

---

MŰHELYTANULMÁNYOK

DISCUSSION PAPERS

**MT-DP – 2014/32**

**Az állami támogatás hatása a projekt-  
finanszírozásra erkölcsi kockázat  
és pozitív externáliák mellett**

Szerződéselméleti megközelítés

BERLINGER EDINA – LOVAS ANITA – JUHÁSZ PÉTER

Műhelytanulmányok  
MT-DP – 2014/32

MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont  
Közgazdaság-tudományi Intézet

Az állami támogatás hatása a projektfinanszírozásra  
erkölcsi kockázat és pozitív externáliák mellett  
Szerződéselméleti megközelítés

Szerzők:

Berlinger Edina  
tudományos főmunkatárs  
Magyar Tudományos Akadémia  
Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont  
Közgazdaság-tudományi Intézet  
tanszékvezető  
Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástudományi Kar  
Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék  
E-mail: berlinger.edina@krtk.mta.hu

Lovas Anita  
Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástudományi Kar  
Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék  
E-mail: anita.lovas@uni-corvinus.hu

Juhász Péter  
Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástudományi Kar  
Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék  
E-mail: peter.juhasz@uni-corvinus.hu

2014. november

ISBN 978-615-5447-52-5  
ISSN 1785-377X

Kiadó:  
Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont  
Közgazdaság-tudományi Intézet

# **Az állami támogatás hatása a projektfinanszírozásra erkölcsi kockázat és pozitív externáliák mellett**

Szerződéselméleti megközelítés

Berlinger Edina – Lovas Anita – Juhász Péter

## Összefoglaló

Elméletben és gyakorlatban is tisztázatlan az a kérdés, hogy az állami támogatásnak mi a hatása a vállalkozó viselkedésére és ezen keresztül a gazdasági növekedésre. Abban viszonylag nagy az egyetértés, hogy az állami jelenlét a finanszírozásban rontja az ösztönzőket, de abban már megoszlanak a vélemények, hogy az externális hatások figyelembe vételével az állami támogatások eredője nem válik-e mégis pozitívvá. Számos szerző foglalkozik azzal a kérdéssel is, hogy az egyes támogatási formák (visszatérítendő/vissza nem térítendő, kezdeti/utólagos, feltételes/feltétel nélküli) közül melyik az optimális. Mi egy háromszereplős (állam, vállalkozó, magánfinanszírozó) modell keretében megmutatjuk, hogy egyszeres erkölcsi kockázat és pozitív externáliák mellett az állami támogatás egyértelműen értéket teremt, sőt, a helyesen megtervezett támogatási rendszer nem rontja, hanem kifejezetten javítja az ösztönzőket, ezáltal nem kiszorítja, hanem katalizálja a magánfinanszírozást. A konkrét támogatási forma megválasztása azonban semleges, mivel optimumban ugyanazt a jóléti hatást lehet elérni mindegyikkel. Kivétel ez alól a minden esetben visszatérítendő állami hitel, mert annak semmiféle gazdaságélénkítő hatása nincs a modell keretei között.

Tárgyszavak: állami támogatás, erkölcsi kockázat, externáliák, szerződéselmélet

JEL kód: D28, D86, G38, H23, H81

# **The impact of state subsidy on project financing under moral hazard and positive externalities**

Edina Berlinger – Anita Lovas – Péter Juhász

## **Abstract**

It is a highly disputed question in the literature how state subsidy influences the behavior of the entrepreneurs and accordingly the growth prospects of the economy. Most authors agree that state intervention in financing deteriorates the incentives of the entrepreneur, but there is no consensus whether its overall effect is positive or negative if we take into consideration the positive externalities of the projects too. Several authors investigate different subsidy forms (refundable/nonrefundable, prior/posterior, conditional/unconditional) searching for the optimal one(s). In this article we show in the framework of a three-player model (entrepreneur, bank, state) that under moral hazard and positive externalities state subsidy creates value. Moreover, a well-designed subsidy scheme improves incentives and instead of crowding out it boosts private financing. However, in this model the concrete form of the state subsidy is totally irrelevant as all forms will lead exactly to the same welfare effect. The only exception is the prior subsidy to be refunded both in case of success and failure which has neither a positive nor a negative effect.

**Keywords:** state subsidy, moral hazard, externalities, contract theory

**JEL classification:** D28, D86, G38, H23, H81

**BERLINGER EDINA – LOVAS ANITA – JUHÁSZ PÉTER**

## **Az állami támogatás hatása a projektfinanszírozásra erkölcsi kockázat és pozitív externáliák mellett**

Szerződéselméleti megközelítés

### **Összefoglaló**

Elméletben és gyakorlatban is tisztázatlan az a kérdés, hogy az állami támogatásnak mi a hatása a vállalkozó viselkedésére és ezen keresztül a gazdasági növekedésre. Abban viszonylag nagy az egyetértés, hogy az állami jelenlét a finanszírozásban rontja az ösztönzőket, de abban már megoszlanak a vélemények, hogy az externális hatások figyelembe vételével az állami támogatások eredője nem válik-e mégis pozitívvá. Számos szerző foglalkozik azzal a kérdéssel is, hogy az egyes támogatási formák (visszatérítendő/ vissza nem térítendő, kezdeti/utólagos, feltételes/feltétel nélküli) közül melyik az optimális. Mi egy háromszereplős (állam, vállalkozó, magánfinanszírozó) modell keretében megmutatjuk, hogy egyszeres erkölcsi kockázat és pozitív externáliák mellett az állami támogatás egyértelműen értéket teremt, sőt, a helyesen megtervezett támogatási rendszer nem rontja, hanem kifejezetten javítja az ösztönzőket, ezáltal nem kiszorítja, hanem katalizálja a magánfinanszírozást. A konkrét támogatási forma megválasztása azonban semleges, mivel optimumban ugyanazt a jóléti hatást lehet elérni mindegyikkel. Kivétel ez alól a minden esetben visszatérítendő állami hitel, mert annak semmiféle gazdaságélénkítő hatása nincs a modell keretei között.

JEL kód: D28, D86, G38, H23, H81

<sup>1</sup>A kutatás a Magyar Tudományos Akadémia Lendület Programjának (LP-004/2010) támogatásával jött létre, amelyért a szerzők köszönetet mondanak. Az esetleges hibákért magunk vagyunk felelősek.

---

\* Berlinger Edina            BCE, Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék  
   MTA-KRTK, Lendület Program, Játékelmélet kutatócsoport

Lovas Anita                    BCE, Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék

Juhász Péter                 BCE, Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék

## Bevezető

A tőkepiacokon empirikusan igazolt, gyakori jelenség az úgy nevezett hitelszűke/hiteladagolás (*credit rationing*), ami arra utal, hogy a tőkepiac nem tisztul meg a kamat alkalmazkodása révén. Azaz egyes szereplők/projektek akkor sem jutnak finanszírozáshoz, ha hajlandóak lennének magasabb kamatot fizetni, mert a piacon az áralkalmazkodás szerepét részben vagy egészében a mennyiségi alkalmazkodás (például ügyfél-limiték, egyéb mennyiségi korlátozások) veszik át. Ilyen helyzetben tömegesen előfordulhat, hogy a jó projektek sem kapnak kellő mennyiségű finanszírozást, és ennek következtében a társadalmi optimumnál jóval kevesebb beruházás valósul meg, lásd *Tirole* [2006].

Ennek a jelenségnek számos magyarázata létezik, amelyek alapvetően két fő csoportba sorolhatók, úgymint egyensúlyi és nem-egyensúlyi magyarázatok. Az egyensúlyi magyarázatok szerint a hitelszűke nem csak átmeneti vagy marginális jelenség, hanem a tőkepiacok alapvető jellemzőiből és az egyes szereplők racionális viselkedéséből következik, ezért arra számíthatunk, hogy tartósan és jelentős mértékben fennmarad. Az egyensúlyi magyarázatok egyik jelentős csoportja az aszimmetrikus információk helyzetéből indul ki, ahol a finanszírozónak természetesen kevesebb információja van a projekt jellegéről/minőségéről és a vállalkozó erőfeszítéséről/igyekezetéről, mint magának a vállalkozónak. Előbbi esetben rejtett tulajdonságról, utóbbi esetben rejtett akcióról beszélhetünk. A rejtett tulajdonság vezet a kontraszelektív problémákhoz (*adverse selection*), míg a rejtett akció az úgy nevezett erkölcsi kockázathoz (*moral hazard*), részletesebben lásd például *Gömöri* [2001] és *Gömöri–Badics* [2004]. *Simonovits* [2006] az aszimmetrikus információ hatását elemzi a biztosításban.

A valóságban egy projekt finanszírozása során egyszerre van jelen a kontraszelektív veszélye és az erkölcsi kockázat és emellett még számos egyéb piaci tökéletlenség (tranzakciós költségek, növekvő mérethozadék, externáliák) is. Az egyszerűség és az áttekinthetőség kedvéért azonban ebben a tanulmányban kizárólag a két legjelentősebbnek vélt hatással, az erkölcsi kockázattal és az externáliákkal foglalkozunk. A tanulmány elején az erkölcsi kockázatból indulunk ki és azt vizsgáljuk, hogy a magánszereplők (a finanszírozó és a vállalkozó) hogyan próbálják ezt a problémát saját maguk kezelni a finanszírozási szerződés optimalizálásán keresztül. Vagyis ebben a részben az állam még nem jelenik meg.

A tanulmány második részében azonban tovább megyünk és bevezetjük az externáliákat, azaz feltesszük, hogy a projekteknek pozitív társadalmi haszna is van. Ha ezek a pozitív tovagyrúzó hatások megfelelő szerződésekkel nem internalizálhatók (például túl sok az érintett szereplő, túl magasak a költségek, a szerződések nem kikényszeríthetők), akkor állami beavatkozásra van szükség, hiszen anélkül túl kevés vagy túlzottan kisméretű projektek valósulnának meg, így rengeteg magán- és közhaszon elveszne. A probléma azonban az, hogy a pozitív externáliák miatt egyébként indokoltan alkalmazott állami támogatás elvileg javíthat és ronthat is az ösztönzőkön, azaz csökkentheti és növelheti is az erkölcsi kockázatot. Kutatásunk fő célkitűzése ezeknek a hatásoknak a bemutatása és annak vizsgálata, hogy adott

helyzetben melyik támogatási forma (visszatérítendő, vissza nem térítendő, kezdeti/utólagos, feltételes/feltétel nélküli) az optimális.

Egyelőre elméletben és gyakorlatban is tisztázatlan az a kérdés, hogy az állami támogatásnak pontosan mi a hatása a vállalkozó viselkedésére és ezen keresztül a gazdaságra.

Elméleti cikk viszonylag kevés jelent meg ebben a témában. *Takalo-Tanayama* [2010], valamint *Kleer* [2010] a kontraszelekció problémájára fókuszáltak. Előbbi az állami támogatás, mint jelzés hatásait értékelte, utóbbi az optimális állami és a magán finanszírozási arányt elemezte az alap kutatások és alkalmazott kutatások viszonylatában. Két német szerző foglalkozott részletesen azzal, hogy az erkölcsi kockázat, pontosabban a kettős erkölcsi kockázat mellett az egyes támogatási formák hogyan hatnak az ösztönzőkre, lásd *Schertler* [2000, 2002a, 2002b] és *Hirsch* [2006]. Egészen különböző modellfeltevések mellett mindkét szerző arra jutott, hogy az állami támogatás ugyan némileg elrontja az ösztönzőket, de az externáliák ezt bőven kompenzálják, így az állami beavatkozás hatására a társadalmi hasznosság nő. *Schertler* [2000, 2002a, 2002b] fő következtetése ezen felül az is, hogy a tapasztalt kockázati tőkést az állam inkább hitellel, a kevésbé tapasztaltat inkább saját tőke jellegű befektetéssel támogassa. *Hirsch* [2016] pedig arra az eredményre jutott, hogy az utólagos sikerdíj az optimális támogatási forma.

