construcția funcției Lagrange)

sunt:  $\frac{\partial L}{\partial U} = 0$ ,  $\frac{\partial L}{\partial e} = 0$ , respectiv soluția optimă este dată de:

$$\psi'(e^*) = 1, \quad e = e^* \text{ și } t = \psi(e^*), \quad \text{și } U = 0 \quad (4.7)$$

Bunăstarea este dată de relația:

$$[S - (1 + \lambda)(\psi(e^*) + \beta - e^*)]. \quad (4.8)$$

Observații.

Disutilitatea marginală a efortului este egală cu costul marginal al efortului ( unitar în acest caz). Din faptul că informația reglementatorului este completă, respectiv cunoaște perfect firma, se poate extrage întreaga rentă a firmei, respectiv nivelul de utilitate al acesteia să fie nul.

Astfel, în aceste condiții reglementatorul poate oferi un contract preț fix (care o putere incitativă mare) prin care va extrage întreaga rentă a firmei:

$$t(e) = a - (e - e^*), \text{ cu } \begin{cases} a = \psi(e^*) \\ C^* = \beta - e^* \end{cases}$$

Firma va alege nivelul efortului  $e$  astfel încât să își maximizeze  $a - (\beta - e - e^*) - \psi(e)$ , adică  $e = e^*$  și  $U = 0$ .

### Cazul II. Reglementatorul este în informație incompletă

În informație incompletă reglementatorul oferă meniul  $(\underline{t}, \underline{c})$  pentru tipul  $\underline{\beta}$  și  $(\bar{t}, \bar{c})$  pentru tipul  $\bar{\beta}$ . Renta tipului eficient este  $\phi(\bar{e})$ , unde  $\bar{e} \equiv \bar{\beta} - \bar{C}$ .

Fie  $U(\beta) \equiv t(\beta) - \psi(\beta - C(\beta))$  utilitatea rentei tipului  $\beta$  când selectează perechea transfer-cost proiectată pentru aceasta.

Restricțiile de compatibilitate incitativă (CI) arată că fiecare contract proiectat de reglementator este acceptat de firma căreia îi este destinat, respectiv contractul proiectat pentru tipul  $\underline{\beta}$  (respectiv  $\bar{\beta}$ ) este cel preferat de  $\underline{\beta}$  (respectiv  $\bar{\beta}$ ) în meniul perechii transfer-cost.

Notând din (4.1) că  $e = \beta - C$ , restricția de compatibilitate incitativă se scrie astfel:

$$\underline{t} - \psi(\underline{\beta} - \underline{C}) \geq \bar{t} - \psi(\underline{\beta} - \bar{C}), \quad (4.10)$$

$$\bar{t} - \psi(\bar{\beta} - \bar{C}) \geq \underline{t} - \psi(\bar{\beta} - \underline{C}). \quad (4.11)$$

Adăugând (4.10) și (4.11) se obține

$$\psi(\underline{\beta} - \bar{C}) + \psi(\bar{\beta} - \underline{C}) - \psi(\underline{\beta} - \underline{C}) - \psi(\bar{\beta} - \bar{C}) \geq 0, \quad (4.12)$$

sau

$$\int_{\underline{C}}^{\bar{C}} \int_{\underline{\beta}}^{\bar{\beta}} \psi''(\beta - C) d\beta dC \geq 0 \quad (4.13)$$

care, împreună cu  $\psi'' > 0$  și  $\bar{\beta} > \underline{\beta}$ , implică că

$$\bar{C} \geq \underline{C}. \quad (4.14)$$

Primul rezultat al compatibilității incitative este că  $C$  (funcția de cost a firmei) este crescătoare în raport cu  $\beta$ .

Raționalitatea individuală (RI) pentru fiecare tip de firmă se evidențiază prin restricțiile:

$$\underline{U} \geq 0, \quad (4.15)$$

$$\bar{U} \geq 0. \quad (4.16)$$

Pentru a arăta aceasta se aplică (4.10), (4.16) și faptul că  $\psi$  este crescătoare:

$$\underline{U} \geq \bar{t} - \psi(\underline{\beta} - \bar{C}) \geq \psi(\bar{\beta} - \bar{C}) - \psi(\underline{\beta} - \bar{C}) \geq 0. \quad (4.17)$$

Aceasta are loc deoarece tipul ineficient al firmei poate întotdeauna mima pe cel ineficient la cost mic; deci (4.15) se poate ignora.

