

Bizonytalanság, kiszolgáltatottság és önbecsülés a
hazánk gazdaságában
Egy dinamikus megbízó-ügynök modell

Kerényi Péter

Budapesti Corvinus Egyetem
Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék

Témavezetők: Bihary Zsolt, PhD és Csóka Péter, PhD

© Copyright

Budapesti Corvinus Egyetem
Közgazdasági és Gazdaságinformatikai Doktori Iskola

Bizonytalanság, kiszolgáltatottság és önbecsülés a hagnigazdaságban
Egy dinamikus megbízó-ügynök modell

Doktori értekezés

Kerényi Péter

Budapest, 2021

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	i
Ábrák jegyzéke	ii
Előszó	v
I. Az ösztönzés következményei a haknigazdaságban	1
1. Bevezetés	3
2. A haknigazdaság háttere	5
3. Ösztönzés és kockázat	11
4. Kihívások	17
5. Következtetések	21
6. Összegzés	25
II. Az önbecsülés szerepe a haknigazdaságban	27
7. Bevezetés	29
8. Modellkeret	37
9. A referenciaérték hatása a megbízó rövidlátó stratégiájára	43
9.1. Tökéletes verseny	43
9.2. Monopszónia	46
9.3. A referenciaérték dinamikája	49

10.A referenciaérték hatása a megbízó hosszú távú stratégiáira	55
10.1. Első legjobb megoldás	56
10.2. Második legjobb megoldás	61
11.Az ügynök kiszolgáltatottsága és önkizsákmányolása	71
12.Következtetések	77
III. Bérszínvonal, munkamentesség és kizsákmányolás a haknigazdaságban	79
13.Bevezetés	81
14.Modellkeret	85
14.1. A modell felelevenítése	85
14.2. A megbízó optimális kontrollproblémája a második legjobb esetben .	87
15.Stacionárius eloszlás	91
15.1. Stacionárius eloszlás levezetése	91
15.2. Átlagos mennyiségek	94
16.A kiszolgáltatottság hatása a haknigazdaságra	97
16.1. Küszöb-referenciaérték és munkamentességi ráta	97
16.2. Átlagos teljesítmények	99
17.Következtetések	105
Hivatkozások	107
Melléklet	117
A. Numerikus eljárás az optimális értékfüggvény meghatározásához a második legjobb esetben	117
B. Változók jegyzéke	119

Ábrák jegyzéke

1. A három szerepkör (fogyasztó, munkáltató, munkás) és a köztük lévő kapcsolatok sematikus ábrája 9
2. A megbízó p_t^* várható profitfüggvényei monopszónia esetén. Szaggatott görbe az első legjobb, a folytonos görbe a második legjobb eseteket mutatja. A várakozásoknak megfelelően az első legjobb profit magasabb, mint a második legjobb, és a hozzá tartozó küszöb-referenciaérték is magasabb (ezt a kör jelölők és a pontozott függőleges egyenesek mutatják). Amint azt a szöveg részletezi, ezek a profit görbék többletfüggvényként is értelmezhetők. Ezek a többletfüggvények ugyanazok a tökéletes verseny esetén, amikor ezek a görbék az ügynök hasznosságának és referenciaértékének különbségét ($u_t^* - R_t$) jelentik. 50
3. Példák a referenciaérték dinamikájára a benchmark modelleiben. . . . 52
4. A távolba tekintő megbízó értékfüggvényei különböző stratégiák mellett a monopszón munkapiacra. 60
5. Példák a referenciaérték dinamikájára optimális stratégiák mellett a távolba tekintő megbízó és monopszón munkapiac esetén. Mindegyik trajektória ugyanabból az egy standard Brown-mozgás szimulációból származik és csak a kezdeti értékekben térnek el egymástól. 70
6. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az x_t várható outputra, a w_t bérré és a \tilde{w}_t nettó bérré a \bar{r} referenciaérték mellett. A megbízó távolba tekintő és monopszón. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere azonos nagyságrendű, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. Az x_t várható output megegyezik az ügynök a_t erőfeszítésével, továbbá a második legjobb esetben megegyezik az s_t részese-déssel is. 73

7. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az x_t várható outputra, a w_t bérre és a \tilde{w}_t nettó bérre a \bar{r} referenciaérték mellett. A megbízó távolba tekintő és monopszón. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere nagyságrendileg nagyobb, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. Az x_t várható output megegyezik az ügynök a_t erőfeszítésével, továbbá a második legjobb esetben megegyezik az s_t részesedéssel is. 75
8. A megbízó optimális értékfüggvénye és példák az ügynök referenciaértékének dinamikájára, a második legjobb esetben monopszón munkapiacra. 89
9. A referenciaérték stacionárius eloszlásának eloszlásfüggvénye a második legjobb esetben. Az \bar{r} küszöb-referenciaértéknél (amit a függőleges szaggatott vonal jelöl) lévő ugrás megegyezik Φ értékével, azaz annak a valószínűségével, hogy a rendszer a munkamentes állapotban van. 94
10. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az \bar{r} küszöb-referenciaértékre és a Φ munkamentességi rátára. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere azonos nagyságrendű, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. 98
11. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az \bar{r} küszöb-referenciaértékre és a Φ munkamentességi rátára. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere nagyságrendileg nagyobb, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. 99
12. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az \mathbf{x} átlagos outputra, a \mathbf{w} átlagos bérre és a $\tilde{\mathbf{w}}$ átlagos nettó bérre. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere azonos nagyságrendű, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. Az \mathbf{x} átlagos output megegyezik az ügynök \mathbf{a} átlagos erőfeszítésével és az \mathbf{s} átlagos részesedéssel is. 100
13. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az \mathbf{x} átlagos outputra, a \mathbf{w} átlagos bérre és a $\tilde{\mathbf{w}}$ átlagos nettó bérre. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere nagyságrendileg nagyobb, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. Az \mathbf{x} átlagos output megegyezik az ügynök \mathbf{a} átlagos erőfeszítésével és az \mathbf{s} átlagos részesedéssel is. 102

Előszó

A rövidtávú szerződésalapú foglalkoztatás, az ösztönző teljesítménybér és a munkahelyi bizonytalanság egyre többek mindennapi tapasztalata. Ebben a dolgozatban három tanulmányon keresztül ezt, a haknigazdaságnak nevezett munkaszervezési módot járjuk körül az olvasóval.

A haknigazdaság jelszava a rugalmasság, azonban nem mindegy, hogy ez a rugalmasság milyen következményekkel jár. A dolgozatban a munkások szempontjait helyezük előtérbe és értelmezésünk során főleg a haknigazdaság negatív aspektusait hangsúlyozzuk. Az igazsághoz természetesen az is hozzátartozik, hogy a sok negatívum ellenére a haknigazdaságnak számtalan pozitívuma is van, még ha ez ebben a dolgozatban kevésbé is jelenik meg.

A dolgozat három különálló tanulmányból áll, azonban ezek erősen összefüggnek. Mindegyik részben arra vagyunk elsősorban kíváncsiak, hogy a rövidtávú ösztönző szerződések és az ezzel együtt járó bizonytalanság milyen kapcsolatban áll a munkások alkuerejével és kiszolgáltatottságával.

Az ösztönzés következményei a haknigazdaságban című I. rész a haknigazdaság hátterét és jellemzőit mutatja be. Leírásunk és elemzésünk középpontjába a szakirodalomban eddig kevésbé tárgyalt ösztönzést és teljesítménybért állítjuk. Ez az esszé teremti meg azt az elméleti alapot, ami segíthet az olvasónak jobban eligazodni a szakirodalomban használt különböző kifejezések között és ami motiválja a dolgozat II. és III. részét.

Az önbecsülés szerepe a haknigazdaságban című II. részben a haknigazdaságot a megbízó-ügynök modellen keresztül vizsgáljuk. Újdonságként bevezetjük a munkás (mint ügynök) önbecsülését, amivel egyben dinamikussá is tesszük a modellt. A modellben az önbecsülés mögötti gondolat az a heurisztikus viselkedés, hogy a munkás nem hajlandó egy adott referenciaértéknél kevesebb bérért elvállalni a számára felkínált haknimunkát, még akkor sem, ha tudja, hogy ezzel teljesen pénz nélkül marad. Azzal, hogy nem vállalja el a munkát nem csak ő marad bér nélkül, de kárt okoz a munkáltatónak is, aki a termelés kiesése miatt a profitjától kell, hogy elbúcsúzzon. A modellben a munkás bérelvárása – amit a referenciaérték testesít

meg – a múltbeli tapasztalatain alapul, vagyis az elvárása attól függ, hogy mennyit keresett korábban. Ez persze azt is jelenti, hogy amikor a munkás az önbecsülése miatt nem dolgozik, akkor a munkabér hiányában folyamatosan csökken az elvárása is. A két ellentétes hatás egy nemtriviális kontrollproblémát és egy érdekes dinamikát eredményez, aminek segítségével jól megragadható a munkás és a munkáltató viszonya és alkuereje.

A *Bérszínvonal, munkamentesség és kizsákmányolás a harknigazdaságban* című III. részben az előzőekben bevezetett dinamikus megbízó-ügynök modell stacionárius állapotát vizsgáljuk, így meghatározva azt, hogy hosszútávon, átlagos értelemben hogyan teljesít és osztozik egymás között a termelés eredményén a munkáltató és a munkás.

Disszertációm nem készülhetett volna el doktori témavezetőim, Bihary Zsolt és Csóka Péter, valamint szerzőtársam, Alexander Szimayer segítségével és támogatása nélkül. Dolgozatom az éveken át tartó közös munka eredménye. Sokat köszönhetek tanszékvezetőmnek Berlinger Edinának és a Budapesti Corvinus Egyetem Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszékén dolgozó kollégáimnak azért az inspiráló közösségért, aminek immáron öt éve én is a részese lehetek. Köszönettel tartozom a Gazdaságinformatika Doktori Iskolának, különösképpen annak vezetőjének Kő Andreának, aki mindig mindenben támogatott és fáradhatatlanul dolgozott azért, hogy doktoranduszként százszázalékosan a kutatásaimra koncentrálhassak. És nem utolsósorban köszönettel tartozom azoknak a kollégáknak a világ minden tájáról, akik a különböző konferenciákon, workshopokon és szemináriumokon a munkámhoz kapcsolódó kiváló észrevételeikkel, éles meglátásaikkal, lényegre törő kérdéseikkel és építő kritikáikkal hozzájárultak szakmai fejlődésemhez és dolgozatom fejlesztéséhez.

Kerényi Péter

Budapest, 2021. december 14.

I. rész

Az ösztönzés következményei a haznigazdaságban

A dolgozat I. része *Az ösztönzés következményei a hahnigazdaságban* címmel 2021. júniusában megjelent a *Gazdaság és Pénzügy* folyóirat 8. évfolyamának 2. számában. (Kerényi [2021])

Kerényi, P. Az ösztönzés következményei a hahnigazdaságban. *Gazdaság és Pénzügy*, 8(2):153–171, 2021. <https://doi.org/10.33926/GP.2021.2.2>.

1. fejezet

Bevezetés

Szemben a hagyományosnak tekinthető határozatlan idejű, hosszú távú foglalkoztatással, mind több munkavállaló dolgozik projektalapon határozott idejű, rövid távú szerződéssel. Katz és Krueger [2019] becslése szerint 2015-ben az Egyesült Államok munkaerőpiacán az alternatív munkarendben (határozott idejű szerződés, alkalmi munka, behívásos munkavégzés, nulla órás szerződés, szabadúszók) dolgozott a munkavállalók 15,8 százaléka, míg internetes közvetítőn keresztül dolgozott 0,5 százaléka. Hasonlóan magas számokat közöl Európa 13 országából Huws et al. [2019], illetve Magyarországról Berde [2020]. Ezt az egyre inkább terjedő, a hagyományostól eltérő munkaszervezési módot mind a magyar, mind pedig a nemzetközi szakirodalomban is több fogalommal azonosítják. Mi a legátfogóbb értelemben a haknigazdaság (angolul gig economy) elnevezést használjuk, és a későbbiekben érvelünk ezen magyar elnevezés mellett.

A 2. fejezetben áttekintjük a haknigazdaság hátterét: tisztázzuk, hogy mit is értünk pontosan haknigazdaság alatt, hogyan jellemezhető, és hogyan kapcsolódik ez a munkaszervezési mód olyan fogalmakhoz, mint közösségi gazdaság, applikációs munka, platformgazdaság, alkalmi munka, szabadúszás, önfoglalkoztatás, munkaerő-kölcsönzés stb. A haknigazdaság elsődleges hívószava a *rugalmasság*; a fejezet végén röviden vázoljuk, hogy milyen előnyökkel jár a rugalmasság a haknigazdaságban részt vevő fogyasztónak, munkáltatónak és munkásnak. Haknigazdaság-elemzésünk középpontjába a munkáltató és a munkás közötti kapcsolatot állítjuk. A 3. fejezetben a két fél kapcsolatát szerintünk alapjában meghatározó fogalmat, az ösztönző szerződést mutatjuk be. Ez az ösztönző szerződés, azaz teljesítményalapú bérezés az, ami megteremti a munkáltató számára a lehetőséget, hogy valóban kiaknázza a haknigazdaság rugalmasságát. Az ösztönzéssel viszont mindig párban jár a bizonytalanság és a kockázat is, ami elsősorban a haknimunkást sújtja. A 4. fejezetben a szakirodalom alapján áttekintjük a haknigazdaság pszichológiai és társadalmi ki-

hívásait, amelyek az ösztönzés-kockázat központi motívumból következnek. Következtetéseinket az 5. fejezetben fogalmazzuk meg: minél inkább kiszolgáltatott egy munkás, annál inkább hatásos az ösztönzés, és egyre inkább úgy tűnik, hogy a haknigazdaság a rugalmasság álcája alatt a kiszolgáltatott tömegek kizsákmányolására épül. Elengedhetetlen a társadalom számára a haknigazdaság működésének átgondolása és annak megfelelő szabályozása. Végül a 6. fejezetben röviden összefoglaljuk a dolgozat fő gondolatait.

2. fejezet

A haknigazdaság háttere

A haknigazdaság egy olyan munkaszervezési, illetve foglalkoztatási mód, amelynek legfontosabb kritériumai, hogy a munkavállalók szerződéses alapon, határozott és általában rövid ideig, gyakori ismétléssel dolgoznak. A munkaszervezés sokszor online platformon keresztül zajlik. Sok szerző ezt az aspektust, az információt hatékonyan összegyűjtő és kezelő digitális platformot helyezi a középpontba, és ezen keresztül ragadja meg a jelenséget. Használják erre a foglalkoztatási formára a közösségi gazdaság (angolul crowdsourcing vagy crowdwork) elnevezést, utalva egyrészt arra, hogy a platform nagy dolgozói tömeggel áll kapcsolatban, másrészt arra, hogy a platform a hagyományos munkáltatói szerep számos feladatát és felelősségét kiszervezi (outsources) a munkásnak (pl. Bergvall-Kåreborn és Howcroft [2014]). De elterjedt a platformgazdaság, a work-on-demand via app (pl. De Stefano [2015] elnevezés, amit magyarul applikációs munkának vagy igény szerinti munkának fordíthatunk. Ezzel szemben azok, akik nem az online munkaszervezésre, hanem a rövid távú, ismétlődő szerződéses munkára fókuszálnak, leginkább a haknigazdaság elnevezést használják (pl. Ashford et al. [2018]). Jelen dolgozatban mi is ebben a tágabb értelemben használjuk a haknigazdaság kifejezést. A mi megközelítésünk szerint a haknigazdaságban nem szükségszerű, hogy online platformon történjen a munkaszervezés, működhet ez hagyományos közvetítőn keresztül is (pl. munkaerő-közvetítés, munkaerő-kölcsönzés), de az is előfordulhat, hogy a haknimunkás a munkaerejét közvetlenül értékesíti.

Na de pontosan mire is gondolunk, amikor egy haknimunkásról beszélünk? Azért, hogy jobban megértsük, hogyan is működik (elméletben) ez a rugalmas munkaszervezési mód, a fenti értelmezés mentén lássunk röviden és leegyszerűsítve két példát! Klasszikus példa a haknimunkásra az applikáción keresztül érkező rendeléseket kiszállító, biciklis ételfutár (pl. Drahokoupil és Piasna [2019], Goods et al. [2019], Gregory [2020]). A biciklis futár reggel eldönti, hogy aznap akar-e dolgozni, és ha

igen, akkor mennyit és hol. Ezek alapján elteker a kiválasztott zónába, majd az applikáción keresztül bejelentkezik, és várja a megrendeléseket. Amint beérkezik az ajánlat, látja, hogy mi a pontos feladat, honnan hova kell szállítania az ételt, és azt is, hogy a szállításért cserébe mekkora összeget kap. Ezek alapján eldönti, hogy vállalja-e az adott fuvart, vagy sem. Amint úgy érzi, hogy elfáradt, és nem akar tovább dolgozni, akkor kilép az applikációból, ezzel jelzi, hogy ő nem fogad több ajánlatot. Amikor ismét dolgozni szeretne, akkor ismét belép az alkalmazásba, és jelzi, hogy várja az ajánlatokat. De nemcsak a biciklifutárhoz hasonló alacsony, hanem a magas képzettséget igénylő vagy kreatív munkakörökben is találkozhatunk haknimunkásokkal, bár ilyenkor a sokkal szebben hangzó szabadúszó kifejezést használják inkább. Erre lehet példa a grafikus, aki az egyik nap egy londoni pizzéria logóját tervezi meg, az utána lévő két hónapban egy amerikai vállalat teljes arculatának kialakításán dolgozik, esténként pedig a saját képregényét rajzolja. De számtalan más munkakörben is terjed ez a foglalkoztatási mód. Broughton et al. [2018] 150 haknimunkással (személy- és áru fuvarozási, kreatív és magasan képzett, irodai adminisztrációs, alacsony képzettségű fizikai, valamint szakképzett fizikai munkákat végzőkkel) készült interjú alapján gyűjti össze a haknigazdaságban dolgozók motívációit és tapasztalatait.

A mi értelmezésünkben a haknigazdaságot a hagyományos foglalkoztatási formától megkülönböztető, fő jellemző a szerződéses munkaviszony, a szerződésben jól meghatározott foglalkoztatási idő és/vagy meghatározott feladat- és a teljesítmény-alapú ellentételezés, vagyis a (pénzügyi) ösztönzők (angolul incentives). A munkásnak vagy egy jól meghatározott feladatot kell megoldania minél gyorsabban, és/vagy egy meghatározott idő alatt kell minél több eredményt felmutatnia. A haknimunkás bére közvetlenül a megfigyelhető és ellenőrizhető teljesítményétől függ. A biciklis futár példájánál maradva, a bér attól függ, hogy mekkora utat tesz meg a munkaideje során. Leegyszerűsítve ezt az ösztönzőt, aki kétszer gyorsabban pedálozik, vagy aki egy nap kétszer annyi ideig van kint az utcán, az kétszer annyit is keres. Vagy az a grafikus, aki hétvégén is dolgozik, több projektet tud elvállalni, és így többet is keres.

A mi haknigazdaság-fogalmunk talán inkább a szabadúszás vagy önfoglalkoztatás fogalmakhoz, mint egyfajta vállalkozói tevékenységhez áll közel. Azért használjuk mégis a haknigazdaság kifejezést az előző fogalmakkal szemben, mert mind a szabad, mind pedig az ön szavak egyértelműen pozitív töltetűek, egyfajta szabad akaratra, önállóságra utalnak, miközben a korábban vázolt atipikus foglalkoztatási mód messze nem ilyen egyértelműen pozitív, és egyáltalán nem biztos, hogy például egy taxisofőr Uberhez szegődése önálló döntés, és nem valamifajta gazdasági kényszer

következménye. Erre utal a kényszervállalkozó (angolul forced entrepreneurship) és a hamis önfoglalkoztatás (angolul bogus self-employment) elnevezés is (MacDonald és Giazitzoglu [2019]), ezek viszont egyértelműen negatív töltetű szavak, amiket szintén erősnek éreznénk a jelenség megnevezésére. Ezek alapján, és egyetértve Gyulavári Tamással (Gyulavári [2019]) – aki a hakni szót az alkalmi, rövid ideig tartó munkavégzésre való utalása miatt javasolja – mi is a kissé pejoratív értelmű, eredetileg a művészeti előadói tevékenységre használt hakni kifejezéssel utalunk a dolgozatunk tárgyát képező munkaszervezési módra.

A haknigazdaságban a munkaszervezés különösen rugalmas, könnyen alkalmazkodik a változó igényekhez. A haknigazdaságot három típusú szereplőre, szerepkörre lehet osztani (pl. Stewart és Stanford [2017], Broughton et al. [2018]): a munkásra, a fogyasztóra és a közvetítőre. Megjegyezzük azonban, hogy a megengedő haknigazdaság-értelmezésünk szerint nem mindig beszélhetünk egyértelműen fogyasztói vagy közvetítői szereplőről, máskor pedig ez a két szerepkör egybemosódik. A munkás a munkaerejének felhasználásával elégíti ki a fogyasztó igényeit. A munkaszervező összegyűjti és feldolgozza a fogyasztási (munkakeresleti) és munkakínálati információkat, és ezek alapján szervezi a munkát. Annak ellenére, hogy tudjuk, a legtöbb országban a jog ezt a közvetítői tevékenységet nem munkáltatói jogviszonynak tekinti, mi ebben a dolgozatban az egyszerűség kedvéért mégis munkáltatónak nevezzük a munkaszervezési feladatot ellátó szereplőt. A haknigazdaság igazán a munkás és a munkáltató közötti viszonyban különbözik a hagyományos foglalkoztatástól, ezért dolgozatunk későbbi részeiben leginkább ezen két szereplő kapcsolatára és azon belül is az ösztönzés hatására összpontosítunk.

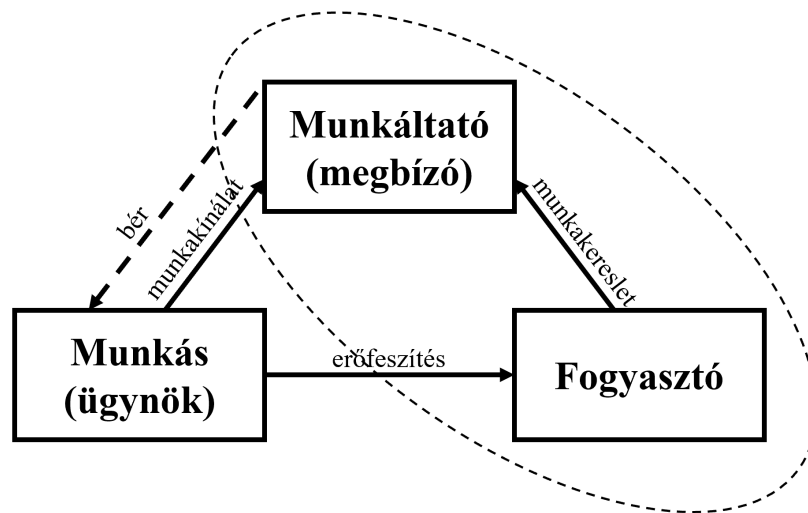
A fogyasztó A fogyasztó változó igényeihez alkalmazkodik a haknigazdaság, erre is utal például a sokak által használt igény szerinti munka (angolul on-demand job) elnevezés. A fogyasztói visszajelzés, a szolgáltatás minősége gyakran fontos szempontja a haknimunkás teljesítményalapú bérének, és ezért a fogyasztók magasabb minőségű szolgáltatáshoz juthatnak. A fogyasztók másik fontos szempontja az ár. Mivel a haknigazdaságban a munkáltatók a munkások nagy tömegével állnak kapcsolatban, így a verseny miatt a szolgáltatás ára is kedvező. Fogyasztóként ki ne örülne annak, ha az Uber megjelenésével a városában fele áron jutna ki a repülőtérre, mint annak előtte. A fogyasztó többletértékét a haknigazdaságban mutatja be *Cachon* és társai modellje is. A modell szerint a haknigazdaságnak a kereslet-kínálathoz való alkalmazkodása, a rugalmas munkaszervezés többletértéket eredményez a fogyasztónak a hagyományos foglalkoztatási móddal szemben (Cachon et al. [2017]).

A munkáltató A munkáltató, aki a munkát szervezi, az atipikus foglalkoztatás során számos olyan feladatot és kockázatot szervez ki, hárít át a munkásra, amit hagyományosan ő viselt. A munkás által megtermelt eredménytől függő teljesítménybér a fogyasztás és ezáltal a hakenimunkák iránti kereslet ingadozásából fakadó bizonytalanságot a munkásra terheli. Ha a biciklis futárnak napi fix, a fuvarok számától független díjat kell fizetnie a platformba való bejelentkezésért cserébe, akkor a munkáltatónak közvetlenül nem okoz problémát egy-egy gyengébb forgalmú nap, mert annak a következménye, vagyis az alacsony forgalom utáni alacsony teljesítménybér a futárt sújtja. Persze, ha ez sokszor bekövetkezne, akkor egy idő után nem lenne munkás, aki kifizetné a fix díjat, így közvetetten a munkáltató is visel valamekkora kockázatot. Amíg azonban a munkáltató a munkások tömegét éri el, és mindig képes elegendő munkást bevonítani, addig ez a kockázat számára elenyésző mértékű. Egy érett szakaszban lévő, megfelelő mennyiségű információt összegyűjteni és kezelni képes munkáltató többletértéket ér el a hakenigazdaságban a hagyományos foglalkoztatáshoz képest.

A munkás A rugalmas munkavégzésnek, az önfoglalkoztatásnak több előnye is van a munkás szempontjából. A rugalmas munkaidő lehetőséget biztosít arra, hogy a munkás maga alakítsa ki a munka és a magánélete közötti egyensúlyt. A gyermekéről vagy idős hozzátartozójáról gondoskodó munkás számára nagy érték a hakenigazdaság rugalmassága, hogy akkor vállal el egy-egy hakenit, amikor erre ideje jut egyéb feladatai mellett. Az egyetemi diák tanulmányi kötelezettségei mellé jól beilleszthető az alkalmi munkavégzés. És van olyan hakenimunkás, akinek fontos az a szabadság, az az autonómia, hogy maga irányíthatja a saját életét, saját munkáját és önmaga főnöke lehet. A rugalmasságon túl az is a hakenigazdaság mellett szólhat, hogy a hakenimunka jó keresetkiegészítés lehet, illetve az is igaz, hogy a jól teljesítő munkás magasabb bért is elérhet, mint a hagyományos formában foglalkoztatott társa. További előny lehet a pályakezdő fiatalnak, hogy a hakenigazdaságban lehetősége van munkatapasztalatot szerezni, ami aztán a későbbiekben segítségére lehet a hagyományos értelemben vett munkájának a megszerzésében. A Broughton et al. [2018] kutatásában megszólított hakenimunkások ezeket a szempontokat emelték ki, amikor a hakenigazdaságban való részvételük motivációiról kérdezték őket (rugalmasság, jövedelem, munkatapasztalat).

A megengedő hakenigazdaság-értelmezésünk szerint nem mindig beszélhetünk egyértelműen fogyasztói vagy közvetítői szereplőről, máskor pedig ez a két szerepkör egybemosódik.

A fent összefoglalt szempontok alapján úgy tűnik, hogy a rugalmas hakenigazda-



1. ábra. A három szerepkör (fogyasztó, munkáltató, munkás) és a köztük lévő kapcsolatok sematikus ábrája

ságban minden szereplő jól járhat. Hasonló következtetésre jut stilizált modellje alapján Cachon et al. [2017] is. A következő fejezetekben árnyaljuk majd ezt a hagnigazdaságról eddig kialakított, pozitív képünket, és alaposabban átgondoljunk a munkás és a munkáltató viszonyát meghatározó ösztönző szerződést és az ebből fakadó, különböző egyéni és társadalmi problémákat.

3. fejezet

Ösztönzés és kockázat

Az ösztönzés, vagy ahogy a köznyelvben is egyre többen használják, az inszertíva az utóbbi évtizedekben a munka világának egyik egyre markánsabb fogalma. Ez az ösztönzés minden esetben pénzügyi ösztönzést jelent, ami valójában nem más, mint a teljesítményalapú bér. Ebben a fejezetben a munkáltató és a munkás viszonyát meghatározó szerződéses mechanizmust mutatjuk be.

A munkáltató és a munkás közötti viszony és az ösztönzés szerepének megértéséhez egy alkalmas megközelítés a megbízó-ügynök modellkeret. Ez a modell Jensen és Meckling ügynökelméletéig vezethető vissza, akik a vállalat tulajdonosai és menedzserei közötti kapcsolat leírására használták:

„Az ügynökkapcsolatot mint egy szerződést definiáljuk, amelynek a keretében a megbízók nevében eljárva, az ügynökök használják az erőforrást. Mindez egyben azt is jelenti, hogy a döntéshozói jogkör is átkerül az ügynökök kezébe“ (Jensen és Meckling [1976] p. 308)¹

A megbízó az, aki elsősorban az erőforrás fölött rendelkezik, az ügynök pedig, aki használja az erőforrást, és erőfeszítést tesz. A mi hagnigazdaság-értelmezésünkben a megbízó a munkáltató és az ügynök a munkás, az erőforrás pedig jellemzően az információ. A munkáltató átadja az erőforrást, a fogyasztói információkat a munkásnak, és megbízza, hogy ezek alapján elégítse ki a fogyasztó igényeit. Az átadott információ birtokában aztán a munkás dönt arról, hogy mikor és hogyan akarja felhasználni ezt az információt, és végrehajtani a megbízást. A biciklifutáros példában ez azt jelenti, hogy a munkáltató elküldi a munkásnak az információt, hogy mi az ügyfél megrendelése, honnan hova kell azt elszállítani, és megbízza, hogy ezt hajtsa

¹A szerző fordítása.

vége. Innentől a munkás használja ezt az információt és dönti el, hogy mikor, merre és milyen gyorsan szállítja le a megrendelést.

Munkás (ügynök)	Munkáltató (megbízó)	Tanulmányok
ételfutár	platform (pl. Netpincér GO, Wolt, UberEATS, Deliveroo)	Drahokoupil és Piasna [2019], Goods et al. [2019], Gregory [2020]
személyfuvarozó	platform (pl. Uber, Lyft, Oszkár)	Wu et al. [2019], Berde és Kuncz [2020], Berde és Tőkés [2020]
stand-up komikus	klub, rendezvényszervező	Butler és Stoyanova Russell [2018]
irodai adminisztrátor	platform (pl. Amazon Mechanical Turk)	Bergvall-Kåreborn és Howcroft [2014]
asztalos	platform (pl. TaskRabbit)	Prassl és Risak [2015]
akadémiai kutató	egyetem, kutatóintézet	Ivancheva et al. [2015], Loveday [2018]

1. táblázat. Néhány példa a munkásra és a munkáltatóra a hagnigazdaságban

Persze a munkáltató és a munkás érdekei, amelyek alapján előbbi vagy utóbbi a döntését meghozza, nem feltétlenül esnek egybe, ami érdekkonfliktushoz vezet. Ennek az érdekkonfliktusnak a feloldása az ösztönző szerződés. A munkáltató olyan szerződést ajánl a munkásnak, ami áttranszformálja a munkáltató érdekét a munkás szempontrendszerébe, és így végső soron a munkás is a munkáltató érdeke mentén fog dönteni. Mit jelent ez a biciklifutárunkra nézve? A munkáltató érdeke, hogy minél több megrendelést szállítson le a futár, azaz minél nagyobb erőfeszítéssel dolgozzon. A futár érdeke ezzel szemben az, hogy minél több pénzt keressen minél kisebb erőfeszítés, minél kevesebb tekerés árán. Ebből az átváltásból kialakul a munkáltató számára egy optimális, elvárt erőfeszítés, kívánatos tekerési intenzitás, amire szeretné rábírnai a munkást. Ha a munkáltató képes közvetlenül megfigyelni a munkás erőfeszítését, azt, hogy milyen intenzitással teker, akkor ezt közvetlenül beleírhatja a szerződésbe. Ha a munkáltatónak az az érdeke, hogy a futár 25 km/h-val tekerjen, akkor olyan szerződést fog felajánlani, amiben az szerepel, hogy csak akkor kap bért a futár, ha ennél nagyobb a sebessége, ha ez alatt van, akkor pedig nem kap bért, hiába szállította le a megrendelést. Ezt a munkavégzés feletti közvetlen kontrollt a munkáltató első legjobb megoldásának nevezi a megbízó-ügynök szakirodalom. A hagnigazdaságra jellemző, hogy a fejlett szenzorokkal, algoritmusokkal és fogyasztói értékelő rendszerekkel a munkáltató képes ellenőrizni a munkás erőfeszítését, de azért sok helyzetben erre a közvetlen kontrollra még sincs lehetősége. Ekkor a második legjobb megoldás az, ha a munkáltató a munka eredményéből – ami függ a munkás erőfeszítésétől – részesedést ajánl a munkásnak, így érdekeltté téve őt a komoly erőfeszítésben. Képlettel ezt egyszerűen úgy fogalmazhatjuk meg, hogy

$$\text{bér} = \text{fix bér} + \text{részesedés} \times \text{eredmény}.$$

Ha a fix bér nulla, akkor a munkás bére csak az eredménytől függ. Ha a fix bér pozitív, akkor a munkás az eredményalapú bér mellé egy attól független, biztos jövedelmet jelentő alapbért is kap. Ha a fix bér negatív, akkor a munkás egy rögzített bérleti díjat fizet a munkáltatónak az erőforrás használatáért, és ezért cserébe részesedést kap az eredményből. A munkáltató akár a munkából származó teljes bevételt is átengedheti a munkásnak a fix bérleti díjért cserébe. Ez a franchise és egyéb bérleti szerződésekhez hasonló struktúra, amikor a bérlő (a munkás) egy fix összegű royalty/bérleti díjat fizet az erőforrásért (pl. információ, know-how, eszköz) a tulajdonosnak, majd az üzletből származó profit pedig teljes egészében nála marad. Persze a fenti egyszerű lineáris (részesedésből és fix bérből álló) szerződésnél bonyolultabb struktúrák is lehetségesek, de a mi szempontunkból most az az elsődleges, hogy ilyenkor mindig valamilyen módon a munkás is arányosan (nem feltétlenül lineárisan) részesedik az erőfeszítésének az eredményéből.