Jóval több empirikus cikk foglalkozik az állami támogatások hatékonyságával, például *Odedokun* [2004] egy széleskörű nemzetközi felmérést végzett 22 donorország és 72 fogadóország adatai alapján; *Breska* [2010] a kelet-német példát mutatja be; *Bondonio–Greenbaum* [2010] és *Martini–Bondonio* [2012] az észak-olaszországi tapasztalatokat összegzik; *Monqué* [2012] pedig az EU országok esetében vizsgálja a különböző támogatási formák hatékonyságát. Az empirikus eredmények vegyesek és sok tekintetben ellentmondanak egymásnak, de általában elismerik a különböző támogatási formák létjogosultságát.

A magyar szakemberek hozzáállása ezzel szemben sokkal negatívabb. *Kállay* [2014] az elmúlt időszak empirikus adatokat elemezve arra jutott, hogy Magyarországon a vállalkozásoknak nyújtott támogatások relatíve magas szintje sem eredményezett mérhető gazdasági növekedést. A vállalkozás-élénkítéshez szerinte elsősorban az általános gazdasági környezet javítására mintsem támogatásokra van szükség. *Nagy–Lóránd* [2013] tovább mennek, és egyenesen azt állítják, hogy a vissza nem térítendő támogatások hatása negatív, mert egyfajta függőségi helyzetben tartják a támogatottakat, akik így nem motiváltak a megfelelő nemzetközi versenyképességi szint elérésére. Számos magyar vállalkozó, aki a nemzetközi versenyben is sikeres (például a Graphisoft, Prezi és Ustream tulajdonosai), kifejezetten arra büszke, hogy soha nem vettek igénybe állami vagy EU-s támogatást.<sup>2</sup> Ugyanígy a Jeremie-program vagy a növekedési hitelprogram tapasztalatainak értékelésekor

---

<sup>2</sup> Bojár Gábor számos fórumon úgy nyilatkozott, hogy az állami támogatás összességében árt a vállalkozásoknak. Lásd például <http://www.origo.hu/gazdasag/hirek/20101214-a-toke-felelese-egyenes-ut-a-csodhoz-interju-bojar.html>

is gyakran elhangzik a médiában, hogy az erkölcsi kockázat nagyon magas lehet, ami jelentős veszélyeket rejt magában, lásd *Karsai* [2012].

Mindezek alapján ebben a cikkben mi arra a kérdésre kerestük a választ, hogy a vállalatoknak nyújtott állami támogatások hogyan hozhatnak létre értéket, illetve hogyan lehet úgy megtervezni egy támogatási rendszert, hogy az még inkább arra ösztönözze a vállalkozót, hogy mindent megtegyen a projekt sikere érdekében és ezáltal növekedjen a magánhaszon és a közösségi haszon egyaránt.

Az alábbiakban bemutatandó saját modellünk egy nevezetes szerződéselméleti alapcikkre, a *Holmstrom–Tirole* [1997]-re épül, amely azt vizsgálta, hogy egyszeres morális kockázat esetén mi az optimális finanszírozási szerződés a magánszereplők (vállalkozó és finanszírozó) között. Az eredeti modellben tehát még nem szerepelt sem pozitív externália, sem állam, sem állami támogatás. A háromszereplős, kiterjesztett modellt célzottan az állami támogatási konstrukciók összehasonlítására fejlesztettük ki. Cikkünk első fejezetében részletesen bemutatjuk az eredeti *Holmstrom–Tirole* [1997] modellt, ezután a második fejezetben bevezetjük az állami támogatást hat lehetséges formában. Mindegyik konstrukcióban meghatározzuk az optimális háromoldalú szerződést, majd végül összehasonlítjuk a támogatási konstrukciókat a hatékonyságuk szerint. A harmadik fejezetben megvizsgáljuk a háromszereplős modell egy lehetséges kiterjesztését (feltételes externáliák), végül összefoglaljuk a következtetéseinket.

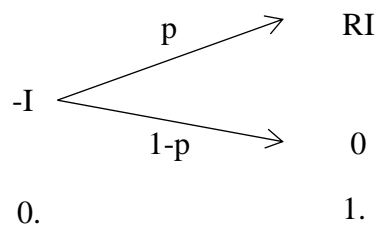


## 1. Optimális finanszírozási szerződés állami támogatás nélkül

Az elemzés során *Holmstrom–Tirole* [1997] kétszereplős és a projekt méretezése szempontjából folytonos beruházási modelljéből indulunk ki, amelynek részletes leírását és kiegészítését tartalmazza *Tirole* [2006]. A modell keretében levezethető, hogy erkölcsi kockázat mellett mi az optimális finanszírozási szerződés. Két szereplőnk van: a vállalkozó (ötletgazda és menedzser egy személyben) és a finanszírozó, aki passzív abban az értelemben, hogy a finanszírozás biztosításán kívül máshogyan nem járul hozzá a projekt sikeréhez.<sup>3</sup>

A modell középpontjában egy skálázható projekt áll. A beruházás mérete ( $I$ ), folytonosan változtatható és a projekt későbbi bevétele lineárisan függ a befektetés méretétől. A projekt egyperiódusos,  $t = 0$ -ban megtörténik a befektetés, a  $t = 1$ -ben pedig lezárul a projekt, melynek az egyszerűség kedvéért csak két kimenete lehet: vagy sikerül vagy nem. Siker esetén a projekt  $R$ -szer  $I$ -t fizet a végén, sikertelenség esetén  $0$ -t, tehát minden kezdeti befektetés elvész. A siker valószínűsége  $p$ , a kudarcé  $1 - p$ , lásd 1. ábra.

1. ábra: A projekt pénzáramlásai a *Holmstrom–Tirole* [1997] modellben



A vállalkozó  $A$  mennyiségű tőkével rendelkezik a  $t = 0$ -ban, ami ha kevesebb, mint  $I$ , akkor a hiányzó tőkét ( $F$ -t) egy külső finanszírozótól kell megszerezni.

A vállalkozó a finanszírozás megszerzése után kétféleképpen viselkedhet: vagy mindent megtesz a projekt sikeréért, azaz jól viselkedik (*behave*), vagy a saját magánhasznát maximalizálja, azaz rosszul viselkedik (*misbehave*). A magánhaszon maximalizálása ellentétes a finanszírozó érdekeivel, és olyan dolgokat foglalhat magában, mint a nem kellő erőfeszítés (lógás), a túl magas menedzseri fizetések és prémiumok, illetve egyéb rejtett juttatások (például magánhelikopter, rokonok alkalmazása) vagy éppen a büntetőjogilag nem tetten érhető lopások és sikkasztások. Ha a vállalkozó jól viselkedik, akkor a projekt sikerének valószínűsége magasabb ( $p_H$ ). Ha a vállalkozó rosszul viselkedik, akkor a projekt sikerének valószínűsége alacsonyabb ( $p_L < p_H$ ), de ekkor  $BI$  magánhasznot realizál (tehát a magánhaszon is arányos a befektetés méretével).

Az eredeti cikkben az egyszerűség kedvéért felteszik, hogy a szereplők kockázatmentesek (azaz csak a várható érték érdekli őket, a szórás nem), és eltekintenek a pénz időértékétől is, azaz a diszkonttényező  $1$ . Felteszik azt is, hogy a finanszírozók piacán tökéletes a verseny, így

<sup>3</sup> Egy tipikus induló vállalkozás (startup) finanszírozása során általában a finanszírozó is aktív, ezért kétoldalú erkölcsi kockázat van jelen. Erről lásd bővebben például: *Casamatta* [2003], *Schmidt* [2003], *Repullo–Suarez* [2004], *Schertler* [2000, 2002a, 2002b] és *Hirsch* [2006].

az elvart hozamuk nem tartalmaz extraprofitot sem. Mindezek alapján a finanszírozók hozamelvárása összességében nulla (időérték + kockázati prémium + extra profit = 0). A modellbe természetesen könnyen beépíthető pozitív hozamelvárás is, de ez az ösztönzési probléma belső struktúrájára nincs hatással, azaz a modelltől leszűrhető tanulságok mind általánosíthatók a pozitív hozammal kiegészített esetre is.

Annak érdekében, hogy az erkölcsi kockázat hatását érdemben vizsgálni lehessen, a szóban forgó projekt olyan, hogy csak a vállalkozó jó viselkedése esetén pozitív a nettó jelenértéke (NPV) egyébként negatív, azaz teljesül az, hogy

$$p_H RI - I > 0 > p_L RI - I \quad (1)$$

$$p_H > \frac{1}{R} > p_L \quad (2)$$

Végül fontos feltevés az is, hogy a vállalkozó és a finanszírozó egyaránt csak korlátozottan felelős, azaz a befektetett tőkénél többet nem veszíthetnek, további befizetésekre nem kötelezhetők.

Az optimális finanszírozás szerződés megtervezése két kérdés megválaszolásából áll:

1. Mekkora tőkét kap kívülről a vállalkozó ( $F$ ) és mekkora lesz a teljes befektetés ( $I$ )?
2. Hogyan osztozik a finanszírozó és a vállalkozó a projekt bevételén?

A projekt menetrendje az, hogy a vállalkozó (*borrower*) és a finanszírozó (*lender*) most megállapodik a szerződéses feltételekről (1. és 2. pont); azaz meghatározzák, hogy az előbbi mekkora  $R_b$ , illetve az utóbbi mekkora  $R_l$  összeget kap siker esetén; ezután megtörténik a beruházás, a vállalkozó vagy jól, vagy rosszul viselkedik, végül a projekt vagy sikerül, vagy nem. Vegyük észre, hogy a projekt akkor is sikerülhet, ha a vállalkozó rosszul viselkedik, és fordítva, tehát a vállalkozó erőfeszítése mellett a környezet, vagyis a szerencse is közrejátszik a projekt sikerében. A  $t = 1$ -ben a projekt befejeződik és a realizált bevételeken a felek, a vállalkozó és a finanszírozó osztozik az eredeti megállapodás szerint.

Az optimális szerződésnek két feltételt kell egyidejűleg teljesítenie. Egyrészt ösztönöznie kell a hitelfelvevőt a jó viselkedésre, másrészt biztosítania kell, hogy a finanszírozónak megérje részt venni a projektben. Az ösztönzési feltételre azért van szükség, mert másképpen a projekt veszteséges (NPV negatív) lenne, és nyilvánvalóan nem érné meg megvalósítani. Az ösztönzési korlátot ez alapján úgy írhatjuk fel, hogy a vállalkozónak érje meg jól viselkedni, azaz a jól viselkedő vállalkozó várható nyeresége legyen nagyobb, mint a rosszul viselkedőé.

Ösztönzési korlát (IC<sub>b</sub> - *incentive constraint of borrower*):

$$IC_b \quad p_H R_b \geq p_L R_b + BI \quad (3)$$

vagy ha bevezetjük a  $\Delta p = p_H - p_L$  jelölést, akkor röviden:

$$IC_b \quad R_b \geq \frac{BI}{\Delta p} \quad (4)$$

Másrészt a finanszírozó részvétele akkor biztosítható, ha várható értéken megkapja legalább a befektetett tőkét és annak elvárt hozamát (ami esetünkben 0%).

Részvételi korlát ( $PC_1$  - *participation constraint of lender*):

$$PC_1 \quad p_H R_l \geq F \quad (5)$$

Holmstrom–Tirole [1997] modelljét követve a feladat az, hogy a vállalkozó projektből származó hasznát (NPV) maximalizáljuk a korlátozó feltételek mellett. A korlátozó feltételek az ösztönzési és a részvételi korlátokon felül magukba foglalják a  $t = 0$  és  $t = 1$  időpontok pénzáramlásaira nézve a költségvetési korlátokat (BC - *budget constraint*), azaz egyik időpontban sem költhetünk több pénzt, mint amennyi rendelkezésre áll. Ezen felül kikötéseket teszünk az egyes döntési változók,  $F$ ,  $R_b$  és  $R_l$  nemnegativitására (NNC - *non-negativity constraints*) is, azaz a finanszírozó nem lehet hitelfelvevő, és mindkét szereplő korlátozott felelősségvállalással (*limited liability*) bír.