Bunăstarea socială ex post când firma are tipul  $\beta$  devine:

$$\begin{aligned} W(\beta) &= S - (1 + \lambda)[t(\beta) + C(\beta)] + t(\beta) - \psi(\beta - C(\beta)) \\ &= S - (1 + \lambda)[C(\beta) + \psi(\beta - C(\beta))] - \lambda U(\beta). \end{aligned} \quad (4.18)$$

Reglementatorul are o distribuție anterioară a valorii  $\beta$  caracterizată prin  $\nu = \Pr(\beta = \underline{\beta})$  și selectează contractul care maximizează bunăstarea socială așteptată  $W \equiv \nu W(\underline{\beta}) + (1 - \nu)W(\bar{\beta})$  sub restricțiile IR și IC.

Pentru a maximiza bunăstarea așteptată sub (4.10), (4.11) și (4.16), pentru moment se neglijează (4.11) și mai târziu se va verifica că soluția maximizării sub (4.10) și (4.16) verifică (4.11). De aceea se reține numai restricția IC a tipului eficient.

Restricția IC a tipului eficient (4.10) poate fi rescrisă:

$$\underline{U} \geq \bar{t} - \psi(\underline{\beta} - \bar{C}) \geq \bar{U} + \phi(\bar{e}) \quad (4.19)$$

unde

$$\phi(e) \equiv \psi(e) - \psi(e - \Delta\beta) \quad (4.20)$$

și

$$\bar{e} = \bar{\beta} - \bar{C}$$

Din moment ce  $\psi' > 0$ ,  $\phi(\cdot)$  este crescătoare. În plus, dacă  $\psi'' \geq 0$ ,  $\phi(\cdot)$  este convexă fapt ce asigură că funcția obiectiv a reglementatorului este concavă. Ipoteza că  $\psi''' \geq 0$  nu este în general necesară pentru exerciții statice comparative, dar simplifică expunerea.

Funcția  $\phi(\cdot)$  joacă un rol crucial în ceea ce urmează. Aceasta indică renta tipului eficient a firmei (relativ la tipul ineficient) prin măsurarea economiei în disutilitatea efortului asociată cu o tehnologie mai bună. Proprietatea că  $\phi(\cdot)$  este crescătoare implică faptul că firma poate obține mai multe rente informaționale în cazul contractului incitativ cu putere mare decât în cazul celui cu putere mică.

*Problema optimizării pentru reglementator este dată de:*

$$\max_{\{\underline{C}, \bar{C}, \underline{U}, \bar{U}\}} \{ \nu [S - (1 + \lambda)(\underline{C} + \psi(\underline{\beta} - \underline{C})) - \lambda \underline{U}] + (1 - \nu) [S - (1 + \lambda)(\bar{C} + \psi(\bar{\beta} - \bar{C})) - \lambda \bar{U}] \} \quad (4.21)$$

cu restricțiile (4.16) și (4.17).

Din moment ce renta  $U(\beta)$  este scumpă pentru reglementator, se impun restricțiile (4.16) și (4.17). Substituind  $\bar{U} = 0$  și  $\underline{U} = \phi(\bar{\beta} - \bar{C})$  în (4.21) se obține:

$$\psi'(\underline{\beta} - \underline{C}) = 1 \quad \text{sau} \quad \underline{e} = e^* \quad (4.22)$$

$$\psi'(\bar{\beta} - \bar{C}) = 1 - \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{\nu}{1 - \nu} \phi'(\bar{\beta} - \bar{C}), \text{ implicând } \bar{e} < e^*. \quad (4.23)$$

Observăm că neglijarea restricției (4.11) este satisfăcută de soluție. Această restricție poate fi rescrisă

$$\bar{U} \geq \underline{U} - \phi(\bar{\beta} - \underline{C}) \quad (4.24)$$

sau

$$0 \geq \phi(\bar{\beta} - \bar{C}) - \phi(\bar{\beta} - \underline{C}) \quad (4.25)$$

care este adevărată din moment ce  $\bar{e} < \underline{e}$  din (4.22) și (4.23) (și mai departe  $\bar{C} > \underline{C}$ ) și  $\phi' > 0$ .