A munkavégzés eredménye azonban nem egyértelmű függvénye a munkás erőfeszítésének, hanem egyéb, véletlen tényezők is befolyásolják. Mivel az eredmény nem csak a munkás erőfeszítésétől függ, így az is előfordulhat, hogy egy rossz napon, hiába tesz meg mindent és dolgozik keményen, rajta kívül álló okok miatt az eredmény és így az aznapi bére is alacsony lesz. Biciklis futárunk hiába áll egész nap a hideg esőben, és várja a megrendeléseket, ha aznap valami miatt a vásárlók mégsem rendelnek, azaz nincs kereslet a munkájára, akkor végeredményül nem keres semmit. A munkás kockázattal szembesül: nem garantált számára az, hogy egy adott erőfeszítés mellett mekkora biztos jövedelemre számíthat. A magasabb teljesítményre ösztönző részesedéssel nemcsak az eredmény, a gazdasági profit megfelelő aránya, hanem a kockázat egy része is átkerül a munkáltatótól a munkáshoz, vagyis a munkáltató az üzleti kockázatát is kiszervezi.

A haknigazdasággal foglalkozó irodalomban kevésbé hangsúlyosan jelenik meg az ösztönző szerződések bizonytalanságot befolyásoló szerepe. Kaine és Josserand [2019] szisztematikus irodalomfeldolgozása során 140 darab 2009 és 2019 között megjelent haknigazdasággal foglalkozó publikációt vizsgál. Szövegbányászati elemzésük során fogalomtérképet készítenek, és 69 kutatási témát azonosítanak, de ezek között nem szerepel az ösztönzés. Az általunk idézett, haknigazdasággal foglalkozó tanulmányokban szintén alig jelenik meg az ösztönzés koncepciója. A 2. táblázatban gyűjtöttük össze, hogy az általunk idézett tanulmányokban hányszor szerepel az ösztönzés kifejezés (incentiv- szótő). Ezen tanulmányok közül mindössze Wu et al. [2019] foglalkozik hangsúlyosan az ösztönzéssel, a többi tanulmányban vagy alig vagy egyáltalán nem kerül elő a téma. A következő fejezetben mi az ösztönzés-kockázat megközelítésmódot visszük végig: a haknigazdaságra jellemző ösztönző

Tanulmány	Kulcsszavak	Ösztönzés szó	Össz szó
Ashford et al. [2018]	N/A	0	15322
Berde [2020]	N/A	0	4626
Berde és Kuncz [2020]	platform gazdaság, idősebb sofőrök, on-line felmérés, játékelméleti modell	0	4164
Berde és Tőkés [2020]	utazásmegosztás, on-line platformokon keresztüli munkakeresés, internetes kattintások száma, idősebbek foglalkoztatási rátája	0	5243
Bergvall-Kåreborn és Howcroft [2014]	Amazon Mechanical Turk, crowdsourcing, digital labour, outsourcing, platform, crowd employment, ICT firms	0	5649
Broughton et al. [2018]	N/A	0	14183
Butler és Stoyanova Russell [2018]	creative labour, emotional labour, freelance work, precarity, stand-up comedy	2	9172
Cachon et al. [2017]	self-scheduling capacity, peer-to-peer markets, contract design, dynamic pricing, service operations, ride sharing	3	1799
De Stefano [2015]	N/A	0	15843
Drahokoupil és Piasna [2019]	N/A	6	11039
Friedman [2014]	business fluctuations, labor economics, labor policy, wage level and structure, compensation packages, payment methods, mobility, unemployment, turnover, vacancies, lay-offs, unemployment insurance	2	7503
Goods et al. [2019]	Gig economy, job quality, platform work, Post-Fordism, regulation	2	9877
Gregory [2020]	gig economy, platform labour, risk, self-employment	1	6913
Gyulavári [2019]	N/A	2	10629
Johnston et al. [2018]	N/A	1	20313
Kaine és Josserand [2019]	digital platforms, gig economy, gig work, on-demand work, text mining	5	7412
Katz és Krueger [2019]	alternative work arrangements, freelancers, 1099 economy, labor market flexibility, temporary workers	2	12788
Loveday [2018]	anxiety, casualisation, governance, higher education, neoliberalisation	1	6871
MacDonald és Giazitzoglu [2019]	enterprise, gig economy, insecurity, precarity, self-employment, Youth < Age groups	0	6486
Petriglieri et al. [2019]	work identity, emotion management, holding environments, gig economy, independent workers, systems psychodynamics, individual agency	0	19164
Prassl és Risak [2015]	N/A	1	12761
Stewart és Stanford [2017]	digital work, gig jobs, labour regulation, precarity, risk	0	6476
Wood [2018]	discipline, flexibility, job insecurity, labour process, scheduling, working time, workplace control	3	7208
Wood et al. [2019a]	flexibility, gig economy, job quality, labour process, platform economy, workplace control	0	7073
Wood et al. [2019b]	commodification, digital labour, embeddedness, freelancing, gig economy, outsourcing, Polanyi	3	7232
Wu et al. [2019]	China, digital platform, gig work, labor control, labor process	24	9271

2. táblázat. Az I. részben idézett hagnigazdasággal foglalkozó publikációk és hozzájuk tartozó kulcsszavak. A tanulmányokban (cím, absztrakt és fő szöveg) összesen hány szó van és hányszor fordul elő az ösztönzés szó (angolul az incent-, magyarul pedig az ösztön- szótöredékre keresve).

teljesítménybér és a vele együtt járó bizonytalanság egyéni és társadalmi következményeit mutatjuk be.

4. fejezet

Kihívások

A haknigazdaság számos lehetőséget, de rengeteg új kihívást is tartogat, sokan egyenesen a *munka új világáról* beszélnek (pl. Beck [2014], Ashford et al. [2018]). A szerződésközpontúság miatt – ami az egyedi és folyamatosan megújuló, általában ösztönző szerződésekben ölt testet – a haknigazdaságban erős az individualizmus. Éppen ezért törekedtünk eddig arra, hogy a dolgozatban egyes számban beszéljünk a munkásról, ezzel is hangsúlyozva a haknigazdaság individualista, erősen egyénközpontú jellegét. Ebben a fejezetben a haknigazdaság azon kihívásaival foglalkozunk elsősorban, amelyek az ösztönzés-kockázat tandem következményei. Az egyénszintű problémákból indulunk ki, és így jutunk el a társadalmi és gazdasági kérdésekig.

A haknimunkásnak korábban nem megtapasztalt emocionális és pszichológiai nehézségekkel kell megküzdenie. Ashford et al. [2018] a haknigazdaság öt strukturális jellemzőjéből, (i) a *pénzügyi instabilitásból és munkahelyi bizonytalanságból*, (ii) az *autonómiából*, (iii) a *karrierbizonytalanságból*, (iv) a *munka mulandóságából* és (v) a *fizikai és kapcsolati elkülönülésből* határozza meg a haknimunkások előtt álló pszichológiai kihívásokat. MacDonald és Giazitzoglu [2019] többek között a haknimunkásokra jellemző, olyan vonásokat azonosít, mint a *választás és az irányítás hiánya*, a *munka bizonytalansága*, a *jövedelem bizonytalansága*, a *kizsákmányolás*, az *önkizsákmányolás* és a *szorongás*. Mi is a haknigazdaság fenti sajátosságait vesszük figyelembe elemzésünk során.

A szerződéses munkaviszony miatt a haknimunkás jövedelme bizonytalan, és ezért azt érzi, hogy állandóan a szakadék szélén táncol, folyamatos létbizonytalanságban él, szorong a jövő miatt, mert nem számíthat egy állandó, alapszintű, a mindennapi megélhetését biztosító jövedelemre. A teljesítménybér ráadásul erős versenyre is készíti, napról napra újra és újra meg kell küzdenie a munkáért. Ez a verseny az internetes jelleg miatt sokszor akár kontinenseken átívelő is lehet. Például egy londoni grafikus egy indiai grafikkussal versenyez ugyanazért a munkáért, miköz-

ben a megélhetési költségek között sokszoros különbség van a két lokáció között, ami további feszültséget eredményez (Broughton et al. [2018]). A verseny tovább fokozza a kommodifikáció jelenségét (Bergvall-Kåreborn és Howcroft [2014], Wood et al. [2019b]). A versenyben a munkások kevésbé kooperálnak és egyre inkább elidegenednek, eltávolodnak egymástól.

A haknimunkásnak nemcsak a jövedelme bizonytalan, hanem az egész munkája is. Soha nem lehet biztos abban, hogy az adott napon mit, hol és kivel fog dolgozni. A teljes munka identitása megkérdőjeleződik. Nincsenek munkahelyi kapcsolatai, és ezért magányos, ami rendkívül frusztráló számára (Petriglieri et al. [2019]). A frusztráló magányban elidegenedik a munkájától, nem lojális sem a munkáltatójához, sem az ügyfeleihez, sem pedig saját társaihoz, és ezért nehezen képes a társaival való szolidaritásra.

A haknigazdaság ösztönzés narratívája azt sugallja, hogy a haknimunkás a maga szerencséjének a kovácsa, viszont ezért a munkás úgy érzi, hogy egyedül van, csak magára számíthat. Ez persze másrésről az előnye is a haknimunkának: a haknimunkás független, a maga ura, a maga főnöke és szabadon, rugalmasan alakítja a munkájának és magánéletének az egyensúlyát. Azonban sok haknimunkásnak talmi ez a függetlenség és szabadság. Ehhez a hamis szabadsághoz kapcsolódik a már korábban említett kényszervállalkozás (forced entrepreneurship) és a hamis önfoglalkoztatás (bogus self-employment) kifejezés. A munkás azt érzi, hogy valójában a munkáltató – ami sok esetben egy arctalan algoritmus képében jelentkezik (Wood et al. [2019a]) – teljesen átveszi az irányítást az élete felett. És valóban, amint azt az előző fejezetben a megbízó-ügynök modellen keresztül bemutattuk, szabályozás hiányában az ösztönző szerződés formájában a munkáltató képes átvenni az akaratát, és kontrollálni a munkást (Wood [2018], Wu et al. [2019]). A korábban bemutatott biciklis futárunk is hiába akarna az egyetemi vizsgái miatt csak két órát dolgozni az adott napon – és tehetné meg ezt elméletben –, a valóság az, hogy a munkáltató céljai szerint megkonstruált ösztönző szerződés bünteti azt, ha valaki nem vállal legalább hatórás műszakot. A legtöbb haknimunkás elhúzódó műszakokról és a bérminimum alatti óraberről, előre nem látott kényszerekről számol be (Broughton et al. [2018]). A szerződéseknek, gazdasági kényszereknek kiszolgáltatott, kizsákmányolt, sőt sokszor saját magát önkizsákmányoló haknimunkásnak a szabadság csak illúzió.

Hagyományos, határozatlan idejű foglalkoztatáskor, amikor egy munkás egy szervezeten belül dolgozik, akkor csak a saját feladatát, a saját munkáját kell ellátnia, az infrastruktúra üzemeltetésével, a termékek eladásával, az üzleti kockázattal nem a munkásnak kell foglalkoznia, ezt a szervezet megoldja a munkás elköteleződéséért és lojalitásáért cserébe. A haknimunkás idejének jelentős részét viszont éppen

ilyen feladatok teszik ki: menedzseli a munkavégzéshez szükséges infrastruktúrát, folyamatosan újabb és újabb munkákat keres, reklámozza magát, egyszóval eladja saját magát (Ashford et al. [2018]), ami ismét a kommodifikáció problematikáját veti fel. Ezek a munkájához nem közvetlenül kapcsolódó tevékenységek sok energiáját elveszik, ami csökkenti a termelékenységét. Emellett Friedman [2014] azt is megemlíti, hogy a haknimunkás a korábban felhalmozott humán tőkéjét fogyasztja el a munka során. Míg a hagyományos foglalkoztatásnál a munkáltató áldoz arra, hogy fejlessze a munkását, a haknigazdaságban ilyen humántőke-fejlesztés nem válsul meg. Míg a hagyományos, egy szervezet keretein belül dolgozó kollégák segítik egymást, működik a tudásátadás, ez a haknigazdaságból gyakorlatilag hiányzik. A munkáltatónak mindez mégis megéri, mert jórészt minden feladatát kiszervezte, és a saját költségeit és kockázatát csökkentette. Hiába csökken a termelékenység és a kibocsátás, a munkás kiszolgáltatottsága miatt a munkáltató mégis nagyobb szeletet kap az egyre csökkenő tortából.

Az ösztönző szerződéssel a munkáltató a kockázatot a munkásra hárítja. És éppen a kockázat az, amivel szemben az egyén a leginkább kiszolgáltatott. Egyéni szinten a kockázat, bizonytalanság nehezen megérthető, feldolgozható, kezelhető és beárazható. És erre a munkáltató sokszor rá is játszik, amikor úgy hirdeti a haknimunkákat, hogy azzal akár még ekkora és ekkora jövedelemre is szert lehet tenni. A legoptimistább forgatókönyv szerinti maximálisan elérhető, rövid távú bérrel kecsegteti a munkást, nem pedig egy hosszú távon átlagosan elérhető, várható jövedelmet mutat be neki.

A haknigazdaság szinte mindenhol a világon alulszabályozott. A jog legtöbbször úgy tekint a haknimunkásra, mint független vállalkozóra, és azt feltételezi a munkáltatóval való viszonyáról, hogy abban két azonos alkuerővel rendelkező és egyenlő fél vesz részt. Éppen ezért a haknimunkásra nem vonatkoznak a foglalkoztatási szabályok, nincs korlátozva a munkaidő, a munkabér, nem jár neki védelem, fizetett szabadság és betegszabadság, nem jogosult nyugdíjra (Stewart és Stanford [2017], Broughton et al. [2018]).

A haknigazdaság individualizmusa a munkás érdekérvényesítésének sem kedvez. A munkások önszerveződésének, érdekérvényesítésének és a szakszervezeteknek a lehetőségeiről ír Johnston et al. [2018]. A kollektívizmus háttérbe szorulásával a munkások önszerveződése szinte lehetetlen, hiszen egyrészt a folyamatosan változó munka miatt legtöbbjüknek nincs kapcsolata a kollégáival – eleve az a fogalom, hogy kolléga, szinte értelmetlen a haknigazdaságban. Másrészt a teljesítménybér sem arra ösztönzi a munkásokat, hogy egymással együttműködjenek. Kollektívizmus nélkül a haknimunkás alkuereje csekély az értékes erőforrás, az információ birtokában

lévő munkáltatóval szemben.

5. fejezet

Következtetések

Az előzőekben láttuk, hogy az ösztönző, rövid távú szerződések jelentős bizonytalanságot, kockázatot hárítanak a munkásra. És bár az igaz, hogy az általunk az előző fejezetekben vázolt haknigazdaságnak számtalan újszerű aspektusa van a hagyományos munkaszervezéshez képest – például az interneten keresztül történő információgyűjtés, feldolgozás és munkaszervezés –, de a szerződéses alapú, a kockázatot a munkásra hárító foglalkoztatás korántsem új találmány.

A mezőgazdaságban évszázados hagyománya van a szerződésalapú foglalkoztatásnak. A korábban bemutatott ösztönzés-kockázat mechanizmus alapján működik a szakirodalomban angolul sharecroppingnak nevezett munkaszervezési forma (Stiglitz [1974], Reid [1975]), amikor a föld tulajdonosa egy kis parcellát ad át (jellemzően egy évre) megművelésre a munkásnak egy fix bérleti díjért és/vagy a terményből való részesedésért cserébe. Az ösztönzés szerepének vizsgálatára jó példa Stiglitz [1974] *Incentives and risk sharing in sharecropping* című tanulmánya.

Magyarországon a földbérleti rendszer kevésbé terjedt el, de az ösztönzés-kockázat szempontjából ehhez nagyon hasonló volt a 18-19. században a részes aratás intézménye (Katona [1961]), amikor a munkás az általa betakarított terményből részesedett. Ehhez a részesmunka-fogalomhoz kapcsolódik még a szakmánymunka, az átaljás munka, a napszámosmunka és a summásmunka kifejezések is, amelyekről az *Ortutay Gyula szerkesztette Magyar Néprajzi Lexikon* (Ortutay [1981]) így ír:

„szakmánymunka, akkordmunka

a bér munka egy fajtája, amikor a dolgozók (mezőgazdasági és ipari bér munkás, a szakmányos) a kitermelt vagy feldolgozott anyag (fa, föld, szén, mezőgazdasági és ipari termék stb.) mennyisége után kapják előre meghatározott (rendszerint pénzbeli) fizetésüket. A mérés alapja lehet db. szám (pl. állatok nyírása), súly (morzsolás), terület (répaszedés),

köb tartalom (kubik). A hagyományos részes munkánál korszerűbb, a hasonló átaljás munkánál pedig jóval **öztönzőbb**; e kettővel együtt a *teljesítménybéres* munkák csoportjába tartozik, míg pl. a napszámosmunka időbéres, a summásmunka pedig vegyes típusú. (A szakirodalom mindezeket a fogalmakat nem használja egységes értelemben.) ...“ (Katona [1981] p. félkövér kiemelés a szerzőtől)

Ezek az évszázadok óta működő foglalkoztatási módok teljesen beleillenek a mi haknigazdaság-fogalmunkba. A biciklis futár munkája jellegét tekintve megegyezik egy részes arató vagy egy napszámos munkájával. Aki kétszer olyan gyorsan teker a biciklin vagy kétszer olyan gyorsan szedi a gyümölcsöt, az kétszer annyi bért is kap. A haknigazdaság térnyerésével együtt nem meglepő módon a mezőgazdasági idény- és napszámosmunka aránya fokozatosan nőtt Magyarországon az elmúlt évtizedben (Hamar [2016]).

A haknigazdaság régi-új világa a kiszolgáltatott munkásokra épül. A haknigazdaság filozófiája szerint a munkaszerződés egyenlő felek között zajló tárgyalások eredményeként alakul. Ezzel szemben a valóságban a munkáltató az ösztönző szerződéssel, a teljesítménybérrel és a kockázat áthárításával kizsákmányolja azokat, akiknek csekély az alkuerejük, akik egyik napról a másikra élnek, akik hátrányos helyzetűek. Mert bár a haknigazdaság rugalmas, ez a rugalmasság főleg a munkás kárára a munkáltatónak kedvez. Ahogy MacDonald és Giazitzoglu fogalmaz, „ezeknek a munkásoknak a szempontjából a »rugalmasság« egy eufemizmus a kizsákmányolásra” (MacDonald és Giazitzoglu [2019] p. 733). Standing [2014] egy új társadalmi osztályt azonosít, amely tagjainak alapvető élménye a bizonytalanság, ezért ezt a társadalmi osztályt prekariátusnak nevezi. MacDonald és Giazitzoglu [2019] amellet érvel, hogy a haknigazdaság csak egy speciális példa a neoliberális, késő kapitalista társadalmakban már több évtizede jelen lévő prekaritás szélesebb körű és általánosabb jelenségére. A mi ösztönzés-kockázat megközelítésünk is ezt támasztja alá¹. Ahogy a korábbiakban mi is bemutattuk, a munkás számára a legtöbb probléma okozója a jövedelmének és munkájának a bizonytalansága, amit az ösztönző szerződés eredményez. A munkás kiszolgáltatott helyzete és alacsony érdekérvényesítő ereje miatt kénytelen belépni a haknigazdaságba, és rugalmasan alkalmazkodni, átvállalni a munkáltatótól szinte minden kockázatot. A haknimunkásnak alapvető érdeke, hogy valamifajta állandóságot csempésszen a folyamatosan

¹Megjegyezzük, hogy Standing [2014] megkülönbözteti a prekariátustól az egyéni vállalkozóknak és szabadúszóknak, szakembereknek (angolul proficians) nevezett osztályát, amelyek a mi haknigazdaság-fogalmunkban nem válnak ketté.

változó hagnigazdaságba, hogy csökkentse a kiszolgáltatottságát, és növelje a biztonságát.

Ahhoz, hogy a hagnimunkások kiszolgáltatottságát csökkentsék, elengedhetetlen a munkakörülmények szabályozása, kezdve a korlátozott munkaidőtől a fizetett szabadságon és a bérminimumon át a munkanélküli támogatásig. Megfelelő munkajogi szabályozással és szociális ellátórendszerrel el lehet érni, hogy a munkások ne legyenek kénytelenek bármilyen kizsákmányoló feltételek mellett is elvállalni a hagnimunkákat.

Stewart és Stanford [2017] a hagnigazdaság szabályozásának lehetőségeit elemzi. A szerzők öt fő irányvonalat jelölnek ki: (i) a meglévő törvények érvényesítése, (ii) a *foglalkoztatás* meghatározásának pontosítása vagy kibővítése, (iii) a *független munkavállaló* új munkajogi kategóriájának létrehozása, (iv) a *munkások (workers)*, nem pedig a munkavállalók (employees) jogainak megteremtése, illetve (v) a *munkáltató (employer)* fogalmának átgondolása, felülvizsgálata. Tanulmányukkal arra buzdítják a szabályalkotókat, hogy bátran és ambiciózusabban nyúljanak a munkások jogait biztosító és védő előírásokhoz.

6. fejezet

Összegzés

A dolgozatban bemutatottuk az egyre bővülő haknigazdaság hátterét. Elemzésünk középpontjába a haknimunkás és a munkáltató viszonyát és az azt meghatározó ösztönző szerződést helyeztük. A korlátlatok nélküli, a munkás jogait figyelmen kívül hagyó, rövid távú szerződésekből következő ösztönzés-kockázat mechanizmust szemléltettük a megbízó-ügynök modell segítségével. Megnéztük, hogy a bizonytalanság, amit a szerződésen keresztül a munkáltató rákényszerít a munkásra, valamint a túlzó individualizmus milyen pszichológiai és társadalmi kérdéseket vett fel. A haknigazdaság történelmi előképeit vizsgálva, mint a sharecropping vagy a mezőgazdasági napszámosmunka, arra jutottunk, hogy nem is annyira új, mint inkább régi-új a munkának ez a kiszolgáltatottságra építő, kizsákmányoló világa. A haknigazdaságot összekapcsoltuk a prekariátus társadalmi elméletével, és felvetettük a haknigazdaság szabályozásának, a haknimunkások jogainak fontosságát és szükségességét.

A szabadság és a rugalmasság hangzatos szövegei mögött a haknigazdaságban az ösztönzés valójában nem mást jelent, mint az üzleti kockázat kiszervezését, a munkások fölötti kontrollt és a munkaerő kizsákmányolását. A haknimunkásoknak akkor van a legjobb esélyük változtatni a helyzetükön, csökkenteni a kiszolgáltatottságot és növelni az alkuperéjüket, ha sikerül elszakadniuk a haknigazdaság túlzóan individualista világától, és erősíteniük a kooperációt és a kollektívizmust.

II. rész

Az önbecsülés szerepe a hajnigazdaságban

*Harmat-pusztán szépen ugat a kutya.
Bendes András a szerződést most írja.
Írjad, írjad, majd én elmagyarázom:
Harmat-pusztán nem kapálok több nyáron.*

Magyar népdal
Bakonyszentlászló, Veszprém megye

A dolgozat II. része Bihary Zsolttal, Csóka Péterrel és Alexander Szimayerrel készített és 2021 júniusában közzétett *Self-respecting worker in the gig economy: A dynamic principal-agent model* című műhelytanulmányunk szerkesztett változata. (Bihary et al. [2021])

Bihary, Z., Csóka, P., Kerényi, P., and Szimayer, A. 2021. Self-respecting worker in the gig economy: A dynamic principal-agent model. *Available at SSRN 3866721*
<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3866721>.

7. fejezet

Bevezetés

A haknigazdaságban (angolul gig economy) – értve ezt a legtágabb fogalomként bármilyen alkalmi, megbízásos vagy szerződéses munkaviszonyra – a munkavállalók szerződéses alapon, jellemzően rövid távú projekteket, úgynevezett haknikat (gigs) vállalnak és ezek keretében dolgoznak. A haknigazdaságban a munkaszervezés mind a munkások, mind a munkáltatók szempontjából rendkívül rugalmas a hagyományos gazdasághoz képest. A hakni alapú önfoglalkoztatás növeli a munkavállalók autonómiáját, önállóságát, a munkások maguk döntenek arról, hogy mikor, mit és mennyit szeretnének dolgozni és így képesek kontrollálni a saját munkahelyi életüket. Sok munkás keresetkiegészítésként, részmunkaidőben kezd haknik vállalásába, míg másoknak ez a teljes idejű állásuk. A haknigazdaság a munka világának minden területén jelen van (Broughton et al. [2018], Spreitzer et al. [2017]), kezdve az alacsonyabb képzettségű munkaköröktől (pl. taxisofőr Wu et al. [2019], Ford és Honan [2019], Josserand és Kaine [2019], biciklis futár Goods et al. [2019]) egészen a legmagasabb képzettségű (IT tanácsadók Kunda et al. [2002]) vagy kreatív munkakörökig (stand-up komikusok Reilly [2017], Butler és Stoyanova Russell [2018]). A haknialapú foglalkoztatási forma a munkaszerződések egyre nagyobb részét teszi ki szerte a világban (Katz és Krueger [2019], Huws et al. [2019]).

A haknigazdaság alapjaiban változtatja meg az emberek munkához való viszonyát, egyenesen a ‘munka új világáról’ beszélhetünk, ahol az egyéneknek számtalan emocionális és pénzügyi kihívással kell megküzdeniük a boldoguláshoz (az érzelmi és pszichológiai kihívásokat foglalja össze és rendszerezi Ashford et al. [2018] munkája). Ez az új világ és az általa kínált szabadság az emberek számára azonban egyben megnövekedett felelősséget, bizonytalanságot és kockázatot is jelent (Fleming [2017], MacDonald és Giazitzoglu [2019]). A rugalmas haknigazdaságban folyamatosan változik a munkások munkahelye, munkaköre, munkaideje (Gandhi et al. [2018]), munkabére (Doucette és Bradford [2019]), egyszerűen a teljes munkakörnye-

zete, ami negatívan hat a munkásokra, növeli a bizonytalanságukat és frusztrációikat (Lee et al. [2018]). Az individualizmus erősödése magával vonja a magányosságot és a sehova sem tartozás érzését is, és ezért a munkásokban gyakran megkérdőjeleződik a munkahelyi identitásuk is (Petriglieri et al. [2019], Josserand és Kaine [2019]). A haknimunkások foglalkoztatására gyengébb szabályok vonatkoznak, ezért kevesebb joguk is van mint a hagyományos formában dolgozóknak. A haknimunkásoknak nem jár minimum bér, nem korlátozza őket a munkaidő és így megjelenik az önkiszákmányolás is (Wood et al. [2019b]). Ezeknek a munkásoknak jellemzően nincs egészség- és nyugdíjbiztosításuk sem (Fox et al. [2018], Jackson [2019]), ami tovább fokozza a bizonytalan jövő miatti szorongásukat (Ashford et al. [2018]). A nyilvánosságban egyre több szó esik a haknimunkások szabályozatlan helyzetéről – elég ha a közelmúlt eseményei közül a spanyolországi bírósági döntésekre¹ vagy a kaliforniai népszavazásra² gondolunk – és arról, hogy a haknigazdaság számtalan előnye mellett a haknimunkások még mindig rendkívül kiszolgáltatottak lehetnek.

Fontos kérdés, hogy az új világban a különböző szereplőknek milyen lehetőségeik, érdekérvényesítő képességeik vannak a munkafeltételek alakítása során. A haknigazdasággal foglalkozó irodalomban legtöbbször a munkások oldaláról közelítik meg ezt a kérdést és a munkások érdekérvényesítő képességét, az alkuerőt a kollektív cselekvés szempontjából vizsgálják (Bergvall-Kåreborn és Howcroft [2014], Schiek és Gideon [2018], Wood et al. [2019b], Veen et al. [2020], Poon [2019], Ford és Honan [2019]). A haknigazdaságban a szociális kapcsolatok csökkenése miatt csökken a munkások önszerveződési és érdekérvényesítő képessége, a szakszervezetek folyamatosan gyengülnek (Johnston et al. [2018]). A munkatárgyalások során a munkavállalók szinte csak magukra számíthatnak, ezért felértékelődnek az egyéni tárgyalási stratégiák. A kollektív cselekvés alapú megközelítéssel szemben ebben a dolgozatban mi egy olyan modellt vezetünk be, amelyben a munkás egy, a saját önértékből fakadó, egyéni emocionális szabály szerint dönt a munkatárgyalások során. Ez a heurisztikus, a munkás saját megélt tapasztalatain alapuló stratégia új helyzetet teremt

¹2020. szeptember 23-án a spanyol legfelsőbb bíróság kimondta, hogy két ételkiszállító cég futárai alkalmazottak nem pedig szabadúszó önfoglalkoztatott vállalkozónak számítanak, ld. Reuters [2020]. Az ítélet hatására a spanyol kormány a szakszervezetekkel és az üzleti szervezetekkel tárgyalásokat folytatott, hogy megerősítse a jellemzően hakni alapon önfoglalkoztatott, a szolgáltatási ágazatban dolgozók védelmét azzal, hogy megkövetelik a munkáltatóktól, hogy dolgozóikkal munkaszerződést kössenek, ld. Carreño és Faus [2021].

²Kaliforniában 2020. november 3-án népszavazáson döntöttek arról, hogy a személy- és áru fuvarozásban dolgozó sofőröket továbbra is egyéni független szerződőknek tekintik, nem pedig alkalmazottaknak, ld. Conger [2020].

a munkáltatóval szembeni alkupozíciójában és segíthet a munkásnak megküzdni a haknigazdaság támasztotta emocionális kihívásokkal is.

A haknigazdaság központjában a szerződés áll, ezért az elemzésünkhöz szerződés-elméleti megközelítést alkalmazunk. A haknigazdaságban a munkakörülményeket a folyamatosan változó, bizonytalan, vagy más szóval rugalmas szerződéses környezet befolyásolja (dynamic wage, commission contract). Cachon et al. [2017] egy kereslet-kínálat alapú, dinamikus modellt használ a különböző szerződéstípusok hatásának vizsgálatára a haknigazdaságban. Ebben a részben mi a kereslet-kínálat hatásokat explicite nem modellezzük, ehelyett a munkáltató és a munkás közötti viszonyra koncentrálnak. Egy folytonos idejű dinamikus megbízó-ügynök modellt vezetünk be a munkáltató (mint megbízó) és a munkás (mint ügynök) közötti kapcsolat leírására (hasonlóan mint pl. Holmström és Milgrom [1987], DeMarzo és Sannikov [2006], Sannikov [2008]). Ebben a modellspecifikációban a megbízó folyamatosan módosítja a szerződés paramétereit – az outputfüggetlen fix bért és a részesedést az outputból. Az output folyamata egy standard Brown-mozgás, amelynek driftje arányos az ügynök erőfeszítésével. Ez megragadja a munkavállaló erőfeszítéseinek hatását, de magába foglalja az előállított output inherens bizonytalanságát is. A modellben a megbízó kockázatsemleges és a gazdasági profitjában érdekelt. Az ügynök fogyasztását illetően azt feltételezzük, hogy máról holnapra él (angolul hand-to-mouth), vagyis nincsen megtakarítása és a fogyasztása megegyezik az aktuális bérével. Mivel a bér a sztochasztikus outputtól függ, a bér is véletlenszerű, ezért a munkából származó fogyasztása kockázatos. Az ügynök kockázatkerülő, a fogyasztásra vonatkozó átlag-variancia hasznossági függvénnyel, amely ebben a specifikációban egyenértékű a CARA várható hasznossági függvénnyel. Ismert, hogy az átlag-variancia hasznossági függvénnyel megragadott fogyasztási hasznosság egy kockázat-egyenértékes, ezért ezt a hasznosságot pénzben mérjük. Ráadásul a munkavégzésnek erőfeszítés-költsége is van, amit szintén pénzügyi egységben mérünk. A *nettó bér* kifejezést a bér és az erőfeszítés-költség különbségére használjuk. Ezután a haknimunka hasznossága megegyezik a nettó bér hasznosságával.

A megbízó-ügynök modellekben az ügynök döntését, hogy elfogadja-e a szerződést, vagy sem (részvételi korlát), a munkától elvárt minimális hasznosságon keresztül ragadják meg. Általánosságban elmondható, hogy ezt egy referenciaértéknek tekinthetjük, és leggyakrabban az alternatíva, egy külső opció (angolul outside option) hasznosságaként definiálják. Például Holmström és Milgrom [1987] konstansnak választja az ügynök külső opcióját, míg Wang és Yang [2019] modelljében ez a külső opció sztochasztikus (de még mindig exogén).