A célfüggvény a vállalkozó haszna:

$$\max p_H R I - p_H R_l - A \quad (6)$$

A korlátozó feltételek:

$$\begin{aligned} IC_b & R_b - \frac{BI}{\Delta p} \geq 0 \\ PC_1 & p_H R_l - F \geq 0 \\ BC_0 & A + F - I \geq 0 \\ BC_1 & R I - R_b - R_l \geq 0 \\ NNC & F, I, R_b, R_l \geq 0 \end{aligned}$$

A modellben szereplő változók két csoportra oszthatók. Egy részük külső adottság, amelyeket minden szereplő ismer, és amelyek értékében semmiféle bizonytalanság nincs:

$$R, A, p_H, p_L, B$$

Másik részük úgy nevezett kontroll-paraméter vagy döntési változó, amelyek értékét a szerződő felek közösen határozzák meg:

$$F, I \text{ (1. Mennyi hitelt ad a finanszírozó és mekkora lesz a teljes befektetés nagysága?)}$$

$$R_b, R_l \text{ (2. Hogyan osztoznak a hasznon?)}$$

A modell megoldása matematikailag egy többváltozós feltételes szélsőérték-kereséssel, a Lagrange módszer Kuhn-Tucker féle kiterjesztésével végezhető el. A célfüggvény és a korlátozó feltételek alapján felírható az úgy nevezett Lagrange függvény:

$$\mathcal{L} = p_H R I - p_H R_l - A - \lambda_1 \left( \frac{B I}{\Delta p} - R_b \right) - \lambda_2 (F - p_H R_l) - \lambda_3 (I - A - F) - \lambda_4 (R_b + R_l - R I)$$

Az optimum szükséges és elégséges feltételei<sup>4</sup>:

$$\text{i)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta I} = p_H R - \lambda_1 \frac{B}{\Delta p} - \lambda_3 + \lambda_4 R = 0$$

$$\text{ii)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta F} = -\lambda_2 + \lambda_3 = 0$$

$$\text{iii)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta R_b} = \lambda_1 - \lambda_4 = 0$$

$$\text{iv)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta R_l} = -p_H + \lambda_2 p_H - \lambda_4 = 0$$

$$\text{v)} \quad \lambda_1 \left( R_b - \frac{B I}{\Delta p} \right) = 0$$

$$\text{vi)} \quad \lambda_2 (p_H R_l - F) = 0$$

$$\text{vii)} \quad \lambda_3 (A + F - I) = 0$$

$$\text{viii)} \quad \lambda_4 (R I - R_b - R_l) = 0$$

Belátható, hogy a fenti egyenletekben mindegyik lambda pozitív.<sup>5</sup> Ebből következik, hogy mind a négy korlátozó feltétel egyenlőségre teljesül. Négy ismeretlenünk ( $I, F, R_b, R_l$ ) van tehát és hozzá négy egyenletünk (korlátozó feltételek), így egyértelmű megoldást kapunk.

Az első feltételből meghatározható, hogy

$$R_b = \frac{B I}{\Delta p} \quad (7)$$

A második és a harmadik feltételekből adódik, hogy

$$R_l = \frac{F}{p_H} = \frac{I - A}{p_H} \quad (8)$$

Az előző eredményeket a negyedik feltételbe helyettesítve és  $I$ -re átrendezve azt kapjuk, hogy:

<sup>4</sup> A szükséges feltételek egyben elégségesek is, mivel esetünkben a célfüggvény és a korlátozó feltételek is lineárisak.

<sup>5</sup> Az ii)-ből látható, hogy  $\lambda_2 = \lambda_3$ , Az iii)-ből látható, hogy  $\lambda_1 = \lambda_4$ . Az iv) alapján  $\lambda_2 = 1 + \frac{\lambda_4}{p_H}$ . Az i)-be behelyettesítve az eredményeket,  $\lambda_4 = \frac{1+p_H R}{p_H \left( R + \frac{B}{\Delta p} - 1 \right)}$ , ahol a számláló pozitív és az elemzési tartományunkban a nevező is pozitív. Ezért minden Lagrange szorzó pozitív, azaz mindegyik korlát effektív.

$$I = \frac{A}{p_H \frac{B}{\Delta p} + 1 - p_H R} = \frac{A}{1 - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A}{1 - \rho_0} = kA \quad (9)$$

- ahol  $\rho_0$  az úgy nevezett elígérhető jövedelem (*pledgeable income*), azaz az egységnyi haszonnak az a része, amit maximálisan felajánlhat a vállalkozó a finanszírozónak anélkül, hogy azzal elromlana a motivációja a jó viselkedésre.
- ahol  $k$  az úgy nevezett saját tőke multiplikátor (*equity multiplier*), ami azt mutatja meg, hogy  $A$  mennyiségű tőkével a vállalkozó maximum mekkora beruházást tud megvalósítani (a multiplikátor értéke 1-nél nagyobb).

A finanszírozó a pontosan  $I - A$  nagyságú tőkével száll be, azaz:

$$F = I - A = \frac{\rho_0}{1 - \rho_0} A \quad (10)$$

Összefoglalóan (9) alapján megállapíthatjuk, hogy egy projekt akkor finanszírozható, ha a vállalkozó kezdeti tőkéje ( $A$ ), és a projekt nettó jelenértéke ( $NPV = p_H R I - I$ ) együttesen nagyobb, mint a felmerülő ügynökköltségek ( $p_H \frac{B}{\Delta p}$ ). Ezzel megadtuk a választ az 1. kérdésre.

A 2. számú kérdésre (vagyis, hogy hogyan osztozzon a finanszírozó és a vállalkozó a nyereségen) az a válasz, hogy ebben a modellben minden pozitív NPV-t a vállalkozónak kell adni, mert ez fogja őt maximális erőfeszítésre, azaz jó viselkedésre ösztönözni. Ily módon a finanszírozó részvételi korlátja egyenlőségre teljesül, vagyis amellet, hogy biztosított a vállalkozó jó viselkedése, a finanszírozó várható értéken pont visszkapja a befektetett tőkét. Tehát az osztozkodási szabály optimális szerződés esetén:

$$R_l = \frac{\rho_0}{p_H(1 - \rho_0)} A \quad (11)$$

$$R_b = \frac{\rho_1 - \rho_0}{p_H(1 - \rho_0)} A = \frac{(v - 1)}{p_H(1 - \rho_0)} A \quad (12)$$

ahol

- $\rho_1 = p_H R$  jelöli a projekt egy egységnyi befektetésre jutó várható bevételét;
- $v$  jelöli a saját tőke árnyékárát, azaz azt, hogy mennyivel ér többet egy egységnyi tőke a vállalkozónak befektetve a vállalkozásba, ahhoz képest, mintha csak a zsebében lenne.

Az is megmutatható, hogy az optimális osztozkodási szabály egyértelműen az alábbiak szerint írható fel akkor is, ha feloldanánk a finanszírozó korlátozott felelősségét:

Siker esetén:  $RI = R_b + R_l$

Kudarccs esetén:  $0 = 0 + 0$

Vagyis siker esetén minden pénzt elosztanak maguk között a szereplők. Kudarccal pedig biztosan nem érdemes jutalmazni a vállalkozót, mert azzal csak rontanánk az ösztönzőkön.

1. táblázat: A szereplők pénzáramlásai

	Vállalkozó	Finanszírozó
0. Befektetés	$-A$	$-F$
1. Siker	$R_b$	$R_l$
2. Kudarc	0	0

Forrás: a szerzők

A vállalkozó hasznát ( $U_b$ ) az alábbiak szerint írhatjuk fel:

$$U_b = p_H R_b - A = \left( \frac{\rho_1 - \rho_0}{1 - \rho_0} - 1 \right) A = (v - 1)A \quad (13)$$

A modellből levonható legfontosabb következtetések:

- Csak akkor kerül sor a finanszírozásra, ha a vállalkozó jó viselkedése biztosított, ezért, ha adott a vállalkozó kezdeti tőkéje, akkor az elérhető külső finanszírozás és így a projekt mérete korlátozott. Ez egyensúlyi magyarázatot ad a hitelszűke jelenségére.
- A projekt teljes NPV-jét a vállalkozó kapja, mert ösztönzési szempontból ez az optimális.
- A vállalkozó kezdeti tőkéjének árnyékértéke van. Vagyis, ha a vállalkozó még több pénzt tudna befektetni, akkor még nagyobb hasznot tudna realizálni. Ebből következik, hogy a befektetőnek megéri az összes vagyonát befektetni a projektbe.
- Kudarc esetén nem éri meg jutalmazni a vállalkozót. Ez rombolná az ösztönzőket és így még jobban veszélybe sodorná a finanszírozást.

Megjegyezzük, hogy mivel ebben a modellben a projektnek csak két kimenetele lehetséges, nem tudjuk megkülönböztetni a részvényesi (konvex) és a hitelezői (konkáv) finanszírozást, a finanszírozóra tehát részvényesként és hitelezőként is gondolhatunk. E szempontból az optimális finanszírozási formát számos más elméleti cikk tárgyalja, amelyekben tipikusan azt feltételezik, hogy a projekt lehetséges kimenetei folytonos értékeket vehetnek fel, lásd például *Innes* [1990], *Hermalin–Katz* [1991], *Dewatriport et al.* [2003]. A szerzők különböző feltételrendszerekből indulnak ki, de azt a rendkívül robusztus eredményt kapják, hogy passzív finanszírozó esetén ösztönzési szempontból a fix törlesztésű hitelezői finanszírozás az optimális. *Schmidt* [2003] pedig megmutatja, hogy aktív finanszírozó esetén dupla erkölcsi kockázatot kell kezelni, és ilyenkor ösztönzési szempontból az optimális finanszírozási forma az átváltható kötvény (*convertible bond*). Mi a továbbiakban ezektől a részletektől eltekintünk és maradunk az egyszerű két kimenetes modellnél, hogy minél inkább az erkölcsi kockázat, az externáliák és az állami támogatás alapvető összefüggéseire tudjunk koncentrálni.

## 2. Az állami támogatás hatása

Állami támogatásra a nehezen kezelhető piaci kudarcok esetén lehet szükség. Ilyen piaci kudarc a fentiekben bemutatott erkölcsi kockázat mellett az is, ha a projektnek jelentős externális hatásai vannak, amelyeket az érintettek nem képesek szerződéses úton saját maguk kezelni (lásd például *Barr* [2004], *Stiglitz* [2000]). Vállalkozások esetén számos pozitív externália, más néven külső tovagyrúzó hatás (*spillover effects*) keletkezik, például az adóbevételek növekedése, munkahelyteremtés, innovációk elterjedése, tudástranszfer. A magánszereplők ezeket a széleskörű társadalmi hatásokat azonban nem veszik figyelembe döntéseik során, ezért állami beavatkozás nélkül a kibocsátás szuboptimális a társadalom szempontjából. A pozitív externáliák értékét a gyakorlatban nehéz pontosan számszerűsíteni, de a létük és a jelentőségük nehezen tagadható. Az externáliák egy része csak akkor realizálódik, ha a projekt sikeres (például nyereségadó-bevétel), más részük (például munkahelyteremtés, tudástranszfer) azonban kudarc esetén is megvalósul. Az előbbieket feltételes, az utóbbiakat feltétel nélküli externáliáknak nevezzük.