De aceea s-a obținut contractul optimal determinist. Se poate arăta că contractul este optimal în ipoteza suplimentară că  $\psi''' \geq 0$ , chiar în clasa contractelor stochastice. De asemenea s-a presupus realizarea valorii proiectului chiar cu o firmă ineficientă. Acesta este cazul pentru  $S$  suficient de mare. Se sintetizează rezultatele în următoarea propoziție:

**Propoziția 4.1.** Pentru  $S$  suficient de mare și  $\psi''' \geq 0$ , reglementarea optimală în informație incompletă este caracterizată prin (4.22) și (4.23). Aceasta conduce la

i. nivelul eficient al efortului și rentă pozitivă pentru tipul  $\underline{\beta}$ , date de relațiile:

$$\begin{aligned} \psi'(\underline{\beta} - \underline{C}) &= 1 & \text{și} & & \underline{e} &= e^* \\ \psi'(\bar{\beta} - \bar{C}) &= 1 - \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{v}{1 - v} \phi'(\bar{\beta} - \bar{C}), & \text{pentru} & & \bar{e} &< e^*. \end{aligned}$$

ii. lipsa efortului și rentei pentru  $\bar{\beta}$ .

### Concluzii

Abilitatea tipului eficient de a mima tipul ineficient impune reglementatorului să renunțe la renta tipului eficient dacă el dorește să aibă un tip ineficient activ. Această rentă  $\phi(\bar{e})$  este o funcție a nivelului efortului cerut de tipul *ineficient*. Dacă reglementatorul insistă asupra nivelului cel mai bun al efortului său  $\bar{C} = \bar{\beta} - e^*$ , rezultatul poate fi o rentă mare pentru tipul eficient (din moment ce  $\phi' > 0$ ). Pentru a reduce renta scumpă, reglementatorul scade nivelul efortului cerut de tipul ineficient.

Se observă aici o idee crucială. Informația incompletă forțează Principalii să renunțe la rentele scumpe ale agențiilor lor.

### Programul I

$$\min_{\{\underline{e}, \bar{e}\}} \{v_1 [(1 + \lambda)(\psi(\underline{e}) + \underline{\beta} - \underline{e}) + \lambda\phi(\bar{e})] + (1 - v_1)(1 + \lambda)(\psi(\bar{e}) + \bar{\beta} - \bar{e})\}$$

Costul tipului eficient este social optimal:

$$\underline{e} = e^*$$

Oricum, costul tipului ineficient este mărit astfel încât să reducă renta tipului eficient:



$$\psi'(\bar{e}) = 1 - \frac{\lambda v_1}{(1+\lambda)(1-v_1)} \phi'(\bar{e}) < 1$$

(4.26)

$\bar{e}(v_1)$  reprezintă soluția unică a ecuației (4.26). Este ușor de verificat că  $\bar{C}(v_1) \equiv \bar{\beta} - \bar{e}(v_1)$  depășește costul optimului social  $\bar{\beta} - e^*$  (mai puțin  $v_1 = 0$ ) și aceasta crește cu  $v_1$ .

**Propoziția 4.2.** Soluția angajamentului optimal (static sau dinamic) este caracterizată de:

$$\begin{aligned} \underline{C}(v_1) &= \underline{\beta} - e^* & \text{sau} & & \underline{e}(v_1) &= e^* \\ \bar{C}(v_1) &> \bar{\beta} - e^* & \text{sau} & & \bar{e}(v_1) &< e^* \\ \frac{d\underline{C}}{dv_1} &> 0 & & & \frac{d\bar{e}}{dv_1} &< 0 \\ & & \text{sau} & & & \end{aligned}$$

și

$$U(v_1) = \phi(\bar{e}(v_1)).$$

În analiza precedentă s-a presupus implicit că probabilitatea tipului ineficient nu este prea mică, mai ales pentru un anumit nivel de întrerupere al  $v_1$  reglementatorul va alege să nu lase tipul ineficient să producă în final. Se va presupune pe viitor că  $1 - v_1$  e suficient de mare astfel încât reglementatorul nu va alege să ignore tipul ineficient.