Ezekkel a modellekkel szemben mi a munkás referenciaértékét nem egyfajta kül-

ső opcióból vezetjük le, hanem egy másik, nem feltételenül racionális, de pszichológiailag és emocionálisan indokolható heurisztikus megközelítést alkalmazunk. A munkásnak van önbecsülése, nem vállal el bármilyen alacsony bérért egy munkát. Ez az önérzetes munkás a saját megélt tapasztalatai alapján, nevezetesen a múltbeli bérei alapján határozza meg a minimális elvárását. Az ügynök akkor és csak akkor fogad el egy haknimunkát, ha az ajánlat hasznossága legalább akkora, mint a jelenlegi referenciaértéke, amely a korábban realizált nettó béreinek exponenciálisan súlyozott mozgóátlaga. Mivel az ügynök önbecsülését jelentő referenciaérték nem kapcsolódik egyetlen elérhető külső opcióhoz sem, az ügynöknek el kell köteleződnie a stratégiája mellett, hogy alkuerőt szerezzen. Ha egy haknit nem fogad el az ügynök, akkor nincs output, a realizált bére nulla, és a referenciaértéke alacsonyabb lesz a következő fordulóban, amikor esetleg már elfogad majd egy haknimunkát. A munkamentességet a rugalmas rendszer velejárójának tekinti, tudja, hogy ez együtt jár azzal a döntési szabállyal, ami valójában az ő értékét is adja, miszerint, hogy ragaszkodik az elveihez és nem hagyja magát kizsákmányolni. A munkás önbecsülése megragadja a haknigazdaságra jellemző érzelmi hullámozást és az ehhez kapcsolódó megküzdési mechanizmust és döntéshozást. Modellezési szempontból ez egy dinamikus és endogén részvételi korlátot jelent, ami a modell fő újdonsága és hozzájárulása a megbízó-ügynök szakirodalomhoz.

A referenciaérték-alapú döntési szabályok vagy preferenciák ötlete egyre népszerűbb a kapcsolódó kutatási területeken. A pszichológiai játékok felhasználásával (ld. Geanakoplos et al. [1989] és Battigalli és Dufwenberg [2009]) a referenciaérték, vagyis a munkás bérigénye értelmezhető mint a megbízó elképzelése (belief) arról, hogy az ügynök a saját adaptív várakozási alapján mekkora minimális hasznosságot vár el egy munkától. A referenciaalapú megközelítésünk kapcsolódik a szokásformálási (habit formation) modellekhez is (ld. például Pollak [1970] és Abel [1990]), ahol az ügynök korábban realizált nettó bérei alapján egyfajta fogyasztói szokást alakít ki magának. Azonban a szokásformálási modellekben, ha az ügynök a referenciaértéknél alacsonyabb várható hasznosságú szerződést kap, akkor többet fog dolgozni. Ezzel szemben a mi modellünkben viszont az ügynök ilyenkor egyáltalán nem fog dolgozni. Modellünkben a referenciaérték visszatekintő jellegű, míg előre tekintő várakozások jelennek meg az álláskereséssel (job-search) foglalkozó szakirodalomban (ld. többek között Mortensen [1986], Van den Berg [1990] vagy DellaVigna et al. [2017]) és a Kőszegi és Rabin [2006] referenciafüggő preferenciáit (reference-dependent preferences) alkalmazó, a közelmúltban megjelent modellekben is (ld. Macera [2018a] és Macera [2018b]). Érdekes, hogy a mi heurisztikus részvételi korlátunk úgy is megfogalmazható, hogy ha az ügynök hasznossága egy

Köszegi–Rabin-referenciafüggő hasznossági függvény alapján alakul és az ügynök a referenciaérték alatt extrémén veszteségkerülő.

Mind a munkaerőpiac szerkezete, mind pedig az ügynök erőfeszítéseinek megfigyelhetősége döntően befolyásolja a két szereplő közötti bérmegállapodásokat. Két szélsőséges munkaerő-piaci modellt vizsgálunk: a tökéletes versenyt és a monopszóniát. Az előbbi esetben sok munkáltató versenyez a munkasért, míg az utóbbi esetben egyetlen munkáltató a munkás munkaerejének vásárlója. Mindkét eset releváns, de az online munkaerőpiacokon legtöbbször a munkáltató erőfölénye a jelentős (Dube et al. [2020]).

A haknigazdaság számos szegmensére jellemző, hogy a munkáltató fejlett szenzorokkal, algoritmusokkal és fogyasztói minősítési rendszerekkel közvetlenül irányítja a munkavállaló erőfeszítéseit (Wood [2018], Allon et al. [2018], Wu et al. [2019], Woodcock [2020]). A megbízó-ügynök modellben ez az eset felel meg a megbízó első legjobb megoldásának. Azonban sok esetben a munkáltató nem képes közvetlenül irányítani a haknimunkását és kikényszeríteni az elvárt erőfeszítést. Ebben az esetben csak az output figyelhető meg, és ezért a munkáltatónak ösztönöznie kell a munkást azzal, hogy részesedést kínál belőle. Ez felel meg a megbízó második legjobb megoldásának. A dolgozatban egyaránt meggondoljuk a megfigyelhető (első legjobb) és a nem megfigyelhető (második legjobb) eseteket, mind a tökéletesen versenyző, mind pedig a monopszon munkapiacokon.

A modellezési keret létrehozása után feltárjuk a résztvevők döntéshozatalát, relatív alkupozíciójukat és a kialakuló bérdinamikát, ahogyan azt modellünk előre vetítette. Először viszonyítási alapként a jól ismert Holmström–Milgrom modell (v.ö. Holmström és Milgrom [1987], Lundesgaard [2001], és Bolton és Dewatripont [2005] pp. 137-139) dinamikus megfelelőjét vizsgáljuk. Ebben a benchmark modellben a megbízó és az ügynök is a pillanatnyi kifizetését optimalizálja. Az első legjobb esetben a megbízó fix bért fizet az ügynöknek, ha a megfigyelhető erőfeszítése megegyezik az előre megadott szinttel. A második legjobb esetben az ösztönzés biztosítása érdekében a megbízó az output egy nemnulla részarányát is felajánlja az ügynöknek kiegészítvén az optimális fix komponenst. Ez azonban az ügynök bérét és ennek következtében a referenciaértékét is sztochasztikussá teszi. Ezen a ponton modellünk által kínált újdonság az ügynök referenciaértékének dinamikája. Azt találjuk, hogy van egy *küszöb-referenciaérték*, amely alatt a megbízó ajánl szerződést és az ügynök el is fogadja azt, míg a küszöb felett már nem kötnek szerződést. A küszöb-referenciaérték felett addig nem ajánl elfogadható szerződést a megbízó, amíg az ügynök referenciaértéke a munka és bér hiányában a küszöbértékig nem csökken. A küszöb-referenciaérték alatt mind a négy vizsgált esetben nem negatív

driftet találunk a referenciaérték folyamatában. A dinamika mindkét piaci struktúrában rendre determinisztikus az első legjobb esetekben és sztochasztikus a második legjobb esetekben.

Következőnek a távollátó megbízó esetét gondoljuk meg, amikor is a megbízó a teljes élettartamprofitjának jelenértékét optimalizálja. Az ügynök még mindig rövidlátó, döntését ugyanaz az önérzetes heurisztikus stratégia vezérli, mint korábban. A két tökéletes verseny eset (az első legjobb és a második legjobb) egyenértékű a benchmark esetekkel. A monoposzisztikus esetekben azonban a megbízó nemtriviális sztochasztikus kontrollproblémákkal áll szemben, amelyeket részletesen tanulmányozunk. Mind az első, mind a második legjobb esetben is van egy küszöb-referenciaérték, amely elválasztja egymástól a szerződéses és szerződésmentes rezsimeket, és amelyet rendre alacsonyabbnak találunk, mint a benchmark esetekben. Van egy intervalluma a referenciaértékeknek, ahol a rövidlátó megbízó az elérhető pillanatnyi pozitív profit miatt alkalmazná az ügynököt, viszont az ügynök igényeinek hosszú távú kordában tartása miatt a távollátó megbízó már nem. Ez az eredmény a munkaadagolás (angolul job-rationing) egy formájaként értelmezhető (ld. Cave [1983] és Bester [1989]). A második legjobb esetben az outputból történő optimális részesedés a referenciaértéktől is függ, amely ragadósan tükrözött (angolul sticky-reflected) Brown-mozgást követ pozitív sodrodással (ld. Harrison és Lemoine [1981]). A ragadósan tükrözött Brown-mozgás megjelenik a szerződéselmélet irodalomban a Zhu [2012], Piskorski és Westerfield [2016], Jacobs et al. [2017] és Jacobs et al. [2018] tanulmányokban.

A küszöb-referenciaérték modellünk egyik központi fogalma, tekinthetünk rá úgy, mint az a maximális bérszínvonal, amit a munkás még éppen el tud érni. Minél magasabb a küszöb-referenciaérték, annál magasabb bérszínvonalat képes magának biztosítani a munkás. A küszöb-referenciaérték ilyenén módon jól megragadja és kifejezi a munkás relatív alkuerejét. Modellünkben a küszöb-referenciaértéket a két szereplő időskála paraméterei határozzák meg. Minél alacsonyabb a munkáltató szubjektív diszkontrátája, annál türelmesebb és annál magasabbra értékeli a későbbi profitját. Modellünkben ez azt eredményezi, hogy ilyenkor jobb alkupozícióban van és a munkás elérhető maximális bérszínvonala alacsonyabb. Ezzel áll szemben a munkás időskála paraméterének hatása. A munkás időskála paramétere határozza meg, hogy a régmúlt és a közelmúlt realizált munkabérei mennyire hangsúlyosak a referenciaérték megállapításakor. Matematikailag ez a paraméter az exponenciális átlagolás lecsengési paraméterét jelenti. Máshogy fogalmazva, a szerződésmentes rezsimben, amikor a munkás nem dolgozik, ez a paraméter mutatja, hogy idővel a munkás milyen ütemben kénytelen lejjebb adni az elvárásaiból. Ez azt jelenti, hogy

minél alacsonyabb ez a paraméter, a munkás annál kevésbé kiszolgáltatott, a küszöb-referenciaérték pedig annál magasabb. Ezen értelmezés mentén az ügynök időskála paraméterét *kiszolgáltatottság paraméternek* nevezzük. Ha a két szereplő paramétere között nagyságrendi különbség van a munkáltató javára, akkor egy újabb érdekes jelenséget figyelhetünk meg: a kiszolgáltatottság paraméter növelésével bár a munkabér nominális értelemben folyamatosan nő, de ezért az egyre magasabb bérért a munkás egyre és egyre többet dolgozik, más szóval egyre inkább kizsákmányolja saját magát.

8. fejezet

Modellkeret

Dinamikus megbízó-ügynök modellünk a hahnigazdaság munkaerőpiacán egy munkáltató (a megbízó-ügynök terminológia szerint a továbbiakban megbízóként hivatkozunk rá) és egy munkás (továbbiakban ügynök) között létrejövő interakciót ragadja meg. A megbízó egy szerződést ajánl az ügynöknek, amiről aztán az ügynök dönthet, hogy elfogadja-e vagy sem. Az ügynök döntése attól függ, hogy az ajánlat várható hasznossága meghaladja-e a referenciaértékét. A szerződés elfogadása esetén az ügynök bizonyos erőfeszítéssel dolgozik, ami erőfeszítésszint aztán közvetlen hatással van az output mennyiségére. Az ügynök az elfogadott szerződésben meghatározott bért kapja meg, az outputból fennmaradó rész pedig profitként a megbízónál marad. A modellt dinamikus környezetben fogalmazzuk meg, ahol a szerződéskötések folyamatosan ismétlődnek. A modell fő újdonsága, hogy az ügynök referenciaértékét endogén módon, a korábban realizált fizetései határozzák meg.

A modellt folytonos időben, a szerződéselméleti irodalomban szokásosnak tekinthető formában írjuk fel (pl. DeMarzo és Sannikov [2006], Sannikov [2008]). Egy $(\Omega, \mathcal{F}, \mathcal{Q})$ feletti standard $B = \{B_t, \mathcal{F}_t; 0 \leq t < \infty\}$ Brown-mozgás határozza meg a kumulált *output* X zajos folyamatát:

$$dX_t = \chi_t (a_t dt + \sigma dB_t),$$

ahol $\sigma \in \mathbb{R}_0^+$ a folyamat időben állandó *volatilitását*, $a_t \in \mathbb{R}$ az ügynök *erőfeszítését* és χ_t pedig a *szerződés indikátor* t időpontbeli értékét jelenti ($\chi_t = 1$ ha az ügynök elfogadja a t időpontban felkínált szerződést és $\chi_t = 0$ ha nem fogadja el).

A megbízó folytonosan szerződéseket kínál az ügynöknek és ezekben a szerződésekben a munkáért járó bért a pillanatnyi output lineáris függvényeként határozza meg. Ebben a dolgozatban azért korlátozzuk modellünket a lineáris szerződések vizsgálatára, mert már ez az egyszerű specifikáció is jól szemlélteti a két fél közötti interakció során fellépő különböző hatásmechanizmusokat. Megjegyezzük továbbá,

hogy a lineáris szerződés az irodalomban leggyakrabban tárgyalt (sok esetben optimális) és a valóságban leggyakrabban implementált szerződés típus. Az ügynök kumulált W *bérfolyamata* (továbbiakban egyszerűen a *bér*) a következő sztochasztikus differenciálegyenlet szerint fejlődik

$$dW_t = \chi_t (s_t dX_t + f_t dt) = \chi_t (\sigma s_t dB_t + (s_t a_t + f_t) dt) ,$$

ahol $s_t \in \mathbb{R}$ az outputból az ügynöknek felajánlott *részesedés*, míg az $f_t \in \mathbb{R}$ az ügynök *fix bérét* jelenti. Ez az f_t fix összeg lehet negatív is, ekkor ezt egyfajta bérleti díjként értelmezhetjük, ami a hagnigazdaság sok szegmensére jellemző (pl. franchise szerződések, földbérlet).

A megbízó P kumulált *profitfolyamatát* az output és a bér különbségeként definiáljuk:

$$dP_t = dX_t - dW_t = \chi_t ((1 - s_t) \sigma dB_t + ((1 - s_t) a_t - f_t) dt) .$$

A modellben a megbízó kockázatsemleges, mindig várható értékben optimalizál. A megbízó p_t *várható pillanatnyi profitját* (a továbbiakban egyszerűen *profitként* hivatkozunk rá) a következőképpen definiáljuk:

$$p_t = E [dP_t | \mathcal{F}_{t-}] / dt = \chi_t ((1 - s_t) a_t - f_t) . \quad (8.1)$$

Jelen dolgozat későbbi szakaszaiban *rövidlátó* és *távolba tekintő* megbízókat egyaránt vizsgálni fogunk, viszont azzal, a megbízó részvételi korlátjára vonatkozó természetes feltételezéssel mindegyik esetben élünk majd, hogy a megbízó p_t profitja legalább nulla.

Később tárgyaljuk majd a megbízó különböző céljait, most azonban térjünk rá az ügynök preferenciáira, amelyek az egész dolgozat folyamán változatlanok maradnak. Meghatározzuk az ügynök pillanatnyi hasznosságát, ami egyaránt számba veszi az erőfeszítés kellemetlenségét, valamint a bér bizonytalanságát és várható értékét is. Az ügynök *erőfeszítésköltségét* a szokásos $c \cdot \frac{a_t^2}{2}$ formában adjuk meg. A c együttható biztosítja, hogy az erőfeszítés költsége a bérrel megegyező monetáris egységben legyen kifejezve. Az általánosság megszorítása nélkül a c együtthatót a dolgozat további részeiben egységesen 1-nek választjuk. A kvadratikus forma biztosítja az erőfeszítés-költség monoton növekedését és a konvexitását mint növekvő határköltség. Ezek alapján az ügynök \tilde{W} *nettó bére* (pontosabban a kumulált nettó bére) a

$$d\tilde{W}_t = dW_t - \frac{a_t^2}{2} dt = \chi_t \left(\sigma s_t dB_t + \left(s_t a_t + f_t - \frac{a_t^2}{2} \right) dt \right)$$

sztochasztikus differenciálegyenlet szerint fejlődik.

Ha az ügynök elfogadja a szerződést, akkor egy várható bérre számíthat, miközben kockázattal is szembesül. Az ügynök megtakarításait explicite nem modellezzük, azt feltételezzük, hogy máról holnapra él (hand-to-mouth), azaz a pillanatnyi fogyasztása mindig azonos a pillanatnyi bérével. A pillanatnyi u_t hasznosságát átlagvariancia formában fejezzük ki:

$$u_t = \frac{E(d\tilde{W}_t) - \frac{\gamma}{2} d[\tilde{W}]_t}{dt} = s_t a_t + f_t - \frac{a_t^2}{2} - \frac{s_t^2}{2} \gamma \sigma^2, \quad (8.2)$$

ahol $\gamma \in \mathbb{R}_0^+$ az ügynök abszolút *kockázatelutasítási* paramétere és a $[\tilde{W}]_t$ pedig a nettó bér kvadratikus variációját jelöli. Az ügynök u_t hasznossága csak akkor releváns, ha elfogadja a szerződést, ezért a (8.2) kifejezésbe a $\chi_t = 1$ értéket már egyből behelyettesítettük. Az ügynök a heurisztikus döntési szabálya szerint a t időpontban elfogadja a szerződést, ha annak potenciális hasznossága nagyobb vagy egyenlő, mint az ügynök aktuális R_t *referenciaértéke*. Az ügynök döntésének azonban nincs végzetes következménye a későbbi szerződések szempontjából. Ez azt jelenti, hogy ha az ügynök egyszer visszautasít egy szerződést, attól még a későbbiekben ugyanúgy kap ajánlatokat a megbízótól és ismét elfogadhat egyet, ha annak a potenciális hasznossága nagyobb vagy egyenlő, mint az akkori referenciaértéke.

A szerződés indikátor formálisan a következő egyenlőségnek tesz eleget:

$$\chi_t = \mathbf{1}_{p_t \geq 0} \cdot \mathbf{1}_{u_t \geq R_t}. \quad (8.3)$$

Egyrészt a szerződés indikátorban (8.3 egyenlet) szereplő első tényező azt jelenti, hogy a megbízó mindig legalább nulla profitot szeretne, ellenkező esetben nem jön létre szerződés a felek között. Ez reprezentálja a megbízó részvételi korlátját. Másrészt a második tényező az ügynök önbecsüléséhez kapcsolódó érzelmi viselkedésre, a heurisztikus döntési szabályára utal. Ez az ügynök részvételi korlátja. Egy szigorú értelemben vett rövidlátó, racionális ügynök minden olyan szerződést elfogadna, amely nemnegatív potenciális hasznot kínál, mivel különben, a másik alternatívája szerint nem lenne munkavégzés, sem output, ennél fogva pedig bére sem. A mi modellünkben bár az ügynök rövidlátó, a fenti értelemben azonban mégsem racionális. Az ügynök ragaszkodik az álláspontjához, és csak azokat a szerződéseket fogadja el, amelyek legalább akkora potenciális haszonnal kecsegtetnek, mint az aktuális referenciaértéke. A megbízó tisztában van az ügynök referenciaértékével, és tudja azt is, hogy az ügynök elkötelezett a fenti viselkedési szabálya iránt. Ez a heurisztikus döntési szabály egy, az ügynök önbecsüléséből fakadó, valójában hosszú távra kiható stratégiát határoz meg a számára. Bár specifikálhatnánk úgy is a modellt, hogy az

ügynök referenciaértéke soha nem lehet alacsonyabb, mint egy exogén módon adott alsó határ, ami alsó határt ez esetben valamifajta külső opcióként értelmezhetnénk, azonban az egyszerűbb kezelhetőség kedvéért jelen dolgozatban még nem vezetjük be ezt a finomítást. Következésképpen ebben a stilizált modellben az ügynök referenciaértéke nagyon alacsony, sőt még akár negatív is lehet. Az irodalomban talált hasonló dinamikus modellekben a referenciaértéket, mint külső opciót egyszerűen mint egy exogén konstans (pl. Sannikov [2008]) vagy mint egy exogén véletlen folyamat (pl. Wang és Yang [2019]) modellezik. Jelen modell legnagyobb újítása, hogy a referenciaértéket endogén módon definiáljuk.

Ebben a dolgozatban egy olyan egyszerű specifikációt javaslunk az ügynök referenciaértékére, ami kizárólag csak a korábbi bérein alapul. Részletesebben, legyen R_t referenciaérték az ügynök korábban realizált nettó béreinek exponenciálisan súlyozott mozgóátlaga:

$$R_t = \int_{-\infty}^t \kappa e^{-\kappa(t-z)} d\tilde{W}_z, \quad (8.4)$$

ahol $\kappa \in \mathbb{R}^+$ az ügynök időskála paramétere¹. Egy adott z időpontban minél kisebb ez a κ paraméter, annál nagyobb súlyt kap az adott z múltbeli időpontban realizált nettó bér, azaz az ügynök annál régebbre tekint vissza a referenciaértéke meghatározásakor. Ez azt is jelenti, hogy a szerződésmentes rezsimben, amikor az ügynök 0 bért realizál, a referenciaértéke κ intenzitással csökken. A κ paraméter ebben az értelemben az ügynök kiszolgáltatottságát ragadja meg: minél nagyobb a κ , munkamentesség esetén az ügynök annál gyorsabban ad lejjebb az elvárásaiból és vállal el alacsonyabb hasznosságért cserébe is szerződéseket. A későbbiekben a κ paraméterre *kiszolgáltatottság paraméterként* hivatkozunk. Az R_t referenciaérték-folyamat dinamikája a

$$dR_t = -\kappa R_t dt + \kappa d\tilde{W}_t = -\kappa R_t dt + \chi_t \kappa \left(\sigma s_t dB_t + \left(s_t a_t + f_t - \frac{a_t^2}{2} \right) dt \right)$$

sztochasztikus differenciálegyenletet követi, amit a (8.4) egyenlet differenciálásával kaptunk meg. Megkülönböztetve a $\chi_t = 0$ *szerződésmentes* és $\chi_t = 1$ *szerződéses*

¹Valójában a B_t folyamat egy kétoldalú (angolul two-sided) Brown-mozgás, és így a nettó bér \tilde{W}_t folyamata a $t < 0$ tartományban is értelmezhető. A kétoldalú Brown-mozgás a következőképpen definiálható: Legyen X_t^+ és X_t^- két független egydimenziós 0-ból induló, standard Brown-mozgás.

Ekkor $X_t = \begin{cases} X_t^+, & t \geq 0 \\ X_{(-t)}^-, & t < 0 \end{cases}$, kétoldali Brown-mozgás.

rezsimeket, a dinamikai egyenletet a következő formába írhatjuk:

$$dR_t = \begin{cases} -\kappa R_t dt, & \chi_t = 0 \\ \left(s_t a_t + f_t - \frac{a_t^2}{2} - R_t \right) \kappa dt + \kappa \sigma s_t dB_t, & \chi_t = 1. \end{cases} \quad (8.5)$$

Ebben a formában jobban látható, hogy a szerződésmentes rezsimben, amikor $\chi_t = 0$, az ügynök referenciaértéke κ intenzitással exponenciálisan csökken, míg a szerződéses rezsimben, amikor $\chi_t = 1$, sztochasztikus diffúziós dinamikát követ.

Itt jegyezzük meg, hogy a pszichológiai játékok (lásd: Geanakoplos et al. [1989] és Battigalli és Dufwenberg [2009]) segítségével is felírhatjuk a szerződés indikátort. A pszichológiai játékok alapján az R_t referenciaértéket úgy is értelmezhetjük, mint a megbízó meggyőződése (belief) arról, hogy mi az ügynök minimális elvárása egy munkától az adaptív várakozásai alapján. Ha egy munka pszichológiai pillanatnyi hasznosságát $\hat{u}_t = u_t - R_t$ formába írjuk, és ha nulla külső opciót tételezünk fel, akkor a szerződés indikátor a következőképpen alakul:

$$\chi_t = \mathbf{1}_{p_t \geq 0} \cdot \mathbf{1}_{\hat{u}_t \geq 0},$$

ami gyakorlatilag a (8.3) egyenletben szereplő szerződés indikátor átrendezésének felel meg.

Végül a fejezetben bevezetett modell esetében most megfogalmazzuk azokat a feltételeket a megbízó és az ügynök stratégiájára, másszóval az a , s és f szerződéses paraméterekre, amik garantálják a hozzájuk kapcsolódó sztochasztikus folyamatok létezését. Modellünk Markov-tulajdonságú az R effektív állapotfolyamattal (effective state process), ezért a visszacsatolási (feedback) stratégiákra koncentrálunk. Az ügynök erőfeszítésszintje egy $a = \{a_t, 0 \leq t < \infty\}$ sztochasztikus folyamat, amit R egy nemnegatív korlátos függvénye ad meg, vagyis $a_t = a(R_t)$ egy olyan a mérhető függvénnyel, hogy $0 \leq a(r) \leq C_a$ minden $r \in \mathbb{R}$ -re és valamilyen $C_a > 0$ -val. A részesedés szintén egy $s = \{s_t, 0 \leq t < \infty\}$ sztochasztikus folyamat, amit R egy korlátos függvénye határoz meg, azaz $s_t = s(R_t)$ egy olyan s mérhető függvénnyel, hogy $|s(r)| \leq C_s$ minden $r \in \mathbb{R}$ -re és valamilyen $C_s > 0$ -val. A fix bér egy $f = \{f_t, 0 \leq t < \infty\}$ sztochasztikus folyamat, amit R egy korlátos függvénye határoz meg, azaz $|f(r)| \leq c_f + C_f |r|$ egy olyan f mérhető függvénnyel, hogy $|f(r)| \leq C_f$ minden $r \in \mathbb{R}$ -re és valamilyen $c_f, C_f > 0$ -kal. A dolgozat további részeiben az erőfeszítésre, a részesedésre és a fix bérre egyaránt használjuk a szerződéses paraméterek, stratégia, kontrollváltozók kifejezéseket és hol a sztochasztikus folyamat egy-egy értékeként, hol egyszerű változóként, hol pedig mint az optimális startégiát meghatározó, az aktuális referenciaértéktől függő függvényekként gondolunk rájuk. Van, amikor kirakjuk a t alsó indexeket, van amikor nem, van, hogy a

függvények argumentumába R_t értéket írunk és van, hogy csak r -et. Végig igyekszünk az olvasó számára követhetően használni ezeket a kifejezéseket, de mindig az adott tárgyalásmód határozza meg, hogy éppen melyik értelmezés és jelölés a célszerű.

9. fejezet

A referenciaérték hatása a megbízó rövidlátó stratégiájára

Fő gondolataink bemutatásához először a klasszikus Holmström-Milgrom modellre alkalmazzuk az endogén referencia alapú modelkeretünket. Egy rövidlátó megbízót tekintünk, aki minden t időpillanatban mindössze a p_t pillanatnyi profitját optimalizálja (ld. 8.1 egyenletet). A mi dinamikus megközelítésünkben ez a modell megfelel egyszeri döntések sorozatának. Az ebben a fejezetben szereplő eredményeket közvetlenül a Holmström-Milgrom megoldásából származtatjuk. A külső opció szerepét az ügynök részvételi korlátjában most a dinamikusan változó referenciaérték váltja fel.

9.1. Tökéletes verseny

Ebben az alfejezetben azt az esetet vizsgáljuk, amikor a megbízók piacán tökéletes a verseny az ügynök munkaerejéért. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a megbízónak nulla nyereséggel kell beérnie, másrészt pedig azt, hogy olyan szerződést kell ajánlania, ami az ügynök számára a lehető legmagasabb hasznosságot biztosítja. Matematikailag ezek azt jelentik, hogy a megbízó az ügynök u_t hasznosságát maximalizálja a zéróprofit-feltétele mellett.

Ha az optimalizált szerződés kielégíti az ügynök $u_t \geq R_t$ elvárását, akkor az ügynök elfogadja azt. Ha még ez, a kizárólag az ügynök szempontjából optimalizált szerződés is az R_t referenciaérték alatt marad, akkor az ügynök elutasítja az ajánlatot, és ebben az esetben nincs munka és így output, bér és profit sem.

A megbízó-ügynök szakirodalomban az első legjobb megoldás esetén a megbízó nem csak az outputot, hanem az ügynök erőfeszítését is megfigyelheti. Ez azt jelenti, hogy a megbízó a szerződésben előírhatja és elő is írja az ügynöknek az el-

várt erőfeszítés mértékét és ha az ügynök ezt nem teljesíti, akkor egyáltalán nem kap bért. Így tudja a megbízó kikényszeríteni a szerződésben előírt erőfeszítést. Az első legjobb megoldásban a szerződés a_t , s_t és f_t paraméterei egyaránt a megbízó kontrollváltozói. A szerződés az ügynök u_t hasznosságát optimalizálja az a_t , s_t és f_t változók szerint, a megbízó zéróprofit-feltétele mellett.

Az (8.1) egyenletben a p_t profitot nullára állítva az f_t fix bér kifejezhető az

$$f_t = (1 - s_t) a_t \quad (9.1)$$

formában. Ezt visszahelyettesítve az (8.2) egyenletbe, az ügynök hasznosságára

$$u_t = a_t - \frac{a_t^2}{2} - \frac{s_t^2}{2} \gamma \sigma^2 \quad (9.2)$$

összefüggés adódik. Mivel a zéróprofit-feltétel miatt az f_t fix bér kifejezhető, így a fenti u_t kifejezést már csak az a_t és s_t változók szerint kell optimalizálni. Az elsőrendű feltételekből a szerződéses paraméterekre adódik, hogy

$$\begin{aligned} a_t^* &= 1 \\ s_t^* &= 0 \\ f_t^* &= 1. \end{aligned}$$

Megjegyezzük, hogy ebben az esetben azt kaptuk, hogy az ügynök s_t^* részesedése az optimális szerződés szerint 0, ami az első legjobb megoldások általános tulajdonsága. Mivel a megbízó közvetlenül megfigyelheti és kikényszerítheti az ügynök erőfeszítéseit, ezért nem kell őt érdekeltté tennie, ösztönöznie az output egy részének átengedésével.

Behelyettesítve az optimális szerződéses paramétereket az (9.2) egyenletbe, az ügynök optimalizált hasznosságára kapjuk, hogy

$$u_t^* = \frac{1}{2}.$$

Ez az a hasznosság, amit a megbízó az ügynöknek kínál. Ha az u_t^* nagyobb vagy egyenlő mint az ügynök R_t referenciaértéke, akkor az ügynök elfogadja az ajánlatot, különben viszont nem. Ezek alapján, illetve felhasználva a megbízó zéróprofit-feltételét, ebben az esetben a szerződés indikátor (ld. 8.3 egyenlet) a következő alakra egyszerűsödik:

$$\chi_t = \mathbf{1}_{u_t^* \geq R_t}.$$

Ebből következik, hogy az ügynök részvételi korlátja egy küszöbfeltételt jelent, azaz

$$\chi_t = \mathbf{1}_{R_t \leq \bar{r}},$$

ahol az \bar{r} -sal jelölt *küszöb-referenciaérték* ebben az esetben

$$\bar{r} = \frac{1}{2}.$$

Most térjünk át a második legjobb megoldásra. A második legjobb esetben a megbízó nem tudja megfigyelni és kikényszeríteni az ügynök a_t erőfeszítését, ezért ösztönöznie kell őt az output egy részének felajánlásával. Ekkor az ügynök önállóan határozza meg az a_t erőfeszítésszintet, optimalizálva az u_t hasznosságát az adott s_t és f_t szerződéses paraméterek szerint. Felhasználva az (8.2) egyenletet, optimális erőfeszítésnek adódik, hogy

$$a_t^* = s_t. \quad (9.3)$$

Amint azt az első legjobb esetnél is feltettük, úgy a megbízó zéróprofit-feltételét itt is felhasználjuk, ezért az (9.1) és (9.2) egyenletek továbbra is érvényesek maradnak. Visszahelyettesítve a (9.3) kifejezést a (9.2) egyenletbe, most azt kapjuk az ügynök hasznosságára, hogy

$$u_t = s_t - \frac{s_t^2}{2} (1 + \gamma \sigma^2), \quad (9.4)$$

amit s_t szerint kell optimalizálni. Az optimális szerződéses paraméterekre adódik, hogy

$$\begin{aligned} a_t^* &= \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2} \\ s_t^* &= \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2} \\ f_t^* &= \frac{\gamma \sigma^2}{(1 + \gamma \sigma^2)^2}, \end{aligned}$$

az ügynök hasznosságára pedig az, hogy

$$u_t^* = \frac{1}{2(1 + \gamma \sigma^2)}.$$

Ekkor a küszöb-referenciaértékre azt kapjuk, hogy

$$\bar{r} = \frac{1}{2(1 + \gamma \sigma^2)}.$$

Amint arra számítottunk is, az ügynök megfelelő ösztönzése miatt most egy nemnulla s_t^* részesedést ajánl a megbízó. Ezzel a nemnulla részesedéssel az ügynök bére azonban sztochasztikussá válik, és ez jövedelemkockázatnak, valamint a máról holnapra élés miatt fogyasztás- és hasznosságkockázatnak teszi ki az ügynököt. A fenti eredményeket az az átváltás okozza, hogy a megbízónak ösztönöznie kell az

ügynököt, így viszont kockázat is kerül az ügynökre, pedig ő kockázatkerülő és ez kellemetlen számára. Az erkölcsi kockázat (a rejtett cselekvésben lévő aszimmetrikus információ) költsége abban tükröződik, hogy a várható output, ami a_t^* -gal egyenlő és az f_t^* fix bér kisebb, mint az első legjobb esetben.

Ha $\gamma \sigma^2 = 0$, akkor az eredményeink arra egyszerűsödnek, hogy $s_t^* = 1$, $a_t^* = 1$, $f_t^* = 0$, $u_t^* = \frac{1}{2}$, $\bar{r} = \frac{1}{2}$. Bár az s_t^* , f_t^* szerződéses paraméterek eltérnek az első legjobb esettől, de vegyük észre azonban, hogy az a_t^* erőfeszítés (ami egyben a várható output is), az ügynök u_t^* hasznossága és az \bar{r} küszöb-referenciaértéke megegyeznek az első legjobb esetnél kapott értékekkel. Ez a korlátozott eset kétféle módon fordulhat elő. Egyrészt a $\gamma = 0$ egy kockázatmentes ügynököt ír le és így ebben az esetben a kockázatkerülés nem játszik szerepet az átváltásban. Másrészt a $\sigma = 0$ egy zaj nélküli, azaz megfigyelhető outputnak felel meg. Az output megfelelő részének felajánlásával a megbízó arra ösztönözheti az ügynököt, hogy az magától ugyanolyan erőfeszítéssel dolgozzon, mint amelyet az első legjobb esetben a megbízó közvetlenül tudott volna előírni és kikényszeríteni.

9.2. Monopszónia

A tökéletes versenyes eset után vizsgáljuk meg a másik szélsőséges munkapiaci helyzetet, ahol a megbízó monopszón, az ügynök munkaerejének egyetlen vásárlója. Matematikailag a modellünkben a monopszónia azt jelenti, hogy a megbízó a profitját maximalizálja az ügynök egyenlőségre teljesülő részvételi korlátja mellett.

Az első legjobb esetben, az ügynök egyenlőségre teljesülő részvételi korlátja, vagyis

$$u_t = R_t,$$

azt jelenti, hogy az f_t fix bér kifejezhető (ld. 8.2 egyenletet) az

$$f_t = R_t - s_t a_t + \frac{a_t^2}{2} + \frac{s_t^2}{2} \gamma \sigma^2 \quad (9.5)$$

alakban. Ezt behelyettesítve a megbízó p_t profitjába (ld. 8.1 egyenletet), azt kapjuk, hogy

$$p_t = a_t - R_t - \frac{a_t^2}{2} - \frac{s_t^2}{2} \gamma \sigma^2. \quad (9.6)$$

Amint az ügynök egyenlőségre teljesülő részvételi korlátjából kifejeztük az f_t fix bért, a fenti profit kifejezést már csak a_t és s_t szerint kell optimalizálni. Az elsőrendű

feltételek alapján a szerződéses paraméterekre adódik, hogy

$$a_t^* = 1 \quad (9.7)$$

$$s_t^* = 0 \quad (9.8)$$

$$f_t^* = R_t + \frac{1}{2}. \quad (9.9)$$

Behelyettesítve az optimális szerződéses paramétereket a (9.6) egyenletbe, az optimális profitra azt kapjuk, hogy

$$p_t^* = \frac{1}{2} - R_t. \quad (9.10)$$

Ezek után a megbízót csak az érdekli, hogy ez az optimális profit pozitív legyen. Ebből következik, hogy a megbízó részvételi korlátja egy ugyanolyan küszöbfeltételt jelent mint amit a tökéletes verseny esetén is láttunk. Ebben az esetben a szerződés indikátor a

$$\chi_t = \mathbf{1}_{R_t \leq \bar{r}}$$

alakra egyszerűsödik. Amikor $R_t > \bar{r}$, akkor nem jön létre szerződés a felek között és a megbízó profitja nulla lesz. Ez alapján felírhatjuk az optimális profitfüggvényt minden $R_t \in \mathbb{R}$ -re, a

$$p_t^* = (\bar{r} - R_t)^+$$

alakban¹. Az (9.10) kifejezésből látható, hogy a küszöb-referenciaérték

$$\bar{r} = \frac{1}{2}.$$

Hasonlítsuk össze az imént meghatározott első legjobb megoldást a monopszónia és az előző alfejezetben szereplő tökéletes verseny esetén. Ezeket az eredményeket a 3. táblázat első és harmadik oszlopában gyűjtjük össze (a táblázat a második legjobb esetek eredményeit is tartalmazza, amelyeket később tárgyalunk). A táblázatban is láthatjuk, hogy az s_t^* és az a_t^* szerződéses paraméterek megegyeznek ebben a két esetben. Ezeket a szerződéses paramétereket az ösztönzés és a kockázatkerülés közötti átváltás határozza meg, amely független a megbízó monopszón helyzetétől. A két munkapiaci helyzet közötti különbség abban áll, hogy a termelésből származó többlet hogyan oszlik meg a megbízó és az ügynök között. Gondolhatunk a

¹Ez a jelölés az opcióárazásban használatos pozitív-rész függvénnyel azonos, azaz ha az $(\bar{r} - R_t)$ argumentum negatív, akkor a kifejezés értéke 0, ha nemnegatív akkor pedig önmaga.

	Tökéletes verseny		Monopszónia	
	Első legjobb	Második legjobb	Első legjobb	Második legjobb
s_t^*	0	$\frac{1}{1+\gamma\sigma^2}$	0	$\frac{1}{1+\gamma\sigma^2}$
a_t^*	1	$\frac{1}{1+\gamma\sigma^2}$	1	$\frac{1}{1+\gamma\sigma^2}$
f_t^*	1	$\frac{\gamma\sigma^2}{(1+\gamma\sigma^2)^2}$	$R_t + \frac{1}{2}$	$R_t - \frac{1-\gamma\sigma^2}{2(1+\gamma\sigma^2)^2}$
$u_t^* - R_t$	$\frac{1}{2} - R_t$	$\frac{1}{2(1+\gamma\sigma^2)} - R_t$	0	0
p_t^*	0	0	$\frac{1}{2} - R_t$	$\frac{1}{2(1+\gamma\sigma^2)} - R_t$
\bar{r}	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2(1+\gamma\sigma^2)}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2(1+\gamma\sigma^2)}$

3. táblázat. A legfontosabb mennyiségek a szerződéses rezsimben, vagyis $\chi_t = 1$, azaz $p_t \geq 0$ és $u_t \geq R_t$ esetén, másszóval, amikor $R_t \leq \bar{r}$.

többlet-re társadalmi szempontból: a várható teljesítmény mínusz az ügynök erőfeszítésének költsége mínusz a kockázat költsége mínusz az ügynök referenciaértéke ($a_t^* - \frac{a_t^2}{2} - \frac{s_t^2}{2} \gamma \sigma^2 - R_t$). Vagy a résztvevők szempontjából, amikor a többlet a megbízó profitja plusz az ügynök hasznossága mínusz a referenciája ($p_t + u_t - R_t$). Tökéletes verseny esetén a többlet az ügynökhöz kerül ($p_t^* = 0$, $u_t^* = \frac{1}{2}$). Monopszónia esetén a megbízó a teljes többletet megkapja profitként. Tökéletes verseny esetén a szerződést a megbízó zéró profit feltétele határozza meg, amely független az ügynök referenciaértékétől, ezért f_t^* , p_t^* és u_t^* nem függenek R_t -től sem. Monopszónia esetén a megbízó az ügynök részvételi korlátja alapján határozza meg a szerződést, ezért f_t^* , p_t^* és u_t^* mind az R_t referenciaérték függvényei.

Az első legjobb eset tárgyalása után térjünk rá a második legjobb esetre. Ekkor, csak úgy mint a monopszón első legjobb esetben, az ügynök egyenlőségre teljesülő részvételi korlátja fennáll, ezért a (9.5) és (9.6) egyenletek itt is érvényesek maradnak. Behelyettesítve az $a_t^* = s_t$ az (9.6) egyenletbe, a megbízó profitja a

$$p_t = s_t - \frac{s_t^2}{2} (1 + \gamma \sigma^2) - R_t$$

alakba írható, amit már csak s_t szerint kell optimalizálni. Az elsőrendű feltételek

alapján az optimális szerződéses paraméterek

$$s_t^* = \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2} \quad (9.11)$$

$$a_t^* = \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2} \quad (9.12)$$

$$f_t^* = R_t - \frac{1 - \gamma \sigma^2}{2(1 + \gamma \sigma^2)^2}. \quad (9.13)$$

Visszahelyettesítve az optimális szerződéses paramétereket a (9.6) egyenletbe az optimális profitra most azt kapjuk, hogy

$$p_t^* = \frac{1}{2(1 + \gamma \sigma^2)} - R_t. \quad (9.14)$$

Az (9.14) kifejezésből látszik, hogy a küszöb-referenciaérték

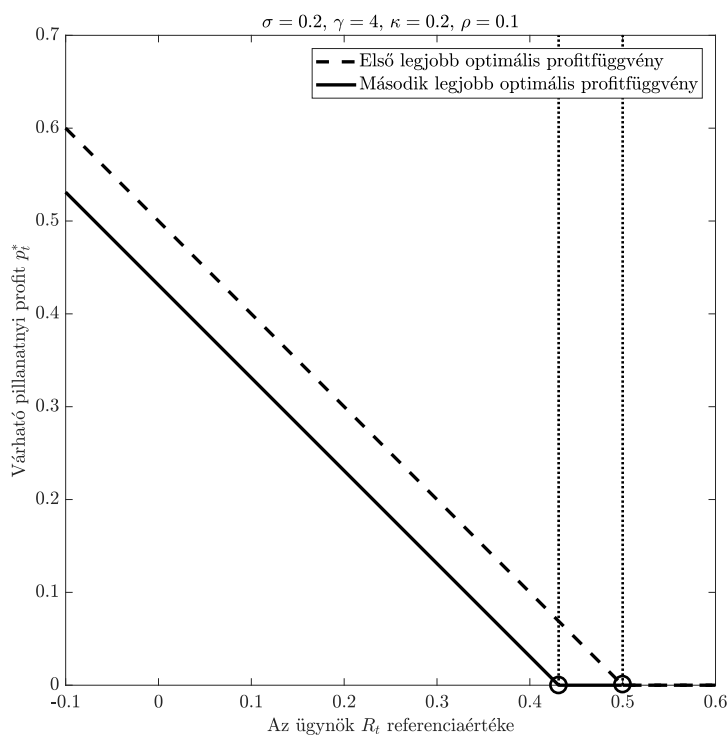
$$\bar{r} = \frac{1}{2(1 + \gamma \sigma^2)}. \quad (9.15)$$

Láthatjuk, hogy a második legjobb esetben a megbízó által ajánlott részesedés már nem nulla, szemben az első legjobb esettel. A $\frac{1}{1 + \gamma \sigma^2}$ kifejezés reprezentálja az átváltást az ügynök ösztönzésének szükségességéről és az ügynök kockázata között, amivel a zajos outputból történő részesedés miatt szembesül.

Az első legjobb esetekhez hasonlóan az s_t^* és az a_t^* szerződéses paraméterek megegyeznek a két különböző munkapiaci helyzetben. Az első legjobb esetekhez képest a második legjobb esetekben a küszöb-referenciaértékek és a megbízó profitjai egyaránt alacsonyabbak. Ez annak a következménye, hogy a megbízó kisebb kontrollal bír, a második legjobb esetben nem képes közvetlenül kontrollálni az ügynök erőfeszítését. Más szavakkal, a második legjobb esetekben a többlet egy nemnulla kockázati költséggel csökken. Ahogy az első legjobb esetekben, úgy a résztvevők itt is ezeket a többleteket osztják fel egymásközt. Az 2. ábra a profitfüggvényeket mutatja be a monopozónia esetén.

9.3. A referenciaérték dinamikája

Az előző alfejezetek eredményei megegyeznek a jól ismert statikus Holmström – Milgrom modell eredményeivel (vö. Holmström és Milgrom [1987], Lundegaard [2001] és Bolton és Dewatripont [2005] 137-139 old.). Ezen a ponton a dinamikus modellünk lényegében független egyfordulós játékok egymásutánisága. Modellünk újdonsága viszont az ügynök referenciaértékének dinamikája. Ebben az alfejezetben ezt a dinamikát nézzük meg részletesebben.



2. ábra. A megbízó p_t^* várható profitfüggvényei monopszónia esetén. Szaggatott görbe az első legjobb, a folytonos görbe a második legjobb eseteket mutatja. A várakozásoknak megfelelően az első legjobb profit magasabb, mint a második legjobb, és a hozzá tartozó küszöb-referenciaérték is magasabb (ezt a kör jelölők és a pontozott függőleges egyenesek mutatják). Amint azt a szöveg részletezi, ezek a profit görbék többletfüggvényként is értelmezhetők. Ezek a többletfüggvények ugyanazok a tökéletes verseny esetén, amikor ezek a görbék az ügynök hasznosságának és referenciaértékének különbségét ($u_t^* - R_t$) jelentik.

Az egyes esetekben meghatározott a_t^* , s_t^* és f_t^* optimális szerződéses paramétereiket behelyettesítve az ügynök referenciaértékének dinamikáját leíró (8.5) egyenletbe, azt kapjuk, hogy a dinamika

$$dR_t = \begin{cases} -\kappa R_t dt, & R_t \geq \frac{1}{2} \\ \kappa \left(\frac{1}{2} - R_t\right) dt, & R_t < \frac{1}{2} \end{cases} \quad (9.16)$$

szerint alakul a tökéletes verseny első legjobb esetében,

$$dR_t = \begin{cases} -\kappa R_t dt, & R_t \geq \frac{1}{2} \\ 0, & R_t < \frac{1}{2} \end{cases} \quad (9.17)$$

szerint a monopszónia első legjobb esetében,

$$dR_t = \begin{cases} -\kappa R_t dt, & R_t \geq \frac{1}{2(1+\gamma\sigma^2)} \\ \kappa \left(\frac{1+2\gamma\sigma^2}{2(1+\gamma\sigma^2)^2} - R_t\right) dt + \kappa \frac{\sigma}{1+\gamma\sigma^2} dB_t, & R_t < \frac{1}{2(1+\gamma\sigma^2)} \end{cases} \quad (9.18)$$

szerint a tökéletes verseny második legjobb esetében, és

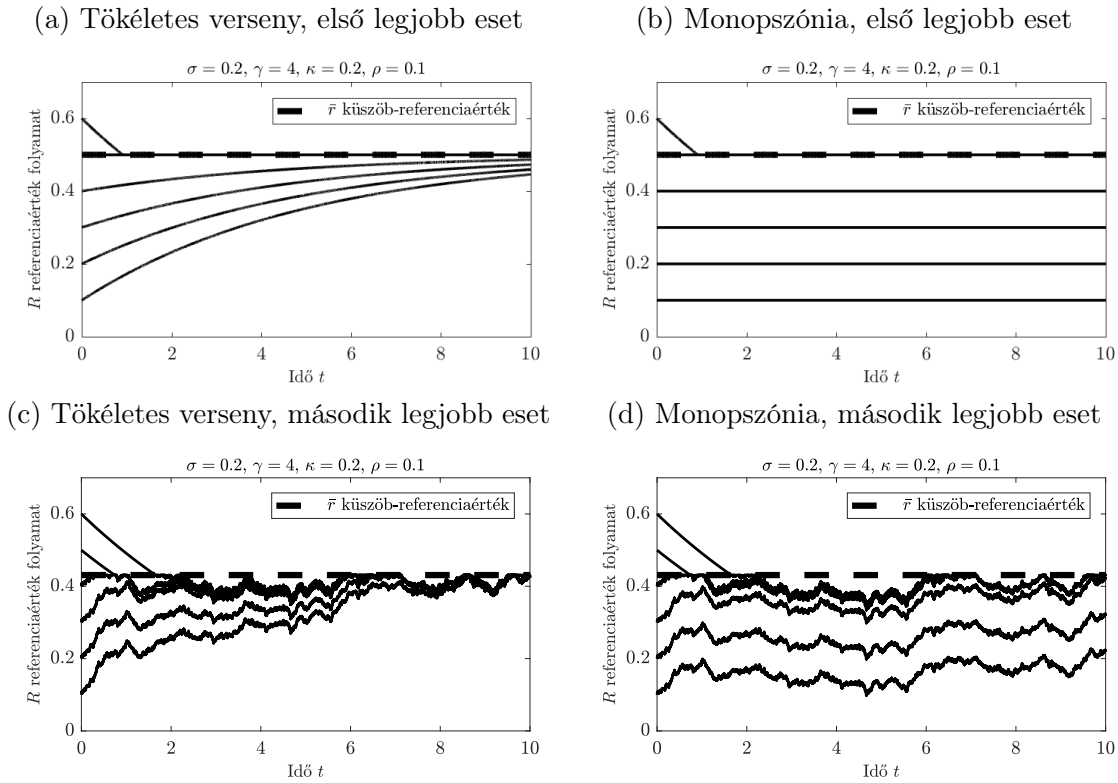
$$dR_t = \begin{cases} -\kappa R_t dt, & R_t \geq \frac{1}{2(1+\gamma\sigma^2)} \\ \kappa \frac{\gamma\sigma^2}{2(1+\gamma\sigma^2)^2} dt + \kappa \frac{\sigma}{1+\gamma\sigma^2} dB_t, & R_t < \frac{1}{2(1+\gamma\sigma^2)} \end{cases} \quad (9.19)$$

szerint a monopszónia második legjobb esetében.

Mind a kettő második legjobb esetben, a referenciaérték folyamat egy, a $(-\infty, \bar{r}]$ intervallumban fejlődő *ragadósan tükröződő Brown-mozgást* (vagy röviden ragadós Brown-mozgást) követ. Az \bar{r} küszöb-referenciaérték alól indulva a referenciaérték-folyamat egy Brown-mozgás szerint viselkedik, adott drifttel és varianciával. Amikor az \bar{r} felső határt eléri a folyamat, akkor az visszaverődik a határ alá. A határon töltött teljes idő azonban pozitív, mivel a tükröződés ragadós. Részletesen a ragadós Brown-mozgás sztochasztikus differenciálegyenlet specifikációját és egy gyenge megoldás létezését lásd az 5. tételben Engelbert és Peskir [2014] munkájában.

A négy különböző dinamikát a 3. ábrán szemléltetjük, amin különböző kezdeti referenciaértékekből induló trajektóriákat mutatunk be. Mindegyik trajektória ugyanabból az egy standard Brown-mozgás szimulációból származik és csak a kezdeti értékekben térnek el egymástól.

Mind a négy esetben, ha a kezdeti referenciaérték meghaladja a küszöbértéket, akkor a két fél egy ideig nem köt szerződést, és az ügynök referenciaértéke κ intenzitással exponenciálisan csökken. Ez a szituáció egy olyan ügynöknek felel meg, akinek túl nagyok a kezdeti elvárásai. Nem kap szerződést, mivel a megbízó nem tudna pozitív profitot elérni, ha teljesítené az ügynök magas bérigényét és ezen a



3. ábra. Példák a referenciaérték dinamikájára a benchmark modelleiben.

bérszinten dolgoztatná. Az idő múlásával az ügynöknek nulla jövedelmet jelentő munkamentesség időszakában folyamatosan csökken az ügynök elvárása. Minél nagyobb a κ paraméter értéke, az ügynök annál gyorsabban kénytelen lejjebb adni az igényeiből, vagy más szóval annál kiszolgáltatottabb.

Azonban a küszöb-referenciaérték alatt a négy eset eltérő dinamikát mutat. A két első legjobb esetben, mivel az ügynök bérében nincs véletlenszerű komponens, a dinamika determinisztikus (nulla volatilitás komponens az 9.16–9.17 egyenletekben). Tökéletes verseny esetén az ügynök kapja a többletet, vagyis a jelenlegi referenciaértékénél magasabb bért kap. Ez ahhoz vezet, hogy referenciaértéke növekszik és konvergál a küszöbértékhez mint felső határhoz. Monopszónia esetén a többletet a megbízó profitjának vesszük. Ekkor az ügynök a referenciaértékével pont megegyező bért kap, ami pedig egy konstans szintű referenciaértéket eredményez.

A második legjobb dinamikák hasonlítanak az első legjobb változataikhoz mind a tökéletes verseny, mind a monopszónia eseteiben, azonban van néhány figyelemreméltó különbség is. Amint azt az előző alfejezetben tárgyaltuk, a küszöbértékek alacsonyabbak a második legjobb esetekben mint az első legjobb esetekben. A második legjobb esetekben a véletlenszerű outputból kapott részesedés miatt az ügynök bére és következésképpen referenciaértéke sztochasztikus lesz. Noha az ábrán nem

igazán kivehető a szemléltetéshez használt paramétereink mellett, de a monopsonia második legjobb esetében (ld. 3. ábra (d) paneljén) pozitív drift jelenik meg a (9.19) dinamikai egyenletben. Ez összefügg az ügynök kockázatkerülésével. Modellspecifikációinkban az ügynök a korábbi realizált \tilde{w}_t nettó béreinek átlagolásával számítja ki az aktuális R_t referenciaértékét. Ez azt jelenti, hogy figyelembe veszi erőfeszítésének költségét, de utólag már nem veszi figyelembe a bérbizonytalanságával járó diszutilitást. Az ügynök a referenciaértékén keresztül elvárja, hogy a megbízó folyamatosan kompenzálja az áthárított kockázatot cserébe, és ez összességében pozitív drifthez vezet. Ez az oka annak, hogy az ügynök folyamatosan egyre és egyre nagyobb elvárásokat támaszt a megbízóval szemben.

10. fejezet

A referenciaérték hatása a megbízó hosszú távú stratégiáira

Eddig az ügynök és a megbízó is rövidlátó volt a modellben. Ebben a fejezetben egy olyan újabb specifikációt tárgyalunk, ahol az ügynök még mindig rövidlátó, viszont a megbízó távolba tekintő, célja nem csupán a pillanatnyi profit, hanem a diszkontált élettartamprofit maximalizálása. Ebben a specifikációban a tökéletes verseny azt eredményezi, hogy a megbízó az ügynök számára optimális szerződést kínál, miközben ő maga megelégszik nulla pillanatnyi profittal, ami egyben azt is jelenti, hogy az élettartamprofitja is nulla lesz. Ezek alapján ebben a munkapiaci szituációban a megbízó szempontjából továbbra sincs értelme hosszú távú stratégiákat alkalmazni. Azonban egy monopszón megbízó képes pozitív élettartamprofit elérésére. Ebben az esetben már értelmes a megbízó távolba tekintő stratégiáiról beszélnünk. A következőkben azt vizsgáljuk, hogy monopszónia esetén a megbízó hosszú távú stratégiája növelheti-e a megbízó élettartamprofitját, és hogy ezen stratégiák révén a megbízó hogyan képes szabályozni, kordában tartani az ügynök bérigényét.

A távolba tekintő megbízó teljesítményét az a_t , s_t és f_t stratégiától függő élettartamprofitjának jelenértékében mérjük:

$$\begin{aligned} E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} (dX_t - dW_t) \mid R_0 = r \right] &= \\ &= E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} \chi_t ((1 - s_t) a_t - f_t) dt \mid R_0 = r \right], \quad (10.1) \end{aligned}$$

ahol $\rho \in \mathbb{R}^+$ a szubjektív diszkontrátáját jelenti. Az integrál előtti ρ együttható normalizálja az élettartamprofitot a pillanatnyi profitok skálájára, hogy számszerűleg is összevethető eredményeket kapjunk.

A (nem feltétlenül optimális) a_t , s_t és f_t szerződési stratégiát alkalmazva, a teljesítmény továbbra is az ügynök aktuális r referenciaértékétől függ. Hogy hangsúlyoz-

zuk a megbízó távolba tekintő megközelítésének jelentőségét, két különböző stratégia teljesítményét is kiszámítjuk. Először azt vizsgáljuk, hogy az előző fejezetben kapott rövidlátó stratégia hogyan teljesít a távolba tekintő cél (ld. 10.1 egyenlet) mellett. A rövidlátó stratégia természetesen szuboptimális, mégis alkalmas az összevetésben egyfajta benchmarknak. Ezután pontosan megoldjuk a (10.1) célfüggvény és a referenciaérték dinamikája által definiált kontrollproblémát, és ezáltal megkapjuk az optimális stratégiát. A következőkben egyaránt bemutatjuk az eredményeket az első és a második legjobb esetekben is.

10.1. Első legjobb megoldás

A szuboptimális rövidlátó stratégia teljesítményének vizsgálata során a távolba tekintő célkitűzés mellett nincs szükségünk egy új kontrollprobléma megoldására, egyszerűen csak behelyettesítjük a (10.1) képletbe az előző fejezetben már optimalizált a_t^* , s_t^* , f_t^* rövidlátó szerződéses paramétereket a (9.7)–(9.9) egyenletekből. Az első legjobb esetben a megbízó *szuboptimális értékküggvényére* kapjuk, hogy

$$V^{(sub)}(r) = E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} \chi_t \left(\frac{1}{2} - R_t \right) dt \mid R_0 = r \right].$$

Ha $r \leq \frac{1}{2}$ ($\chi_0 = 1$ ebben az esetben), akkor $dR_t = 0$ (ld. 9.17 egyenlet), és így $R_t = R_0$ és $\chi_t = 1$ minden t időpontra. Sztochasztikus hatás nélkül a feltételes várható értékre egyszerűen azt kapjuk, hogy

$$V^{(sub)}(r) = \rho \int_0^\infty e^{-\rho t} \left(\frac{1}{2} - r \right) dt = \frac{1}{2} - r.$$

Ha $r > \frac{1}{2}$, akkor R_t exponenciálisan csökken a $\bar{r} = \frac{1}{2}$ szintig és onnantól kezdve azon a szinten végig konstans marad (ld. a legfelső trajektóriákat a 3. ábra (b) paneljén). A csökkenés során $\chi_t = 0$, így a pillanatnyi profit nulla. A küszöb-referenciaértéknél a pillanatnyi profit továbbra is nulla marad (ld. 9.17 egyenlet), ami azt jelenti, hogy az élettartamprofit szintén nulla lesz. Ezeket az eredményeket összerakva végül azt kapjuk, hogy

$$V^{(sub)}(r) = \left(\frac{1}{2} - r \right)^+.$$

Megjegyezzük, hogy ez az eredmény lényegében megegyezik a rövidlátó első legjobb esetben kapott profitfüggvénnyel (ld. 9.10 egyenlet).

Ezután most áttérünk az optimális stratégiára és meghatározzuk az optimális első legjobb megoldáshoz tartozó *optimális értékküggvényt*. A korábbiakhoz hasonlóan az

első legjobb eset azt jelenti, hogy a megbízó nem csak az s_t , f_t változóiban kontrollál, hanem az a_t erőfeszítésben is. Az első legjobb eset optimális értékfüggvénye ezek alapján a

$$V(r) = \max_{\{a_t, s_t, f_t\}_{t \geq 0}} E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} \chi_t ((1 - s_t) a_t - f_t) dt \mid R_0 = r \right] \quad (10.2)$$

alakba írható, ahol az R_t referenciaérték-folyamat dinamikáját a (8.5) egyenlet adja meg. A probléma megfogalmazása, valamint az előző fejezet eredményei azt sugallják, hogy a felek egyetlen szerződést sem kötnek meg az \bar{r} küszöbérték felett, amely küszöbértéket tehát most meg kell határoznunk.

A (10.2) egyenletben szereplő V értékfüggvényhez és a (8.5) egyenletben megfogalmazott R referenciaérték dinamikához tartozó Hamilton–Jacobi–Bellman-egyenlet (HJB-egyenlet) a következő alakba írható:

$$\rho V(r) = \begin{cases} -\kappa r V'(r), & r \geq \bar{r}, \\ \max_{\{a, s, f\}} \{ \rho ((1 - s)a - f) + \\ + \kappa (s a + f - \frac{1}{2} a^2 - r) V'(r) + \frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 s^2 V''(r) \}, & r < \bar{r} \end{cases}. \quad (10.3)$$

A szerződésmentes rezsimben ($r \geq \bar{r}$) a megoldást a

$$V(r) = V(\bar{r}) \left(\frac{r}{\bar{r}} \right)^{-\frac{\rho}{\kappa}}, r \geq \bar{r}$$

alakban kapjuk meg.

A szerződéses rezsimben, amikor $r < \bar{r}$, a HJB-egyenlet f -től függő része, amiben maximalizálni kell, a következő:

$$-\rho f + \kappa f V'(r).$$

Mivel az értékfüggvény nem csökken, azaz $V'(r) \geq 0$, az optimális f az a minimális választás, amelyben még épp létrejön a szerződés ($u_t \geq R_t$). Más szóval

$$f^* = r - s a + \frac{a^2}{2} + \frac{s^2}{2} \gamma \sigma^2$$

(v.ö. 9.5 egyenlet). Visszahelyettesítve f -et egy redukált HJB-egyenletet kapunk, amiben már csak az a és s kifejezések szerepelnek kontrollváltozóként:

$$\rho V(r) = \max_{\{a, s\}} \left\{ \rho \left(a + \frac{1}{2} a^2 + \frac{1}{2} \gamma \sigma^2 s^2 - r \right) + \frac{1}{2} \kappa \gamma \sigma^2 s^2 V'(r) + \frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 s^2 V''(r) \right\}.$$

Az a és s szerinti optimalizálás után azt kapjuk, hogy az optimális kontrollváltozók:

$$\begin{aligned} a^* &= 1 \\ s^* &= 0. \end{aligned}$$

Ezeket behelyettesítve kapunk egy egyenletet az optimális értékfüggvényre is:

$$V(r) = \frac{1}{2} - r.$$

A megoldás teljes karakterizálásához még meg kell határoznunk az \bar{r} és az $V(\bar{r})$ küszöbértékeket. Ez utóbbi a V folytonosságából következik, ami viszont közvetlen következménye az értékfüggvény (10.2) specifikációjának. Mindezek alapján az értékfüggvény a küszöb-referenciaértéknél

$$V(\bar{r}) = \frac{1}{2} - \bar{r}.$$

Bármely adott \bar{r} küszöb-referenciaértékre az eddig megadott értékfüggvény kielégíti a HJB-egyenletet. Jelöljük \hat{r} -pal egy tetszőleges küszöböt és definiáljuk a

$$V(r; \hat{r}) = \begin{cases} \frac{1}{2} - r, & r < \hat{r} \\ \left(\frac{1}{2} - \hat{r}\right) \left(\frac{r}{\hat{r}}\right)^{-\frac{\rho}{\kappa}}, & r \geq \hat{r} \end{cases}$$

függvényt. Az \bar{r} lenyomásával járó optimalitási feltételt megkapjuk mint az \hat{r} -ban felírt elsőrendű feltétel a releváns $r \geq \hat{r}$ tartományon, azaz

$$0 = \partial_{\hat{r}} V(r; \bar{r}) = -\left(\frac{r}{\bar{r}}\right)^{-\frac{\rho}{\kappa}} + \frac{\rho}{\kappa} \left(\frac{1}{2} - \bar{r}\right) \left(\frac{r}{\bar{r}}\right)^{-\frac{\rho}{\kappa}} \bar{r}^{-1}$$

a

$$\bar{r} = \frac{\rho}{2(\kappa + \rho)}$$

megoldással. Innen már következik, hogy $\lim_{r \searrow \bar{r}} V'(r) = -1 = \lim_{r \nearrow \bar{r}} V'(r)$, vagyis a V értékfüggvény folytonosan differenciálható.

Összefoglalva az optimális szerződéses paraméterekre kaptuk, hogy

$$\begin{aligned} a^*(r) &= 1 \\ s^*(r) &= 0 \\ f^*(r) &= r + \frac{1}{2}, \end{aligned}$$

a küszöb-referenciaértékre, hogy

$$\bar{r} = \frac{\rho}{2(\kappa + \rho)}, \quad (10.4)$$

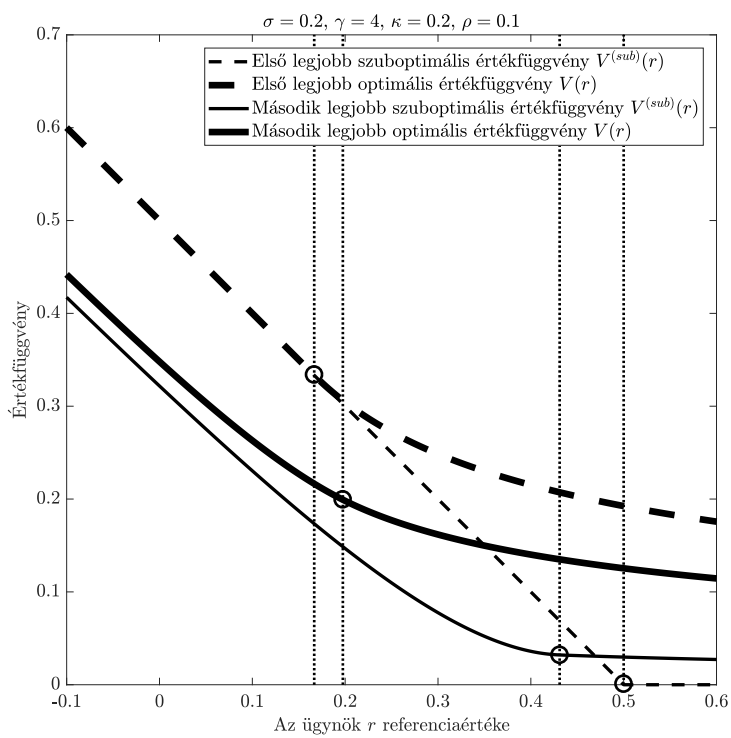
és az optimális értékfüggvényre pedig azt, hogy

$$V(r) = \begin{cases} \frac{1}{2} - r, & r < \frac{\rho}{2(\kappa + \rho)} \\ \frac{\kappa}{2(\kappa + \rho)} \left(\frac{r}{\bar{r}}\right)^{-\frac{\rho}{\kappa}}, & r \geq \frac{\rho}{2(\kappa + \rho)} \end{cases}.$$

Az első legjobb esethez tartozó szuboptimális és optimális értékfüggvényeket a 4. ábrán szaggatott görbékkel ábrázoljuk. A különböző stratégiákhoz tartozó küszöb-referenciaértékeket a görbéken látható körökkel jelöljük. Láthatjuk, hogy ahogyan arra számítottunk is, a szuboptimális értékfüggvény soha nem haladja meg az optimális értékfüggvényt (bár a szerződéses rezsimben egybeesik a kettő). Az optimális stratégiánál a küszöbérték lényegesen alacsonyabb, mint a szuboptimálisnál. Ez azt jelenti, hogy van egy olyan referenciaérték intervallum (a két stratégiához tartozó küszöbértékek között), ahol a szuboptimális rövidlátó stratégia szerint a megbízó alkalmazná az ügynököt (és pozitív pillanatnyi profitot realizálna), de a távolba tekintő megbízó az optimális stratégiája szerint, a pozitív pillanatnyi profit ellenére mégsem tesz elfogadható ajánlatot és nem alkalmazza az ügynököt. Ez a munkaadagolás (job rationing) egy speciális formája. Vannak olyan helyzetek, amikor a megbízó pozitív pillanatnyi profitot realizálhatna azzal ha kielégítené az ügynök magas, de nem lehetetlenül magas bérelvárását, de ehelyett mégis úgy dönt, hogy megtagadja a foglalkoztatást, és ezzel arra kényszeríti a jövedelem nélkül maradó ügynököt, hogy idővel csökkentse a bérigényét. Természetesen az ekkor kieső output a megbízót is sújtja, de mégis inkább lemond a pozitív értékű profitról és visszafogja a termelést. Ezzel a stratégiával bár a megbízó hosszú távon jobban jár, a megtermelt output mennyisége mégis csökken. Azt, hogy a megbízónak mikortól érdemes *pihentetnie* a munkást, a magas bért elváró ügynök alkalmazása melletti rövid távú alacsony profit és az egy ideig bár nulla profittal járó, de ezáltal moderált elvárású ügynök későbbi alkalmazásából fakadó magasabb profit közötti átváltás határozza meg.

Az \bar{r} küszöb-referenciaértékre kapott eredményünk (10.4 egyenlet) lehetőséget teremt, hogy a szereplőket jellemző paraméterek szerint elemezzük az átváltást. Az \bar{r} küszöb-referenciaérték azt mutatja, hogy a megbízó és az ügynök hogyan osztoznak a munka eredményén. Minél magasabb a küszöb-referenciaérték, annál magasabb bérszínvonalat tud az ügynök biztosítani magának, és annál alacsonyabb a megbízó profitja. Az (10.4) egyenlet alapján, az \bar{r} küszöb a ρ és a κ paraméterek arányától függ. Ha a ρ paraméter relatíve magas (alacsony) a κ paraméterhez képest, akkor az \bar{r} küszöb magas (alacsony) lesz.

A ρ paraméter a megbízó szubjektív diszkontrátája, pénzügyi szempontból az elvárt hozama. A nagy ρ azt jelenti, hogy a megbízó jelentősen diszkontálja a hosszú távú profitját, és inkább a rövid távú profitszerzésre koncentrál. Ilyenkor a megbízó nem engedheti meg magának a termelés elhalasztását, és kénytelen még rendkívül magas bérért is alkalmazni az ügynököt. Ekkor a megbízó alkuereje relatív gyenge, és így a részesedése az outputból pedig alacsony lesz.



4. ábra. A távolba tekintő megbízó értékfüggvényei különböző stratégiák mellett a monopszón munkapiacon.

Másrészt a κ paraméter azt méri, hogy milyen mértékben csökken az ügynök referenciaértéke amikor munka nélkül marad (ld. 8.5 egyenlet). Minél nagyobb a κ paraméter, annál hamarabb áll készen az ügynök a munkára még alacsony bér esetén is. Ez csökkenti az alkuerejét, és az outputhoz képest rendkívül alacsony lesz a bére. A modellünk ezen a szinten összekapcsolja a megbízó és az ügynök relatív alkuerejét az időskálához kapcsolódó tulajdonságaikkal. Meddig engedheti meg magának a megbízó, hogy arra várjon, hogy az ügynök bérigénye (referenciaértéke) megfelelően alacsony szintre csökkenjen? Mennyi ideig lehet az ügynök szerződés és munka, és ezáltal jövedelem nélkül? Aki megengedheti magának, hogy türelmesebb legyen, az relatíve kevésbé lesz sebezhető, és ő fog nyerni a béralkuban.

Ebben az alfejezetben megvizsgáltuk modellünk optimális megoldását az első legjobb esetben. Ebben az esetben nincs szükség az ügynököt részesedéssel ösztönözni, ezért a bérének nincs véletlen komponense. Az ösztönzés és a kockázatkerülés közötti átváltást, amely a klasszikus megbízó-ügynök irodalom egyik fő motívuma, ebben, az első legjobb esetet elemző alfejezetben kikapcsoltuk és ez lehetővé tette számunkra, hogy elkülönítve vezessük be, elemezzük és értelmezzük a modellben megjelenő új, dinamikus átváltástípust. Már ezen a szinten megjelent a modellben a munkaadagolás jelensége és az az eredmény, hogy a szereplők relatív alkuereje az időskála paramétereiktől függ. A következő alfejezetben rátérünk a dinamikus modell második legjobb esetére és ezzel visszakapcsoljuk az ösztönzés és kockázatkerülés közötti átváltást, így lehetőségünk nyílik a két átváltás típus közötti kölcsönhatás feltárására is.

10.2. Második legjobb megoldás

Ebben az alfejezetben rátérünk a második legjobb megoldás vizsgálatára. Ugyanazt az eljárást követjük, mint az első legjobb esetben. A megbízó szuboptimális értékfüggvénye a következőképpen alakul:

$$V^{(sub)}(r) = E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} \chi_t ((1 - s_t^*) a_t^* - f_t^*) dt \mid R_0 = r \right], \quad (10.5)$$

ahol most a szuboptimális stratégia a_t^* , s_t^* , f_t^* változói a (9.11)–(9.13) egyenletekből, az \bar{r} küszöb-referenciaérték a (9.15) egyenletből származnak, az R referenciaérték-folyamat pedig a (9.19) egyenletben meghatározott dinamikát követi.

A szerződésmentes rezsimben, amikor $r \geq \bar{r}$, a (9.15) egyenletből származó adott $\bar{r} = 1/(2(1 + \gamma\sigma^2))$ összefüggéssel, az értékfüggvényre felírt backward Kolmogorov-

egyenlet¹ és annak megoldása megegyezik a korábbi esetekben megfogalmazottakkal:

$$\rho V^{(sub)}(r) = -\kappa r V^{(sub)'}(r), \quad r < \bar{r}$$

és

$$V^{(sub)}(r) = V^{(sub)}(\bar{r}) \left(\frac{r}{\bar{r}}\right)^{-\frac{\rho}{\kappa}}, \quad r \geq \bar{r}.$$

Az előző levezetéstől (első legjobb, optimális eset) eltérően az \bar{r} küszöb-referenciaérték már eleve adott, de a korábbiakhoz hasonlóan a $V^{(sub)}(\bar{r})$ értéket még meg kell határozni.

A szerződéses rezsimben, amikor $r < \bar{r}$, a^* erőfeszítést, az s^* részesedést és az f^* fix bért a rövidlátó stratégia határozza meg (ld. 9.11–9.13 egyenletek). Ezeket behelyettesítve a Kolmogorov-egyenletre azt kapjuk, hogy

$$\rho V^{(sub)}(r) = \rho \left(\frac{1}{2} s^* - r\right) + \frac{1}{2} \kappa \gamma \sigma^2 s^{*2} V^{(sub)'}(r) + \frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 s^{*2} V^{(sub)''}(r), \quad (10.6)$$

ami egy másodrendű lineáris közönséges differenciálegyenlet. A megoldást a következő alakban keressük

$$V^{(sub)}(r) = -r + c_1 \exp\{br\} + c_2,$$

ahol $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$ és $b > 0$ konstansok. A szigorú $b > 0$ egyenlőtlenség abból a határfeltételből fakad, hogy $\lim_{r \searrow -\infty} V^{(sub)}(r) = c_2 - r$ valami c_2 konstanssal. A keresett alakban felírt $V^{(sub)}(r)$ függvény első és második deriváltjai a következők:

$$\begin{aligned} V^{(sub)'}(r) &= -1 + c_1 b \exp\{br\} \\ V^{(sub)''}(r) &= c_1 b^2 \exp\{br\}. \end{aligned}$$

Visszahelyettesítve a deriváltakat az eredeti (10.6) differenciálegyenletbe, azt kapjuk, hogy

$$c_1 \exp\{br\} \left(1 - \frac{1}{2\rho} \kappa \gamma \sigma^2 s^{*2} b - \frac{1}{2\rho} \kappa^2 \sigma^2 s^{*2} b^2\right) - \frac{1}{2} s^* + \frac{1}{2\rho} \kappa \gamma \sigma^2 s^{*2} + c_2 = 0. \quad (10.7)$$

Az egyenlet bal oldalán, a zárójelben lévő kifejezés az exponenciális tag együtthatójának, míg a maradék rész a konstans tagnak felel meg a keresett függvényben.

¹Mivel most nincs optimalizáció az értékfüggvényben ezért a HJB-egyenlet valójában egy egyszerűbb backward Kolmogorov-egyenlet alakba írható, ezért használjuk itt ezt az elnevezést.

Mivel a (10.7) egyenletnek igaznak kell lenni minden r -re, ezért mind a két tag külön-külön nullával egyenlő. Ebből kapjuk, hogy

$$c_2 = \frac{1 + \frac{\rho - \kappa}{\rho} \gamma \sigma^2}{2(1 + \gamma \sigma^2)^2}$$

és a pozitív megoldás a kvadratikus részre pedig

$$b = \frac{1}{2\kappa} \left(\sqrt{\gamma^2 + \frac{8\rho(1 + \gamma\sigma^2)^2}{\sigma^2}} - \gamma \right).$$

Ezek után már csak a $V^{(sub)}(\bar{r})$ és c_1 érték meghatározása maradt hátra. A (10.5) egyenletben szereplő definíció alapján látható, hogy $V^{(sub)}$ folytonosan differenciálható. Felhasználva a folytonosságot az \bar{r} küszöbnél ($\lim_{r \nearrow \bar{r}} V^{(sub)}(r) = \lim_{r \searrow \bar{r}} V^{(sub)}(r)$)

$$-\bar{r} + c_1 \exp\{b\bar{r}\} + c_2 = V^{(sub)}(\bar{r}),$$

és a simaságot ($\lim_{r \nearrow \bar{r}} V^{(sub)'}(r) = \lim_{r \searrow \bar{r}} V^{(sub)'}(r)$)

$$-1 + c_1 b \exp\{b\bar{r}\} = -\frac{\rho}{\kappa} V^{(sub)}(\bar{r}) \bar{r}^{-1}$$

azt kapjuk, hogy

$$V^{(sub)}(\bar{r}) = \frac{1 - (\bar{r} - c_2) b}{\frac{\rho}{\kappa} \bar{r}^{-1} + b}$$

és

$$c_1 = \frac{1 - \frac{\rho}{\kappa} V^{(sub)}(\bar{r}) \bar{r}^{-1}}{b \exp\{b\bar{r}\}}.$$

A második legjobb szuboptimális értékfüggvényt illusztrálja a folytonos vékony görbe a 4. ábrán.

Végül most meghatározzuk a távolba tekintő megbízó optimális kontrollproblémáját a második legjobb esetben is. Mint az előző alfejezetben, az a_t erőfeszítést most is az ügynök határozza meg, a szerződésbe foglalt numnulla s_t részesedésből fakadó ösztönzéstől vezérelve. Noha a megbízó most távolba tekintő, az ügynök továbbra is rövidlátóan választja meg az a_t erőfeszítését. Ez alapján ugyanazt az erőfeszítést ($a_t^* = s_t$) kapjuk, mint a rövidlátó megbízó esetén (ld. 9.3 egyenlet). A megbízó szempontjából az s_t és f_t szerződéses paraméterek továbbra is kontrollváltozók, ezért a második legjobb optimális értékfüggvényt a következő kontrollprobléma megoldásaként kapjuk:

$$V(r) = \max_{\{s_t, f_t\}_{t \geq 0}} E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} \chi_t ((1 - s_t) s_t - f_t) dt \mid R_0 = r \right], \quad (10.8)$$

a (8.5) egyenlet által meghatározott dinamikával és $a_t = s_t$ összefüggéssel. A szerződésmentes rezsimben az $r \geq \bar{r}$ tartományon a HJB-egyenlet ismét a (10.3) Kolmogorov-egyenletre egyszerűsödik és így az értékfüggvény azonos alakba írható mint az előző esetekben:

$$V(r) = V(\bar{r}) \left(\frac{r}{\bar{r}} \right)^{-\frac{\rho}{\kappa}},$$

a meghatározandó $V(\bar{r})$ -ral és \bar{r} szabad határral (free boundary).

A szerződéses rezsimben a HJB-egyenlet a következő formába írható:

$$\rho V(r) = \max_{\{s,f\}} \left\{ \rho((1-s)s - f) + \left(\frac{s^2}{2} + f - r \right) \kappa V'(r) + \frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 s^2 V''(r) \right\}.$$

Fontos komplikáció, ami nem nyilvánvaló a fenti képletből, hogy most az optimális s_t^* részesedést jelentő kontrollváltozó az aktuális r referenciaértéktől is függ. Ezen nem-triviális kontrollprobléma karakterizációjához a következő állítást kell belátnunk.

1. Állítás. *Tekintsük a (10.8) egyenletben meghatározott optimális kontrollproblémát, ahol a referenciaérték dinamikáját a (8.5) egyenlet adja meg és $a_t = s_t$. A megfelelő V értékfüggvény $C^2(\mathbb{R})$ -beli, és kielégíti a*

$$0 = \frac{1}{2} \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(r) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(r)} - r - V(r),$$

közönséges differenciálegyenletet a $(-\infty, \bar{r})$ tartományon, ahol \bar{r} egy szabad határ a

$$\begin{aligned} 0 &= \lim_{r \searrow -\infty} V''(r) \\ 0 &= \lim_{r \nearrow \bar{r}} -\kappa r V'(r) - \rho V(r) \\ 0 &= \lim_{r \nearrow \bar{r}} -\kappa r V''(r) - [\rho + \kappa] V'(r) \end{aligned}$$

határfeltételekkel. A (\bar{r}, ∞) tartományon, az értékfüggvény kielégíti a

$$0 = -\kappa r V'(r) - \rho V(r),$$

közönséges differenciálegyenletet a $V(r) = V(\bar{r}) (r/\bar{r})^{-\rho/\kappa}$, $r \geq \bar{r}$ esetén és a $V(\bar{r}) = \lim_{r \nearrow \bar{r}} V(r)$ megoldással. A megfelelő optimális kontrollt a következő összefüggésekkel adhatjuk meg:

$$\begin{aligned} a_t^* &= s_t^* \\ f_t^* &= \mathbf{1}_{R_t < \bar{r}} \left(R_t - (s_t^*)^2 / 2 + \gamma \sigma^2 (s_t^*)^2 / 2 \right) \\ s_t^* &= \mathbf{1}_{R_t < \bar{r}} \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(R_t) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(R_t)}. \end{aligned}$$

Bizonyítás. A (10.8) egyenletben megadott optimális kontrollproblémához kapcsolódó HJB-egyenlet a

$$0 = \max_{\{s,f\}} \left\{ -\kappa r V' + \chi \left(\kappa \left[f + \frac{s^2}{2} \right] V' + \frac{\kappa^2 \sigma^2 s^2}{2} V'' + \rho [s - s^2 - f] \right) \right\} - \rho V$$

alakba írható. Maximalizáljuk a kifejezést, ami csak akkor válik aktívvá ha $\chi = 1$, azaz csak a $D = \{(r, f, s) : f + s^2/2 - \gamma \sigma^2 s^2/2 \geq r\}$ halmazon elemezzük a

$$G(r; f, s, V', V'') = \kappa \left[f + \frac{s^2}{2} \right] V' + \frac{\kappa^2 \sigma^2 s^2}{2} V'' + \rho [s - s^2 - f]$$

függvényt. A G függvény lineáris az f fix bérben, melynek együtthatója $\kappa V' - \rho$. A kifizetés szerkezete alapján azt látjuk, hogy V nemnövekvő r -ben, azaz $V' \leq 0$, és így közvetlenül megkapjuk, hogy $\kappa V' - \rho \leq -\rho < 0$. Ennek megfelelően az optimális választás az, ha az f -et a lehető legkisebb értéknek választjuk, eleget téve a D halmaz által adott korlátozásnak, vagyis

$$f^*(r; s, V', V'') = r - s^2/2 + \gamma \sigma^2 s^2/2.$$

Behelyettesítve $f^*(r; s)$ a G függvénybe kapjuk, hogy

$$G(r; s, V', V'') = \kappa [r + \gamma \sigma^2 s^2/2] V' + \frac{\kappa^2 \sigma^2 s^2}{2} V'' + \rho [s - r - s^2/2 - \gamma \sigma^2 s^2/2].$$

Az elsőrendű feltétel:

$$\partial_s G(r; s, V', V'') = \kappa \gamma \sigma^2 s V' + \kappa^2 \sigma^2 s V'' + \rho [1 - s - \gamma \sigma^2 s].$$

A $\kappa \gamma \sigma^2 V' + \kappa^2 \sigma^2 V'' - \rho - \rho \gamma \sigma^2 < 0$ összefüggés mellett az s optimális választására azt kapjuk, hogy

$$s^*(r, V', V'') = \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V' - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''}.$$

A másik eset, amikor $\kappa \gamma \sigma^2 V' + \kappa^2 \sigma^2 V'' - \rho - \rho \gamma \sigma^2 \geq 0$, azt eredményezi, hogy az optimális választás $|s^*| = \infty$. Mivel az f^* és a^* függvényeket már meghatároztuk, mindkettő s -től függ, az R állapotváltozó folyamatát a következő dinamika írja le:

$$dR_t = \frac{1}{2} \kappa \gamma \sigma^2 s_t^2 dt + \kappa \sigma s_t dB_t.$$

Ha $|s_t| \nearrow \infty$ akkor az R folyamat azonnal felfelé tart, amíg el nem ér egy alsó határt, mondjuk, amíg \underline{r} -t eléri. Az \underline{r} -ban $\kappa \gamma \sigma^2 V' + \kappa^2 \sigma^2 V'' - \rho - \rho \gamma \sigma^2 = 0$. A \underline{r} határ azonban ellentmond V függvény $V^{(sub)}$ által megadott alsó lineáris határának. A $\chi = 1$ esetre, a HJB-egyenlet vagy a

$$0 = \frac{\rho}{2} s^*(r, V', V'') - \rho r - \rho V$$

egyenletre, vagy a

$$0 = \frac{1}{2} \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V' - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''} - r - V$$

egyenletre egyszerűsödik.

Ezután gondoljuk meg a $\chi = 0$ esetet. Ekkor a HJB-egyenlet a

$$0 = -\kappa r V' - \rho V$$

alakba írható.

A megbízó optimálisan választ a $\chi = 1$ szerződéses rezsím és a $\chi = 0$ szerződésmentes rezsím között. Ez alapján a HJB-egyenlet:

$$0 = \max \left\{ \frac{1}{2} \frac{\rho}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V' - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''} - \rho r; -\kappa r V' \right\} - \rho V.$$

Jelölje \bar{r} a küszöbértéket, ami elválasztja a két rezsímet, vagyis

$$\bar{r} = \inf \left\{ r \in \mathbb{R} : \frac{1}{2} \frac{\rho}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(r) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(r)} - \rho r = -\kappa r V'(r) \right\}.$$

Tekintsük azt a rezsímet, ahol a megbízó elfogadható szerződést kínál az ügynöknek, azaz a $(-\infty, \bar{r})$ tartományt. Ekkor

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{1}{2} \frac{\rho}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(r) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(r)} - \rho r - \rho V(r), \quad r < \bar{r} \\ 0 &= \lim_{r \nearrow \bar{r}} -\kappa r V'(r) - \rho V(r) \\ 0 &= \lim_{r \searrow -\infty} V''(r) \end{aligned}$$

összefüggések adódnak. Az elsőrendű határfeltétel a fenti második sorban egyes következménye a HJB-egyenlet formájának. A másodrendű határfeltétel a fenti harmadik sorban a lineáris felső (első legjobb eset) és alsó (szuboptimális második legjobb eset) határok eredménye. Az \bar{r} felső határ egy szabad határ és további határfeltételre van szükség a pontos helyzetének meghatározásához. A \bar{r} optimalitását felhasználva az elsőrendű derivált határfeltétel átalakítható a szükséges további határfeltétel meghatározásához. Ezt néha szuperérintési feltételnek hívják (angolul *super contact condition*) (ld. Dixit [1993] 4.6 fejezetét egy ehhez hasonló szituációra). A következőkben ezt a feltételt vezetjük le.

Az \bar{r} -ban az állapotfolyamat tükrözőtt. A tükröződés gazdasági értelemben költséges, lásd Dixit [1993]. $R = \bar{r}$ -ra

$$dR = -\kappa \bar{r} dt, \quad \text{és } \chi = 0$$

adódik. Az érték az \bar{r} szerződésmentes pontban azokból a jövőbeli diszkontált profitokból adódik, amikor az R állapotfolyamat abba a tartományba sodródik, ahol az ügynök már elfogadható ajánlatot kap. Figyelembe véve, hogy dR negatív, azt írhatjuk, hogy

$$V(\bar{r} + dR) = E [e^{-\rho dt} V(\bar{r})] = V(\bar{r}) - \rho V(\bar{r}) dt,$$

és

$$0 = \left(-\kappa \bar{r} \frac{V(\bar{r} + dR) - V(\bar{r})}{dR} - \rho V(\bar{r}) \right) dt,$$

amik azt adják, hogy

$$0 = \lim_{r \nearrow \bar{r}} -\kappa r V'(r) - \rho V(r).$$

Ez a határfeltétel érvényes minden exogén módon meghatározott \hat{r} korlátra, ami elválasztja egymástól a szerződéses és a szerződésmentes rezsimet, vagyis $\chi_t = \mathbf{1}_{R_t < \hat{r}}$. Jelölje $V(\cdot; r')$ a megoldást az eredeti problémára ezzel a korláttal, vagyis a lehetséges szuboptimális ajánlatokat, amiket mindig elfogadnak ha $R < \hat{r}$, azaz $\chi_t = \mathbf{1}_{R_t < \hat{r}}$. Ezek után a $V(\cdot; \hat{r})$ függvényt karakterizálják a $(-\infty, \hat{r})$ tartományon a

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{1}{2} \frac{\rho}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(r; \hat{r}) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(r; \hat{r})} - \rho r - \rho V(r; \hat{r}), \quad r < \hat{r} \\ 0 &= \lim_{r \nearrow \hat{r}} -\kappa r V'(r; \hat{r}) - \rho V(r; \hat{r}) \\ 0 &= \lim_{r \searrow -\infty} V''(r; \hat{r}) \end{aligned}$$

összefüggések, ahol $V'(r; \hat{r}) = \partial_r V(r; \hat{r})$ és $V''(r; \hat{r}) = \partial_{rr} V(r; \hat{r})$. A $V(\cdot; \hat{r})$ függvény kiterjeszthető a (\hat{r}, ∞) tartományra a

$$0 = -\kappa r V'(r; \hat{r}) - \rho V(r; \hat{r}), \quad r > \hat{r},$$

összefüggéssel, vagy a

$$V(r; \hat{r}) = V(\hat{r}; \hat{r}) (r/\hat{r})^{-\rho/\kappa}, \quad r > \hat{r}$$

összefüggéssel. Az \bar{r} optimalitása adódik a

$$0 = \partial_{\bar{r}} V(r; \bar{r}), \quad r \in \mathbb{R}$$

egyenletből. Ezt deriválva r szerint azt kapjuk, hogy

$$0 = \partial_{r\hat{r}} V(r; \bar{r}) = \partial_{\hat{r}} V'(r; \bar{r}), \quad r \in \mathbb{R},$$

ahol a deriválási sorrend felcseréléséhez elegendő regularitást feltételezzük.

Ezután definiáljuk a W függvényt mint

$$W(\hat{r}) = -\kappa \hat{r} V'(\hat{r}-; \hat{r}) - \rho V(\hat{r}-; \hat{r}), \hat{r} \in \mathbb{R},$$

ami nulla a \hat{r} -ban a határfeltétel miatt. Számoljuk ki a deriváltját

$$\begin{aligned} 0 = \partial_{\hat{r}} W(\hat{r}) &= -\kappa V'(\hat{r}-; \hat{r}) - \kappa \hat{r} (V''(\hat{r}-; \hat{r}) + \partial_{\hat{r}} V'(\hat{r}-; \hat{r})) \\ &\quad - \rho (V'(\hat{r}-; \hat{r}) + \partial_{\hat{r}} V(\hat{r}-; \hat{r})). \end{aligned}$$

Az \bar{r} -ban alkalmazzuk az optimalitási feltételt és a differenciált változatát, vagyis $0 = \partial_{\bar{r}} V(r; \bar{r})$ és $0 = \partial_{\bar{r}} V'(r; \bar{r})$, és azt kapjuk, hogy

$$0 = -\kappa \bar{r} V''(\bar{r}-; \bar{r}) - [\rho + \kappa] V'(\bar{r}-; \bar{r}).$$

Azt is ellenőrizhetjük, hogy a $V(\cdot; \bar{r})$ első és második deriváltja folytonos \bar{r} -ban. Tehát ezért $V \in C^2(\mathbb{R})$ és ezzel a bizonyítás végére értünk. \square

A bizonyítás után foglaljuk össze, hogy a második legjobb esetben mi az optimális értékfüggvényt meghatározó HJB-egyenlet és a hozzá tartozó határfeltételek. Az optimális V értékfüggvény kétszer folytonosan differenciálható és kielégíti a

$$0 = \frac{1}{2} \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(r) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(r)} - r - V(r)$$

közönséges differenciálegyenletet a $(-\infty, \bar{r})$ tartományon. Az \bar{r} egy szabad határ a

$$\begin{aligned} 0 &= \lim_{r \searrow -\infty} V''(r), \\ 0 &= \lim_{r \nearrow \bar{r}} -\kappa r V'(r) - \rho V(r), \\ 0 &= \lim_{r \nearrow \bar{r}} -\kappa r V''(r) - [\rho + \kappa] V'(r) \end{aligned}$$

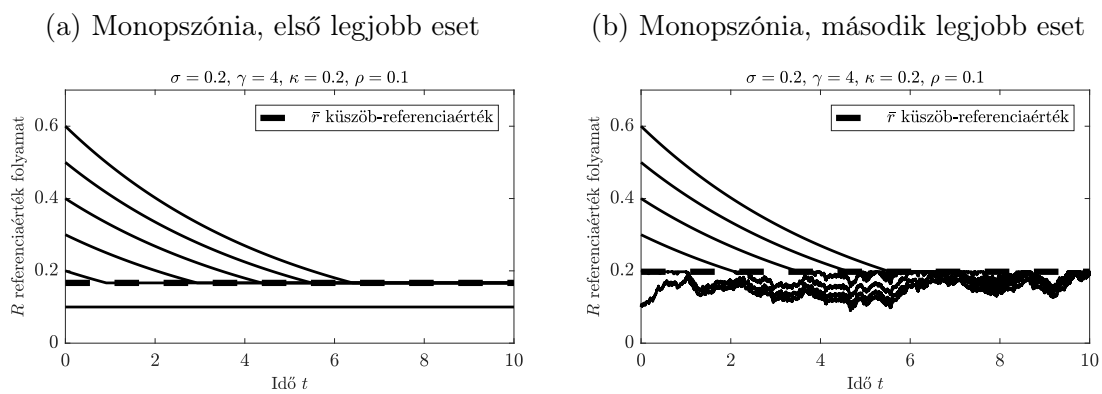
határfeltételekkel. Az első határfeltétel szerint az \bar{r} határtól folyamatosan távolodva az értékfüggvény lineáris lesz. A második határfeltétel alapján a V értékfüggvény folytonosan differenciálható az \bar{r} -ban. A harmadik határfeltétel pedig azt állítja, hogy V kétszer folytonosan differenciálható az \bar{r} határban és kapcsolódik a szabad határválasztás optimalitásához. Ez az amit szuperérintési feltételnek is neveznek. A szerződéses rezsimben, azaz amikor $r < \bar{r}$, az optimális kontrollt a

$$\begin{aligned} a^*(r) &= s^*(r) \\ s^*(r) &= \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(r) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(r)} \\ f^*(r) &= (r - (s^*(r))^2 / 2 + \gamma \sigma^2 (s^*(r))^2 / 2) \end{aligned}$$

összefüggések adják meg. Ezek az eredmények azonban még mindig nem konstruktívák, így egy Picard-iteráción alapuló numerikus eljárást használunk arra, hogy az optimális kontrollt és a értékfüggvényt meghatározzuk. A pontos numerikus eljárást az A melléklet tartalmazza.

A második legjobb esethez tartozó optimális értékfüggvényt az első legjobb párjához hasonlóan folytonos (vastag) görbével ábrázoljuk a 4. ábrán. Az 4. ábra számos érdekes eredményt bemutat. Az előző alfejezetben már elemeztük az első legjobb megoldáshoz tartozó görbéket és levontunk néhány tanulságot. Most vizsgáljuk meg az újonnan kiszámított második legjobb értékfüggvényeket és azok kapcsolatait az első legjobb párjaikkal. Az 4. ábrán láthatjuk, hogy a második legjobb optimális értékfüggvény szigorúan kisebb, mint az első legjobb optimális értékfüggvény. Ezen persze nem lepődünk meg, hisz az optimális és szuboptimális elnevezések is ezt sugallják. Az első legjobb megoldás esetében a megbízó az ügynök erőfeszítésének közvetlen meghatározása és kikényszerítése miatt magasabb szintű ellenőrzést és irányítást gyakorol, egyszóval erősebb a kontrollja az ügynök felett.

A második legjobb megoldás esetén egy új jelenség figyelhető meg az első legjobb esethez képest. Nem csak a szerződésmentes rezsimben, hanem még a szerződéses rezsimben is igaz az, hogy az optimális értékfüggvény (folytonos vastag görbe) szigorúan nagyobb, mint a szuboptimális (folytonos vékony görbe). Ez különbözik az első legjobb megoldáshoz tartozó görbék viselkedésétől (szaggatott görbék). Ez a különbség abból fakad, hogy a referenciaérték-dinamika más az első és a második legjobb esetben (ld. 5 ábra). Az első legjobb esetben a dinamika determinisztikus, sőt a szerződéses rezsimben a referenciaérték valójában konstans. Ez azt jelenti, hogy a szerződéses rezsimben az optimális és a szuboptimális stratégiák egyenértékűek, és ugyanazt a teljesítményt eredményezik a megbízó számára. A második legjobb esetben az ösztönzés szükségessége miatt a megbízó mindig ajánl részesedést is a fix bér mellett, ami részesedés bizonytalanná teszi az ügynök bérét. Végeredményben ez a bizonytalanság a szerződéses rezsimben a referenciaérték dinamikájára is hat és sztochasztikussá teszi azt. Az optimális stratégia mint a teljesértékű sztochasztikus kontrollprobléma optimális megoldása mindezt figyelembe veszi, míg a szuboptimális megoldás ebben a tekintetben nem elég kifinomult.



5. ábra. Példák a referenciaérték dinamikájára optimális stratégiák mellett a távolba tekintő megbízó és monopszón munkapiac esetén. Mindegyik trajektória ugyanabból az egy standard Brown-mozgás szimulációból származik és csak a kezdeti értékekben térnek el egymástól.

11. fejezet

Az ügynök kiszolgáltatottsága és önkizsákmányolása

Már a 10.1 alfejezetben a monopszónia első legjobb megoldása esetén is ejtettünk pár szót arról, hogy a küszöb-referenciaérték megragadja azt, hogy a megbízó és az ügynök miként osztozik a termelés eredményén. Minél magasabb a küszöb-referenciaérték, annál magasabb bérszínvonalat képes elérni az ügynök. Az első legjobb esetben, ahol az ösztönzés és ilyenformán a sztochasztika nem játszik szerepet a kontrollban, a szereplők időskála-paraméterei, név szerint a megbízó ρ szubjektív diszkontrátája és az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere határozzák meg az \bar{r} küszöb-referenciaérték nagyságát. A második legjobb esetben azonban a dinamikus átváltás mellett megjelenik a klasszikus ösztönzés-kockázatkerülés átváltás is, ami újabb szempontokat hoz be az elemzésünkbe. Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk, hogy az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere hogyan befolyásálja az ügynök bérszínvonalát, majd összevetjük az első legjobb esetben és a második legjobb esetben jelentkező hatásokat. A bérszínvonalat az \bar{r} küszöbnél elérhető maximális bérrel azonosítjuk, ezzel az ügynök lehető legjobb helyzetére összpontosítva az elemzésünk során.

Először az ügynök kiszolgáltatottság paraméterének hatását úgy mutatjuk be, hogy hasonló skálát választunk az ügynököt jellemző paraméter értékeinek, mint amin a megbízó diszkont paraméterét is rögzítjük ($\rho = 0,1$ és $\kappa \in [0; 0,3]$). Ez azt jelenti, hogy a két szereplőt jellemző paraméterek között nincs nagyságrendi eltérés, vagyis munkamentesség esetén az ügynök referenciája nagyságrendileg hasonló gyorsasággal csökken mint amilyen ütemben csökkenő jelenértékeken veszi figyelembe a megbízó a jövőbeli pénzáramlásait. Érdeklődésünk középpontjában az x_t pillanatnyi várható output (ami egyben az ügynök a_t erőfeszítést is jelenti), az ügynök w_t pillanatnyi várható bére és \tilde{w}_t pillanatnyi nettó bére áll (továbbiakban az egysze-

rúség miatt a *pillanatnyi* és a *várható* jelzőket nem írjuk ki). Ezek a mennyiségek bemutatják, hogy pontosan mekkora történ és hogyan osztozik a két szereplő és illetéknéppen pedig jól szemléltetik a két szereplő erőviszonyát.

Az első legjobb esetben analitikus kifejezéseket adhatunk a minket most érdeklő mennyiségekre. Az

$$x_t = a_t = 1$$

outputot (és így az erőfeszítését is) és az $\bar{r} = \frac{\rho}{2(\kappa+\rho)}$ (ld. 10.4 egyenlet) küszöb-referenciaértéket behelyettesítve a bérre kapott referenciaérték-függő kifejezésekbe pedig arra jutunk, hogy

$$w_t = \bar{r} + \frac{1}{2} = \frac{2\rho + \kappa}{2(\rho + \kappa)}$$

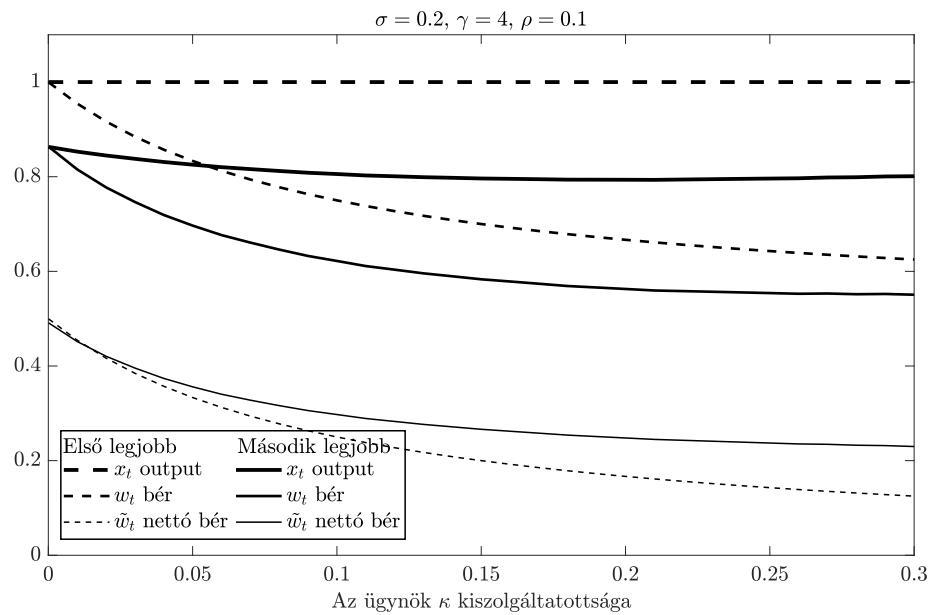
$$\tilde{w}_t = w_t - \frac{a_t^2}{2} = \bar{r} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = \frac{\rho}{2(\kappa + \rho)}.$$

A második legjobb esetben nem adhatunk analitikus képleteket ezekre a mennyiségekre, ezért ezek meghatározásához az előző alfejezetben említett numerikus módszer alkalmazzuk (hasonlóan mint az ott tárgyalt eredmények ábrázolásához).

A 6. ábrán a szaggatott görbék mutatják eredményeinket az első legjobb esetre, a második legjobb eredményeket pedig a folytonos görbék ábrázolják. A vastag görbék az x_t várható outputot jelentik. Ez megegyezik az ügynök a_t erőfeszítésével, és a második legjobb esetben még az s_t részesedéssel is (ld. 9.3 egyenlet). Az ábrán a közepes görbék az ügynök w_t bérét mutatják. Ez az a bruttó bér, amelyet az ügynök megkap. A vékony görbék a nettó bért jelentik; ezek alacsonyabbak, mint a megfelelő közepes vastagságú párjaik, mert itt az erőfeszítés-költségét levontuk a bruttó bérből. Más szavakkal, a közepes és a vékony görbe közötti különbség az ügynök erőfeszítéseinek költségét jelenti.

Az első legjobb esetben a megbízó közvetlenül kontrollálja az ügynök erőfeszítését, ezért állandó, nagy erőfeszítést érvényesít ($a_t = 1$). Ez egy állandó magas szintű outputot ($x_t = 1$) eredményez. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének növekedésével, mind a bruttó, mind a nettó bér csökken, miközben állandó a kettő közötti erőfeszítés-költség különbség. A kiszolgáltatottság abban jelenik meg, hogy κ növelésével az ügynök bár ugyanannyit dolgozik, de mégis egyre kevesebbet keres.

A második legjobb eset bonyolultabb. A megbízó nem rendelkezik közvetlen kontrollal az erőfeszítés felett, ezért ösztönöznie kell az ügynököt. Ez magas s_t részesedéshez vezet, ami miatt viszont bizonytalanság jelenik meg a kockázatkerülő



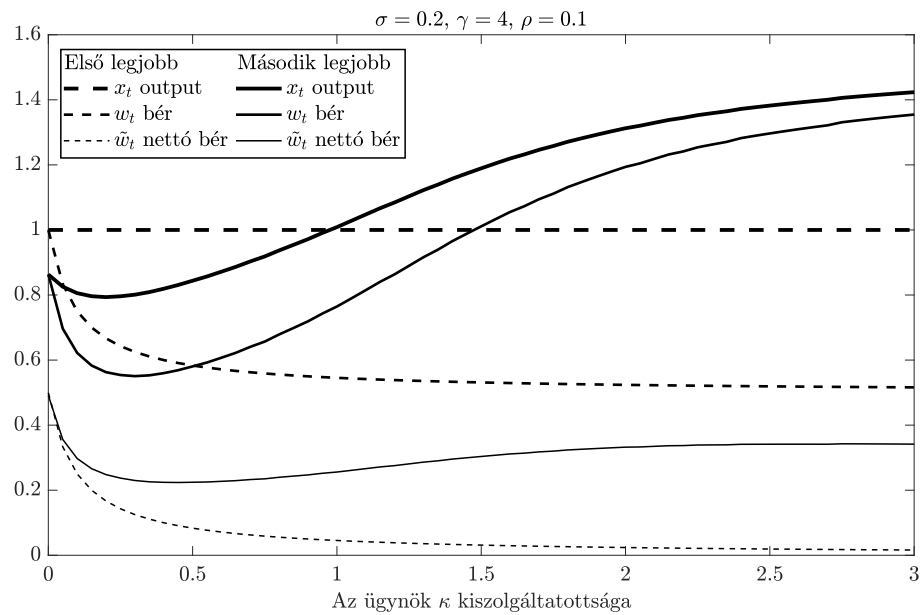
6. ábra. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az x_t várható outputra, a w_t bérre és a \tilde{w}_t nettó bérre a \bar{r} referenciaérték mellett. A megbízó távolba tekintő és monopszón. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere azonos nagyságrendű, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. Az x_t várható output megegyezik az ügynök a_t erőfeszítésével, továbbá a második legjobb esetben megegyezik az s_t részesedéssel is.

ügynök bérében. Mivel ez az átváltás az ösztönzés és a kockázatkerülés között fennáll, az ügynök erőfeszítése, és így a output alacsonyabb lesz az első legjobb esethez képest. A w_t bruttó bér kisebb, míg a \tilde{w}_t nettó bér magasabb, és kisebb az erőfeszítés is összevetve az első legjobb esettel. Bár az ügynök bére most kisebb, de ezért a bérért kevesebbet is kell dolgoznia, így összességében a hasznosságként értelmezhető nettó bére viszont magasabb lesz. Mindkét mennyiség továbbra is csökken az ügynök növekvő kiszolgáltatottságával, de a csökkenés kevésbé hangsúlyos az első legjobb esethez képest. Ezek a második legjobb esetnél jelentkező különbségek, mind az ügynöknek kedveznek és a megbízó csökkent kontrollképességével magyarázhatók.

Most nézzük meg azt a helyzetet, amikor az ügynök extrémén kiszolgáltatott. A 7. ábra ugyanazokat a mennyiségeket mutatja, mint az 6. ábra, de most a κ kiszolgáltatottság paramétert a megbízó diszkontrátájánál egy nagyságrenddel magasabb tartományban vizsgáljuk. Az első legjobb esetet képviselő szaggatott görbék nem mutatnak új jelenségeket. A várható output (és az ügynök erőfeszítése) állandó, az ügynök bére és nettó bére továbbra is folyamatosan csökken.

A második legjobb eset sokkal érdekesebb (ld. a folytonos görbék a 7. ábrán). A korábban tárgyalt csökkenési szakasz után (ld. az 6. ábra) az output, a bér és a nettó bér is növekedésnek indul. Egy bizonyos κ felett az ösztönzés hatása nagyon markánsá válik, mivel a megbízó az output egyre nagyobb részét adja az ügynöknek. Valójában a részesedés még egynél is nagyobb lesz, ami azt jelenti, hogy a megbízó nem csak az összes outputot kínálja fel az ügynöknek, hanem kiegészíti azt egy outputarányos prémiummal is. Persze ezért a magas részesedésért cserébe egyre kisebb (akár negatív) fix bért kínál az ügynöknek, vagy máshogy fogalmazva a megbízó egyre nagyobb bérleti díjat kér az ügynöktől az outputtal arányos prémiumért cserébe. Az ösztönzés és a növekvő részesedés miatt az ügynök úgy dönt, hogy egyre több erőfeszítést fektet a munkába, és így az output és a bruttó bére is növekszik. Másrészt viszont az ügynök nettó bére a bruttó béréhez képest csak mérsékelten növekszik, majd aztán meg is ragad egy szinten. Az ügynök relatív gyengesége a megbízóval szemben ebben a felállásban új módon mutatkozik meg: ha az ügynök kiszolgáltatottsága növekszik (κ nő), akkor egyre keményebben fog dolgozni, de a nettó bére (lényegében a hasznossága) viszont szinte nem változik. Ez nem más jelent a modellben mint az ügynök önkizsákmányolását.

Ebben a fejezetben azt vizsgáltuk, hogy az ügynök kiszolgáltatottsága hogyan jelenik meg a modellben. Az első legjobb eseteknél a kiszolgáltatottság abban nyilvánul meg, hogy az ügynök ugyanannyit dolgozik, de ezért egyre alacsonyabb bért kap. A második legjobb esetben a kiszolgáltatottság csak kis κ paraméterek mellett jelent hasonlót, míg nagy κ mellett már nem ilyen egyértelmű a helyzet. A megbízó



7. ábra. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az x_t várható outputra, a w_t bérre és a \tilde{w}_t nettó bérre a \bar{r} referenciaérték mellett. A megbízó távolba tekintő és monopszón. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere nagyságrendileg nagyobb, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. Az x_t várható output megegyezik az ügynök a_t erőfeszítésével, továbbá a második legjobb esetben megegyezik az s_t részesedéssel is.

egyre nagyobb részesedést kínál az ügynöknek egyre nagyobb fix bérleti díjért cserébe (negatív fix bér). Az ügynök kiszolgáltatottsága ekkor egyrészt abban nyilvánul meg, hogy a megbízó folyamatosan egyre nagyobb és nagyobb extra kockázatot rak át az ügynökre, miközben neki a fix bérleti díj miatt nincs kockázata. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a megbízó kényszervállalkozóvá teszi az ügynököt. Másrészt az extra kockázat mellett az ügynök kiszolgáltatottsága az önkizsákmányolásban is értelmezhető. Az ügynök kizsákmányolja saját magát, egyre nagyobb részesedés és kockázat mellett egyre többet dolgozik, miközben a nettó bére alig, vagy egyáltalán nem változik.

12. fejezet

Következtetések

A dolgozatnak ebben a részében arra kerestük a választ, hogy a hagnigazdaságban milyen szerepe van a munkás önbecsülésének a munkáltatóval szembeni alkupozícióra. A hagnigazdaság szélsőségesen individualista új világában, ahol a kollektivismus egyre kevésbé van csak jelen, felértékelődnek a különböző egyéni stratégiák. Elemzésünkhöz egy olyan dinamikus megbízó-ügynök modellt vezettünk be, ami megragadja a munkás előtt álló pszichológiai és anyagi kihívásokat. Modellünk központi gondolata az önbecsülés, mint a munkás egy megküzdési mechanizmusa (coping mechanism) ebben az új világban. A munkás megélt tapasztalatain alapuló, az önbecsülésétől vezérelt viselkedése egy egyéni heurisztikus stratégiát jelent, amivel a munkás jobb alkupozícióba kerül még a szélsőségesen egyenlőtlen munkapiaci helyzetekben is.

Ennek a stratégiának azonban természetes velejárója, hogy a munkás a nagy önbecsülés közepette persze néha munka nélkül marad és a munkáltató nem teljesíti a túlzónak tűnő bérigényét. De egyben ez is adja a munkás erejét; minél tovább képes ragaszkodni a korábbi igényeihez, annál több bevételkiesést okoz a munkáltatónak is és ezzel rákényszeríti arra, hogy magasabb bérelvágásokat teljesítsen. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a munkás erejét az adja, hogy a múltbeli tapasztalataiból fakadó bérigényhez való ragaszkodással újra állandóságot csempész a folyamatosan változó és a változásokhoz – legtöbbször a munkás kárára – rugalmasan alkalmazkodni akaró hagnigazdaságba.

A munkás kiszolgáltatottságát a rá jellemző időskála paraméteren keresztül ragadtuk meg. Eredményeinkben a kiszolgáltatottság egyrészt megjelent úgy, hogy a munkás egyre kevesebb bérért végzi el ugyanazt a munkát, másrészt viszont megjelent az önkizsákmányolásban is; a munkás azonos hasznosságért cserébe egyre többet és többet dolgozik és emellé ráadásul még extrémén magas kockázatot is kénytelen elviselni.

Minden bizonnyal az olvasónak is feltűnt már, hogy ebben a modellben az önbecsülés és a kiszolgáltatottság erősen összefüggő, rokon fogalmak. A kiszolgáltatottság abban nyilvánul meg, hogy a munkás mennyire engedheti meg magának az önbecsülést, mennyire engedheti meg magának, hogy munka és bérjövedelem nélkül kitarson az elvárása mellett, milyen ütemben kénytelen lejjebb adni az igényeiből. Minél kiszolgáltatottabb a munkás annál kevésbé engedheti meg magának az önbecsülés luxusát.

Ezidáig még nem foglalkoztunk explicite azzal, hogy mi határozza meg azt, hogy mekkora is a munkás kiszolgáltatottság paramétere, mitől függ, hogy mennyire kaphat hangsúlyos szerepet a munkás viselkedésében, döntéseiben az önbecsülés és ezekből következően hogyan csökkenthető a kiszolgáltatottság. A legfontosabb tisztázandó kérdés ezzel kapcsolatban, hogy a munkamentes időszakban miből is él a munkás. A szociális ellátórendszer (pl. munkanélküli támogatás, feltétel nélküli alapjövedelem, szakszervezet), ami ebben az időszakban támogatja a munkást, növelheti az erejét és csökkentheti a kiszolgáltatottságát. Ez persze ismét a közösség, a kollektívizmus szükségességére és erejére utal. Másik megoldás lehet ha a munkás saját maga előre tartalékokat képez a munkamentes időszakokra (pl. megtakarítás, önszegélyezés). Ez egy magasabb szintű tudatosságot és stratégiát jelenthet. A megtakarításon keresztül megfogalmazhatjuk a munkás kiszolgáltatottságának mértékét endogén módon, mint a szereplők döntéseinek következménye. Egy ilyen modellkiegészítésben nem csak a munkáltató, hanem a munkás is előretékintően gondolkodna és strategizálna, ami tovább gazdagíthatja az elemzési keretet. Ezek a modellbővítések későbbi kutatások témái lehetnek.

III. rész

Bérszínvonal, munkamentesség és kizsákmányolás a háknigazdaságban

*Vájsz úrnak a híres részessei
Ott akarják a masinát hanni.
– Ha ja masinámat itthagyjátok.
Búzámbul a jó részt nem kapjátok!*

Magyar népdal
Csongrád, Csongrád megye

13. fejezet

Bevezetés

A hahnigazdaság, a bizonytalan, rövid távú munkaszerződések mind nagyobb szerepet játszanak a munkások életében. Ez a munkaszervezési mód számtalan emocionális kihívást támaszt az egyének elé, amikkel nem egyértelmű, hogy hogyan lehet megküzdeniük (részletekért ld. Ashford et al. [2018]). Jelen dolgozat II. részében bevezettük a munkások önbecsülését, ami egy, a munkások részvételi korlátján keresztül definiált heurisztikus döntési szabályt jelentett. Ebben a III. részben most arra vállalkozunk, hogy az egyéni szint helyett összgazdasági szinten, átlagos értelemben vizsgáljuk a munkások és a munkáltató viszonyát az önbecsüléssel kiegészített dinamikus megbízó-ügynök modellben.

A II. részben két szereplő, a munkás és a munkáltató viszonyát modelleztük a megbízó-ügynök keretrendszerben, ahol a termelés outputja és ezen keresztül a munkáltató profitja, valamint a munkás bére is bizonytalan. Az önbecsülést úgy építettük bele a modellbe, hogy a munkás csak akkor vállalja el a munkáltató által felkínált szerződéses munkát, ha annak várható haszna magasabb mint a munkás aktuális referenciaértéke. Ez egy nem színtisztán racionális modell, abban az értelemben, hogy a referenciaérték nem egy valós alternatíva hasznosságát jelenti, hanem a munkás megélt tapasztalatiból, a korábban keresett béreiből adódik. Ez a modellfeltevés azt is maga után vonja, hogy sok esetben a munkás önbecsülése miatti magas bérigényt a munkáltató nem teljesíti és így nem lesz munkavégzés, a munkás szigorú értelemben anyagilag rosszabbul jár, mint ha elfogadta volna a szerződést. Ezt az állapotot, amikor a munkás nem kap elfogadható szerződést és nem vállal munkát nevezük *munkamentességnek*. A modellben a *kiszolgáltatottság paraméter* jellemzi azt a hatást, hogy munkamentesség esetén, amikor a munkásnak nulla bevétele van, akkor idővel milyen ütemben csökken a referenciaérték, milyen ütemben ad lejjebb a munkás a bérigényéből. Az, hogy milyen szerződés jön létre a két szereplő között, az a referenciaértékétől függő kontrollprobléma optimális

megoldásaként adódik. A munkáltató kontrollproblémájának megoldása meghatároz egy *küszöb-referenciaértéket*, aminél alacsonyabb referenciaérték esetén a munkás elfogadja a felkínált, a munkáltató szempontjából optimális szerződést, vagy sem. Matematikailag ez azt jelenti, hogy a referenciaérték sztochasztikus folyamata egy ragadósan tükrözött Brown-mozgást követ, amely folyamat felső ragadós határa a küszöb-referenciaértéknél van.

A II. részben a modell segítségével bemutattuk, hogy a kiszolgáltatottság hogyan érhető tetten abban, ahogy a munkás és a munkáltató osztozik a termelés eredményén. Abban a speciális esetben vizsgáltuk a kiszolgáltatottság hatását, amikor a munkáltató nem képes megfigyelni azt, hogy a munkás milyen erőfeszítéssel dolgozik, hanem csak a végső output megfigyelhető számára. Ekkor az outputból történő részesedéssel ösztönzi a munkáltató a munkást arra, hogy a munkáltató számára ideális erőfeszítéssel dolgozzon. Ezt az esetet nevezzük a munkáltató *második legjobb megoldásának*. Ebben az esetben azt láttuk, hogy a kiszolgáltatottság először a munkás csökkenő bérében, majd pedig a munkás önkizsákmányolásában jelenik meg. Fontos megemlíteni, hogy ezekben a vizsgálatokban a munkás legjobb helyzetét feltételeztük. Azon speciális, legmagasabb referenciaérték mellett vizsgáltuk a pillanatnyi teljesítményeket, ahol a munkás a legjobb eredményt tudja elérni, azaz a küszöb-referenciaérték mellett. Ez a speciális helyzet tekinthető egyfajta reklámszövegnek, amit sokszor úgy fogalmaz meg a munkáltató, hogy velük dolgozva *akár* ezt az összeget is megkeresheti a munkás. Ezek alapján ezt a maximális bért, amit akkor kap a munkás ha a referenciaértéke épp a küszöbértékkal egyenlő, a dolgozatban *még-akár-akkora bérnek* (even-so-high wage) nevezzük. De persze mi tudjuk, hogy a referenciaérték egy véletlen folyamatot (ragadósan tükrözött Brown-mozgást) követ és csak ritkán van a munkás referenciaértéke a bruttó bére szempontjából optimális értéknél, azaz a küszöbértéknél (v.ö. 5. ábra (b) panelje).

Szemben a II. résszel, mi most nem arra vagyunk kíváncsiak, hogy mi az a legnagyobb összeg, amit akár meg is kereshet a munkás, ha minden körülmény ideálisan alakul, hanem arra, hogy átlagosan, várhatóan mennyit keres. Vagy máshogy fogalmazva, mi történik akkor, ha sok, azonos tulajdonságú, de más-más aktuális referenciaértékű munkás van kapcsolatban az egyetlen munkáltatóval, akkor a munkások egészét tekintve, hogyan alakulnak hosszú távon átlagos értelemben a teljesítmények és erre milyen hatással van a munkások kiszolgáltatottságának mértéke.

Az átlagos teljesítmények matematikailag azt jelentik, hogy a referenciaérték sztochasztikus folyamatának stacionárius (időben állandó) eloszlása szerint integráljuk a különböző mennyiségeket (output, profit, bér). Ez a várható érték tehát egyrészt értelmezhető a munkáltató, a gazdaság szemszögéből úgy, hogy a konti-

nuum sok, különböző referenciaértékű munkás összességében milyen teljesítményt nyújt, mekkora lesz a munkáltató átlagos profitja, de másrészt az egyedi munkás szempontjából pedig úgy is, hogy ő átlagosan milyen bérre számíthat. A munkások ezen hosszú távú átlagos *bérszínvonala* felfogható a munkások életszínvonalának is.

A II. részben bemutattuk, hogy a referenciaérték sztochasztikus folyamata egy ragadósan tükrözött Brown-mozgást követ. Ennek a véletlen folyamatnak egyértelműen létezik időben állandó, stacionárius eloszlása. A stacionárius eloszlás eloszlásfüggvénye a küszöb-referenciaérték alatt exponenciálisan emelkedik és a küszöb-referenciaértéknél pedig felugrik 1-re. Az ugrás mértéke annak a valószínűségét jelenti, hogy a referenciaérték a küszöbvel egyezik meg. Ezt úgy értelmezzük, hogy ez a munkamentesség állapotának valószínűsége és ezért *munkamentességi rátának* nevezzük. A stacionárius eloszlás szerint meghatározzuk az átlagos teljesítményeket. Az átlagos output az egész gazdaság teljesítményét, az átlagos profit a munkáltató eredményét, az átlagos bér pedig a munkások bérszínvonalát reprezentálja. Azt hogy az átlagos outputból, azaz a munkások erőfeszítéseinek eredményéből mekkora rész jár a munkáltatónak, *kizsákmányolási rátának* nevezzük.

A dolgozat III. része a következőképpen épül fel. A 14. fejezetben felírjuk az önbecsüléssel kiegészített dinamikus megbízó-ügynök modellt és a második legjobb esetben bemutatjuk a kontrollprobléma optimális megoldását. A 15. fejezetben levezetjük az optimális kontroll mellett a referenciaérték folyamatának stacionárius eloszlását, majd a stacionárius eloszlás szerinti várható értékeként definiáljuk a hosszú távú átlagos mennyiségeket. A 16. fejezetben elemezzük a kiszolgáltatottság paraméter hatását az átlagos teljesítményekre. Végül a 17. fejezetben összefoglaljuk a modell következtetéseit.

14. fejezet

Modellkeret

Ebben a fejezetben röviden felelevenítjük a II. részben bemutatott modell legfontosabb definícióit és a második legjobb megoldáshoz kapcsolódó összefüggéseket, amik szükségesek a későbbi fejezetek könnyebb megértéséhez.

14.1. A modell felelevenítése

A termelés zajos X outputjának dinamikáját egy $(\Omega, \mathcal{F}, \mathcal{Q})$ feletti standard Brown-mozgás $(B = \{B_t, \mathcal{F}_t; 0 \leq t < \infty\})$ határozza meg a következő dinamika szerint:

$$dX_t = \chi_t (a_t dt + \sigma dB_t),$$

ahol a_t a munkavállaló időben változó, endogén erőfeszítés szintje és σ az időben állandó exogén volatilitás paraméter. A modellben χ_t jelöli az endogén és időben változó szerződés indikátort ($\chi_t = 1$ ha az adott t fordulóban a szerződés létrejön a megbízó és az ügynök között és $\chi_t = 0$ ha nem). Az ügynök erőfeszítése egy $a = \{a_t \in \mathcal{A}_a, 0 \leq t < \infty\}$ progresszíven mérhető folyamat az $(\mathcal{F}_t)_{t \geq 0}$ filtráció szerint, ahol az \mathcal{A}_a lehetséges erőfeszítések halmaza kompakt a 0 legkisebb elemmel.

A megbízó az outputtal arányos bért ajánl az ügynöknek (ezt nevezzük lineáris szerződésnek). Az ügynök W bérfolyamata a következőképpen fejlődik az időben:

$$dW_t = \chi_t (s_t dX_t + f_t dt) = \chi_t (\sigma s_t dB_t + (s_t a_t + f_t) dt),$$

ahol az s_t az endogén részesedést, f_t pedig az endogén fix bért jelöli. Az $s = \{s_t \in \mathcal{A}_s, 0 \leq t < \infty\}$ részesedés és a $f = \{f_t \in \mathcal{A}_f, 0 \leq t < \infty\}$ fix bér progresszíven mérhető folyamatok a $(\mathcal{F}_t)_{t \geq 0}$ filtráció szerint, ahol a lehetséges értékek halmaza \mathcal{A}_s és \mathcal{A}_f kompakt.

Az outputból az ügynök bérének kifizetése után fennmaradó rész a megbízó p_t pillanatnyi profitja vagy egyszerűbben profitja (továbbiakban a profit kifejezést a

pillanatnyi profit értelemben használjuk):

$$p_t = E[dP_t | \mathcal{F}_{t-}] / dt = \chi_t ((1 - s_t) a_t - f_t) .$$

Hasonlóan a II. részhez, most is élünk azzal a korlátozó feltételezéssel, hogy a megbízó csak akkor megy bele egy szerződésbe, ha annak várható profitja legalább 0. Ezt nevezzük a megbízó részvételi korlátjának.

Az ügynök költsége az erőfeszítés kellemetlenségéből fakad. Az erőfeszítés költsége $c \cdot \frac{a_t^2}{2}$, ahol az exogén c konstans teszi lehetővé, hogy az erőfeszítés költségét ugyanabban a pénzügyi egységben fejezzük ki mint a bért és a profitot. Az általánosság megszorítása nélkül mi ezt a c konstanst a továbbiakban 1-nek rögzítjük. Ekkor a munkás nettó bérének folyamata a következőképpen fejlődik:

$$d\tilde{W}_t = dW_t - \frac{a_t^2}{2} dt = \chi_t \left(\sigma s_t dB_t + \left(s_t a_t + f_t - \frac{a_t^2}{2} \right) dt \right) .$$

A véletlen output miatt a munkás outputtal arányos bére is véletlenszerűen alakul. A munkás kockázatkerülő, ezért *hasznosságát* átlag-variancia formában modellezük:

$$u_t = \frac{E[d\tilde{W}_t | \mathcal{F}_{t-}] - \frac{\gamma}{2} d[\tilde{W}]_t}{dt} = s_t a_t + f_t - \frac{a_t^2}{2} - \frac{s_t^2}{2} \gamma \sigma^2 ,$$

ahol az exogén, időben állandó $\gamma \geq 0$ paraméter a munkás abszolút *kockázatkerülési együtthatója*. A munkás elfogadja a szerződést, ha az ajánlat optimalizált hasznossága magasabb mint az aktuális R_t *referenciaértéke*. A munkás döntése azonban nem visszafordíthatatlan és végleges, ami azt jelenti, hogy ha egyszer visszautasított egy szerződést, akkor később ismét elfogadhat a munkáltatótól egy újabb szerződést, ha annak a hasznossága nagyobb vagy egyenlő mint az akkori referenciaértéke. Ezek alapján a szerződés indikátor formálisan a következő alakba írható:

$$\chi_t = \mathbf{1}_{p_t \geq 0} \mathbf{1}_{u_t \geq R_t} , \quad (14.1)$$

ahol a két indikátorfüggvény a két szereplő részvételi korlátját reprezentálja.

Modellünkben az ügynök R_t referenciaértékét a korábban realizált nettó bérek exponenciálisan súlyozott mozgóátlagaként specifikáljuk, vagyis

$$R_t = \int_{-\infty}^t \kappa e^{-\kappa(t-z)} d\tilde{W}_z ,$$

ahol $\kappa \in \mathbb{R}_0^+$ az ügynök exogén, időben állandó kiszolgáltatottság paramétere. Sztochasztikus differenciálegyenlet alakba írva a referenciaérték folyamata:

$$dR_t = \begin{cases} -\kappa R_t dt, & \chi_t = 0 \\ \kappa \left(s_t a_t + f_t - \frac{a_t^2}{2} - R_t \right) dt + \kappa \sigma s_t dB_t, & \chi_t = 1 \end{cases} . \quad (14.2)$$

Emlékeztetőül ez azt jelenti, hogy amikor nem jön létre szerződés akkor κ intenzitással exponenciálisan csökken a referenciaérték, amikor viszont létre jön a szerződés, akkor pedig egy állapotfüggő sodródó Wiener-folyamat szerint fejlődik.

14.2. A megbízó optimális kontrollproblémája a második legjobb esetben

A dolgozat ezen részben csak a monopszón munkapiac melletti második legjobb megoldással foglalkozunk, ezért az ehhez kapcsolódó kontrollproblémát és annak optimális megoldását mutatjuk be.

A megbízó hosszú távon gondolkodik, teljesítményét a várható diszkontált élet-tartamprofitja határozza meg:

$$\begin{aligned} E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} (dX_t - dW_t) \middle| R_0 = r \right] &= \\ &= E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} \chi_t ((1 - s_t) a_t - f_t) dt \middle| R_0 = r \right], \end{aligned}$$

ahol ρ jelöli a megbízó szubjektív, időben állandó exogén diszkontrátáját.

A második legjobb esetben a megbízó nem tudja megfigyelni, és így közvetlenül kontrollálni az ügynök erőfeszítését. Az ügynök maga dönt az erőfeszítésének nagyságáról a saját célfüggvényének, azaz a pillanatnyi hasznosságának maximalizálásával. Az ügynök optimális a_t^* erőfeszítése megegyezik a felkínált s_t részesedéssel. Ezzel a részesedéssel a megbízó ösztönözni tudja az ügynököt. Matematikailag ez azt jelenti, hogy a megbízónak két kontrollváltozója marad: az s_t részesedés és az f_t fix bér. Az optimális értékfüggvénye a következő alakba írható:

$$V(r) = \max_{\{s_t, f_t\}_{t \geq 0}} E \left[\rho \int_0^\infty e^{-\rho t} \chi_t ((1 - s_t) s_t - f_t) dt \middle| R_0 = r \right],$$

ahol az R referenciaérték-folyamat dinamikáját a (14.2) egyenlet írja le. A Hamilton–Jacobi–Bellman-egyenlet (HJB-egyenlet) a szerződésmentes rezsimben a

$$\rho V(r) = -\kappa r V'(r)$$

közönséges differenciálegyenletre egyszerűsödik. A HJB-egyenletre a szerződéses rezsimben azt kapjuk, hogy

$$0 = \frac{1}{2 \left(1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(r) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(r) \right)} - r - V(r),$$

az $(-\infty, \bar{r})$ tartományon, ahol az \bar{r} egy szabad határ a következő határfeltételekkel:

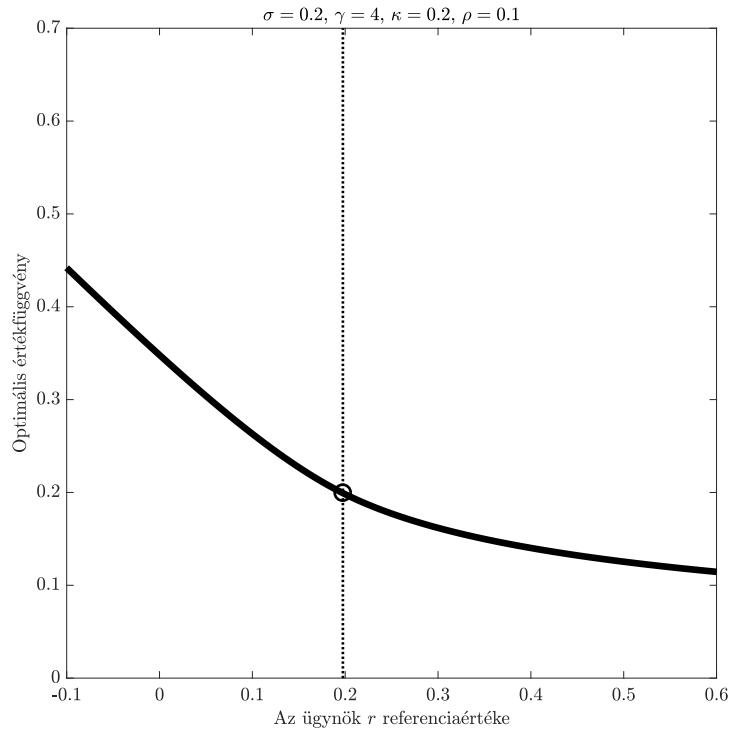
$$\begin{aligned} 0 &= \lim_{r \searrow -\infty} V''(r) \\ 0 &= \lim_{r \nearrow \bar{r}} -\kappa r V'(r) - \rho V(r) \\ 0 &= \lim_{r \nearrow \bar{r}} -\kappa r V''(r) - (\rho + \kappa) V'(r). \end{aligned}$$

Az ehhez a feladathoz tartozó optimális kontrollra a következő összefüggések adódnak (részletes levezetésért ld. II. rész):

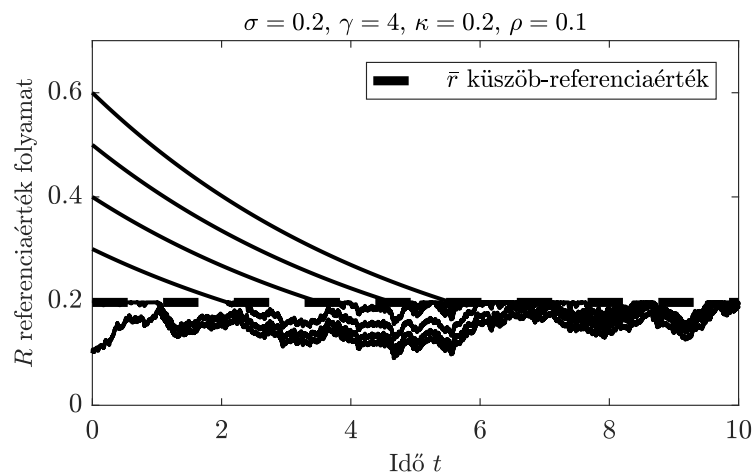
$$\begin{aligned} a^*(r) &= s^*(r), \\ s^*(r) &= \frac{1}{1 + \gamma \sigma^2 - \frac{\kappa}{\rho} \gamma \sigma^2 V'(r) - \frac{\kappa^2}{\rho} \sigma^2 V''(r)} \\ f^*(r) &= (r - (s^*(r))^2 / 2 + \gamma \sigma^2 (s^*(r))^2 / 2). \end{aligned}$$

Emlékeztetőül az optimális értékfüggvényt és a referenciaérték dinamikáját az optimális kontrollban mutatja a 8. ábra.

(a) A megbízó optimális értékfüggvénye



(b) Példák az ügynök referenciaértékének dinamikájára optimális stratégiák mellett. Mind-egyik trajektória ugyanabból az egy standard Brown-mozgás szimulációból származik és csak a kezdeti értékekben térnek el egymástól.



8. ábra. A megbízó optimális értékfüggvénye és példák az ügynök referenciaértékének dinamikájára, a második legjobb esetben monopszón munkapiacon.

15. fejezet

Stacionárius eloszlás

A modellben a referenciaérték folyamata befolyásolja a szereplők döntéseit: a megbízó az ügynök referenciaértékének pillanatnyi mértékétől függően határozza meg és ajánlja fel a szerződést, az ügynök pedig szintén a referenciaértéktől függően dönt arról, hogy elfogadja-e a felkínált szerződést vagy sem. A küszöb-referenciaérték választja szét a szerződéses és a szerződésmentes (vagy más szóval a munkamentes) rezsimeket egymástól. Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk, hogy hosszú távon a rendszer mennyi időt tölt az egyes rezsimekben és átlagosan mekkora a szereplők teljesítménye, átlagosan hogyan osztoznak a szereplők a megtermelt outputon. Matematikailag ez azt jelenti, hogy először a referenciaérték $\phi(r)$ stacionárius eloszlását keressük, majd ezen eloszlás szerint meghatározzuk a két fél átlagos teljesítményét.

15.1. Stacionárius eloszlás levezetése

A referenciaérték stacionárius eloszlásának meghatározásához a folyamat dinamikájából kell kiindulnunk, amit az optimális kontrollban a következő sztochasztikus differenciálegyenlet ír le:

$$dR_t = \begin{cases} -\kappa R_t dt, & R_t \geq \bar{r} \\ \kappa \gamma \sigma^2 \frac{s^2(r)}{2} dt + \kappa \sigma s(r) dB_t, & R_t < \bar{r} \end{cases}.$$

Az egyszerűbb írásmód miatt a fenti egyenletben az optimális kontrollban kapott $s^*(r)$ függvény csillag jelölését elhagytuk, de azt viszont, hogy az s szerződéses paraméter az r állapottól függ, azt ebben az alfejezetben az s függvény r argumentumának következetes kiírásával hangsúlyozzuk. A referenciaérték sztochasztikus folyamata tehát ebben az esetben egy ragadósan tükrözött Brown-mozgás, ahol ráadásul mind a drift, mind pedig a volatilitás mértéke állapotfüggő. A folyamat \mathcal{A}

infinitezimális generátora a következő:

$$\mathcal{A}g(r) = \begin{cases} -\kappa r g'(r), & r = \bar{r} \\ \frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 [s^2(r) g(r)]'' + \frac{1}{2} \gamma \kappa \sigma^2 [s^2(r) g(r)]', & r < \bar{r} \end{cases}.$$

Jelölje Φ annak a valószínűségét, hogy a referenciaérték-folyamat értéke \bar{r} küszöb-referenciaérték, ϕ pedig jelölje a többi állapot sűrűségfüggvényét. Egy ilyen ragadós határu folyamatnak akkor és csak akkor stacionárius eloszlása ϕ , ha

$$0 = \int_{(-\infty, \bar{r}]} \mathcal{A}g(r) \phi(r) dr, \quad \forall g. \quad (15.1)$$

Az állítás részletes indoklásáért ld. Harrison és Lemoine [1981], 221. oldal¹. Behelyettesítve az \mathcal{A} infinitezimális generátor pontos formuláját az (15.1) egyenletbe, azt kapjuk, hogy

$$0 = -\kappa \bar{r} g'(\bar{r}) \Phi + \int_{-\infty}^{\bar{r}} \left[\frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 [s^2(r) g(r)]'' + \frac{1}{2} \gamma \kappa \sigma^2 [s^2(r) g(r)]' \right] \phi(r) dr, \quad (15.2)$$

ahol $\int_{-\infty}^{\bar{r}}$ jelöli az integrált a $(-\infty, \bar{r})$ nyílt intervallumon². Válasszuk a g_k függvénynek a

$$g_k(r) = \frac{\exp\{k(r - \bar{r})\}}{s^2(r)}$$

függvényformát, ahol $k \in \mathbb{N}$, majd számoljuk ki ennek első deriváltját

$$g'_k(r) = \frac{k \exp\{k(r - \bar{r})\}}{s^2(r)} - \frac{2 s'(r) \exp\{k(r - \bar{r})\}}{s^3(r)}.$$

Helyettesítsük be a $g_k(r)$ függvényt és a deriváltját a (15.2) egyenletbe, majd egyszerűsítsünk k -val:

$$0 = -\kappa \bar{r} \left[\frac{1}{s^2(\bar{r})} - \frac{2 s'(\bar{r})}{k s^3(\bar{r})} \right] \Phi + \frac{1}{2} \kappa \sigma^2 \left(\kappa + \frac{\gamma}{k} \right) \int_{-\infty}^{\bar{r}} k \exp\{k(r - \bar{r})\} \phi(r) dr.$$

Gondoljunk meg a $k \rightarrow \infty$ határesetet! Ekkor az $\frac{1}{k}$ -val arányos kifejezések eltűnnek és a $k \exp\{k(r - \bar{r})\}$ kifejezés pedig az \bar{r} -ban koncentrálódó Dirac-deltához tart. Így végül az integrál $\phi(\bar{r})$ -ra egyszerűsödik. Ezen egyszerűsítések után azt az összefüggést

¹Harrison és Lemoine [1981] olyan ragadósan tükrözött diffúziókkal foglalkoznak, amiknél a drift és a volatilitás paraméter is konstans az időben, azonban a mi modellünkben az $s(r)$ optimális kontrollon keresztül mindkét paraméter függ az r állapotváltozótól. Az érvelésük azonban erre az esetre is átvihető.

²A továbbiakban ezt a jelölést minden esetben a nyílt intervallumon vett integrálásra használjuk.

kapjuk, hogy

$$\Phi = \frac{\kappa \sigma^2 s^2(\bar{r})}{2 \bar{r}} \phi(\bar{r}). \quad (15.3)$$

A $\phi(r)$ stacioner sűrűség kielégíti a stacioner forward Kolmogorov (vagy másnéven Fokker–Planck) differenciálegyenletet, azaz a

$$0 = \frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 \underbrace{[s^2(r) \phi(r)]''}_{h(r)} - \frac{1}{2} \gamma \kappa \sigma^2 \underbrace{[s^2(r) \phi(r)]'}_{h(r)}$$

differenciálegyenletet. Ezt tovább egyszerűsítve $\kappa \sigma^2$ -tel, azt kapjuk, hogy

$$0 = \kappa h''(r) - \gamma h'(r).$$

Az integrálhatósági feltételt kielégítő megoldása ennek a differenciálegyenletnek a

$$h(r) = c \exp \left\{ \frac{\gamma}{\kappa} r \right\}$$

függvény és így végül a sűrűségre a

$$\phi(r) = \frac{c_1}{s^2(r)} \exp \left\{ \frac{\gamma}{\kappa} r \right\} \quad (15.4)$$

összefüggés adódik, ahol $c_1 \in \mathbb{R}$ konstans.

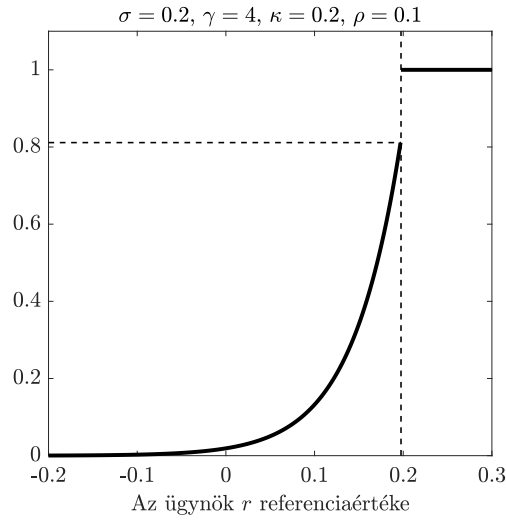
Végül a (15.3) és (15.4) egyenletek a

$$\Phi + \int_{-\infty}^{\bar{r}} \phi(r) dr = 1 \quad (15.5)$$

normalizálási feltétellel együtt pontosan meghatározzák a Φ valószínűséget és a $\phi(r)$ sűrűséget³ és ekkor ez a stacionárius eloszlás egyértelmű.

A második legjobb megoldás esetén a referenciaérték stacionárius eloszlását mutatja az 9. ábra. Látható, hogy az \bar{r} küszöb-referenciaérték alatti tartományban exponenciális az eloszlásfüggvény lecsengése és ez a lecsengés viszonylag gyors. Ez azt jelenti, hogy a rendszer a legtöbb időt az \bar{r} küszöb-referenciaérték környezetében tölti. A küszöbnél látható ugrás az eloszlásfüggvényben a Φ értékének felel meg, ami azt jelenti, hogy a rendszer mennyi időt tölt a munkamentes rezsimben. Az ábrázolt példában ez az érték közel 20 százalék.

³Az optimális $s(r)$ részesezés és az \bar{r} küszöb-referenciaérték meghatározásához a II. részben bemutatott numerikus eljárást használjuk.



9. ábra. A referenciaérték stacionárius eloszlásának eloszlásfüggvénye a második legjobb esetben. Az \bar{r} küszöb-referenciaértéknél (amit a függőleges szaggatott vonal jelöl) lévő ugrás megegyezik Φ értékével, azaz annak a valószínűségével, hogy a rendszer a munkamentes állapotban van.

15.2. Átlagos mennyiségek

Miután meghatároztuk a referenciaértékek stacionárius eloszlását, rátérünk a rendszer és a két szereplő viszonyát jellemző hosszú távú átlagos mennyiségek definiálására.

Az első mennyiség, ami a rendszer, a gazdaság teljesítményét szemlélteti, az az *átlagos output* mennyisége:

$$\mathbf{x} = x(\bar{r}) \Phi + \int_{-\infty}^{\bar{r}} x(r) \phi(r) dr ,$$

ahol

$$x(r) = E [x_t | R_t = r] = a(r) ,$$

vagyis a pillanatnyi output feltételes várható értéke, ami megegyezik az ügynök pillanatnyi erőfeszítésével. Ebből következik, hogy az átlagos output megegyezik az átlagos erőfeszítéssel (amit az output mintájára definiálhatunk):

$$\mathbf{x} = \mathbf{a} .$$

A megbízó és az ügynök a megtermelt átlagos outputot osztják szét egymás között. A megbízó az *átlagos profitot* kapja, azaz

$$\mathbf{p} = p(\bar{r}) \Phi + \int_{-\infty}^{\bar{r}} p(r) \phi(r) dr ,$$

ahol

$$p(r) = E [p_t | R_t = r]$$

jelöli a megbízó pillanatnyi profitjának feltételes várható értékét. Minél magasabb az átlagos profit aránya az átlagos outputból, annál inkább a megbízó részesedik a termelés eredményéből. Mivel az átlagos output valójában az ügynök erőfeszítésétől függ, ezért kicsit máshogy fogalmazva ez az arány azt is jelenti, hogy a megbízó profitja hogyan aránylik az ügynök erőfeszítéséhez. Ezen értelmezés mentén ezt a hányadost *kizsákmányolási rátának* nevezzük és Λ -val jelöljük:

$$\Lambda = \frac{\mathbf{p}}{\mathbf{x}} = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{a}}.$$

Ha a kizsákmányolási ráta 0, akkor az azt jelenti, hogy a munka eredményét egészében a munkás kapja, a megbízó nem részesedik a termelés eredményéből. Minél nagyobb a kizsákmányolási ráta, az ügynök erőfeszítésének eredményéből annál kisebb rész jár magának az ügynöknek és annál nagyobb rész jár a megbízónak.

Az átlagos outputból a megbízó profitja után fennmaradó rész az ügynök *átlagos (bruttó) bére*, vagyis

$$\mathbf{w} = w(\bar{r}) \Phi + \int_{-\infty}^{\bar{r}} w(r) \phi(r) dr,$$

ahol

$$w(r) = E [w_t | R_t = r]$$

jelöli az ügynök pillanatnyi bérének feltételes várható értékét. Az ügynök *átlagos erőfeszítés költségével* csökkentett *átlagos nettó bére* a következő:

$$\tilde{\mathbf{w}} = \tilde{w}(\bar{r}) \Phi + \int_{-\infty}^{\bar{r}} \tilde{w}(r) \phi(r) dr,$$

ahol

$$\tilde{w}(r) = E [\tilde{w}_t | R_t = r]$$

jelöli az ügynök pillanatnyi nettó bérének feltételes várható értékét. Mivel a referenciaérték definíció szerint a nettó bérek exponenciális átlaga, ezért az átlagos nettó bér megegyezik az *átlagos referenciaértékkel* is

$$\mathbf{r} = \bar{r} \Phi + \int_{-\infty}^{\bar{r}} r \phi(r) dr.$$

Ezt az ügynök átlagos bérszínvonalaként vagy egyszerűen az életszínvonalaként értelmezhetjük.

Mint arra már korábban is többször utaltunk, azt, hogy a rendszer átlagosan mennyi időt tölt a szerződésmentes rezsimben, azaz, hogy az ügynök mennyi időt tölt munka nélkül, vagy szebben fogalmazva „pihenéssel“, azt a Φ értéke adja meg. Ezért ezt a mennyiséget a következőkben *munkamentességi rátának* nevezzük.

Mivel a különböző pillanatnyi mennyiségek (profit, bér, nettó bér) additívak, ezért az átlagos mennyiségek között is megfogalmazhatunk additív összefüggéseket. Az átlagos output megegyezik az átlagos profit és az átlagos bér összegével, azaz

$$\mathbf{x} = \mathbf{p} + \mathbf{w} .$$

Az átlagos bér tovább bontható az átlagos erőfeszítés-költségre és az átlagos nettó bérré:

$$\mathbf{w} = \mathbf{c} + \tilde{\mathbf{w}} .$$

A következő fejezetben ezen átlagos mennyiségek változását vizsgáljuk a kiszolgáltatottság paraméter függvényében.

16. fejezet

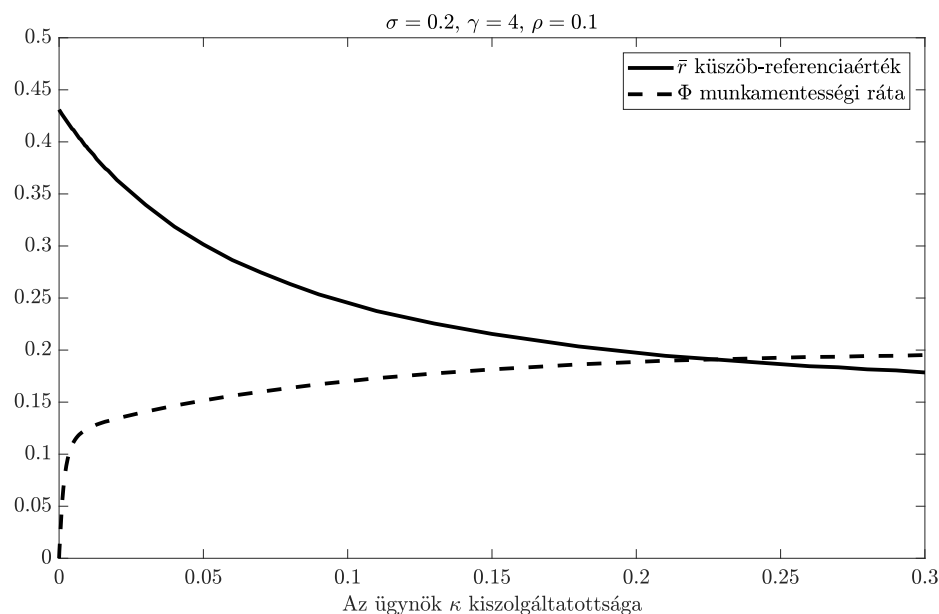
A kiszolgáltatottság hatása a huknigazdaságra

Az II. részben bemutatottuk, hogy abban az esetben, amikor az ügynök a legjobb szituációban van, értve ezalatt azt, hogy a referenciaértéke a lehető legmagasabb, azaz szinte egyenlő \bar{r} -sal¹, akkor a kiszolgáltatottság növelésével milyen eredményeket ér el, hogyan osztozik a megbízóval az outputon. Ezt a szituációt értelmezhetjük, úgy mint az a maximális érték, amit az ügynök el tud érní, máshogy fogalmazva, a megbízó ezek alapján hirdetheti a munkát azzal, hogy „Ha velünk dolgozik, akkor akár ezt az összeget is megkeresheti“. Ezen megfontolásból erre a maximálisan elérhető bérré *még-akár-ekkora bérként* (even-so-high wage) hivatkozunk. Igen ám, de az ügynök referenciaértéke dinamikus és ezért csak igen ritkán van éppen a küszöb közelében, sokszor ennél jóval alacsonyabb, és ekkor a munkás bére is elmarad a még-akár-ekkora bértől. Ebben a fejezetben azt fogjuk megvizsgálni, hogy az átlagos teljesítmények hogyan változnak a kiszolgáltatottság növekedésével.

16.1. Küszöb-referenciaérték és munkamentességi ráta

A még-akár-ekkora bérré szorosan kapcsolódik a küszöb-referenciaérték nagysága. Azonban az sem mindegy, hogy ehhez a küszöb-referenciaértékhez milyen stacionárius valószínűség tartozik, azaz mekkora Φ értéke, más szóval mekkora a munkamentességi ráta.

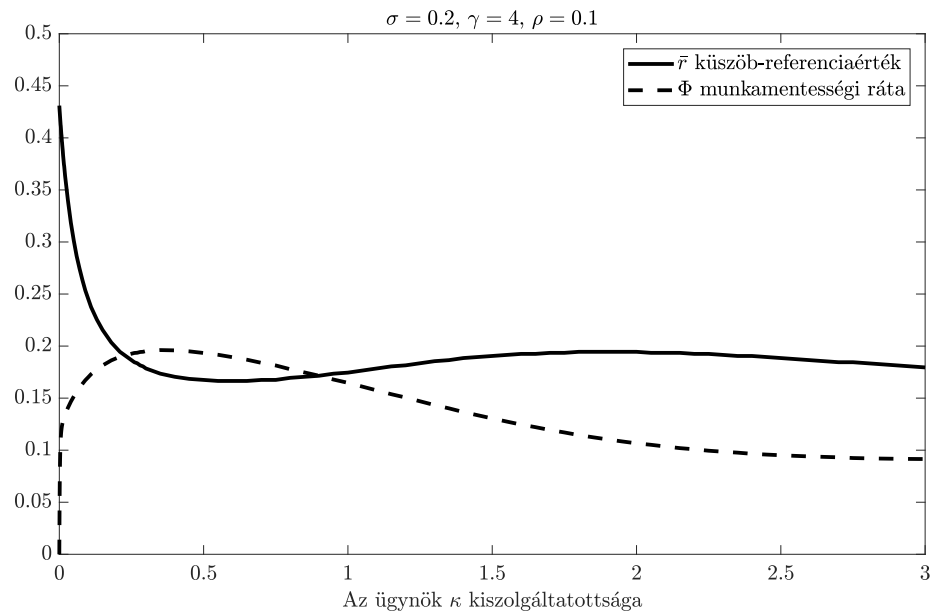
¹Szigorú értelemben \bar{r} referenciaérték mellett nincs munka, ezért ilyenkor pontosabban a $\bar{r} - \varepsilon$ értékre gondolunk.



10. ábra. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az \bar{r} küszöb-referenciaértékre és a Φ munkamentességi rátára. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere azonos nagyságrendű, mint a megbízó ρ diszkont paramétere.

Először a megbízó szubjektív diszkontrátájával megegyező nagyságrendű tartományon ($\kappa \in (0; 0,3]$) vizsgáljuk az ügynök kiszolgáltatottságának hatását a küszöb-referenciaértékre és a munkamentességi rátára. A 10. ábrán folytonos görbével mutatjuk a küszöb-referenciaérték alakulását. Ezen a tartományon az \bar{r} monoton csökken. Minél kiszolgáltatottabb az ügynök, annál kisebb a küszöb-referenciaérték. A munkamentességi ráta monoton nő a kiszolgáltatottság növekedésével. Minél kiszolgáltatottabb az ügynök, annál több időt tölt a küszöb-referenciaértékben a rendszer és marad munka nélkül az ügynök.

Most nézzük meg mi történik akkor, ha az ügynök rendkívül kiszolgáltatott, a κ időskála paramétere nagyságrendileg nagyobb, mint a megbízó ρ diszkontrátája. Ezeket az eredményeket mutatja 11. ábra. A különböző hatások (ösztönzés-kockázatkerülés átváltás, munkaadagolás) nemtriviális kombinációjaként hullámzást figyelhetünk meg ezekben a mennyiségekben. Az \bar{r} küszöb-referenciaérték a κ növekedésével egy darabig meredeken csökken, majd enyhén emelkedni kezd, végül pedig nagyjából szinten marad. A Φ munkamentességi ráta meredeken emelkedik, majd egy szint után lassabb csökkenésnek indul. Nagy változás mind a küszöb-referenciaértékben, mind pedig a munkamentességi rátában akkor figyelhető meg, amikor a kiszolgáltatottság paraméter hasonló nagyságrendű mint a megbízó diszkontrátája. Nagyságrendileg nagyobb kiszolgáltatottság esetén a két mennyiség vál-



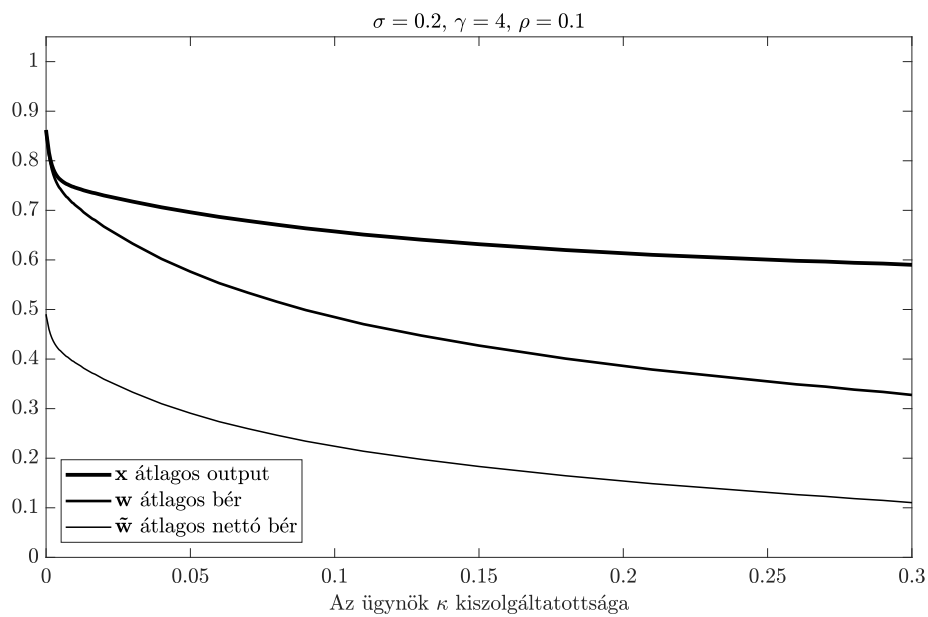
11. ábra. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az \bar{r} küszöb-referenciaértékre és a Φ munkamentességi rátára. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere nagyságrendileg nagyobb, mint a megbízó ρ diszkont paramétere.

tozása a κ függvényében mérsékeltebben jelentkezik.

16.2. Átlagos teljesítmények

Ebben az alfejezetben rátérünk az átlagos teljesítmények elemzésére. A 12. ábrán a megbízó ρ diszkontrátájával megegyező nagyságrendű κ kiszolgáltatottság paraméterek mellett mutatjuk az átlagos mennyiségeket. A κ növekedésével egyaránt monoton csökken az \mathbf{x} átlagos output, a \mathbf{w} átlagos bér és az $\tilde{\mathbf{w}}$ átlagos nettó bér is. Ez azt jelenti, hogy az \mathbf{s} átlagos részesedéssel megegyező mértékű az átlagos erőfeszítés (és vele egyenlő az átlagos output), és így ennek csökkenésével értelem-szerűen az átlagos erőfeszítés-költség (\mathbf{w} és $\tilde{\mathbf{w}}$ közötti rész) is csökken. A \mathbf{x} és a \mathbf{w} közötti rész, ami a megbízó \mathbf{p} átlagos profitját jelenti viszont folyamatosan nő, azaz a megbízó egyre több profitra számíthat és a termelés eredményéből egyre nagyobb szeletet kap. Ez egyértelműen bemutatja az ügynök egyre növekvő kiszolgáltatottságát. Átlagos értelemben az ügynök kevesebbet dolgozik, kevesebbet termel, de ebből a kevesebből egyre több jut a megbízónak. Ezek a hatások megegyeznek a még-akár-ekkora bérnél tapasztaltakkal (v.ö. II. rész 7. ábra).

Nézzük most meg mi történik akkor, amikor a κ kiszolgáltatottság paraméter nagyságrendileg nagyobb, mint a ρ diszkontráta! A 13. ábra (a) paneljén látható,



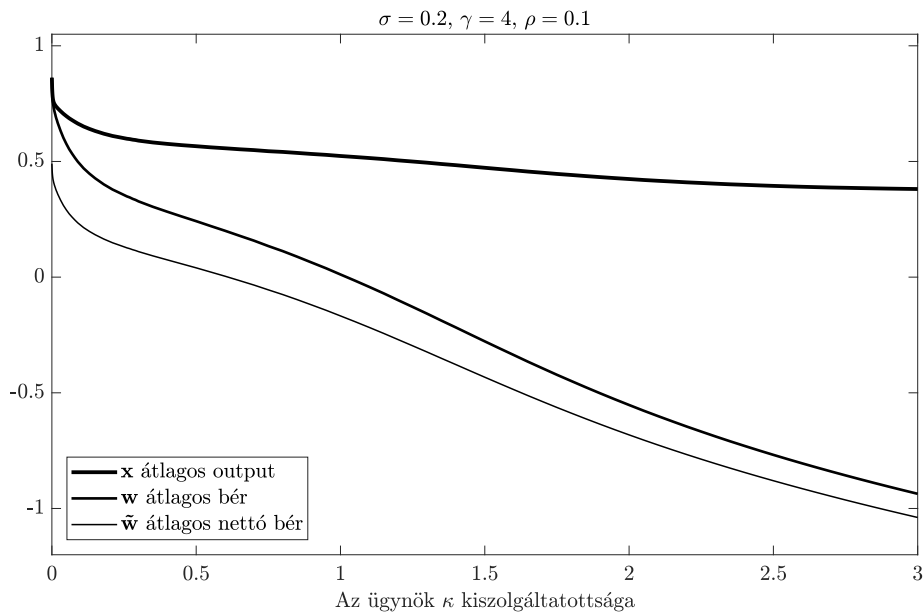
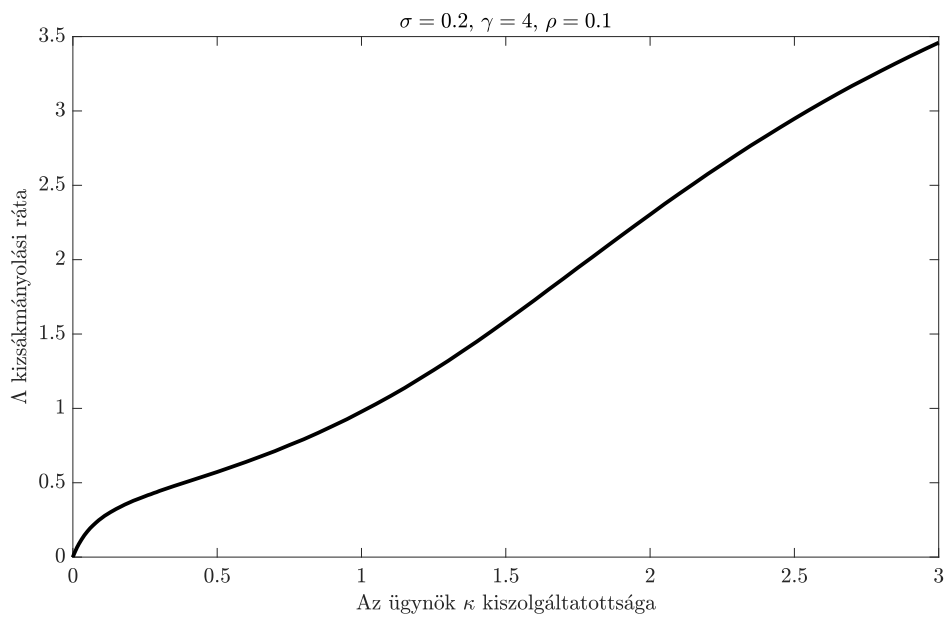
12. ábra. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az \bar{x} átlagos outputra, a \bar{w} átlagos bérré és a \tilde{w} átlagos nettó bérré. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere azonos nagyságrendű, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. Az \bar{x} átlagos output megegyezik az ügynök \bar{a} átlagos erőfeszítésével és az \bar{s} átlagos részesedéssel is.

hogy a vizsgált intervallumban az \mathbf{x} átlagos output, azaz a termelés lassan csökken, a \mathbf{w} átlagos bér és az $\tilde{\mathbf{w}}$ átlagos nettó bér jelentősen csökken, míg a megbízó \mathbf{p} átlagos profitja hasonló ütemben nő.

Mielőtt rátérnénk az eredmények részletes értelmezésére, először gondoljuk át azt, az elsöre talán megdöbbentő eredményt, hogy mind az átlagos bér, mind pedig az átlagos nettó bér is negatívvá válik a kiszolgáltatottság növekedésével. Ha nagy a κ , akkor a stacionárius eloszlásfüggvényben a szerződéses rezsimben lassú lesz az exponenciális lecsengés, azaz relatíve sokszor lesz az ügynöknek negatív a referenciaértéke. Az ügynök heurisztikus döntési szabálya szerint abban a pillanatban dolgozni fog, amikor az ajánlat hasznossága magasabb, mint az aktuális referenciaértéke, vagyis az, hogy korábban mennyit keresett. De hogyan kereshetett korábban átlagosan negatív bért? Ha a bizonytalan kimenetelű output véletlenül pont rosszul alakul, és az ügynöknek ebből járó részesedés nem fedezi a fix bérleti díjat (negatív fix bér), illetve az erőfeszítésének a költségét, akkor az ügynök összeségében negatív nettó bért realizál és aztán ez a negatív összeg kerül majd be az exponenciális átlagba is. Az ügynök egyszerű heurisztikus szabálya azt nem veszi figyelembe, hogy az adott szerződésnek milyen alternatívái vannak, így azt a természetes alternatívát sem, hogyha egyáltalán nem dolgozna, akkor 0 lenne a hasznossága, ami szintén nagyobb, mint a negatív referenciaérték. De az ügynök mégsem ezt választja, hanem marad a negatív, de a referenciaértéknél nagyobb hasznosságú szerződésnél. Stilizált modellünk ebben a formájában nem veszi figyelembe a *semmittevést* mint az ügynök alternatíváját, de ezt egy, a referenciaérték dinamikájába tett alsó határral könnyen be lehet építeni a modellbe. Ez az alsó határ ekkor értelmezhető például egyfajta feltétel nélküli minimál jövedelemként vagy munkakétküli támogatásként is, amit az ügynök akkor kap meg, amikor nem vállal munkát. Ennek a modellbővítésnek a részletes kidolgozása, és a feltétel nélküli minimál jövedelem rendszerre gyakorolt hatásának vizsgálata későbbi munka témája lehet. Viszont ez a jelenlegi modellváltozat rámutat arra, hogyha valamilyen okból kifolyólag nem valódi alternatíva a semmittevés, például a munka kultusza és a társadalmi nyomás miatt, akkor az ügynök kizsákmányolása extrém módon jelentkezik.

A dolgozat II. részében a még-akár-ekkora bérrel ($r = \bar{r}$) foglalkoztunk részletesen, amikor érdekes módon azt tapasztaljuk, hogy a kiszolgáltatottság növekedésével, az ösztönzés szerepe miatt nő az output (erőfeszítés is) és a bruttó bér is, amit a határon teljesítő ügynök önkizsákmányolásaként értelmeztünk. Mindez persze csak a referenciaértékek határán, az épp a küszöbpontban lévő ügynökre volt igaz. A stacionárius eloszlásból tudjuk, hogy hosszú távon az ügynök csak egy kis időt tölt ebben a pontban (máshogy fogalmazva csak az ügynökök egy kis része van egy adott pilla-

(a) Átlagos teljesítmények

(b) Λ kizsákmányolási ráta

13. ábra. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paraméterének hatása az \mathbf{x} átlagos outputra, a \mathbf{w} átlagos bérré és a $\tilde{\mathbf{w}}$ átlagos nettó bérré. Az ügynök κ kiszolgáltatottság paramétere nagyságrendileg nagyobb, mint a megbízó ρ diszkont paramétere. Az \mathbf{x} átlagos output megegyezik az ügynök \mathbf{a} átlagos erőfeszítésével és az \mathbf{s} átlagos részesedéssel is.

natban a küszöbnél), míg a többi időben (máshogy fogalmazva a többi ügynöknek) ennél kevesebbel kell beérnie. Ezért átlagos értelemben mind az output, mind pedig a bérek tekintetében monoton csökkenést tapasztalunk a kiszolgáltatottság növekedésével. Ez jól mutatja a még-akár-ekkora bér és az átlagos lehetőségek közötti különbségeket.

17. fejezet

Következtetések

Ebben a részben az önbecsüléssel bővített dinamikus megbízó-ügynök modell segítségével bemutattuk, hogy a haknigazdaságban átlagos értelemben mekkora a munkamentesség és milyen teljesítményt nyújt a munkás, valamint mekkora profit jár a munkáltatónak. Meghatároztuk a munkás referenciaértékének stacionárius eloszlását, majd megvizsgáltuk, hogy a kiszolgáltatottság hogyan hat az átlagos termelésre, profitra, bérszínvonalra és a kizsákmányolás mértékére.

A munkamentességi ráta a kiszolgáltatottság növekedésével először meredeken emelkedik, majd lassú csökkenésnek indul. Ez egy elsőre különösnek tűnő jelenség, hogy a kiszolgáltatottság növekedésével csökken a munkamentesség. Ezzel együtt viszont a termelés és a bérszínvonal megtörés nélkül, monoton csökken. A különböző nemtriviális hatások miatt azt látjuk, hogy hiába csökken a munkamentesség és vállalnak el több haknit a munkások, a bérszínvonaluk folyamatosan csökken. Ráadásul nem csak a bérszínvonal csökken a kiszolgáltatottság növekedésével, hanem az össztermelés is. Több a hakni, viszont a munkások kisebb erőfeszítéssel dolgoznak. És bár a termelés csökken ha nő a kiszolgáltatottság, a munkáltató profitja mégis egyre-egyre emelkedik. Minél nagyobb a kiszolgáltatottság, annál több jár a munkások erőfeszítésének eredményéből a munkáltatónak, egyszóval folyamatosan nő a kizsákmányolás.

Ezek az eredmények is rámutatnak a maximálisan megkereshető még-akár-ekkorai bér és a hosszú távon átlagosan elérhető bérszínvonal között. Mert bár hiába nő a kiszolgáltatottság növekedésével együtt a legjobb esetben megkereshető várható még-akár-ekkorai bér – mint azt az II. részben láttuk – de a hosszú távú átlagos bér, vagyis a bérszínvonal csökken.

Stilizált modellünk nem vette figyelembe semmittevést, mint a haknimunka való alternatíváját. Így a munkás akkor is elvállal egy munkát ha annak várható hasznossága a számára negatív, de nagyobb mint az aktuális referenciaértéke. A

referenciaérték alsó korlátját, mint a hagnimunka alternatíváját, be lehetne építeni a modellbe, és ez értelmezhető lehet, mint egy alapjövedelem vagy munkanélküli támogatás. Ezen modellbővítés későbbi kutatás témája lehet. A modell jelen formájában viszont rámutat például arra, hogy a munka kultuszának mindenek felettisége magas kiszolgáltatottság esetén a munkások extrém mértékű kizsákmányolását eredményezheti.

Hivatkozások

- Abel, A. B. (1990). Asset prices under habit formation and catching up with the. *The American Economic Review*, 80(2):38.
<https://www.jstor.org/stable/2006539>.
- Allon, G., Cohen, M., and Sinchaisri, W. P. (2018). The impact of behavioral and economic drivers on gig economy workers. *Available at SSRN 3274628*.
doi: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3274628>.
- Ashford, S. J., Caza, B. B., and Reid, E. M. (2018). From surviving to thriving in the gig economy: A research agenda for individuals in the new world of work. *Research in Organizational Behavior*, 38:23–41.
<https://doi.org/10.1016/j.riob.2018.11.001>.
- Battigalli, P. and Dufwenberg, M. (2009). Dynamic psychological games. *Journal of Economic Theory*, 144(1):1–35.
<https://doi.org/10.1016/j.jet.2008.01.004>.
- Beck, U. (2014). *The brave new world of work*. Polity Press, Cambridge, UK. ISBN 0-7456-2397-2.
- Berde, É. (2020). A sztenderd munkavégzés versus nem sztenderd munkavégzés. *Új Munkaügyi Szemle*, 1(1):17–29.
- Berde, É. és Kuncz, I. (2020). Ha elmúlt ötvenöt éves, megmondja az életkorát? – Az Oszkár sofőrök viselkedésének modellezése. *Alkalmazott Matematikai Lapok*, 37(2):195–210.
<https://doi.org/10.37070/AML.2020.37.2.05>.
- Berde, É. és Tókécs, L. (2020). Platformokon keresztül dolgozó idősebb munkavállalók. Az Oszkár utazásmegosztó példája. *Köz-Gazdaság*, ONLINE FIRST.
<http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4713/>.

- Bergvall-Kåreborn, B. and Howcroft, D. (2014). Amazon, Mechanical Turk and the commodification of labour. *New Technology, Work and Employment*, 29(3): 213–223.
<https://doi.org/10.1111/ntwe.12038>.
- Bester, H. (1989). Incentive-compatible long-term contracts and job rationing. *Journal of Labor Economics*, 7(2):238–255.
<https://doi.org/10.1086/298207>.
- Bihary, Z., Csóka, P., Kerényi, P., and Szimayer, A. (2021). Self-respecting worker in the gig economy: A dynamic principal-agent model. *Available at SSRN 3866721*.
<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3866721>.
- Bolton, P. and Dewatripont, M. (2005). *Contract theory*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA. ISBN 978-0-262-02576-8.
- Broughton, A., Gloster, R., Marvell, R., Green, M., Langley, J., and Martin, A. (2018). The experiences of individuals in the gig economy.
<https://www.gov.uk/government/publications/gig-economy-research>.
- Butler, N. and Stoyanova Russell, D. (2018). No funny business: Precarious work and emotional labour in stand-up comedy. *Human Relations*, 71(12):1666–1686.
<https://doi.org/10.1177/0018726718758880>.
- Cachon, G. P., Daniels, K. M., and Lobel, R. (2017). The role of surge pricing on a service platform with self-scheduling capacity. *Manufacturing & Service Operations Management*, 19(3):368–384.
<https://doi.org/10.1287/msom.2017.0618>.
- Carreño, B. and Faus, J. (2021). Spain’s gig economy poses labour rights conundrum as regulation eyed. *Reuters*. March 3. Letöltve: 2021. március 28.
<https://www.reuters.com/article/us-spain-tech-labour-rights-idUSKBN2AV10P>.
- Cave, G. (1983). Job rationing, unemployment, and discouraged workers. *Journal of Labor Economics*, 1(3):286–307.
<https://doi.org/10.1086/298014>.
- Conger, K. (2020). Uber and Lyft drivers in California will remain contractors. *The New York Times*. Nov 4. Letöltve: 2021. március 28.
<https://www.nytimes.com/2020/11/04/technology/california-uber-lyft-prop-22.html>.

- De Stefano, V. (2015). The rise of the just-in-time workforce: On-demand work, crowdwork, and labor protection in the gig-economy. *Comp. Lab. L. & Pol'y J.*, 37:471.
- DellaVigna, S., Lindner, A., Reizer, B., and Schmieder, J. F. (2017). Reference-dependent job search: Evidence from Hungary. *The Quarterly Journal of Economics*, 132(4):1969–2018.
<https://doi.org/10.1093/qje/qjx015>.
- DeMarzo, P. M. and Sannikov, Y. (2006). Optimal security design and dynamic capital structure in a continuous-time agency model. *The Journal of Finance*, 61(6):2681–2724.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.01002.x>.
- Dixit, A. K. (1993). *The art of smooth pasting*, volume 55. Harwood Academic Publisher, Chur, Switzerland. ISBN 3-7186-5384-2.
- Doucette, M. H. and Bradford, W. D. (2019). Dual job holding and the gig economy: Allocation of effort across primary and gig jobs. *Southern Economic Journal*, 85(4):1217–1242.
<https://doi.org/10.1002/soej.12338>.
- Drahokoupil, J. and Piasna, A. (2019). Work in the platform economy: Deliveroo riders in Belgium and the SMart arrangement. *ETUI Research Paper-Working Paper*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3316133.
- Dube, A., Jacobs, J., Naidu, S., and Suri, S. (2020). Monopsony in online labor markets. *American Economic Review: Insights*, 2(1):33–46.
<https://doi.org/10.1257/aeri.20180150>.
- Engelbert, H.-J. and Peskir, G. (2014). Stochastic differential equations for sticky Brownian motion. *Stochastics An International Journal of Probability and Stochastic Processes*, 86(6):993–1021.
<https://doi.org/10.1080/17442508.2014.899600>.
- Fleming, P. (2017). The human capital hoax: Work, debt and insecurity in the era of Uberization. *Organization Studies*, 38(5):691–709.
<https://doi.org/10.1080/17442508.2014.899600>.

- Ford, M. and Honan, V. (2019). The limits of mutual aid: Emerging forms of collectivity among app-based transport workers in Indonesia. *Journal of Industrial Relations*, 61(4):528–548.
<https://doi.org/10.1177%2F0022185619839428>.
- Fox, M. A., Spicer, K., Chosewood, L. C., Susi, P., Johns, D. O., and Dotson, G. S. (2018). Implications of applying cumulative risk assessment to the workplace. *Environment international*, 115:230–238.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.026>.
- Friedman, G. (2014). Workers without employers: shadow corporations and the rise of the gig economy. *Review of Keynesian Economics*, 2(2):171–188.
<https://doi.org/10.4337/roke.2014.02.03>.
- Gandhi, A., Hidayanto, A. N., Suchayo, Y. G., and Ruldeviyani, Y. (2018). Exploring people’s intention to become platform-based gig workers: An empirical qualitative study. In *2018 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, pages 266–271. IEEE.
<https://doi.org/10.1109/ICITSI.2018.8696017>.
- Geanakoplos, J., Pearce, D., and Stacchetti, E. (1989). Psychological games and sequential rationality. *Games and Economic Behavior*, 1(1):60–79.
[https://doi.org/10.1016/0899-8256\(89\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0899-8256(89)90005-5).
- Goods, C., Veen, A., and Barratt, T. (2019). “Is your gig any good?” Analysing job quality in the Australian platform-based food-delivery sector. *Journal of Industrial Relations*, 61(4):502–527.
<https://doi.org/10.1177%2F0022185618817069>.
- Gregory, K. (2020). ‘My life is more valuable than this’: Understanding risk among on-demand food couriers in Edinburgh. *Work, Employment and Society*, pages 316–331.
<https://doi.org/10.1177%2F0950017020969593>.
- Gyulavári, T. (2019). Hakni gazdaság a láthataron: Az internetes munka fogalma es sajátosságai. *Iustum Aequum Salutare*, 15:25.
- Hamar, A. (2016). Idénymunka a zöldség-gyümölcs ágazatban. In Kovács, K., editor, *Földből élők: Polarizáció a magyar vidéken*, pages 93–111. Argumentum Kiadó, Budapest, Magyarország. ISBN 978-963-446-773-1.

- Harrison, J. M. and Lemoine, A. J. (1981). Sticky Brownian motion as the limit of storage processes. *Journal of Applied Probability*, 18(1):216–226.
<https://doi.org/10.2307/3213181>.
- Holmström, B. and Milgrom, P. (1987). Aggregation and linearity in the provision of intertemporal incentives. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pages 303–328.
<https://doi.org/10.2307/1913238>.
- Huws, U., Spencer, N., Coates, M., Sverre Syrdal, D., and Holts, K. (2019). The platformisation of work in Europe: Results from research in 13 European countries. Technical report, University of Hertfordshire.
<https://doi.org/10.18745/ds.21600>.
- Ivancheva, M. P. et al. (2015). The age of precarity and the new challenges to the academic profession. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai-Studia Europaea*, 60(1): 39–48.
http://studia.ubbcluj.ro/arhiva/abstract_en.php?editie=EUROPAEA&nr=1&an=2015&id_art=13161.
- Jackson, E. (2019). Availability of the gig economy and long run labor supply effects for the unemployed. *Job Market Paper*.
- Jacobs, J., Kolb, A., and Taylor, C. R. (2018). Communities, co-ops, and clubs: Social capital and incentives in large collective organizations. *Kelley School of Business Research Paper*, (18-41).
<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3155391>.
- Jacobs, J. A., Kolb, A. M., and Taylor, C. R. (2017). Optimal reputation systems for platforms. Technical report, Working Paper, Duke University.
- Jensen, M. C. and Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of financial economics*, 3(4):305–360.
[https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X).
- Johnston, H., Land-Kazlauskas, C., et al. (2018). Organizing on-demand: Representation, voice, and collective bargaining in the gig economy. *Conditions of Work and Employment Series*, 94.

- Josserand, E. and Kaine, S. (2019). Different directions or the same route? the varied identities of ride-share drivers. *Journal of Industrial Relations*, 61(4):549–573.
<https://doi.org/10.1177%2F0022185619848461>.
- Kaine, S. and Josserand, E. (2019). The organisation and experience of work in the gig economy. *Journal of Industrial Relations*, 61(4):479–501.
<https://doi.org/10.1177%2F0022185619865480>.
- Katona, I. (1961). Munkaszervezeti formák és ideiglenes életközösségek idénymunkákon a kapitalizmus korában. *Agrártörténeti Szemle*, pages 3–4.
- Katona, I. (1981). Szakmánymunka. In Ortutay, G., editor, *Magyar néprajzi lexikon IV. kötet*. Akadémiai Kiadó, Budapest, Magyarország. ISBN 963-05-1289-0.
- Katz, L. F. and Krueger, A. B. (2019). The rise and nature of alternative work arrangements in the United States, 1995–2015. *ILR Review*, 72(2):382–416.
<https://doi.org/10.1177%2F0019793918820008>.
- Kerényi, P. (2021). Az ösztönzés következményei a hakenigazdaságban. *Gazdaság és Pénzügy*, 8(2):153–171.
<https://doi.org/10.33926/GP.2021.2.2>.
- Kőszegi, B. and Rabin, M. (2006). A model of reference-dependent preferences. *The Quarterly Journal of Economics*, 121(4):1133–1165.
<https://doi.org/10.1093/qje/121.4.1133>.
- Kunda, G., Barley, S. R., and Evans, J. (2002). Why do contractors contract? The experience of highly skilled technical professionals in a contingent labor market. *ILR Review*, 55(2):234–261.
<https://doi.org/10.1177%2F001979390205500203>.
- Lee, C., Huang, G.-H., and Ashford, S. J. (2018). Job insecurity and the changing workplace: Recent developments and the future trends in job insecurity research. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 5:335–359.
<https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-032117-104651>.
- Loveday, V. (2018). The neurotic academic: Anxiety, casualisation, and governance in the neoliberalising university. *Journal of Cultural Economy*, 11(2):154–166.
<https://doi.org/10.1080/17530350.2018.1426032>.

- Lundesgaard, J. (2001). The Holmström–Milgrom model: A simplified and illustrated version. *Scandinavian Journal of Management*, 17(3):287–303.
[https://doi.org/10.1016/S0956-5221\(99\)00039-1](https://doi.org/10.1016/S0956-5221(99)00039-1).
- MacDonald, R. and Giazitzoglu, A. (2019). Youth, enterprise and precarity: Or, what is, and what is wrong with, the ‘gig economy’? *Journal of Sociology*, 55(4): 724–740.
<https://doi.org/10.1177%2F1440783319837604>.
- Macera, R. (2018). Intertemporal incentives under loss aversion. *Journal of Economic Theory*, 178:551–594.
<https://doi.org/10.1016/j.jet.2018.10.003>.
- Macera, R. (2018). Present or future incentives? On the optimality of fixed wages with moral hazard. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 147:129–144.
<https://doi.org/10.1016/j.jebo.2017.12.004>.
- Mortensen, D. T. (1986). Job search and labor market analysis. *Handbook of Labor Economics*, 2:849–919.
[https://doi.org/10.1016/S1573-4463\(86\)02005-9](https://doi.org/10.1016/S1573-4463(86)02005-9).
- Ortutay, G. (1981). *Magyar Néprajzi Lexikon*. Akadémiai Kiadó, Budapest, Magyarország. ISBN 963-05-1289-0.
- Ortutay, G. (2000). *Magyar népdalok*. MEK, Neumann Kht., 2000, Budapest, Magyarország.
<http://mek.niif.hu/06200/06234/html/index.htm>.
- Petriglieri, G., Ashford, S. J., and Wrzesniewski, A. (2019). Agony and ecstasy in the gig economy: Cultivating holding environments for precarious and personalized work identities. *Administrative Science Quarterly*, 64(1):124–170.
<https://doi.org/10.1177%2F0001839218759646>.
- Piskorski, T. and Westerfield, M. M. (2016). Optimal dynamic contracts with moral hazard and costly monitoring. *Journal of Economic Theory*, 166:242–281.
<https://doi.org/10.1016/j.jet.2016.08.003>.
- Pollak, R. A. (1970). Habit formation and dynamic demand functions. *Journal of Political Economy*, 78(4, Part 1):745–763.
<https://doi.org/10.1086/259667>.

- Poon, T. S.-C. (2019). Independent workers: Growth trends, categories, and employee relations implications in the emerging gig economy. *Employee Responsibilities and Rights Journal*, 31(1):63–69.
<https://doi.org/10.1007/s10672-018-9318-8>.
- Prassl, J. and Risak, M. (2015). Uber, taskrabbit, and co.: Platforms as employers—rethinking the legal analysis of crowdwork. *Comp. Lab. L. & Pol’y J.*, 37:619–651.
- Reid, J. D. (1975). Sharecropping in history and theory. *Agricultural History*, 49(2):426–440.
<https://www.jstor.org/stable/3741281>.
- Reilly, P. (2017). The layers of a clown: Career development in cultural production industries. *Academy of Management Discoveries*, 3(2):145–164.
<https://doi.org/10.5465/amd.2015.0160>.
- Reuters. (2020). Spain’s supreme court rules food delivery riders are employees, not freelancers. *Reuters*. September 23. Letöltve: 2021. március 28.
<https://www.reuters.com/article/spain-glovo-ruling/spains-supreme-court-rules-food-delivery-riders-are-employees-not-freelancers-idINL5M>
- Sannikov, Y. (2008). A continuous-time version of the principal-agent problem. *The Review of Economic Studies*, 75(3):957–984.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2008.00486.x>.
- Schiek, D. and Gideon, A. (2018). Outsmarting the gig-economy through collective bargaining—eu competition law as a barrier to smart cities? *International Review of Law, Computers & Technology*, 32(2-3):275–294.
<https://doi.org/10.1080/13600869.2018.1457001>.
- Spreitzer, G. M., Cameron, L., and Garrett, L. (2017). Alternative work arrangements: Two images of the new world of work. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 4:473–499.
<https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-032516-113332>.
- Standing, G. (2014). *The Precariat – The new dangerous class*. Bloomsbury Academic, London, UK. ISBN 978-1-84966-454-7.
- Stewart, A. and Stanford, J. (2017). Regulating work in the gig economy: What are the options? *The Economic and Labour Relations Review*, 28(3):420–437.
<https://doi.org/10.1177%2F1035304617722461>.

- Stiglitz, J. E. (1974). Incentives and risk sharing in sharecropping. *The Review of Economic Studies*, 41(2):219–255.
<http://www.jstor.org/stable/2296714>.
- Van den Berg, G. J. (1990). Nonstationarity in job search theory. *The Review of Economic Studies*, 57(2):255–277.
<https://doi.org/10.2307/2297381>.
- Veen, A., Barratt, T., and Goods, C. (2020). Platform-capital’s ‘app-etite’ for control: A labour process analysis of food-delivery work in australia. *Work, Employment and Society*, 34(3):388–406.
<https://doi.org/10.1177%2F0950017019836911>.
- Wang, C. and Yang, Y. (2019). Optimal self-enforcement and termination. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 101:161–186.
<https://doi.org/10.1016/j.jedc.2018.12.010>.
- Wood, A. J. (2018). Powerful times: Flexible discipline and schedule gifts at work. *Work, Employment and Society*, 32(6):1061–1077.
<https://doi.org/10.1177%2F0950017017719839>.
- Wood, A. J., Graham, M., Lehdonvirta, V., and Hjorth, I. (2019). Good gig, bad gig: Autonomy and algorithmic control in the global gig economy. *Work, Employment and Society*, 33(1):56–75.
<https://doi.org/10.1177%2F0950017018785616>.
- Wood, A. J., Graham, M., Lehdonvirta, V., and Hjorth, I. (2019). Networked but commodified: The (dis) embeddedness of digital labour in the gig economy. *Sociology*, 53(5):931–950.
<https://doi.org/10.1177%2F0038038519828906>.
- Woodcock, J. (2020). The algorithmic panopticon at Deliveroo: Measurement, precarity, and the illusion of control. *Ephemera: Theory & Politics in Organization*, 20(3).
<http://www.ephemerajournal.org/sites/default/files/pdfs/contribution/20-3Woodcock.pdf>.
- Wu, Q., Zhang, H., Li, Z., and Liu, K. (2019). Labor control in the gig economy: Evidence from Uber in China. *Journal of Industrial Relations*, 61(4):574–596.
<https://doi.org/10.1177%2F0022185619854472>.

Zhu, J. Y. (2012). Optimal contracts with shirking. *Review of Economic Studies*, 80(2):812–839.

<https://doi.org/10.1093/restud/rds038>.

A II. és III. rész elején idézett népdalok az Ortutay Gyula szerkesztette Magyar Népdalok című kötetből valók (Ortutay [2000]).

Melléklet

A. Numerikus eljárás az optimális értékfüggvény meghatározásához a második legjobb esetben

Ebben a mellékletben bemutatjuk az iteratív eljárást melynek segítségével határozzuk meg a monopszón megbízó második legjobb megoldása esetén az optimális értékfüggvényt.

A szerződésmentes rezsimben a HJB-egyenlet az optimális értékfüggvényre (amit ebben a rezsimben V_0 -al jelölünk) a következő

$$\rho V_0(r) = -\kappa r V_0'(r). \quad (\text{A.1})$$

A szerződéses rezsimben az optimális f^* fix bér hasonlóan meghatározható mint azt korábban is tettük (ld. 9.5 egyenlet). Az f^* -ot behelyettesítve, a szerződéses rezsimben a következő, csak s -t mint egyetlen kontrollváltozót tartalmazó redukált HJB-egyenletet kapjuk az optimális értékfüggvényre (amit ebben a rezsimben V_1 -gyel jelölünk):

$$\rho V_1(r) = \max_s \left\{ \rho \left(s - \frac{s^2}{2} (1 + \gamma \sigma^2) - r \right) + \frac{1}{2} \kappa \gamma \sigma^2 s^2 V_1'(r) + \frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 s^2 V_1''(r) \right\}. \quad (\text{A.2})$$

Az s változó szerint optimalizálva, optimális kontrollra azt kapjuk, hogy

$$s^*(r) = \frac{\rho}{\rho(1 + \gamma \sigma^2) - \gamma \kappa \sigma^2 V_1'(r) - \kappa^2 \sigma^2 V_1''(r)}. \quad (\text{A.3})$$

Ezt visszahelyettesítve egy differenciálegyenletet kapunk az értékfüggvényre:

$$V_1(r) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho}{\rho(1 + \gamma \sigma^2) - \gamma \kappa \sigma^2 V_1'(r) - \kappa^2 \sigma^2 V_1''(r)} - r. \quad (\text{A.4})$$

Összevetve a (A.3) és a (A.4) egyenleteket egy egyszerű összefüggést írhatunk fel az értékfüggvény és az optimális részesedés között:

$$V_1(r) = \frac{1}{2} s^*(r) - r. \quad (\text{A.5})$$

A (A.4) egy másodrendű nemlineáris közönséges differenciálegyenlet, melynek egy partikuláris megoldása

$$\hat{V}_1(r) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho}{\rho(1 + \gamma \sigma^2) + \gamma \kappa \sigma^2} - r. \quad (\text{A.6})$$

Habár van egy analitikus partikuláris megoldásunk mégse tudjuk megoldani a közönséges differenciálegyenletet a legáltalánosabb formájában.

Egy implicit iteratív módszert használunk az r referenciaérték egy finom diszkrét rácán. A rács lépésközét Δr -rel jelöljük. Egy egyszerű kezdő értékfüggvényt használunk, amely mind a szerződéses, mind a szerződéses rezsimeket lefedi. A szerződésmentes rezsimben a következő implicit diszkrét közelítést használjuk az értékfüggvény első deriváltjára:

$$V_0'(r) = \frac{V_0(r) - V(r - \Delta r)}{\Delta r}. \quad (\text{A.7})$$

A szerződéses rezsimben a következő implicit diszkrét közelítéseket használjuk az értékfüggvény első és második deriváltjára:

$$V_1'(r) = \frac{V(r + \Delta r) - V(r - \Delta r)}{2 \Delta r} \quad (\text{A.8})$$

$$V_1''(r) = \frac{V(r + \Delta r) + V(r - \Delta r) - 2 V_1(r)}{(\Delta r)^2}. \quad (\text{A.9})$$

Behelyettesítve az (A.7) egyenletet az (A.1)) azt kapjuk, hogy

$$V_0(r) = \frac{\kappa r}{\kappa r + \rho \Delta r} V(r - \Delta r).$$

Felhasználva a (A.5) egyenletet meghatározhatjuk az $s(r)$ függvényt a $V(r)$ függvényből. Ez egy jó közelítés ha az iteráció közel van a konvergáláshoz. Ez azt is jelenti, hogy a (A.2) egyenletet használhatjuk anélkül, hogy maximalizálnánk az s szerint, egyszerűen feltételezve azt, hogy a $V(r)$ -ből kiszámított $s(r)$ közel van az optimális $s^*(r)$ függvényhez. Behelyettesítve az (A.8) és az (A.9) egyenletet az (A.2) egyenletbe (az s maximalizálása nélkül) azt kapjuk, hogy

$$V_1(r) = \frac{1}{\rho (\Delta r)^2 + \kappa^2 \sigma^2 s^2(r)} \left[\rho (\Delta r)^2 \left(s(r) - \frac{s^2(r)}{2} (1 + \gamma \sigma^2) - r \right) + \frac{1}{2} \gamma \kappa \sigma^2 s^2(r) \Delta r (V(r + \Delta r) - V(r - \Delta r)) + \frac{1}{2} \kappa^2 \sigma^2 s^2(r) (V(r + \Delta r) + V(r - \Delta r)) \right].$$

Ezekután frissítjük az értékfüggvényt mint a két rezsi szerint kiszámított értékfüggvények maximuma:

$$V^{(new)}(r) = \max \{V_0(r), V_1(r)\} .$$

Addig ismétljük ezt az iterációt amíg a $V^{(new)}(r)$ kellően közel kerül a $V(r)$ -hez.

Kis r referenciaértékekre az (A.6) egyenletből levezetett határfeltételt használjuk, nagy r referenciaértékekre pedig nulla görbületet feltételezünk a határon.

B. Változók jegyzéke

- **a**: *Átlagos erőfeszítés*. Első előfordulás: 94. oldal.
- a_t : Az ügynök *erőfeszítése* a t időpontban. $a_t \in \mathbb{R}$. Kontrollváltozó. Első előfordulás: 37. oldal.
- a_t^* : *Optimális erőfeszítés* a t időpontban. Első előfordulás: 44. oldal.
- B : Egy $(\Omega, \mathcal{F}, \mathcal{Q})$ feletti standard *Brown-mozgás*. Első előfordulás: 37. oldal.
- c : Az ügynök kvadratikus erőfeszítés-költségének együtthatója. Az általánosítás megszorítása nélkül $c = 1$. Modellparaméter. Első előfordulás: 38. oldal.
- γ : Az ügynök abszolút *kockázatelutasítási* paramétere. $\gamma \in \mathbb{R}_0^+$. Modellparaméter. Első előfordulás: 39. oldal.
- f_t : Az ügynök *fix bére* a t időpontban. $f_t \in \mathbb{R}$. Kontrollváltozó. Első előfordulás: 38. oldal.
- f_t^* : *Optimális fix bér* a t időpontban. Első előfordulás: 44. oldal.
- Φ : Annak a valószínűsége, hogy a referenciaérték-folyamat értéke \bar{r} küszöb-referenciaérték. Másnéven *munkamentességi ráta*. Első előfordulás: 92. oldal.
- ϕ : A referenciaérték-folyamat az \bar{r} küszöb-referenciaérték alatti állapotainak *sűrűségfüggvénye*. Első előfordulás: 92. oldal.
- κ : Az ügynök időskála vagy másnéven *kiszolgáltatottság paramétere*. $\kappa \in \mathbb{R}^+$. Modellparaméter. Első előfordulás: 40. oldal.
- Λ : *Kizsákmányolási ráta*. Első előfordulás: 95. oldal.
- P : A megbízó kumulált *profitfolyamata*. Első előfordulás: 38. oldal.

- \mathbf{p} : *Átlagos profit*. Első előfordulás: 94. oldal.
- p_t : A megbízó *várható pillanatnyi profitja*, agy egyszerűen *profitja* a t időpontban.
- p_t^* : *Optimális profit* a t időpontban. Első előfordulás: 47. oldal.
- R : Az ügynök *referenciaérték-folyamata*. R_t a referenciaérték a t időpontban. Első előfordulás: 39. oldal.
- r : A referenciaérték mint függvényváltozó. Első előfordulás: 55. oldal.
- \bar{r} : *Átlagos referenciaérték*. Első előfordulás: 95. oldal.
- \bar{r} : *Küszöb-referenciaérték*. Első előfordulás: 45. oldal.
- ρ : A megbízó *szubjektív diszkontrátája*. $\rho \in \mathbb{R}^+$. Modellparaméter. Első előfordulás: 55. oldal.
- s_t : Az outputból az ügynöknek felajánlott *részesedés* a t időpontban. $s_t \in \mathbb{R}$. Kontrollváltozó. Első előfordulás: 38. oldal.
- s_t^* : *Optimális részesedés* a t időpontban. Első előfordulás: 44. oldal.
- σ : Az X kumulált output folyamat időben állandó *volatilitása*. $\sigma \in \mathbb{R}_0^+$. Modellparaméter. Első előfordulás: 37. oldal.
- u_t : Az ügynök pillanatnyi *hasznossága* a t időpontban. Első előfordulás: 39. oldal.
- u_t^* : *Optimális hasznosság* a t időpontban. Első előfordulás: 44. oldal.
- $V(r)$: A megbízó *optimális értékfüggvénye*. Első előfordulás: 57. oldal.
- $V^{(sub)}(r)$: A megbízó *szuboptimális értékfüggvénye*. Első előfordulás: 56. oldal.
- W : Az ügynök kumulált *bérfolyamata*. Első előfordulás: 38. oldal.
- \tilde{W} : Az ügynök *nettó bére* (pontosabban a kumulált nettó bérének folyamata). Első előfordulás: 38. oldal.
- \mathbf{w} : *Átlagos bér*. Első előfordulás: 95. oldal.
- \tilde{W} : *Átlagos nettó bér*. Első előfordulás: 95. oldal.
- w_t : *Pillanatnyi várható bér*. Első előfordulás: 71. oldal.

- \tilde{W}_t : *Pillanatnyi várható nettó bér*. Első előfordulás: 71. oldal.
- X : *Kumulált output zajos folyamata*. Első előfordulás: 37. oldal.
- \mathbf{x} : *Átlagos output*. Első előfordulás: 94. oldal.
- x_t : *Pillanatnyi várható output*. Első előfordulás: 71. oldal.
- χ_t : *Szerződés indikátor a t időpontban*. $\chi_t = 1$ ha az ügynök elfogadja a t időpontban felkínált szerződést és $\chi_t = 0$ ha nem fogadja el. Első előfordulás: 37. oldal.