Az állami támogatás lehet visszatérítendő (például hitel) vagy vissza nem térítendő támogatás. A támogatás illetve a visszafizetés lehet kezdeti vagy utólagos, illetve feltételes (függ a projekt sikerétől) vagy feltétel nélküli (független a projekt sikerétől). Mindezek alapján matematikailag hat különböző támogatási forma képzelhető el<sup>6</sup>, ha feltesszük, hogy a támogatás mindenképpen egy kezdeti állami kiadással jár (tehát kizárjuk azt az esetet, hogy az állam először elkér valamennyi pénzt, majd sokkal többet ad vissza.) A 2. számú táblázat tartalmazza az állami támogatások lehetséges formáit. Az egyszerűség kedvéért feltesszük, hogy a kedvezményes hitelek (visszatérítendő támogatások) kamata 0%.

2. táblázat: Állami támogatások lehetséges formái, pénzáramlások az állam szemszögéből

	Feltétel nélküli	Feltételes	
		Siker esetén jutalmaz	Kudarc esetén jutalmaz
Vissza nem térítendő (VNT)	1. Vissza nem térítendő kezdeti támogatás például EU-s VNT  $-S \begin{cases} \rightarrow 0 \\ \rightarrow 0 \end{cases}$	3. Vissza nem térítendő utólagos támogatás siker esetén például sikerdíj  $0 \begin{cases} \rightarrow -S \\ \rightarrow 0 \end{cases}$	5. Vissza nem térítendő utólagos támogatás kudarc esetén például garancia  $0 \begin{cases} \rightarrow 0 \\ \rightarrow -S \end{cases}$
Vissza-	2. Mindenképpen	4. Kudarc esetén	6. Siker esetén

<sup>6</sup> Kihagytuk az utólagos, feltétel nélküli vissza nem térítendő támogatást a felsorolásból. Ezt a konstrukciót sosem alkalmazzák a gyakorlatban, de az könnyen belátható, hogy a modell keretein belül tökéletesen egyenértékű lenne a kezdeti vissza nem térítendő támogatással.

térítendő (VT)	visszatérítendő kezdeti támogatás például növekedési hitel	visszatérítendő kezdeti támogatás például magyar VNT	visszatérítendő kezdeti támogatás például MFB hitel

*Forrás: a szerzők*

A sematikus ábrák az állam pénzmozgásait mutatják kezdetben ( $t = 0$ ) és a projekt végén ( $t = 1$ ). Láthatjuk tehát, hogy a vizsgálatban szereplő állami támogatási formák<sup>7</sup>

- egy része vissza nem térítendő (1, 3, 5), más része visszatérítendő (2, 4, 6);
- egy része kezdeti (1, 2, 4, 6), más része utólagos (3, 5);
- egy része feltétel nélküli (1, 2), más része függ a projekt sikerességétől (3, 4, 5, 6);
- egy része nem igényel korlátlan felelősségvállalást a magánszereplők részéről (1, 3, 5, 6), míg más részük igen (2, 4).

Az elemzés további részében azzal a feltevessel élünk, hogy a vállalkozó felelőssége mindig korlátozott, de a finanszírozó vállalhat korlátlan felelősséget a visszafizetésre (például a bank garanciát adhat arra, hogy kudarc esetén az állami támogatást visszafizeti).

Az egyes támogatási formákat külön-külön elemezzük, majd a végén összehasonlítjuk az eredményeket és megvizsgáljuk, hogy melyik konstrukció a legkedvezőbb az osztársadalmi hatás szempontjából. Adott támogatási forma mellett az optimális szerződés meghatározásánál abból indulunk ki, hogy az állam egy háromoldalú szerződés ajánl a vállalkozónak és a magánfinanszírozónak, amelyet a magánszereplők külön-külön is elutasíthatnak. A háromoldalú szerződés csak akkor jön létre, ha mindkét magánszereplő elfogadja azt. Ez a szerződés minden fontos paramétert tartalmaz:

- az állam mennyi támogatást ad ( $S$ )
- a magánszereplő mennyit finanszíroz ( $F$ )
- mekkora lesz a projekt mérete ( $I=A+S+F$ )
- siker és kudarc esetén hogyan osztozkodnak a projekt eredményén ( $R_b, R_l, R_s$ )

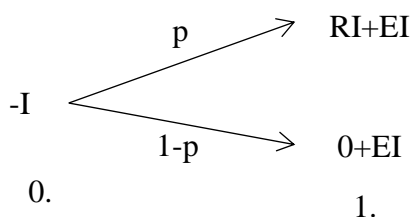
Adott konstrukción belül az állam úgy határozza meg a szerződést, hogy az osztársadalmi hasznot maximalizálja, de úgy, hogy figyelembe veszi azt, hogy a magánszereplőknek megérje a részvétel és egyben biztosított legyen a vállalkozó jó viselkedése is. Az osztársadalmi hasznot a magánszereplők (a projekt NPV-je) és az állam hasznának (az externáliák és az állami támogatási kiadások és bevételek egyenlege) összegeként definiáljuk. A levezetések során kiemelt figyelmet fordítunk arra a kérdésre, hogy a magánszereplőknek megéri-e elfogadni az állam által felkínált háromoldalú szerződést.

<sup>7</sup> Ebben az értelemben tehát támogatásnak nevezzük az állam által nyújtott hiteleket is.



A projekt pénzáramlásait a 2. ábra mutatja.

2. ábra: A projekt teljes pénzáramlása feltétel nélküli externáliával



A projekthez szükséges befektetés  $I$ , ami siker esetén  $R$ -szer  $I$  magánbevételt és  $E$ -szer  $I$  társadalmi bevételt hoz létre. Feltesszük azt is, hogy ezek az externáliák olyan többletbevételek illetve költségmegtakarítások, amelyek pénzben kifejezhetőek és közvetlenül megjelennek az állami költségvetésben. Kudarccs esetén a magánszereplőknek nincs közvetlen bevétele a projektből, de a társadalmi bevétel ugyanúgy  $EI$ , vagyis az externália nem függ a projekt kimenetétől, de arányos a kezdeti beruházás értékével. A magánszereplők maguktól nem veszik figyelembe a társadalmi hatásokat, így alapesetben, állami támogatás nélkül ugyanúgy szerződnének, mint ahogy azt az előző pontban bemutattuk.

Továbbra is eltekintünk a pénz időértékétől, a szereplők továbbra is kockázatmentesek, a finanszírozók piacán tökéletes a verseny, így a finanszírozók elvárt hozama  $0\%$ . Mivel a visszatérítendő támogatások kamata nulla, az állam bevétele ( $R_S$ ) visszatérítendő támogatás esetén megegyezik a támogatás összegével ( $S$ ), vissza nem térítendő támogatás esetén pedig  $0$ . Feltesszük ezúttal is, hogy csak a vállalkozó jó viselkedése esetén pozitív a teljes, externáliákat is figyelembe vevő nettó jelenérték ( $NPV$ ), egyébként pedig negatív, azaz teljesül, hogy

$$p_H RI + EI - I > 0 > p_L RI + EI - I \quad (14)$$

$$p_H > \frac{1 - E}{R} > p_L \quad (15)$$

Ebben a modellben is kitüntetett jelentőséggel bír tehát az, hogy a vállalkozónak megérje jól viselkedni, máskülönben a projektet ne érje meg megvalósítani. Másrészt azonban az externália nem lehet olyan jelentős, hogy rossz viselkedés esetén is megérje megcsinálni a projektet

## 2.1. Vissza nem térítendő kezdeti támogatás (például EU-s VNT)

Először a nemzetközi gyakorlatban széles körben elterjedt, úgy nevezett vissza nem térítendő támogatással foglalkozunk. Az állam kezdetben  $S$  összegű támogatást nyújt, a projekt végén pedig nem kéri ennek visszatérítését. Jó példa erre az Európai Unió által alkalmazott vissza nem térítendő támogatás („EU-s VNT”).

A projekt mérete ( $I$ ) most három szereplő befektetésétől függ, a vállalkozó vagyoni befektetésétől ( $A$ ), a finanszírozó befektetett tőkéjétől ( $F$ ) és az állami támogatástól ( $S$ ).

$$BC_0 \quad I \leq A + F + S \quad (16)$$

A projekt bevétele  $RI$ , amelyen elvileg három szereplő osztozkodhatna:

$$BC_1 \quad RI \geq R_b + R_l + R_s \quad (17)$$

A támogatás azonban vissza nem térítendő, ezért  $R_s = 0$ . A vállalkozó ösztönzési korlátja nem változik:

$$IC_b \quad \begin{aligned} p_H R_b &\geq p_L R_b + BI \\ R_b &\geq \frac{BI}{\Delta p} \end{aligned} \quad (18)$$

A finanszírozó részvételi korlátja is ugyanaz:

$$PC_1 \quad p_H R_l \geq F \quad (19)$$

De belép az állam részvételi korlátja, mint költségvetési korlát<sup>8</sup>:

$$PC_s \quad EI \geq S \quad (20)$$

A maximalizálandó célfüggvény a projekt össztársadalmi haszna, ami figyelembe veszi az egyes szereplők hasznát (magánhasznok+közhasznok), utóbbiba beleértve a támogatási kiadásokat, bevételeket és az externális hatásokat is. Tehát az optimumfeladat az alábbiak szerint írható fel:

Célfüggvény:

$$\max p_H RI + EI - I \quad (21)$$

---

<sup>8</sup> Ha ez nem teljesülne, költségvetési deficit keletkezne az állami támogatás hatására. A modellben feltesszük, hogy erre nincs lehetőség.

Korlátozó feltételek:

$$\text{IC}_b \quad R_b - \frac{BI}{\Delta p} \geq 0$$

$$\text{PC}_l \quad p_H R_l - F \geq 0$$

$$\text{PC}_S \quad EI - S \geq 0$$

$$\text{BC}_0 \quad A + F + S - I \geq 0$$

$$\text{BC}_1 \quad RI - R_b - R_l \geq 0$$

$$\text{NNC} \quad F, S, I, R_b, R_l \geq 0$$

Külső adottság (bizonytalanság nélkül adott, minden szereplő ismeri):

$$p_H, p_L, A, B, R, E$$

Kontrollparaméterek (ezeket a szerződő felek határozzák meg):

$$I, F, S, R_b, R_l$$

A feladat általánosított Lagrange függvénye:

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = & p_H RI + EI - I - \lambda_1 \left( \frac{BI}{\Delta p} - R_b \right) - \lambda_2 (F - p_H R_l) - \lambda_3 (S - EI) - \lambda_4 (I - A - F - S) \\ & - \lambda_5 (R_b + R_l - RI) \end{aligned}$$

A megoldás szükséges és elégséges feltétele:

$$\text{i)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta I} = p_H R + E - 1 - \lambda_1 \frac{B}{\Delta p} + \lambda_3 E - \lambda_4 + \lambda_5 R = 0$$

$$\text{ii)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta F} = -\lambda_2 + \lambda_4 = 0$$

$$\text{iii)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta S} = -\lambda_3 + \lambda_4 = 0$$

$$\text{iv)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta R_b} = +\lambda_1 - \lambda_5 = 0$$

$$\text{v)} \quad \frac{\delta \mathcal{L}}{\delta R_l} = \lambda_2 p_H - \lambda_5 = 0$$

$$\text{vi)} \quad \lambda_1 \left( R_b - \frac{BI}{\Delta p} \right) = 0$$

$$\text{vii)} \quad \lambda_2 (p_H R_l - F) = 0$$

$$\text{viii)} \quad \lambda_3 (EI - S) = 0$$

$$\text{ix)} \quad \lambda_4 (A + F - S - I) = 0$$

$$x) \quad \lambda_5(RI - R_b - R_l) = 0$$

A megoldás első 5 feltételéből belátható, hogy a multiplikátorok pozitívak, ezért a korlátozó feltételek effektívek.