Pentru referința viitoare se va obține alocarea optimală a grupării. Se presupune că reglementatorul este restrâns să aleagă un singur cost țintă  $C$  pentru ambele tipuri [în cazul în care nu va alege niciodată să procedeze astfel, deși acest experiment va fi folositor, pentru soluția sub angajament și renegociere poate implica gruparea în prima perioadă]. Reglementatorul plătește un transfer egal cu  $\psi(\bar{\beta} - C)$  astfel încât să satisfacă restricția de raționalitate individuală a tipului ineficient. Costul este astfel  $\psi(\bar{\beta} - C) + C$  privind tipul firmei. Renta tipului eficient este  $\phi(\bar{\beta} - C)$ . De aceea reglementatorul alege  $C$  astfel încât rezolvă

$$\begin{aligned} &\min_{\{C\}} \{(1+\lambda)E_{\beta}[(\psi(\beta - C) + C)] + \lambda v_1 \phi(\bar{\beta} - C)\} \\ &= \{(1+\lambda)[v_1(\underline{\beta} - C) + C] + (1+v_1)(\psi(\bar{\beta} - C) + C)\} + \lambda v_1 \phi(\bar{\beta} - C) \end{aligned} \quad (4.27)$$

Soluția programului convex  $C^p(v_1)$  se situează între cele două tipuri de costuri social optimale,

$$\underline{\beta} - e^* < C^p(v_1) < \bar{\beta} - e^* \quad (4.28)$$

și scade cu probabilitatea tipului eficient,

$$\frac{dC^p}{dv_1} < 0 \quad (4.29)$$

## Închiderea firmei

Este adesea rezonabil să se presupună că o firmă reglementată nu poate fi închisă, din moment ce există oportunități multe de substituție pentru produsele de bază. Oricum, în procurarea sau în reglementarea proiectului, reglementatorul poate decide să înainteze cu producția numai dacă costul este suficient de mic. Dacă reglementatorul decide să închidă producția unei firme ineficiente, contractul optimal pentru tipul  $\underline{\beta}$  va fi clar  $\{t = \psi(e^*), C = \underline{\beta} - e^*\}$ . Cu alte cuvinte, deoarece acum tipul eficient nu câștigă nici o rentă prin mimarea celui ineficient, reglementatorul poate extrage complet renta sa. Câștigul este astfel o rentă mai mică pentru tipul  $\underline{\beta}$  (a se observa că a nu produce este un caz extrem al contractului incitativ de putere mică); pierderea constă în faptul că bunul nu este produs dacă firma are tipul  $\underline{\beta}$ . Reglementatorul preferă să producă cele două tipuri dacă și numai dacă:

$$\begin{aligned} & \nu\{S - (1 + \lambda)[\underline{\beta} - e^* + \psi(e^*)] - \lambda\phi(\bar{e})\} \\ & + (1 - \nu)\{S - (1 + \lambda)[\bar{\beta} - \bar{e} + \psi(\bar{e})]\} \\ & \geq \nu\{S - (1 + \lambda)[\underline{\beta} - e^* + \psi(e^*)]\} \end{aligned} \quad (4.30)$$

Deoarece derivata din partea stângă a (4.30) pentru  $S$  egal 1 și cea din partea dreaptă este  $\nu$ , închiderea se realizează numai pentru valori mici ale lui  $S$ . Spre exemplu, când  $S$  este mic, deoarece există substitute, închiderea tipului  $\bar{\beta}$  devine o posibilitate interesantă. Aceasta sugerează că firma este “lovită” prin introducerea competiției asupra pieței produselor. Competiția reduce surplusul social atașat producției sale și face să pară mai mult că reglementatorul va închide tipul ineficient. Astfel competiția reduce renta tipului ineficient.. Similar există  $\nu_0 \in (0,1)$  astfel încât reglementatorul închide tipul  $\bar{\beta}$  dacă și numai dacă  $\nu > \nu_0$ .

## Concluzii economice

1. informația asimetrică determină întotdeauna apariția rentei.
2. informația asimetrică reduce puterea schemei incitative (respectiv scade efortul).
3. Firma de tipul  $\underline{\beta}$  are o rentă cu atât mai mare cu cât reglementatorul are o distribuție de probabilitate nefavorabilă (are șanse mai mari de a întâlni tipul ineficient).
4. efortul tipului  $\underline{\beta}$  este mai mic dacă distribuția de probabilitate este favorabilă (este mai probabil să întâlnim tipul eficient).
5. Câștigul firmei este cu atât mai mare cu cât distribuția de probabilitate este mai puțin favorabilă reglementatorului.
6. O creșterea a lui  $S$  (a utilității proiectului) conduce la creșterea rentei.