Az első korlátozó feltételből meghatározható  $R_b$  nagysága:

$$R_b = \frac{BI}{\Delta p} \quad (22)$$

A második és a negyedik korlátozó feltételekből kifejezhető  $R_l$  értéke:

$$R_l = \frac{F}{p_H} = \frac{I - A - S}{p_H} \quad (23)$$

Feltevés szerint most az  $R_S = 0$ , így a harmadik korlátozó feltétel alapján megadható az  $S$  értéke:

$$S = EI \quad (24)$$

A beruházás optimális méretének meghatározásához behelyettesítjük a fenti eredményeket a negyedik korlátozó feltételbe:

$$RI = R_b + R_l = \frac{BI}{\Delta p} + \frac{I - A - S}{p_H}$$

Az átrendezést követően a beruházás optimális nagysága:

$$I^{(1)} = \frac{A}{1 - E - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A}{1 - E - \rho_0} \quad (25)$$

Az előző fejezetben láttuk, hogy állami beavatkozás nélkül a befektetés mérete  $I^{(0)} = \frac{A}{1 - \rho_0}$  lenne. Az állami támogatásnak köszönhetően, azonban a projekt mérete megnő, és a növekmény annál nagyobb, minél nagyobb a pozitív externális hatás ( $E$ ). Az állami támogatás ( $S$ ) és a magánfinanszírozás ( $F$ ):

$$S^{(1)} = EI = \frac{E}{1 - E - \rho_0} A \quad (26)$$

$$F^{(1)} = I - A - S = \frac{A}{1 - E - \rho_0} - A - \frac{EA}{1 - E - \rho_0} = \frac{\rho_0}{1 - E - \rho_0} A \quad (27)$$

Ahogy a befektetés nagysága, úgy a magánfinanszírozás is magasabb az állami támogatás hatására, vö. (10) képlet. Ez arra utal, hogy az állami támogatás, mint egyfajta katalizátor, növeli a magánfinanszírozást.

A finanszírozó ( $R_l$ ) és a vállalkozó ( $R_b$ ) részesedése a projekt végén, azaz az optimális osztzkodási szabály:

$$R_l^{(1)} = \frac{\rho_0}{p_H(1-E-\rho_0)}A \quad (28)$$

$$R_b^{(1)} = \frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1-E-\rho_0)}A \quad (29)$$

Optimumban a vállalkozó és a finanszírozó együttes haszna ( $U_{private}$ ), az állam haszna ( $U_{public}$ ), valamint a teljes társadalmi haszon ( $U = U_{private} + U_{public}$ ):

$$U_{private}^{(1)} = p_H R I - A - F = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0}A \quad (30)$$

$$U_{public}^{(1)} = EI - S = 0 \quad (31)$$

$$U^{(1)} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0}A \quad (32)$$

Látjuk tehát, hogy optimumban az állam haszna nulla, vagyis az állam pont annyit költ, amennyit az externáliák révén visszakap.<sup>9</sup> Ha az állam nem avatkozna be, akkor nemcsak a projekt mérete lenne kisebb, de az össztársadalmi haszon is csak  $U^{(0)} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - \rho_0}A$  lenne. Vagyis az állam befektet  $S$  összeget, amit pontosan visszakap externáliák formájában, de eközben  $U^{(1)} - U^{(0)}$  mértékben élénkíti a gazdaságot.

A modell keretein belül az állami beavatkozás egyértelműen értéket teremt, de közben minden többlet a magánszereplőknél csapódik le. Sőt, mivel a finanszírozó részvételi korlátja egyenlőségre teljesül, a teljes megnövekedett társadalmi haszon a vállalkozóé lesz, ugyanúgy, mint a kétszereplős modellben. Ebből következik, hogy a vállalkozó mindenképpen jól jár a vissza nem térítendő támogatással, nem érdeke tehát sem egyedül, sem a magánfinanszírozóval együtt kiszállni a háromoldalú szerződésből. A magánfinanszírozó számára pedig közömbös, hogy állammal vagy állam nélkül finanszíroz, hiszen ő várhatóan visszakapja a befektetett tőkét, de a piaci verseny miatt sem a kétszereplős, sem a háromszereplős esetben nem számíthat pozitív hozamra. Ebben a konstrukcióban az állami támogatás egyértelműen javítja az ösztönzőket, csökkenti az erkölcsi kockázatot, mivel a vállalkozónak fokozottan megéri küzdeni a projekt sikeréért, hiszen csak így juthat hozzá a többletkez. A vissza nem térítendő állami támogatás tehát lényegében úgy működik, hogy kipótolja a vállalkozó kezdeti tőkéjét, ami nagyobb magánfinanszírozást tesz lehetővé, így az állami tőke azáltal is pozitívan hat a növekedésre, hogy mozgósítja a magántőkét.

---

<sup>9</sup> Egyelőre azt feltételezzük, hogy az állami források korlátlanul elérhetők. A cikk végén visszatérünk ennek a feltételnek a feloldására.

## 2.2. Mindenképpen visszatérítendő kezdeti támogatás (például növekedési hitel)

Ebben a konstrukcióban az állam kezdetben  $S$  támogatás nyújt és egy időszak múlva visszakéri ezt az összeget a magánszereplőtől, akár sikeres, akár sikertelen volt a projekt. Ez csak úgy valósítható meg, ha valamelyik magánszereplő tekintetében feloldjuk a korlátozott felelősséget. Az elemzés során azzal a feltevessel élünk, hogy a vállalkozó felelőssége továbbra is korlátozott, ám a finanszírozót korlátlan felelősségűnek tekintjük, legalábbis az adott projekt vonatkozásában. Ez annyit jelent a gyakorlatban, hogy ha a projekt nem sikerül, akkor nem a vállalkozó, hanem a finanszírozó fizeti vissza az állami támogatást, amit megtehet, mivel a finanszírozó az adott projekt méretéhez képest jóval nagyobb portfólióval és amögött jóval nagyobb saját tőkével rendelkezik. Ennek az implicit „bankgaranciának” azonban természetesen ára van, amit a vállalkozó az adott konstrukció keretein belül megfizet a finanszírozási és az osztozkodási megállapodásokon keresztül.

A korábbiakhoz képest megváltozik az osztozkodási szabály, hiszen külön kell vizsgálni azt az esetet, amikor sikeres a projekt és amikor nem.

$$BC_1^u \quad \text{Siker esetén: } RI \geq R_b^u + R_l^u + R_S^u$$

$$BC_1^d \quad \text{Kudarccs esetén: } 0 \geq R_b^d + R_l^d + R_S^d$$

Mivel a támogatás konstrukciója szerint a támogatás mindenképp visszafizetendő, ezért  $R_S^u = R_S^d = S$ . Az állam részvételi korlátja automatikusan teljesül, hiszen a kezdeti  $S$  támogatás mindenképp visszafizetésre kerül.

A vállalkozó ösztönzési korlátja esetében figyelembe kell venni a kudarcágon jelentkező bevételt is:

$$IC_b \quad p_H R_b^u + (1 - p_H) R_b^d \geq p_L R_b^u + (1 - p_L) R_b^d + BI \quad (33)$$

Átrendezés után az ösztönzési korlát:

$$IC_b \quad R_b^u - R_b^d \geq \frac{BI}{\Delta p} \quad (34)$$

A finanszírozó részvételi korlátja is módosul:

$$PC_1 \quad p_H R_l^u + (1 - p_H) R_l^d \geq F$$

Célfüggvény:

$$\max p_H RI + EI - I \quad (35)$$

Korlátozó feltételek:

$$IC_b \quad R_b^u - R_b^d - \frac{BI}{\Delta p} \geq 0$$

$$\begin{array}{ll}
PC_1 & p_H R_l^u + (1 - p_H) R_l^d - F \geq 0 \\
BC_0 & A + F + S - I \geq 0 \\
BC_1^u & RI - (R_b^u + R_l^u + S) \geq 0 \\
BC_1^d & 0 - (R_b^d + R_l^d + S) \geq 0 \\
NNC & F, S, I, R_b^u, R_l^u, R_b^d \geq 0
\end{array}$$

Ebben az esetben a korábbinál jóval több döntési változónk van:

$$I, F, S, R_b^u, R_l^u, R_b^d, R_l^d$$

De a Lagrange szorzók pozitivitása miatt a korlátozó feltételek most is effektívek.

Mivel a vállalkozó felelőssége korlátozott, a kudarcági költségvetési korlát a  $t = 1$ -ben ezért csak akkor teljesülhet, ha a  $R_b^d = 0$  és  $R_l^d = -S$ . A beruházás optimális mérete tehát:

$$I^{(2)} = \frac{A}{1 - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A}{1 - \rho_0} \quad (36)$$

Látható, hogy ebben a konstrukcióban a befektetés mérete megegyezik az alapesetbeli (állam nélküli) befektetés méretével ( $I^2 = I^0$ ), azaz ugyanakkora lesz a teljes beruházás, mintha az állam nem venne részt a projektben. Az állami támogatás nagysága és a finanszírozói hitel összegére az alábbi összefüggés teljesül:

$$F^{(2)} + S^{(2)} = I - A = \frac{\rho_0}{1 - \rho_0} A \quad (37)$$

Az állami támogatás és a finanszírozói hitel tehát ebben a konstrukcióban egymás tökéletes helyettesítői, mindkettőnek nulla a várható hozama, így egyformán vonzóak a vállalkozó számára.

A finanszírozó bevétele siker ( $R_l^u$ ):

$$R_l^u = \frac{\rho_0(1 - p_H)}{p_H(1 - \rho_0)} A + F \quad (38)$$

A vállalkozó ( $R_b^u$ ) bevétele siker esetén:

$$R_b^u = \frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - \rho_0)} A \quad (39)$$

A vállalkozó jövedelme tehát független a finanszírozói tőke és az állami támogatás részarányától. Az is egyértelmű, hogy kudarcágon a finanszírozó fizeti vissza az állami támogatást.

A vállalkozó és a finanszírozó együttes hasznossága ( $U_{private}$ ), az állam hasznossága ( $U_{public}$ ), valamint a teljes hasznosság ( $U_{sum}$ ):

$$U_{private}^{(2)} = p_H(RI - S) - (1 - p_H)S - A - F = \frac{p_H R - 1}{1 - \rho_0} A \quad (40)$$

$$U_{public}^{(2)} = EI + S - S = \frac{EA}{1 - \rho_0} \quad (41)$$

$$U^{(2)} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - \rho_0} A \quad (42)$$

Látható, hogy a mindenképpen visszafizetendő állami hitel esetén az externália ( $E$ ) nem tud érvényesülni, hiszen meg sem jelenik a kontrollparaméterek képletében. A projekt mérete megegyezik az alapesetbeli (állam nélküli) projekt méretével. Mivel a magántőke és az állami tőke egymás tökéletes helyettesítője, valójában nincs értelme állami tőkével kiszorítani a korlátlanul rendelkezésre álló magántőkét, különösen, hogy ennek hatására nem nő sem a projekt mérete, sem a társadalmi összhaszon, azaz  $S^{(2)} = 0$ . Megállapítható tehát, hogy a mindenképpen visszafizetendő állami hitel, amelynek elvárt hozama megegyezik a piaci hozammal, a modell keretein belül nem képes kiváltani semmiféle gazdaságélénkítő hatást.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> A gyakorlatban a növekedési hitel kamata jóval kedvezőbb, mint a piaci hiteleké (0%), ennek a kamattámogatási elemnek köszönhetően vált ki gazdaságélénkítő hatást.



### 2.3. Vissza nem térítendő utólagos támogatás siker esetén (például sikerdíj)

Ez esetben az állami támogatás csak a projekt végén jelenik meg oly módon, hogy ha sikeres a projekt, akkor vissza nem térítendő támogatást ad a magánszereplőknek. Példa erre az EU szempontjából kiemelt fontosságú PPP beruházások utólagos EIB általi olcsó refinanszírozása, ami egyfajta sikerdíjnak, jutalomnak feleltethető meg. A projekthez szükséges befektetett tőkét ebben a konstrukcióban tehát kizárólag a magánszereplők biztosítják.

Az optimumfeladat ez esetben így írható fel:

Célfüggvény:

$$\max p_H(RI + S) + EI - I - p_H S$$

Korlátozó feltételek:

$$IC_b \quad R_b - \frac{BI}{\Delta p} \geq 0$$

$$PC_l \quad p_H R_l - F \geq 0$$

$$PC_s \quad EI - p_H S \geq 0$$

$$BC_0 \quad A + F - I \geq 0$$

$$BC_1 \quad RI + S - R_b - R_l \geq 0$$

$$NNC \quad F, S, R_b, R_l \geq 0$$

A korlátozó feltételek ismét effektívek. A beruházás nagysága és a finanszírozási szerkezet:

$$I^3 = \frac{A}{1 - E - \rho_0} \quad (43)$$

$$S^3 = \frac{E}{p_H(1 - E - \rho_0)} A \quad (44)$$

$$F^3 = \frac{E + \rho_0}{1 - E - \rho_0} A \quad (45)$$

A befektetett tőke nagysága megegyezik a vissza nem térítendő támogatásbeli értékkel (1. konstrukció), azaz  $I^{(3)} = I^{(1)}$ , de az állami támogatás összege a  $p_H$  függvényében eltér az 1. konstrukció eredményétől, magasabb annál. Az állami támogatás várható értéke ( $S'$ ) azonban megegyezik a két konstrukcióban:  $S' = p_H S^{(3)} = S^{(1)}$ .

A finanszírozó ( $R_l$ ) és a vállalkozó ( $R_b$ ) bevétele:

$$R_l^{(3)} = \frac{E + \rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A \quad (46)$$

$$R_b^{(3)} = \frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A \quad (47)$$

A vállalkozó és a finanszírozó együttes haszna ( $U_{private}$ ), az állam haszna ( $U_{public}$ ), valamint az teljes haszon ( $U$ ):

$$U_{private}^{(3)} = p_H(RI + S) - A - F = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A \quad (48)$$

$$U_{public}^{(3)} = EI - p_H S = 0 \quad (49)$$

$$U^{(3)} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A \quad (50)$$

A sikerdíjas konstrukció (3) tehát ugyanakkora projektet ( $I^{(3)} = I^{(1)}$ ) és ugyanakkora társadalmi hasznot ( $U^{(3)} = U^{(1)}$ ) hoz létre, mint a vissza nem térítendő támogatás (1), de nagyobb állami támogatási összeg felhasználásával ( $S^{(3)} > S^{(1)}$ ). A nagyobb támogatási összeget azonban csak siker esetén kell kifizetni, és a képletekből látszik, hogy az állami támogatás várható értéke pont megegyezik a két esetben  $S' = S^{(3)} p_H = S^{(1)}$ . Ebből következik, hogy a két konstrukció hatása optimumban megegyezik egymással.

## 2.4. Kudarccs esetén visszatérítendő támogatás (például magyar „VNT”)

A magyar szabályozás szerint a vissza nem térítendő támogatást vissza kell fizetni az államnak, ha a projekt kudarcot vall. Ebben a konstrukcióban tehát ismét szükség van a finanszírozó korlátlan felelősségvállalására.

Célfüggvény:

$$\max p_H RI + EI - I \quad (51)$$

Korlátozó feltételek:

$$IC_b \quad R_b^u - R_b^d - \frac{BI}{\Delta p} \geq 0$$

$$PC_l \quad p_H R_l^u + (1 - p_H) R_l^d - F \geq 0$$

$$PC_s \quad EI + (1 - p_H) S - S \geq 0$$

$$BC_0 \quad A + F + S - I \geq 0$$

$$BC_1^u \quad RI - R_b^u - R_l^u \geq 0$$

$$BC_1^d \quad 0 - R_b^d - R_l^d - S \geq 0$$

$$NNC \quad F, S, I, R_b^u, R_b^d, R_l^u \geq 0$$

Mivel a vállalkozó felelőssége korlátozott, a  $BC_1^d$  feltétel csak akkor teljesülhet, ha a  $R_b^d = 0$  és  $R_l^d = -S$ .

A beruházás optimális mérete ( $I$ ):

$$I^{(4)} = \frac{A}{1 - E - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A}{1 - E - \rho_0} \quad (52)$$

Az állami támogatás ( $S$ ) és a finanszírozó befektetett tőkéje ( $F$ ):

$$S^{(4)} = \frac{EI}{p_H} = \frac{E}{p_H(1 - E - \rho_0)} A \quad (53)$$

$$F^{(4)} = I - A - S = \frac{\rho_0 + E - \frac{E}{p_H}}{1 - E - \rho_0} A \quad (54)$$

A finanszírozó ( $R_l^u, R_l^d$ ) és a vállalkozó ( $R_b^u, R_b^d$ ) bevétele:

$$R_l^u = \frac{\rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A \quad (55)$$

$$R_l^d = -S = \frac{-E}{p_H(1-E-\rho_0)}A$$

$$R_b^u = \frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1-E-\rho_0)}A \quad (56)$$

$$R_b^d = 0$$

A finanszírozó tehát ebben a konstrukcióban is alsóági garanciát nyújt.

A vállalkozó és a finanszírozó együttes hasznossága ( $U_{private}$ ), az állam hasznossága ( $U_{public}$ ), valamint az teljes hasznosság ( $U$ ):

$$U_{private}^{(4)} = p_H R I - (1 - p_H)S - A - F = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0}A \quad (57)$$

$$U_{public}^{(4)} = EI - S + (1 - p_H)S = 0 \quad (58)$$

$$U^{(4)} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0}A \quad (59)$$

Megállapítható, hogy a kudarc esetén visszafizetendő támogatás (4) hatásában pontosan ugyanolyan, mint a sikerdíj (3) és ezáltal pontosan olyan, mint a vissza nem térítendő támogatás (1). Optimális esetben az állam várhatóan ugyanakkora támogatást nyújt  $p_H S^{(4)} = p_H S^{(3)} = S^{(1)}$ , ugyanakkora projekt valósul meg,  $I^{(4)} = I^{(3)} = I^{(1)}$ , és ugyanakkora társadalmi haszon keletkezik  $U^{(4)} = U^{(3)} = U^{(1)}$ , akkor is, ha a konstrukciók belső szerkezete némileg eltér egymástól.

## 2.5. Vissza nem térítendő utólagos támogatás kudarc esetén (például állami garancia)

Most azt tesszük fel, hogy az állam olyan konstrukcióban adja a támogatást, hogy kudarc esetén a magánszereplők egyfajta „vigaszdíjat” kapnak, amin osztozkodhatnak. Erre példa lehet az állam által nyújtott garancia. Ez esetben megint nincs szükség a magánszereplők korlátlan felelősségvállalására, ezért visszatérünk az eredeti feltételrendszerünkhöz, amikor a vállalkozó és a finanszírozó egyaránt korlátozott felelősséggel bírt.

Az optimumfeladat az alábbi formában írható fel:

Célfüggvény:

$$\max p_H RI + EI - I - (1 - p_H)S \quad (60)$$

Korlátozó feltételek:

$$IC_b \quad R_b^u - R_b^d - \frac{BI}{\Delta p} \geq 0$$

$$PC_l \quad p_H R_l^u + (1 - p_H)R_l^d - F \geq 0$$

$$PC_S \quad EI - (1 - p_H)S \geq 0$$

$$BC_0 \quad A + F - I \geq 0$$

$$BC_1^u \quad RI - R_b^u - R_l^u \geq 0$$

$$BC_1^d \quad S - R_b^d - R_l^d \geq 0$$

$$NNC \quad F, S, I, R_b^u, R_l^u, R_b^d, R_l^d \geq 0$$

A beruházás optimális mérete ( $I$ ):

$$I^{(5)} = \frac{A - R_b^d}{1 - E - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A - R_b^d}{1 - E - \rho_0} \quad (61)$$

A (61) képlet szerint a beruházás nagysága és ezzel együtt a többi kontrollparaméter értéke is attól függ, hogy kudarc esetén mennyi vigaszdíjat kap a vállalkozó ( $R_b^d$ ). Vizsgáljuk meg, hogy hogyan hat az  $R_b^d$  a célfüggvény értékére:

$$p_H RI + EI - I - (1 - p_H)S \quad (62)$$

$$\frac{(p_H R - 1)A - (p_H R - 1)R_b^d}{1 - E - \rho_0}$$

A befektetett tőke és a vállalkozó alsóági kifizetése előjele ellentétes, vagyis akkor a legmagasabb a célfüggvény értéke, ha  $R_b^d = 0$ . Optimális szerződésben tehát a vállalkozó

nem kaphat vigaszdíjat, mert az elrontaná az ösztönzőit. Ezt a fajta állami támogatást tehát kizárólag a finanszírozó kaphatja, ami azonban hatékonyan segíti a magánfinanszírozást. Ez alapján a beruházás nagysága, az állami támogatás nagysága és a magánfinanszírozás:

$$I^{(5)} = \frac{A - R_b^d}{1 - E - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A}{1 - E - \rho_0} \quad (63)$$

$$S^{(5)} = \frac{EI}{1 - p_H} = \frac{E}{(1 - p_H)(1 - E - \rho_0)} A \quad (64)$$

$$F^{(5)} = I - A = \frac{E + \rho_0}{1 - E - \rho_0} A \quad (65)$$

A finanszírozó ( $R_l^u, R_l^d$ ) és a vállalkozó ( $R_b^u, R_b^d$ ) bevételei:

$$R_l^u = \frac{\rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A \quad (66)$$

$$R_l^d = S = \frac{E}{(1 - p_H)(1 - E - \rho_0)} A$$

$$R_b^u = \frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - p_H E - \rho_0)} A \quad (67)$$

$$R_b^d = 0$$

A vállalkozó és a finanszírozó együttes hasznossága ( $U_{private}$ ), az állam hasznossága ( $U_{public}$ ), valamint az teljes hasznosság ( $U$ ):

$$U_{private}^{(5)} = p_H R I + (1 - p_H) S - A - F = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A \quad (68)$$

$$U_{public}^{(5)} = EI - (1 - p_H) S = 0 \quad (69)$$

$$U^{(5)} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A \quad (70)$$

Az állami garanciavállalás (vigaszdíj) tehát optimális esetben ugyanakkora projektméretet és társadalmi hasznot ad, mint a vissza nem térítendő támogatás (1), a sikerdíj (3) és a kudarc esetén visszafizetendő támogatás (4), azaz beláttuk, hogy  $I^{(5)} = I^{(1)} = I^{(3)} = I^{(4)}$  és  $U^{(5)} = U^{(1)} = U^{(3)} = U^{(4)}$ . Másrésről azonban az is látszik, hogy  $S' = S^{(1)} = S^{(3)} p_H = S^{(4)} p_H = S^{(5)}(1 - p_H)$ , vagyis az állami támogatás várható értéke is mind a négy esetben ugyanannyi. Az (1), (3), (4) és (5) konstrukciók tehát a modell keretein belül minden tekintetben azonos hatásúak.

## 2.6. Siker esetén visszatérítendő támogatás (például MFB-hitel)

Ebben a pontban az úgy nevezett támogatott hitelekkel foglalkozunk, mint amilyenek például a MFB, által kínált Széchenyi-hitelek vagy Új Magyarország hitelek. Az MFB mellett más, piaci szereplők is beszálhatnak a finanszírozásba. Az állam hozzájárul a kezdeti befektetéshez, de siker esetén visszakéri a tőkét. Ha a vállalkozás nem sikerül, a vállalkozó korlátozott felelőssége miatt a hitelt nem fizetik vissza. Feltesszük továbbra is, hogy a kedvezményes hitel kamatlába 0%, ezért  $R_S = S$ .

Az optimumfeladat az alábbi formában írható fel:

Célfüggvény:

$$\max p_H RI + EI - I \quad (71)$$

Korlátozó feltételek:

$$IC_b \quad R_b - \frac{BI}{\Delta p} \geq 0$$

$$PC_1 \quad p_H R_l - F \geq 0$$

$$PC_S \quad EI + p_H S - S \geq 0$$

$$BC_0 \quad A + F + S - I \geq 0$$

$$BC_1 \quad RI - R_b - R_l - S \geq 0$$

$$NNC \quad F, S, I, R_b, R_l \geq 0$$

A beruházás optimális mérete ( $I$ ):

$$I^{(5)} = \frac{A}{1 + \frac{p_H E}{1 - p_H} - \frac{E}{1 - p_H} - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A}{1 - E - \rho_0} \quad (72)$$

Az állami támogatás ( $S$ ) és a finanszírozó befektetett tőkéje ( $F$ ):

$$S^{(6)} = \frac{EI}{1 - p_H} = \frac{E}{(1 - E - \rho_0)(1 - p_H)} A \quad (73)$$

$$F^{(6)} = I - A - S = \frac{\rho_0 - \frac{p_H}{1 - p_H} E}{1 - E - \rho_0} A \quad (74)$$

A finanszírozó ( $R_l$ ) és a vállalkozó ( $R_b$ ) bevétele:

$$R_l = \frac{\rho_0 - \frac{p_H}{1 - p_H} E}{p_H(1 - E - \rho_0)} A \quad (75)$$

$$R_b = \frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A \quad (76)$$

A vállalkozó és a finanszírozó együttes haszna ( $U_{private}$ ), az állam haszna ( $U_{public}$ ), valamint a teljes társadalmi haszon ( $U$ ):

$$U_{private}^{(6)} = p_H(RI - S) - A - F = \frac{p_H R - 1 + E}{1 - E - \rho_0} A \quad (77)$$

$$U_{public}^{(6)} = U_{pu} = EI + p_H S - S = 0 \quad (78)$$

$$U^{(6)} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A \quad (79)$$

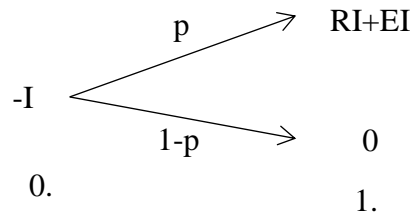
Az eredmények tehát azt mutatják, hogy a csak siker esetén visszatérítendő hitel is teljes mértékben megegyezik hatásában az (1), (3), (4) és (5) konstrukciókkal.



### 3. A feltételes externáliák hatása

Modellünket ebben a pontban úgy korrigáljuk, hogy az externália nagysága ( $E$ ) nem változik, de kizárólag a projekt sikere esetén érvényesül, lásd a 3. ábrát.

3. ábra: A projekt teljes pénzáramlása feltételes externáliával



Feltételes externáliák esetén levezethető, hogy a kontrollváltozók ( $A$ ,  $F$ ,  $I$ ,  $R_b$ ,  $R_l$ ) optimális értékei és az optimumban elért társadalmi összes haszon ( $U$ ) is úgy változnak, hogy ahol a képletben korábban  $E$  szerepelt, oda ezúttal  $p_H E$  kerül. Tekintve, hogy  $0 < p_H < 1$ , ennek az a következménye, hogy a projekt mérete ( $I$ ), az állami támogatás ( $S$ ), a magánfinanszírozás ( $F$ ) és a társadalmi haszon ( $U$ ) is kisebb lesz, mint feltétel nélküli externáliák mellett.

Másrészt az állami támogatás hatékonyságát mérő  $\frac{U}{S}$  arány minden támogatási forma esetén megváltozik feltételes externáliák esetén (kivéve a 2. konstrukciót, ahol továbbra is  $S=0$ , hiszen az az állami támogatás nélküli esetnek felel meg).

Feltétel nélküli (*unconditional*) externáliák esetén, ha az össztársadalmi hasznot ( $U$ ) az állami támogatás várható értékéhez ( $S'_{uc}$ ) viszonyítjuk, akkor (a 2. konstrukciót leszámítva) minden támogatási forma esetén az alábbi hatékonyságmutatót kapjuk:

$$\frac{U}{S'_{uc}} = \frac{(p_H R + E - 1)}{E} = \frac{(p_H R - 1)}{E} + 1 \quad (80)$$

Ugyanez a mutató feltételes (*conditional*) externáliák esetén:

$$\frac{U}{S'_c} = \frac{(p_H R + p_H E - 1)}{p_H E} = \frac{(p_H R - 1)}{p_H E} + 1 \quad (81)$$

A (80) és (81) összevetéséből látszik, hogy az állami pénzek hatékonysága akkor magasabb feltételes externáliák esetén, mint feltétel nélküli externáliák esetén, ha  $p_H R - 1 > 0$ , vagyis amikor externáliák nélkül is pozitív a projekt NPV-je a vállalkozó jó viselkedése esetén. Ha ez a feltétel nem teljesül, akkor a támogatási hatékonyság a feltétel nélküli externáliák esetén magasabb (azonos paraméterértékek esetén). Ez a megállapítás egyformán igaz minden konstrukcióra (a 2. konstrukció kivételével).<sup>11</sup>

<sup>11</sup> A 2. konstrukcióban az állami támogatás 0, ezért nincs értelme a hatékonyságáról beszélni.

## 4. Következtetések

Cikkünkben a finanszírozás során fellépő erkölcsi kockázat kezelésével foglalkoztunk. Bemutattunk hat lehetséges állami támogatási konstrukciót és megvizsgáltuk, hogy az adott konstrukción belül az optimálisan kialakított szerződés alapján mekkora lesz a projekt mérete ( $I$ ), ehhez mennyi állami tőkére van szükség ( $S$ ) és végeredményben mekkora össztársadalmi haszon ( $U$ ) keletkezik. Eredményeinket összevetettük az alapesettel, amikor nincs állami támogatás és a magánszereplők (vállalkozó és finanszírozó) egyedül oldják meg a beruházást és ketten osztoznak a hasznokon. Az alapesetben a magánszereplők természetesen nem veszik figyelembe a projekt pozitív externáliáit ( $E$ ). Az állami beavatkozásnak éppen az a hozzáadott értéke, hogy érvényre juttatja ezeket a pozitív tovagyűrűző, társadalmi szinten megjelenő hatásokat. A modellezés során először feltettük, hogy az externáliák a projekt sikere és kudarca esetén is jelentkeznek, majd a 3. pontban külön megvizsgáltuk a csak siker esetén jelentkező (feltételes) externáliák esetét is. Az optimális szerződésnek biztosítania kellett azt, hogy a vállalkozó jól viselkedjen, azaz mindent megtegyen a projekt sikere érdekében.

Alapesetben, állami támogatások nélkül a beruházás nagysága:

$$I^{(0)} = \frac{A}{1 - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A}{1 - \rho_0} \quad (82)$$

Ebből látszik, hogy a megvalósuló projekt mérete állami támogatás nélkül annál nagyobb, minél nagyobb a vállalkozó kezdeti tőkéje ( $A$ ), minél nagyobb az egységnyi befektetésre jutó nettó jelenérték ( $p_H R - 1$ ), és minél kisebb az aszimmetrikus információs helyzetből adódó erkölcsi kockázat, amit a  $p_H \frac{B}{\Delta p}$  kifejezés jelképez. Ez az összefüggés tehát magyarázatot ad a hitelszűke (más néven hiteladagolás) jelenségére.

Állami támogatás nélkül is jelentős össztársadalmi haszon ( $U$ ) keletkezik, ami a magánhasznok és a közhasznok (externáliák) összegeként adódik:

$$U^{(0)} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - \rho_0} A \quad (83)$$

De állami támogatás hiányában a lehetségeshez képest túl alacsony a projektből származó összes haszon, azaz a projekt finanszírozása szuboptimális. Hat különböző állami támogatási formát definiáltunk, úgymint:

1. vissza nem térítendő kezdeti támogatás
2. mindenképpen visszatérítendő kezdeti támogatás
3. sikerdíj
4. kudarc esetén visszatérítendő támogatás

## 5. garancia

## 6. siker esetén visszatérítendő támogatás

Beláttuk, hogy ha a mindenképpen visszafizetendő hitel (2. konstrukció) elvárt hozama megegyezik a piaci hozammal, akkor az nem is nevezhető támogatásnak. Jobb, ha az állam ilyen formában be sem száll a finanszírozásba. Ha mégis beszáll, akkor azzal kiszorítja a magántőkét, anélkül, hogy bármiféle gazdaságélénkítő hatást elérne. Ha a mindenképpen visszafizetendő hitel elvárt hozama alacsonyabb, mint a piaci hozam (például növekedési hitelprogram), akkor a kamattámogatásnak köszönhető megtakarítás kifejezhető egy összegben jelenértéken és így hatása megegyezik a megfelelő mértékű vissza nem térítendő támogatás hatásával.

A fennmaradó öt konstrukció (1, 3, 4, 5, 6) már valódi támogatásnak nevezhető, a továbbiakban csak ezekkel foglalkozunk. Fontos eredményünk, hogy *adott feltételek mellett optimumban a konkrét támogatási forma megválasztása semleges, azaz a támogatási konstrukció nincs hatással sem a projekt méretére, sem az állami támogatás nagyságára, sem az össztársadalmi haszonra*. A támogatási formák tehát csak megfogalmazásukban és belső szerkezetükben (pénzáramlások időzítése, osztozkodási szabályok) térnek el, de lényegi hatásukban nem, lásd az 1. számú mellékletet. Ebből következik, hogy a bemutatott modell nem ad választ arra, hogy mi indokolja a változatos állami támogatási rendszerek elterjedését és a választást a támogatási formák között. Ehhez egyéb hatásokat is bele kellene venni a modellbe (például pozitív elvárt hozamok, kockázatok és bizonytalanság, kontraszelekció, egyéb piaci tökéletlenségek), ami további kutatás tárgya lehet.

Az öt támogatási forma lényegét tekintve ugyanarra az eredményre vezet, a részleteket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- A támogatással megvalósuló projekt mérete ( $I$ ) nagyobb, mint alapesetben:

$$I = \frac{A}{1 - E - \rho_0} \quad (84)$$

- Az externália és annak következtében az optimális állami támogatás úgy hat a projekt méretére, hogy csökkenti a nevezőt, vö. (82) képlet.
- Az állami támogatás várható értéke ( $S'$ ) is erősen függ az externáliától ( $E$ ), de emellett hatással van rá az erkölcsi kockázat ( $\rho_0$ ) és a vállalkozó saját tőkéje ( $A$ ) is:

$$S' = \frac{E}{1 - E - \rho_0} A \quad (85)$$

- Az össztársadalmi haszon ( $U$ ) is jóval nagyobb, mint alapesetben:

$$U = \frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A \quad (86)$$

- Az externália ( $E$ ) ez esetben kétféleképpen hat: az alapesethez képest egyrészt növeli a számlálót, másrészt csökkenti a nevezőt, vö. (83) képlet.
- Fontos eredményünk tehát az is, hogy *az állami támogatás, függetlenül a konkrét támogatási formától, a modell keretein belül egyértelműen értéket teremt.* Megjegyezzük, hogy az értékteremtés két forrásból származik, egyrészt köszönhető közvetlenül annak a többlettőkének, amit az állam rendelkezésre bocsát, másrészt annak a közvetett hatásnak, hogy az állami tőke több magántőkét mozgósít. Ennek háttérében pedig az áll, hogy *a helyesen megtervezett állami támogatási rendszer nem rontja, hanem éppen ellenkezőleg, kifejezetten javítja a szerződéses ösztönzőket, így valójában csökkenti az erkölcsi kockázatot.* Vegyük észre, hogy az állami támogatások kétféle piaci kudarcot kezelnek egyszerre, oldják az erkölcsi kockázatnak köszönhető hitelszűkét és érvényre juttatják a pozitív externáliákat. Állami támogatás nélkül ezek a potenciális hasznok elvesznének a társadalom számára.
- A háromszereplős modellre is igaz, hogy a teljes társadalmi többlet a vállalkozónál marad, ez ösztönzi őt a maximális erő kifejtésre. Az is egyértelmű, hogy a vállalkozónak mindig megéri részt venni a támogatási programban, a háromoldalú megállapodásból tehát egyik magánszereplőnek sem éri meg kilépni.

Eddig implicite azt feltételeztük, hogy az állami támogatás mindig elérhető a kívánt mennyiségben. Ha azonban az állami források korlátozottak, akkor az államnak érdemes olyan támogatási rendszert kiépítenie, ami segít kiválasztani azokat a projekteket, amelyek esetében a legnagyobb lehet az állami támogatás (határ)hatékonysága. A megfelelő eljárás ilyenkor az, hogy a potenciális projekteket csökkenő sorrendbe rendezik egy jövedelmezőségi index jellegű mutatószám ( $M$ ) alapján, majd fölülről lefelé haladva az állam támogatást nyújt minden projektnek, amíg a rendelkezésre álló támogatási összeg el nem fogy. A megfelelő sorolási mutató ( $M$ ) ebben az esetben az össztársadalmi haszon növekménye ( $\Delta U$ ) és az állami támogatás jelenértékének ( $S'$ ) hányadosa,  $M = \frac{\Delta U}{S'}$ , ami azt mutatja, hogy egységnyi állami pénzzel mekkora társadalmi többlet haszon érhető el.

$$M = \frac{\frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} - \frac{p_H R + E - 1}{1 - \rho_0}}{\frac{E}{1 - E - \rho_0}} = \frac{p_H R + E - 1}{1 - \rho_0} \quad (87)$$

Azt kapjuk, hogy az államnak olyan projekteket kell keresnie, amelyeknek minél nagyobb a nettó jelenértéke ( $p_H R - 1$ ), minél nagyobb az externális hatása ( $E$ ) és egyúttal minél nagyobb (!) az ügynökköltsége ( $\rho_0$ ), azaz ahol nagyon feszítő az erkölcsi kockázat miatti hitelszűke. Ilyen helyzetben lesz az állami tőke hatékonysága a legmagasabb.

## Mellékletek

*Az optimális szerződések jellemzői feltétel nélküli externáliák esetén*

### Befektetett tőke (I):

Alapeset (állami beavatkozás nélkül):

$$I = \frac{A}{1 - p_H \left( R - \frac{B}{\Delta p} \right)} = \frac{A}{1 - \rho_0}$$

EU-s VNT $\frac{A}{1 - E - \rho_0}$	sikerdíj $\frac{A}{1 - E - \rho_0}$	garancia $\frac{A}{1 - E - \rho_0}$
növekedési hitel $\frac{A}{1 - \rho_0}$	magyar VNT $\frac{A}{1 - E - \rho_0}$	MFB hitel $\frac{A}{1 - E - \rho_0}$

### Állami támogatás (S):

Alapeset (állami beavatkozás nélkül):

$$S = 0$$

EU-s VNT $\frac{E}{1 - E - \rho_0} A$	sikerdíj $\frac{E}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$	garancia $\frac{E}{(1 - p_H)(1 - E - \rho_0)} A$
növekedési hitel $S = 0$	magyar VNT $\frac{E}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$	MFB hitel $\frac{E}{(1 - p_H)(1 - E - \rho_0)} A$

Finanszírozói hitel (F):

Alapeset (állami beavatkozás nélkül):

$$F = \frac{\rho_0}{1 - \rho_0} A$$

EU-s VNT $\frac{\rho_0}{1 - E - \rho_0} A$	sikerdíj $\frac{E + \rho_0}{1 - E - \rho_0} A$	garancia $\frac{E + \rho_0}{1 - E - \rho_0} A$
növekedési hitel $\frac{\rho_0}{1 - \rho_0} A$	magyar VNT $\frac{\rho_0 - \frac{p_H}{1 - p_H} E}{1 - E - \rho_0} A$	MFB hitel $\frac{\rho_0 + E - \frac{E}{p_H}}{1 - E - \rho_0} A$

Finanszírozó részesedése (R<sub>l</sub>):

Alapeset (állami beavatkozás nélkül):

$$R_l = \frac{\rho_0}{p_H(1 - \rho_0)} A$$

EU-s VNT $\frac{\rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$	sikerdíj $\frac{E + \rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$	garancia $\frac{\rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$ alsó ágon: S
növekedési hitel $\frac{\rho_0(1 - p_H)}{p_H(1 - \rho_0)} A + F$ alsó ágon: -S	magyar VNT $\frac{\rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$ alsó ágon: -S	MFB hitel $\frac{\rho_0 - \frac{p_H}{1 - p_H} E}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$

Vállalkozó részesedése ( $R_b$ ):

Alapeset (állami beavatkozás nélkül):

$$R_b = \frac{\rho_1 - \rho_0}{p_H(1 - \rho_0)} A$$

EU-s VNT $\frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$	sikerdíj $\frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$	garancia $\frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - p_H E - \rho_0)} A$ alsóágon: 0
növekedési hitel $\frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - \rho_0)} A$ alsóágon: 0	magyar VNT $\frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$ alsóágon: 0	MFB hitel $\frac{p_H R - \rho_0}{p_H(1 - E - \rho_0)} A$

Össztársadalmi haszon (U):

Alapeset [állami beavatkozás nélkül]:

$$U = \frac{p_H R + E - 1}{1 - \rho_0} A$$

EU-s VNT $\frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A$	sikerdíj $\frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A$	garancia $\frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A$
növekedési hitel $\frac{p_H R + E - 1}{1 - \rho_0} A$	magyar VNT $\frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A$	MFB hitel $\frac{p_H R + E - 1}{1 - E - \rho_0} A$

## Hivatkozási lista

- Barr, N. A. [2004]: The Economics of the Welfare State, Oxford University Press, New York
- Bondonio, D.–Greenbaum, R. T. [2010]: Counterfactual Impact Evaluation of Enterprise Support Policies: An Empirical Application to EU Co-Sponsored, National and Regional Programs, John Glenn School of Public Affairs Working Paper Series, July 2010, [http://kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/46842/g\\_s\\_wps\\_Bondonio\\_Greenbaum\\_2010-001.pdf?sequence=1](http://kb.osu.edu/dspace/bitstream/handle/1811/46842/g_s_wps_Bondonio_Greenbaum_2010-001.pdf?sequence=1), Letöltve: 2014. augusztus 5.
- Breska, Eric von (ed) [2010]: Investing in Europe's future. Fifth report on economic, social and territorial cohesion. European Commission, 2010 November, [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/official/reports/cohesion5/pdf/5cr\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/cohesion5/pdf/5cr_en.pdf), Letöltve: 2014. augusztus 4.
- Casamatta, C. [2003]: Financing and Advising: Optimal Financial Contracts with Venture Capitalists, The Journal of Finance, Vol. 58, No. 5 (Oct.), pp. 2059-2085.
- Dewatripont, M.–Legros, P.–Matthews, S. A. [2003]: Moral Hazard and Capital Structure Dynamics, Journal of the European Economic Association, Vol 1, N.o. 4 (June), pp. 890-930.
- Gömöri András [2001]: Információs és Interakció, Typotext Elektronikus Kiadó Kft., Budapest
- Gömöri András–Badics Judit [2004]: Információ és Tudás, Közgazdasági Szemle LI évf., 2. szám, pp. 127-138.
- Hermalin, Benjamin E.–Katz, Michael L. [1993]: Judicial Modification of Contracts between Sophisticated Parties: A More Complete View of Incomplete Contracts and Their Breach, Journal of Law, Economics, & Organization, Vol. 9, No. 2 (Oct.), pp. 230-255
- Hirsch, J. [2006]: Public Policy and Venture Capital Financed Innovation: A Contract Design Approach, CFS Working Paper, No. 2006/29 (Dec.)
- Holmstrom, B.–Tirole, J. [1997]: Financial Intermediation, Loanable Funds, and The Real Sector, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 112, No. 3 [Aug.], pp. 663-691.
- Innes, R. D. [1990]: Limited Liability and Incentive Contracting with Ex-Ante Action Choices, Journal of Economic Theory, Vol. 52, No. 1 (Oct.), pp. 45-67.
- Kállay László [2014]: Állami támogatások és gazdasági teljesítmény, Közgazdasági Szemle LXI, márc., pp. 279-298
- Kleer, R. [2010]: Government R&D Subsidies as a Signal for Private Investors, Research Policy, Vol. 39, No. 10, pp. 1361-1374.
- Karsai Judit [2002]: Mit keres az állam a kockázati tőke-piacon? A kockázati tőke állami finanszírozása Magyarországon, Közgazdasági Szemle, 49. évf., 11. sz., 928-942.o.
- Karsai Judit [2012]: A kapitalizmus új királyai, Közgazdasági Szemle Alapítvány, Budapest



- Martini, A.–Bondonio, D. [2012]: Counterfactual impact evaluation of cohesion policy: Impact and cost-effectiveness of investment subsidies in Italy. Final Report to DG Regional Policy, Associazione per lo Sviluppo della Valutazione e l'Analisi delle Politiche Pubbliche, June 2012, [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/information/evaluations/pdf/impact/ciewp\\_final.docx](http://ec.europa.eu/regional_policy/information/evaluations/pdf/impact/ciewp_final.docx)
- Mouqué, D. [2012]: What are counterfactual impact evaluations teaching us about enterprise and innovation support?. European Commission, Regional Focus, 2012. december. no. 2. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/focus/2012\\_02\\_counterfactual.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/focus/2012_02_counterfactual.pdf), Letöltve: 2014. augusztus 4.
- Nagy Sándor Gyula–Lóránd Balázs [2013]: Evaluation of EU fund dependency, Dead weight loss and substitution effect. In: Pálné Kovács Ilona–Scott, James–Gál Zoltán (eds.): Territorial Cohesion in Europe. Harthmedia Ltd., Pécs, pp. 109-119.
- Odedokun, M. [2004]: Multilateral and Bilateral Loans versus Grants: Issues and Evidence. *World Economy* 27, no. 2, pp. 239-263.
- Peters, R.–Naicker, V. [2013]: Small medium micro enterprise business goals and government support: A South African case study. *South African Journal Of Business Management* 44, no. 4, pp. 13-24.
- Repullo, R.–Suarez, J. [2004]: Venture Capital Finance: A Security Design Approach, *Review of Finance*, Vol. 8, No. 1 (Mar.), pp. 75-108.
- Schertler, A. [2000]: The Impact of Public Subsidies on Venture Capital Investments in Start-Up Enterprises, Kiel Working Papers, No. 1018, Kiel Institute for the World Economy, Germany
- Schertler, A. [2002a]: Venture Capitals Investments Incentives Under Public Equity Schemes, Kiel Working Papers, No. 1117, Kiel Institute for the World Economy, Germany
- Schertler, A. [2002b]: Comparative Advantages of Public Loan and Public Equity Schemes in Venture Capital Markets, Kiel Working Papers, No. 1118, Kiel Institute for the World Economy, Germany
- Schmidt, K. M. [2003]: Convertible Securities and Venture Capital Finance, *The Journal of Finance*, Vol. 58, No. 3 (Jun.), pp. 1139-1166.
- Simonovits András [2006]: Nyerhet-e mindenki az újraelosztásban? Kötelező biztosítás és aszimmetrikus információ, *Közgazdasági Szemle*, LIII, október, pp. 873-879.
- Stiglitz, J. E. [2000]: *A kormányzati Szektor Gazdaságtana*, KJK-Kerszöv, Budapest
- Takalo, T.–Tanayama, T. [2010]: Adverse selection and financing of innovation: is there a need for R&D subsidies? *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 35, No. 1, pp. 16-41.
- Tirole, J. [2006]: *The Theory of Corporate Finance*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey