1 Teorija investicij

Proizvodnja zahteva inpute kot so delo, fizični in človeški kapital ter tehnologijo. V tem poglavju nas bo zanimale predvsem investicije v fizični kapital, pri čemer ga bomo razumeli kot proizvodno opremo (npr. stroje), stavbe in ostale *trajne* faktorje proizvodnje. Če je obseg fizičnega kapitala **stog**, pa so investicije v fizični kapital **tok** proizvodnje investicijskih dobrin v danem obdobju, ki ga namenjamo za povečanje proizvodnih kapacitet. Investicije tako povečujejo prihodnjo proizvodno moč gospodarstva. Poudariti velja, da investicije ne obsegajo zgolj investicij v fizični kapital ampak tudi v izgradnjo in obnovo stanovanjskih poslopij ter investicije v zaloge.

Poleg pomena investicij za prihodnje proizvodne kapacitete pa teorija investicij prispeva k razumevanju **agregatnega povpraševanja** in določanja agregatne proizvodnje. Tako je argument za utemeljitev proučevanja investicijskega obnašanja skoraj povsem enak argumentu za proučevanje potrošnega obnašanja gospodinjstev.

V letu 2003 naj bi slovenska podjetja, družbe in organizacije ustvarile za 1106 milijard SIT investicij v nova in rabljena *osnovna sredstva* (približno 1/6 BDP), kar je vsaj 13% realni porast glede na leto 2002. V celotni strukturi investicij v nova in rabljena osnovna sredstva v letu 2003 so največji delež obsegale investicije v stavbe, 51%, investicije v stroje, opremo in prometna sredstva so zavzemale 45%, neopredmetenim sredstvom, večletnim nasadom in osnovni čredi pa je bilo namenjenih 4% investicij. Največji delež investicij v nova in rabljena osnovna sredstva je ustvarila industrija, in sicer 37 %, sledili so sektor države s 29 %, trgovina; popravila motornih vozil z 12 % in promet, skladiščenje, zveze z 10 % vseh investicij.

V Tabeli 1 (spodaj) je prikazan delež bruto investicij v bruto domačem proizvodu v stalnih cenah (ki poleg investicij v osnovna sredstva vključuje tudi investicije v stanovanja in pa zaloge), ki dosega v letu 1999 kar 27.4% BDP, kar kaže da so investicije poleg potrošnje druga najpomembnejša komponenta agregatnega povpraševanja. (Investicije v zaloge v letu 2002 so dosegale manj kot 0.5% BDP.) Za primerjavo, v ZDA so investicijske stopnje bistveno nižje, saj so le redko presegale 20% BDP, v večini let pa se gibljejo med 13% in 16%. Na drugi strani pa so investicijske stopnje na Japonskem bistveno višje od slovenskih, saj običajno presegajo 30% BDP. V strukturi bruto investicij za ZDA v letu 1989, je bil delež investicij 15%, od tega 11% za amortizacijo, 4% pa so neto privatne investicije. Delež sprememb v zalogah prav tako ni dosegel polovice odstotka.

Že pri pregledu ključnih stiliziranih dejstev smo pokazali, da so investicije bistveno bolj volatilne kot potrošnja. To pa, seveda, ni samo slovenska posebnost, ampak jo je mogoče opaziti v vseh državah. Na primer, v ZDA je največja realna sprememba investicij navzgor kar

30 odstotkov (v 80.-tih) in 20 odstotkov navzdol (v 70.-tih) v primerjavi s potrošnjo, ki redko pada in ne raste več kot 7 odstotkov vsako leto. In to nas ne sme presenetiti. Potrošniki, ki optimizirajo poskušajo izravnati potrošnjo v času, kar pa ni tako pomemben motiv za investicije. Že Keynes je v knjigi Splošna teorija zaposlenosti, obrestnih mer in denarja, zagovarjal stališče, da so investicije glavno gonilo poslovnih ciklov.

Teorija investicij, ki jo obravnavamo v tem poglavju temelji na predpostavki, da je delo vedno polno zaposleno (ni brezposelnosti), prav tako pa je agregatna proizvodnja na polnozaposlitveni ravni. V tem, *klasičnem* modelu, je agregatni dohodek določen s ponudbenimi dejavniki in ne z agregatnim povpraševanjem. Nasprotno so teorije, ki proučujejo investicijsko obnašanje ob nepolni zaposlenosti keynezianske teorije investicij in jih lahko najdete v knjigi M. Senjurja. Kvaliteta teh teorij je, da lahko pozitivna pričakovanja glede prihodnjih dobičkov spodbudijo podjetja k investiranju, kar prav gotovo prispeva k pojasnjevanju večje volatilnosti investicij. Vsaj deloma pa bomo (nekoliko spremenjen) keynezianski pristop prikazali v kontekstu negotovosti in irreverzibilnosti investicij. Ne glede na to pa imata pristopa veliko skupnega, tako glede faktorjev, ki vplivajo na odločitev o investicijah kot tudi v načinu modeliranja.

Tabela 1: Delez bruto investicij v BDP in njena rast v Sloveniji (v odstotkih)

Leto	$\frac{I}{Y}$
1995	22.3
1996	22.3
1997	23.4
1998	24.6
1999	27.4
2000	26.7
2001	24.1
2002	23.4
2003	24.7
2004	26.3
2005	25.6*

Vir: Ekonomska ogledala, ZMAR, različne izdaje.

* Za leto 2005 je delež izračunan na podlagi napovedi.

Poglejmo si še deleže bruto investicij v BDP v drugih državah sveta. Tabela 2 primerja deleže bruto investicij v bruto domačem proizvodu v obdobju 1995-2004. Večina držav investicijske delež okrog 20 odstotkov, nekatere nekoliko manj, druge nekoliko več. (Celo bistveno revnejše afriške države imajo delež investicij stabilen blizu 20 odstotkov.) Izjeme so Japonska, ki je včasih dosegala investicijske deleže okrog 40 odstotkov BDP, vendar pa je ta v zadnjem obdobju padal in dosegel le 23.8 odstotkov v letu 2004, v zadnjem času pa investicije povečujeta tudi Irska in Španija, ki hkrati dosegata relativno visoke stopnje gospodarske rasti. Tudi Slovenija ima nekoliko višje investicijske stopnje, ki dosegajo med 20 in 26.4 odstotkov.

Tabela 2: Delez investicij v BDP, 1995-2004

Država	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
EU15	19,7	19,5	19,3	19,8	20,2	20,6	20,2	19,4	19,2	19,4
ZDA	18,2	18,6	18,9	19,4	19,9	20,2	19,5	18,3	18,3	19,1
Japonska	27,8	28,4	28,1	26,9	26,3	26,4	25,8	24,2	23,9	23,8
Nemčija	21,9	21,3	21,0	21,1	21,3	21,5	20,0	18,3	17,8	17,4
Španija	22	21,6	21,9	22,9	24,1	25,8	26,0	26,2	27,1	27,8
Francija	18,1	17,9	17,4	17,9	18,8	19,5	19,5	18,8	18,9	19,2
Irska	17,4	19,1	20,5	22,2	23,9	24,3	23,2	22,3	23,0	24,4
Slovenija	20,9	21,8	23,1	24,1	26,4	25,6	24,1	22,6	23,3	24,1
Združeno Kraljestvo	16,3	16,5	16,5	17,5	17,2	17,0	16,6	16,5	15,9	16,3
Finska	16,7	17,3	18,5	19,1	19,4	19,7	20,3	18,9	18,3	18,8
Norveška	19,9	20,3	22,1	25,2	22	18,6	18,3	18,1	17,4	18

Opomba: Bruto investicije v bruto domačem proizvodu (odstotki).
Vir: Eurostat.

1.1 Vrste investicij

Investicij je več vrst. Prva večja kategorija investicij so izdatki za **fiksne poslovne investicije**, ki merijo vse izdatke podjetij za stavbe (fizične strukture kot so pisarne ali pa tovarne) in opremo (stroji in vozila). V drugo skupino sodijo **investicije v zaloge**, ki zajemajo spremembe zalog. Zaloge obsegajo tako zaloge končnih dobrin, vmesnih dobrin kot tudi nedokončanih dobrin v proizvodnem procesu. Povečanje zalog je investicija, medtem ko je znižanje zalog "dezinvesticija". Tretja pomembna kategorija investicij so **stanovanjske investicije**, ki vključujejo izdatke tako za novogradnje kot tudi izdatke za vzdrževanje. Iz tega sledi, da preprodaja obstoječih gradenj ni vključena v stanovanjske investicije. Podobno se finančne naložbe ne štejejo v investicije, saj ne gre za realne naložbe.

Pri merjenju investicij nastopajo številni problemi. Osnovne tri vrste investicijskih izdatkov ne zajamejo vseh investicijskih izdatkov v ekonomskem smislu. To pomeni, da ne zajamejo vseh izdatkov, ki povečujejo prihodnjo produktivno sposobnost gospodarstva. Tako ne upoštevamo izdatkov za raziskave in razvoj. Zanemarjeni so izdatki gospodinjstev za trajne dobrine kot so npr. avtomobili, hladilniki, štedilniki, pomivalni stroji, drugi gospodinjski pripomočki. Pri merjenju investicij ne upoštevamo izrabe neobnovljivih virov. Človeški kapital je še eno področje, ki se ne šteje med investicijske izdatke, pa čeprav se produktivnost delavcev z usposabljanjem povečuje. Navedene izdatke štejemo ali med potrošne izdatke, če nosi breme izdatkov gospodinjstvo ali pa v vmesno potrošnjo, če nosi breme izdatkov podjetje ali državne nakupe, če je državno financirano izobraževanje. Sklepamo, da so potrošni izdatki precenjeni, investicijski pa podcenjeni. V ZDA so investicijski izdatki v letu 1981 znašali 17 odstotkov bruto nacionalnega proizvoda (BNP), ocena za celotne investicijske izdatke pa je bila 37 odstotkov BNP. Na drugi strani pa se ne upošteva zniževanja zalog naravnih surovin kot negativnih investicij.

V splošnem ločimo med **bruto** in **neto investicijami**. Bruto investicije bomo označevali z I, neto investicije pa z NI. Povezava med bruto in neto investicijami ter amortizacijo je

$$I_t = NI_t + \delta K_{t-1}, \tag{1}$$

pri čemer je δ stopnja amortizacije, K_{t-1} pa obseg kapitala v predhodnem letu. Z besedami, bruto investicije so vsota neto investicij in amortizacije. Povezava med obsegom kapitala v tekočem letu ter obsegom kapitala v preteklem letu pa je

$$K_t = K_{t-1}(1-\delta) + I_t, \tag{2}$$

kar pomeni, da je sprememba kapitala enaka neto investicijam

$$K_t - K_{t-1} = NI_t. \tag{3}$$

1.2 Osnovna teorija investicij: model proizvodnega gospodinjstva

Kljub temu, da je večina investicijskih izdatkov podjetniških in ne gospodinjskih, si je zelo koristno ogledati preprosto teorijo gospodinjskega odločanja o investicijah. Teorija ima tudi praktično uporabno vrednost, saj si jo lahko predstavljamo kot investicijo v človeški kapital (izobraževanje ali pa usposabljanje). Poleg tega pa se izkaže, da se lahko dobljeno preprosto pravilo optimalnega investicijskega odločanja v veliki meri prenese v bolj realističen okvir podjetniškega investiranja.

V teoriji potrošnje smo obravnavali dvoobdobni model odločanja o potrošnji in varčevanju (sodobna teorija potrošnje), kjer smo pokazali, kako se potrošnik odloča o optimalnem toku potrošenj v obeh obdobjih ob življenjski proračunski omejitvi. In sicer, ugotovili smo, da potrošniki izberejo optimalni tok potrošenj skozi življenje na podlagi dinamične optimizacije. Tam smo potrošniške odločitve omejili, saj je imelo gospodinjstvo na voljo en sam način prenosa varčevanja med časovnimi obdobji. In sicer, potrošniki so lahko kupovali oziroma prodajali en vrednostni papir (zadolžnice oziroma obveznice), ki so omogočale prenos kupne moči v času z nespremenljivo realno obrestno mero. Tokrat bomo nabor možnosti za prenos kupne moči med časovnimi obdobji razširili in omogočili potrošnikom še investicije v fizični kapital. Ključni sklep te teorije bo, da potrošniki uporabljajo drugi kanal prenosa kupne moči dokler prinaša višji pričakovani donos kot naložbe v vrednostne papirje.

Predpostavimo, da je dohodek enolično določen s količino proizvodnih faktorjev in tehnologijo, ki je povzeta v produkcijski funkciji. To je drugače kot v standardni teoriji potrošnje, saj smo tam predpostavljali, da sta dohodek prvega in drugega obdobja eksogeno dana. Izbrali bomo preprosto produkcijsko funkcijo s tehnologijo, ki se v času ne spreminja in je odvisna od enega samega produkcijskega faktorja - kapitala.[1] **Produkcijska funkcija** je funkcija, ki določa maksimalni obseg proizvodnje, ki ga gospodinjstvo ali podjetje lahko doseže ob danih količinah produkcijskih faktorjev. Tako kot doslej bomo spremenljivke za reprezentativnega potrošnika označevali z malimi črkami.

V primeru reprezentativnega proizvodnega gospodinjstva predpostavljamo, da je kapital edini proizvodni faktor za proizvodnjo končnih dobrin:

$$y_t = f(k_t),\ f'(k) > 0,\ f''(k) < 0, \tag{4}$$

pri čemer je k_t kapital na začetku obdobja t, ki je osnova za proizvodnjo. Predpostavki, da je prvi odvod pozitiven in da je drugi odvod negativen sta standardni predpostavki neoklasične produkcijske funkcije, ki pomenita, da se obseg proizvodnje povečuje s količino kapitala, vendar pa mejni produkt kapitala nazaduje. Na začetku prvega obdobja ima gospodinjstvo b_0 vrednostnih papirjev in k_1 kapitala s katerim lahko proizvede $y_1 = f(k_1)$ končnih (potrošnih) dobrin. Tako je nova proračunska omejitev v prvem obdobju dana z:

$$b_1 = b_0(1 + r) + y_1(k_1) - c_1 - i_1, \tag{5}$$

kar pomeni, da je vsota finančnih naložb ob koncu prvega obdobja in investicij iz prvega obdobja enaka obsegu finančnih naložb iz preteklega obdobja povečanim za obresti in razliki med dohodkom in potrošnjo prvega obdobja. Varčevanje je razlika med finančnimi naložbami na začetku in na koncu obdobja oziroma razlika med dohodkom od obresti (rb_0) in dela ($y_1(k_1)$) na eni strani in potrošnjo ter investicijami:

$$\begin{aligned} s_1 &= b_1 - b_0 = \\ &= rb_0 + y_1(k_1) - c_1 - i_1. \end{aligned}$$

[1] Interpretacija tega kapitala je poljubna. Lahko si zamišljamo, da gre za nakup nepremičnin, ki sodijo v fizični kapital ali pa za investiranje v izobraževanje, kar imenujemo človeški kapital. Človeški kapital običajno označujemo s h (angl. human capital).

V drugem obdobju je omejitev dana z naslednjo enačbo:

$$b_2 = b_1(1+r) + y_2(k_1 + i_1) - c_2. \tag{6}$$

Na enak način kot v poglavju o potrošnji, lahko ob predpostavki, da ni likvidnostnih omejitev, vstavimo b_1 iz enačbe (5) v (6) ter dobimo:

$$b_2 = b_0(1+r)^2 + (y_1(k_1) - c_1 - i_1)(1+r) + y_2(k_1 + i_1) - c_2,$$

kar lahko z deljenjem z $(1+r)$ obeh strani preoblikujemo v:

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = y_1(k_1) - i_1 + \frac{y_2(k_1 + i_1) - b_2}{1+r} + b_0(1+r) = O_R. \tag{7}$$

Ta medčasovna proračunska omejitev je nadvse podobna tisti v teoriji potrošnje, z edino razliko v investicijah, ki v prvem obdobju lahko zmanjšujejo obseg potrošnje, v drugem pa povečujejo obseg potrošnje.

Problem s katerim se sooča gospodinjstvo se rešuje v dveh stopnjah. V prvi stopnji najprej poiščemo največje možno realno premoženje O_R, v drugi stopnji pa poiščemo maksimalen obseg potrošnje.

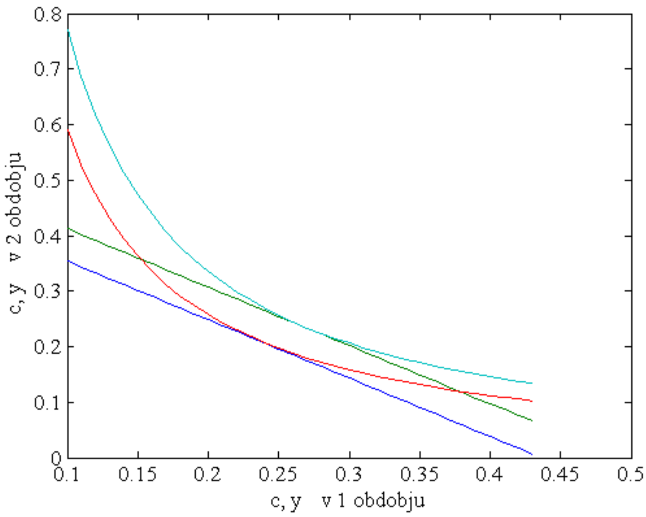
Rešimo najprej prvi del problema in poiščimo optimalni obseg investicij. Najprej velja poudariti, da je problem optimalne potrošnje in investicij mogoče razbiti na dva dela. Namreč, v primeru izbire optimalnih investicij gre za izbiro med različnimi proračunskimi premicami, ki omogočajo različne potrošne kombinacije. Z izbiro najvišje ležeče premice lahko dosežemo tudi najvišje ležečo indiferenčno krivuljo. Torej, izhajamo iz situacije, ko ni nikakršnih investicij. V tem primeru premico proračunskih omejitev določa kar (pri čemer smo postavili $b_0 = b_2 = 0$) :

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = y_1(k_1) + \frac{y_2(k_1)}{1+r} = O_R.$$

Povedano drugače, to je primer, s katerim smo se že ukvarjali, saj sta dohodka v obeh obdobjih dana kot fiksna. Če imajo investicije večji donos kot znaša izdatek v prvem obdobju (če je povečanje dohodka v drugem obdobju večje od znižanja v prvem obdobju), se bo izplačalo investirati, proračunska premica pa je:

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = y_1(k_1) - i_1 + \frac{y_2(k_1 + i_1)}{1+r} = O_R. \tag{8}$$

Investicije bomo toliko časa povečevali, dokler bo mogoče premikati premico proračunskih



Slika 1: Potrošnikovo ravnotežje v primeru možnosti investiranja

možnosti navzven, torej dokler ne dosežemo maksimalnega realnega premoženja, O_R^*. Na sliki 1 spodaj to prikazujemo za logaritemsko funkcijo koristnosti in pa za naslednje vrednosti parametrov: $k_1 = 0.05$, $r = 0.05$, $\rho = 0.20$ in $\alpha = 0.5$. V tem primeru je spodnja modra premica tista, ki gre skozi točko $(y_1(k_1), y_1(k_1)) = (0.2236, 0.2236)$, torej točko brez investicij. Ob tem začetnem premoženju lahko z izposojanjem in posojanjem dosežemo vse točke na spodnji premici proračunskih omejitev. Vendar pa ob možnosti investiranja ta premica ni najviše ležeča. Optimalni obseg investicij je $i_1 = 0.1022$, kar pomeni, da je $k_2 = 0.15$ in $y_2(k_2) = 0.3873$. Ker je $y_1(k_1) = 0.2236$, je $O_R^* = 0.5087$. V sliki sta prikazana tudi optimuma potrošnje, ki sta tangentna na premici proračunskih omejitev. Iz slike sicer ni razviden obseg zadolževanja, vendar pa je ta enak $-b_1 = c_1 + i_1 - y_1 = 0.2312 + 0.1022 - 0.2236 = 0.109$. Ta obseg dobimo tako, da ob logaritemski funkciji upoštevamo, da je $c_1 = \frac{1}{2+\rho} O_R = 0.2312$.

Sedaj pa poiščimo maksimalno premoženje še algebraično. Kot rečeno, naš cilj je posikati maksimalno realno premoženje, O_R. Uporabimo standarden pogoj prvega reda za maksimum, ki zahteva, da odvajamo O_R po i_1 in izenačimo z 0:

$$\frac{dO_R}{di_1} = -1 + \frac{1}{1+r}\frac{dy_2}{dk_2}\frac{dk_2}{di_1} = -1 + \frac{1}{1+r}\frac{dy_2}{dk_2} = 0, \tag{9}$$

pri čemer smo upoštevali, da je posredni odvod kapitala po investicijah enak 1, $(\frac{dk_2}{di_1} = \frac{d(k_1+i_1)}{di_1})$. Pogoj za optimalen obseg kapitala v drugem obdobju je:

$$\frac{dy_2(k_2)}{dk_2} = 1 + r,$$

kar pomeni, da je v primeru maksimalnega premoženja **mejni produkt kapitala** v drugem obdobju enak obrestnemu faktorju, $1+r$. Obrestni faktor lahko imenujemo kar strošek kapitala, saj s tem ko investiramo plačamo na trgu obresti (oziroma imamo oportunitetni strošek obresti enak r) in izgubimo celoten investiran kapital, saj ga v drugem obdobju ne moremo potrošiti in je zato izgubljen oziroma popolnoma amortiziran (zato je zraven tudi 1).

Sedaj pa si oglejmo poseben **primer investicijske funkcije** za konkretno produkcijsko funkcijo. Najbolj enostavna produkcijska funkcija, ki izpolnjuje prej omenjene pogoje, je potenčna funkcija: $y = k^\alpha$, pri čemer mora veljati, da je $0 < \alpha < 1$. Za to produkcijsko funkcijo je mejni produkt kapitala v drugem obdobju enak: $\frac{\partial y_2(k_2)}{\partial k_2} = \alpha k_2^{\alpha-1} = 1+r$. Tako je $k_2^* = \left(\frac{\alpha}{1+r}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$. Ker je k_1 dan, k_2^* pa je želen obseg kapitala, so investicije enake $i_1 = k_2^* - k_1 = \left(\frac{\alpha}{1+r}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} - k_1$. S tem ko smo določili i_1, smo določili tudi O_R^*, maksimalno realno premoženje, ki je enako

$$
\begin{aligned}
O_R^* &= f(k_1) - i_1 + \frac{f(k_1+i_1)}{1+r} + b_0(1+r) - \frac{b_2}{1+r}, \\
&= k_1^\alpha - \left(\frac{\alpha}{1+r}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + k_1 + \frac{\left(\frac{\alpha}{1+r}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}}{1+r} + b_0(1+r) - \frac{b_2}{1+r}, \\
&= k_1^\alpha + k_1 - r\left(\frac{\alpha}{1+r}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + b_0(1+r) - \frac{b_2}{1+r}.
\end{aligned}
$$

Ta enačba nam pove, da je ob višji obrestni meri realno premoženje manjše, ki izvira iz fizičnega kapitala manjše.

Drugi del potrošnikovega problema pa je, da se s pomočjo funkcije koristnosti odloči izbrati največjo potrošnjo ob danem maksimalnem premoženju. To pomeni, da med točkami, ki jih določa premica proračunskih omejitev ob maksimalnem premoženju $c_1 + \frac{c_2}{1+r} = O_R^*$ izberemo tisto indiferenčno krivuljo, ki nam prinese največjo raven koristnosti. Zaključimo ta prikaz še s splošno funkcijo koristnosti, ki je enaka $U_1 = u(c_1) + \frac{1}{1+\rho}u(c_2)$.Najprej zapišimo Lagrangevo funkcijo:

$$L = u(c_1) + \frac{1}{1+\rho}u(c_2) - \lambda(c_1 + \frac{c_2}{1+r} - O_R^*),$$

in odvajajmo po potrošnjah v prvem in drugem obdobju:

$$
\begin{aligned}
\frac{\partial L}{\partial c_1} &= u'(c_1) - \lambda = 0, \\
\frac{\partial L}{\partial c_1} &= \frac{u'(c_2)}{1+\rho} - \frac{\lambda}{1+r} = 0,
\end{aligned}
$$

kar da Eulerjevo enačbo:

$$u'(c_2) = \frac{1+\rho}{1+r}u'(c_1).$$

Ne da bi določili funkcijo koristnosti, ne moremo poiskati eksplicitne rešitve tega problema. Ker pa smo takšne probleme že reševali, nam jih sedaj res ni treba ponavljati.

Na koncu pa še opazka glede investicijske funkcije. Glede na to, da mejna produktivnost kapitala pada, je povečevanje obrestne mere povezano z manjšim obsegom kapitala v drugem obdobju. s tem pa tudi negativno povezavo z investicijami. Namreč, k_1 je eksogeno dan in $k_2 = k_1 + i_1$ se spreminja z investicijami. **Investicije so zato negativna funkcija obrestne mere.**

1.3 Neoklasični model investicij

Model proizvodnega gospodinjstva je ilustrativen, a nerealističen, saj smo naredili več poenostavitvenih predpostavk. Prva je, da gospodinjstvo živi le dve leti, zaradi česar je stopnja amortizacije 100 odstotna na leto, pogoj za optimalni obseg investicij pa je enak $1 + r = MP_k$. Drugi razlog pa je, da sta kapital in končna dobrina imeli v času nespremenjene relativne cene, kar pomeni da se cena investiranega kapitala v času ni spreminjala. Nenazadnje pa so investirala gospodinjstva in ne podjetja.

Te predpostavke bomo sedaj opustili. Zamislimo si podjetje, ki najema delo in **kupuje kapital** (to pomeni, da ga ne najema po obrestni meri r!) in maksimizira dobiček. Preden zapišemo enačbo za maksimizacijo dobička podjetja, pa najprej premislimo, kaj vsebujejo stroški uporabe kapitala. Ti stroški so sestavljeni iz treh vrst:

1. Podjetje si za nakup kapitala izposoja sredstva (ali pa imajo lastniki podjetja oportunitetne stroške - obresti) in strošek vsake enote kapitala je enak produktu cene vsake enote kapitala[2] p_k in realne obrestne mere, r.

2. Spremembe cene kapitala, Δp_k, so za podjetje, ki ima kapital v lasti lahko bodisi donos bodisi izguba.

3. Kapital se izrablja ob uporabi in zaradi tega izgublja vrednost po stopnji amortizacije, δ (delta).

Stroški kapitala na enoto, izraženi v cenah končnih dobrin, ki jih normaliziramo na 1, so:

$$c = p_k(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta). \tag{10}$$

[2] Cena kapitalskih dobrin je drugačna od cene končne dobrine.

Da bi lahko določili optimalni stog kapitala zapišemo enačbo za dobiček podjetja:

$$\pi_t = F(k_t, l_t) - w_t l_t - p_{k,t}(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta)_t k_t, \tag{11}$$

pri čemer je $y = F(k_t, l_t)$ produkcijska funkcija, k_t je obseg kapital s katerim razpolaga podjetje, l_t je obseg najetega dela, w_t je plača na enoto dela. Pogoj prvega reda maksimizacije dobička je:

$$\frac{\partial \pi_t}{\partial k_t} = F_k'(k_t, l_t) - p_{k,t}(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta)_t = 0, \tag{12}$$

kar pomeni, da je mejni produkt enak stroškom uporabe kapitala. Podjetje izbere optimalni obseg kapitala tako, da izpolnjuje ta pogoj. Tako kot v primeru potrošnih investicij, vkolikor ne izberemo produkcijske funkcije, ne moremo določiti optimalnega ali želenega stoga kapitala. Zato ponovno izberimo eno od bolj preprostih produkcijskih funkcij, Cobb-Douglasovo s konstantnimi donosi obsega, $F(k, l) = k^\alpha l^{1-\alpha}$. V tem primeru je $F_k'(k_t, l_t) = \alpha k_t^{\alpha-1} l_t^{1-\alpha} = \alpha \frac{y_t}{k_t} = p_{k,t}(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta)_t$ oziroma

$$k_t^* = \alpha \frac{q_t}{p_{k,t}(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta)_t}. \tag{13}$$

Primerjava (13) s $k_2^* = \alpha \frac{y_2}{1+r}$, kar smo izračunali za prejšnji primer, pokaže, da sta oba pogoja zelo podobna. V primeru proizvodnega gospodinjstva so bili najemni stroški enaki $1+r$, v tem zadnjem primeru pa so nekoliko drugačni, saj dopuščamo različne cene med kapitalom in končno dobrino ter dopuščamo, da podjetje obstaja več obdobij. Zaradi tega ker podjetje preživi več obdobij, je štopnja amortizacije"manjša od 100 odstotkov oziroma 1 v imenovalcu $k_2^* = \alpha \frac{y_2}{1+r}$.[3] Če bi bila tudi cena kapitala enaka 1 in se v času ne bi spreminjala, bi se (13) precej poenostavil

$$k_t^* = \alpha \frac{q_t}{r + \delta}.$$

Seveda smo predpostavljali, da sta realna obrestna mera in stopnja amortizacije konstantni.

Bruto investicije so določene na podoben način kot prej, le da imamo tokrat pozitivno stopnjo amortizacije

$$i_t = k_t^* - k_{t-1} + \delta k_{t-1}.$$

Ker so empirične študije pokazale relativno počasno prilagajanje želenemu obsegu kapitala, so ekonomisti na arbitraren način vpeljali postopnost. V literaturi so takšen model investicij

[3] Če smo natančni v bistvu ne gre za amortizacijo. Sicer bi morali to upoštevati tudi pri k_1, torej pri določanju investicij, ki bi bile v tem primeru $i_1 = k_2^* - k_1(1 - \delta)$. Gre zgolj za to, da je kapital na koncu povsem nekoristen, saj se življenje izteče, ne glede na to ali se kapital amortizira.

imenovali **model fleksibilnega akceleratorja.** Postopno prilagajanje običajno utemeljujejo s konveksnimi oziroma progresivno naraščajočimi stroški prilagajanja. (O teh stroških, ki jih v angleški literaturi najdemo pod terminom *adjustment costs,* bomo podrobneje razložili pri $q-$ teoriji investicij, ki sledi.) Običajno to postopno prilagajanje modeliramo tako, da predpostavljamo, da podjetja prilagodijo dejanski kapital na naslednji način:

$$k_t - k_{t-1} = \lambda(k_t^* - k_{t-1}). \tag{14}$$

To pomeni, da podjetje v vsakem obdobju prilagodi delež λ razkoraka med želenim in dejanskim obsegom kapitala. λ je tako hitrost prilagajanja. (Pozorni bralec je opazil, da prilagajanje traja v neskončnost!) Bruto investicije so:

$$\begin{aligned} i_t &= k_t - (1-\delta)k_{t-1} = \\ &= k_t - k_{t-1} + \delta k_{t-1} = \\ &= \lambda(k_t^* - k_{t-1}) + \delta k_{t-1}. \end{aligned}$$

Bodite pozorni na specifikacijo, saj pomeni, da investicije, ki nadomeščajo staro opremo niso povezane s stroški prilagajanja.

Sedaj pa lahko zapišemo končno obliko investcijske funkcije za Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo:

$$i_t = \lambda(\alpha \frac{q_t}{p_{k,t}(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta)_t} - k_{t-1}) + \delta k_{t-1}.$$

Empirične študije pokazale, da je elastičnost želenega kapitala na spremembe najemnih stroškov kapitala enaka 1, kar je značilnost tudi tega modela![4]

Na koncu pa dodajmo še **kratko analizo vplivov davčne politike**. Recimo, da država bodisi subvencionira stroške uporabe kapitala bodisi obdavčuje mejno produktivnosti kapitala. V tem primeru bi dobiček zapisali kot

$$\pi_t = (1-\tau)F(k_t, l_t) - w_t l_t - p_{k,t}(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta)_t k_t (1-s), \tag{15}$$

pri čemer je τ davčna stopnja na dobiček od kapitala, s pa stopnja subvencije stroškov uporabe

[4] Caballero (1994) je predpostavil, da so razlike med želenim obsegom kapitala in dejanskim obsegom kapitala, torej $k_t^* - k_t$ zgolj tranzitorne. Za ZDA in obdobje 1957-1987, je ocenjeval enačbo

$$\ln K_t - \ln Y_t = \sigma \ln c_t + \varepsilon_t,$$

kjer je K_t agregatna raven kapitala, Y_t agregatni output in σ elastičnost na stroške prilagajanja (c). Dobil je oceno $\hat{\sigma} = 1$, kar je potrdilo smiselnost specifikacije s Cobb-Douglasovo funkcijo.

kapitala. Zaradi tega se optimalni obseg kapitala za podjetje spremeni v

$$k_t^* = \alpha \frac{y_t}{p_{k,t}(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta)_t} \frac{1-\tau}{1-s},$$

s tem pa tudi investicijska funkcija:

$$i_t = \lambda(\alpha \frac{y_t}{p_{k,t}(r - \frac{\Delta p_k}{p_k} + \delta)_t} \frac{1-\tau}{1-s} - k_{t-1}) + \delta k_{t-1} \tag{16}$$

Bistvo tega izraza je, da povečanje davčne stopnje na dohodek in znižanje stopnje subvencij znižuje željeni stog kapitala ter s tem znižuje optimalni obseg investicij. Tako naj bi nova davčna zakonodaja, ki odpravlja investicijske davčne olajšave znižuje optimalni obseg investicij. **Domača naloga.** Preveri zgornji rezultat.

V času gospodarske krize smo soočeni s šoki na strani agregatnega povpraševanja. Kako lahko analiziramo vpliv takšnih šokov na agregatno gospodarsko aktivnost? Brez ponovne uvedbe cen tega ne moremo narediti, saj v opisanem kontekstu lahko obravnavamo šoke le na strani ponudbe - tehnologije. Dobiček podjetij je tako odvisen od cene na končnih trgih, ki je odvisna od obsega proizvodnje in parametra, ki meri obseg povpraševanja:

$$\pi = p(q(k,l,A),z)\ q(k,l,A) - w\ l - rc\ k.$$

Funkcija povpraševanja je tako negativna funkcija količine, obenem pa je odvisna od spremenljivke, ki odraža obseg povpraševanja, ki jo bomo označili s črko z. Za poenostavitev predpostavimo, da lahko povpraševanje zapišemo kot

$$p = zq^{-\varepsilon},$$

pri čemer je ε elastičnost povpraševanja. Predpostavljena funkcija je skladna s t.i. monopolistično konkurenco, v kateri imajo podjetja določeno tržno moč, ki pa je relativno majhna. Vrednost parametra ε je večja od 1. Ob takšni funkciji povpraševanja je krivulja prihodkov:

$$\pi = zq^{1-\varepsilon}(k,l,A) - w\ l - rc\ k.$$

Če predpostavimo standardno Cobb-Douglasovo produkcijsko funkcijo: $q = Ak^\alpha l^{1-\alpha}$, je enačba za dobiček:

$$\pi = z(Ak^\alpha l^{1-\alpha})^{1-\varepsilon} - w\ l - rc\ k,$$

kar omogoča zapis pogoja prvega reda za optimalen obseg kapitala:

$$\frac{\partial \pi}{\partial k} = z(1-\varepsilon)\alpha k^{\alpha(1-\varepsilon)-1} A^{1-\varepsilon} l^{(1-\alpha)(1-\varepsilon)} - rc = 0,$$

oziroma optimalen obseg kapitala:

$$\begin{aligned}
z(1-\varepsilon)\alpha k^{\alpha(1-\varepsilon)-1} A^{1-\varepsilon} l^{(1-\alpha)(1-\varepsilon)} &= rc \\
k^{1-\alpha(1-\varepsilon)} &= z(1-\varepsilon)\alpha \frac{1}{rc} A^{1-\varepsilon} l^{(1-\alpha)(1-\varepsilon)} \\
k^* &= (z\frac{(1-\varepsilon)\alpha}{rc})^{\frac{1}{1-\alpha(1-\varepsilon)}} A^{\frac{1-\varepsilon}{1-\alpha(1-\varepsilon)}} l^{\frac{(1-\alpha)(1-\varepsilon)}{1-\alpha(1-\varepsilon)}}.
\end{aligned}$$

Iz enačbe sledi, da lahko zmanjšanje povpraševanja na končnih trgih vodi v zmanjšanje optimalnega obsega kapitala, kar je skladno z gospodarsko krizo.

1.4 q-teorija investicij

Neoklasična teorija investicij je sicer empirično potrjena, vendar pa ima več pomanjkljivosti. Prva pomanjkljivost je, da podjetja izbirajo želen stog kapitala s ciljem maksimizacije dobička. Vendar pa ta teorija ne upošteva dejstva, da podjetja morda določeno obdobje ne bodo mogla instalirati in uporabljati kapitala. V tem času se faktorske cene lahko spremenijo ali pa se je gospodarski cikel že obrnil. Ko podjetje deluje v negotovem okolju, kjer se lahko pogoji spremenijo, se mora odločati s pomočjo dinamične optimizacije. Na ta način v investicijskih odločitvah upošteva kaj se bo zgodilo v prihodnje. Druga pomembna pomankljivost je, da v modelu fleksibilnega akceleratorja hitrost prilagajanja ni endogena in odvisna od koristi in stroškov hitrejšega investiranja, kar s teoretičnega vidika ni zadovoljivo. Na hitrost prilagajanja bi morali vplivati celotni stroški investicij. Če so ti kratkotrajno nizki, bi se izplačalo več investirati.

Naslednja generacija teoretičnih modelov, ki temeljijo na dinamični optimizaciji, je q-teorija investicij. Glavne značilnosti te teorije so:

1. Stroški prilagajanja kapitala so vključeni v optimizacijski problem neposredno (doslej so bili ti stroški zgolj implicitno upoštevani, ko smo ad hoc trdili, da se podjetja prilagajajo k želenemu obsegu kapitala z odlogom).

2. Poleg tega podjetje maksimizira bogastvo delničarjev oziroma lastnikov podjetja z diskontirano vsoto prihodnjih pritokov in odtokov (angl. cash flows), ki so lahko izplačani kot dividende. (Ti tokovi niso dobički!).

3. Kljub temu da gre za dinamičen model so vsa pričakovanja glede prihodnjega povpraševanja vključena v eno samo spremenljivko - Tobinov q.

4. Tobinov q primerja vrednost podjetja na borzi (oziroma na sekundarnih trgih kapitala) s stroški nadomestitve podjetja. Če vrednost presega 1, obstaja več kot ena sama profitabilna možnost za investiranje.

1.4.1 Predpostavke

Predpostavke modela so zelo blizu tistim predpostavkam, ki smo jih naredili doslej. Še naprej bomo predpostavljali, da imamo reprezentativno oziroma povprečno podjetje, ki jemlje cene končnih dobrin in proizvodnih faktorjev kot eksogeno dane. Produkcijska funkcija je standardna **neoklasična:** $y = F(k, l)$, pri čemer veljajo standardne predpostavke:

$$\frac{\partial F}{\partial(.)} > 0, \frac{\partial^2 F}{\partial(.)^2} < 0,$$

torej da je mejni produkt vsakega od faktorjev pozitiven, a pada z obsegom zaposlitve produkcijskih faktorjev. Predpostavljamo tudi, da se tehnologija v času ne spreminja, s čimer ne dopuščamo tehnološkega napredka. Sedaj pa končno pojasnimo v čem je ideja stroškov prilagajanja. Instalacija novih strojev naj bi motila proizvodni proces in na ta način povzročila izgubo dohodka. Cene produkcijskih faktorjev lahko naraščajo, če je rast kapitala večja. Tipična predpostavka je, da so ti stroški prilagajanja odvisni od obsega investicij in po obliki konveksni, kar pomeni, da ti stroški naraščajo nadproporcionalno s povečevanjem investicij.

Poglejmo si formalno izpeljavo tega modela. Podjetje želi maksimizirati lastno vrednost (V), ki je opredeljena kot (neskončna) diskontirana vsota prihodnjih neto finančnih pritokov (razlika med pritoki in odtoki):

$$V = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} [F(k_t, l_t) - w_t l_t - p_{k,t} i_t - C(i_t, k_t)] \tag{17}$$

pri čemer je r realna obrestna mera, ki predstavlja oportunitetne stroške denarja, $C(i_t, k_t)$ pa so stroški prilagajanja investicij. Vredno je še enkrat poudariti, da izraz $F(k_t, l_t) - w_t l_t - p_{k,t} i_t - C(i_t, k_t)$ ni dobiček, ampak neto denarni pritok (angl. net cash flow). Namreč, investicijski izdatki, ki so lahko koncentrirani v določenih letih znižujejo neto denarni pritok, ne pa nujno tudi dobiček - celotni izdatki za investicije niso tudi stroški tekočega leta.

V vsakem obdobju mora podjetje izbrati raven investicij in obseg kapitala v skladu z že znano enačbo, ki ponazarja dinamiko kapitala:

$$k_{t+1} = (1-\delta)k_t + i_t, \forall t. \tag{18}$$

Problem maksimizacije vrednosti podjetja (17) ob naboru omejitev (18) rešimo na podoben način kot za potrošnike, le da tokrat ne poskušamo eliminirati kapitala, ampak izbiramo obseg investicij v vsakem obdobju. Lagrangeva funkcija za ta problem je:

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t}[F(k_t, l_t) - w_t l_t - p_{k,t} i_t - C(i_t, k_t) + \sum_{t=0}^{\infty} \lambda_t((1-\delta)k_t + i_t - k_{t+1})], \tag{19}$$

pri čemer so λ_t Lagrangevi multiplikatorji, ki se spreminjajo v času. Kot vemo imajo Lagrangevi multiplikatorji v ekonomiji interpretacijo mejnih vrednosti omejujoče spremenljivke. V obdobju t je omejujoča spremenljivka obseg kapitala, k_t, ki ga ima podjetje, zato je λ_t vrednost enote instaliranega kapitala v obdobju t. Če se obseg kapitala povečuje, se mejni produkt kapitala zmanjšuje. Obenem bomo videli, da se stroški prilagajanja znižujejo, kar pomeni, da se λ med obdobji spreminja.

Na tem mestu velja opozoriti tudi na dejstvo, da so Lagrangevi multiplikatorji mejne vrednosti kapitala v obdobju t in ne v trenutku 0. Lahko bi oblikovali drugačne multiplikatorje

$$\tilde{\lambda}_t = \frac{\lambda_t}{(1+r)^t},$$

ki bi dodatno vrednost kapitala v obdobju t izrazili v cenah obdobja 0.

Rešitev optimizacijskega problema zahteva, da poiščemo optimalne vrednosti kapitala, dela in investicij. Pogojev prvega reda je neskončno za vsako od teh spremenljivk. Pogoj prvega reda za optimalen obseg dela v obdobju t je:

$$\frac{\partial L}{\partial l_t} = \frac{1}{(1+r)^t}[F_l' - w_t] = 0, \forall t,$$

kar je običajni (statični) pogoj za optimalni obseg dela, ki izenačuje mejni produkt kapitala z realno plačo, torej:

$$F_l' = w_t.$$

Pogoj prvega reda za kapital v letu $t+1$ je:

$$\frac{\partial L}{\partial k_{t+1}} = \frac{1}{(1+r)^t}[\frac{F_k'(k_{t+1}, l_{t+1}) - C_k'(i_{t+1}, k_{t+1}) + \lambda_{t+1}(1-\delta)}{1+r} - \lambda_t] = 0,$$

kar da povezavo med vrednostjo enot kapitala v različnih obdobjih, npr. λ_t in λ_{t+1}

$$\frac{F'_k(k_{t+1}, l_{t+1}) - C'_k(i_{t+1}, k_{t+1}) + \lambda_{t+1}(1-\delta)}{1+r} = \lambda_t. \tag{20}$$

Pri tem velja opozoriti, da smo pri odvajanju po k_{t+1} več členov vzeli iz izrata za obdobje $t+1$ in enega iz obdobja t.

Pogoj prvega reda za optimalni obseg investicij je

$$\frac{\partial L}{\partial i_t} = \frac{1}{(1+r)^t}[\lambda_t - p_{k,t} - C'_i(i_t, k_t)] = 0,$$

oziroma

$$p_{k,t}(q_t - 1) = C'_i(i_t, k_t), \tag{21}$$

pri čemer je q Tobinov razmerje med vrednostjo enote kapitala v trenutku t in ceno te enote kapitala:

$$q_t = \frac{\lambda_t}{p_{k,t}}.$$

Ker je λ_t mejna vrednost kapitala in $p_{k,t}$ cena kapitalske dobrine, je razmerje q_t pove ali je vrednost kapitala večja, enaka ali manjša od cene kapitalske dobrine. Če je q_t večji od ena, je investirana kapitalska dobrina takoj vredna več kot 1 in obratno. Tobinova ideja je, da q lahko služi kot indikator ali se podjetju izplača investirati, pri tem mora le priimerjati vrednost podjetja na borzi in nadomestitveno ceno podjetja - stroškov, ki bi jih imeli z nakupom kapitalskih dobrin.

Pogoj prvega reda za investicije (21) določa optimalni obseg investicij. Ne da bi izbrali funkcijo stroškov prilagajanja za investicije, ne moremo izpeljati funkcije investicij. Tipična predpostavka so kvadratni stroški prilagajanja v naslednji obliki:

$$C(i_t, k_t) = \frac{\gamma}{2}[\frac{i_t}{k_t} - \delta]^2 k_t, \tag{22}$$

kar pomeni, da stroški instaliranja kapitala (investicij) nad stopnjo amortizacije rastejo po naraščajoči stopnji z obsegom investicij in padajo z obsegom kapitala. Progresivnost stroškov prilagajanja je ključna za dobljene rezultate v nadaljevanju, saj bi bil v nasprotnem primeru q vedno enak 1! Nazadovanje stroškov prilagajanja z obsegom kapitala lahko pojasnimo s tem, da je motnja povezana z investiranjem manjša, če je obseg kapitala večji. γ je v specifikaciji stroškov ključni parameter, ki nam pove kakšni so stroški prilagajanja. Večji kot je, manjše bodo investicije in daljši odlog pri prilagajanju kapitala želenemu obsegu je potreben. Prvi odvod $C(i_t, k_t)$ po investicijah je:

$$C_i'(i_t, k_t) = \gamma[\frac{i_t}{k_t} - \delta]. \tag{23}$$

Če nadomestimo odvod stroškov prilagajanja za dano funkcijo v (21) dobimo optimalni obseg investicij v odvisnosti od Tobinovega q:

$$i_t = \delta k_t + \frac{p_{k,t}}{\gamma}(q_t - 1)k_t.$$

Iz te enačbe sledi, da so investicije večje od amortizacije le v primeru, ko je q_t večji od 1 in obratno. To pomeni, da so investicije večje od amortizacije takrat, ko je cena instaliranega kapitala večja od cene neinstaliranega kapitala in obratno. V primeru, ko je cena instaliranega kapitala enaka ceni neinstaliranega kapitala je $q_t = 1$ in bruto investicije so enake amortizaciji, $i_t = \delta k_t$.

Da bi lahko zaključili razvoj teorije investicij, moramo ugotoviti še, kaj določa Tobinovo q-razmerje. To je določeno z rešitvijo diferenčne enačbe dane v (20). Predpostavimo, da je $p_{k,t} = p_{k,t+1} = ... = p_k$ in delimo (20) s p_k in nekoliko preoblikujmo dinamično enačbo

$$\frac{F_k'(k_{t+1}, l_{t+1}) - C_k'(i_{t+1}, k_{t+1})}{p_k} = q_t(1 + r) - q_{t+1}(1 - \delta). \tag{24}$$

Razmerje $\frac{F_k'(k_{t+1}, l_{t+1})}{p_k}$ je še vedno mejni produkt kapitala, le da je izražen v količini kapitalskih dobrin in ne končnih potrošnih dobrin, prav tako pa velja za mejne stroške prilagajanja $\frac{C_k'(i_{t+1}, k_{t+1})}{p_k}$.

$$\frac{F_k'(k_{t+1}, l_{t+1})}{p_k} = (r + \delta)q_{t+1} - (q_{t+1} - q_t) - r(q_{t+1} - q_t) + \frac{C_k'(i_{t+1}, k_{t+1})}{p_k},$$

kjer ima vsak člen smiselno ekonomsko interpretacijo. (Ta pogoj je tudi blizu pogoju, ki smo ga zapisali v neoklasični teoriji investicij.) Na levi strani enačbe je torej mejni produkt kapitala, ki je donos od kapitala iz proizvodnje, na desni strani pa imamo stroške povezane s kapitalom. Ti stroški vključujejo izgubljene obresti, ki jih podjetje ne dobiva od potencialnih investicij, rq_{t+1}; izgube vrednosti kapitala zaradi amortizacije, δq_{t+1}; te stroške lahko odtehtajo potencialni kapitalski donosi oziroma izgube, $(q_{t+1} - q_t)$, pri čemer $r(q_{t+1} - q_t)$ odraža dejstvo, da se lahko investira že na začetku odbobja; nenazadnje pa imamo še znižanje stroškov zaradi znižanja instalacijskih stroškov kot posledica dodatne instalirane enote kapitala.

Sedaj ko poznamo interpretacijo komponent, lahko dinamično enačbo dano v (24) rešimo.

In sicer, Tobinovo q razmerje v letu t je

$$q_t = \frac{1}{1+r}[\frac{F'_k(k_{t+1}, l_{t+1}) - C'_k(i_{t+1}, k_{t+1})}{p_k} - (1-\delta)q_{t+1}]. \quad (25)$$

Ker ta enačba velja za vsak t, lahko zapišemo

$$\begin{aligned} q_{t+1} &= \frac{1}{1+r}[\frac{F'_k(k_{t+2}, l_{t+2}) - C'_k(i_{t+2}, k_{t+2})}{p_k} - (1-\delta)q_{t+2}], \quad (26) \\ &\vdots \end{aligned}$$

Z vstavljanjem (26) v (25), in tako naprej do neskončnosti, dobimo izraz za q_t

$$q_t = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{1+r}(\frac{1-\delta}{1+r})^i(\frac{F'_k(k_{t+i}, l_{t+i}) - C'_k(i_{t+i}, k_{t+i})}{p_k} + \lim_{i\to\infty} \frac{1}{1+r}(\frac{1-\delta}{1+r})^i q_{t+i}.$$

Vrednost q odvisna od mejnega produkta kapitala danes in v vseh prihodnjih obdobjih. Slednja limita je enaka nič, če obstaja zgornja meja za q, ali pa je rast q manjša od diskontne mere. To je na dolgi rok izpolnjeno, saj vrednost kapitala ne more rasti čez vse meje.[5] Večji kot so prihodnji mejni produkti kapitala večja je njegova vrednost in večji je q. Poleg tega na vrednost kapitala vpliva tudi dodatno znižanje instalacijskih stroškov ob večjem kapitalu. Kot smo lahko videli iz funkcije instalacijskih stroškov, so ti višji v primeru nižjega kapitala. Če pa je kapital višji, so instalacijski stroški nižji. To pomeni, da je s kapitalom povezana dodatna korist v obliki nižjih prihodnjih instalacijskih stroškov. Na vrednost q pa vplivajo tudi δ, r in p_k. Višja stopnja amortizacije pomeni, da se kapital hitreje amortizira in da lahko poveča mejni produkt le v tistem delu, ki ni amortiziran. Višji oportunitetni stroški kapitala, ki se odražajo v r znižujejo vrednost q. Jasno pa je, da tudi višja cena kapitalskih dobrin znižuje q.

To teorijo bi zlahka dopolnili še za davke in subvencije. In sicer, subvencije so ponavadi v obliki znižanja cene kapitalskih dobrin, davki pa na produkt. Lagrangeva funkcija (19) se spremeni v

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t}[(1-\tau)F(k_t, l_t) - w_t l_t - (1-s)p_{k,t} i_t - C(i_t, k_t) + \sum_{t=0}^{\infty} \lambda_t((1-\delta)k_t + i_t - k_{t+1})]. \quad (27)$$

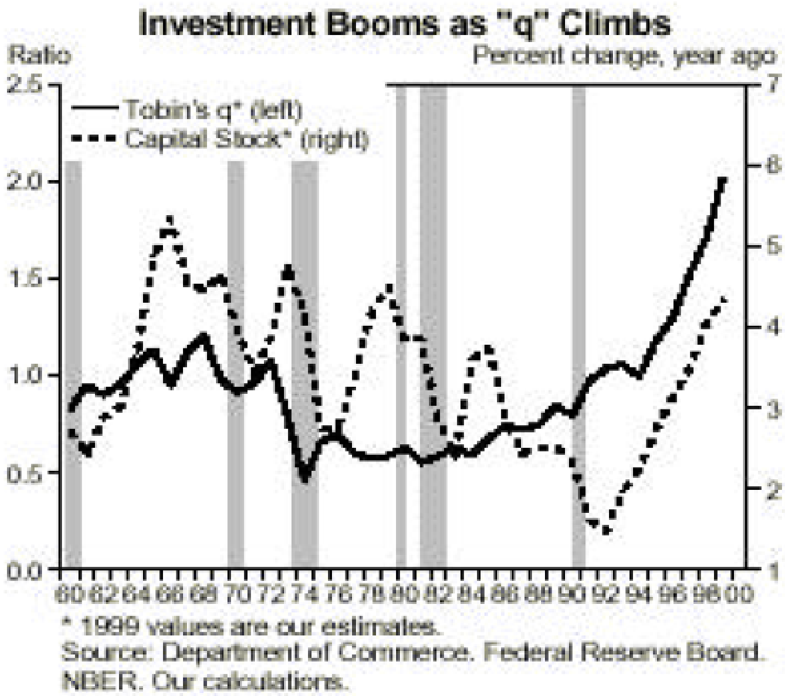
Smer vpliva je seveda primerljiva rezultatom, ki smo jih dobili doslej. Povečanje τ znižuje mejni produkt po davkih in zato znižuje q in tako znižuje obseg investicij. Znižanje cene investicij zaradi povečanih subvencij, s, znižuje stroške obresti in depreciacije in zato povečuje q ter tako

[5] Če bi vrednosti kapitala rasla hitreje od obrestne mere, bi bila vrednost q neskončno že danes, kar pomeni, da je optimalni obseg investicij neskončen. Takšna situacija očitno ni najbolj realistična.

povečuje obseg investicij.

Domača naloga. Čeprav te izpeljave niso izpitna snov, je razumevanje teh izpeljav ključno za razumevanje delovanja modela. Zato je koristno ponoviti vse izpeljave z davki in subvencijami.

q teorija je zelo močna pri napovedovanju, saj je v eni spremenljivki q akumulirana celotna informacija o tem ali se izplača investirati ali ne. Zaradi tega je ta teorija tudi empirično lahko preverljiva. V Sliki 2 je prikazana povezava med q in obsegom kapitala za ZDA. Ko je q nad 1, naj bi podjetja investirala in obratno. Očitno je, da ta povezava ni popolna, čeprav obdobjem s q večjim od 1, sledijo obdobja z dvigovanjem obsega kapitala.



Slika 2: Povezava med q in obsegom kapitala v ZDA, 1980-2000

1.5 Finančne omejitve

Iz empiričnih študij sledi, da so odlogi investicij na visoke vrednosti q relativno dolgi. Iz tega lahko sklepamo, da so stroški prilagajanja relativno visoki, torej je γ visok. Zaradi tega so raziskovalci začeli dopolnjevati ta model investicij še z omejitvami zadolževanju in pa negotovostjo. Omejitve pri zadolževanju nastajajo zaradi tega, ker posojilodajalci, se pravi finančne institucije, niso sposobne oceniti tveganja pri posojanju posameznim posojilojemalcem ali pa ocenjujejo posojanje kot preveč tvegano. Problem je v povprečju manj prisoten pri velikih podjetjih kot pri malih, saj so slednja manj znana finančnim institucijam, finančni podatki so slabše kvalitete, tako da je ocena tveganja bolj zahtevna. Ta dopolnitev q teorije je empirično potrjena. Namreč, raziskovalci so ugotovili, da so investicije v veliki meri povezane z neto prilivi (angl. cash flows), kar kaže na ključni pomen notranjega financiranja podjetij.

Sedaj pa še nekaj besed o modeliranju finančnih omejitev v kontekstu q-teorije investicij. Za dinamiko kapitala smo zapisali, da je podvržena omejitvi:

$$k_{t+1} = k_t(1 - \delta) + i_t.$$

Očitno je, da v tem primeru lahko investicije obsegajo poljubno vsoto, povsem neodvisno od tega kakšna je višina dolga. V praksi pa temu ni tako. Banke pri odobravanju posojil upoštevajo razmerje med dolgom in lastnim vložkom in običajno postavijo neko zgornjo mejo. Tipična zgornja meja je, da je dolg dvakratnik lastnega vložka. Takšno omejitev pa lahko tudi zapišemo algebraično. Preden pa to naredimo, še nekaj oznak. Celotni kapital s katerim razpolaga podjetje je vsota lastniškega kapitala (e) in dolžniškega kapitala (b_t)

$$k_t = e_t + b_t.$$

Zgornjo mejo na dolg pa lahko zapišemo kot:

$$b \leq \phi e,$$

pri čemer je ϕ lahko 2. To pomeni, da si lahko podjetje izposodi največ dvakratnik lastniškega kapitala.

Če predpostavljamo, da je e_t konstanten v času. V ekstremnem primeru, ko je trenutno stanje $b_t = \phi e_t$, podjetje ne more povečati kapitala v obdobju med t in $t + 1$, saj je že povsem zadolženo. q je lahko zelo visok, pa vseeno ne investira zaradi omejitev.

V nadaljevanju se bomo osredotočili na alternativno razlago za počasno odzivnost investicij na tržne priložnosti. In sicer, ponovno bomo raziskovali, kakšna je vloga negotovosti v interakciji z irreverzibilnostjo investicij za obseg in čas investicij.

1.6 Keynezianska teorija investicij

V Keynezianski teoriji investicij izhajamo iz cilja podjetja, ki je maksimizacija premoženja. To pomeni, da mora presoja investicijskega projekta pokazati, da se investiranje izplača. Osnovni kriterij je neto sedanja vrednost, ki je diskontirana vsota prihodnjih denarnih tokov. Denarni tokovi so vsi prilivi in odlivi iz podjetja. Odliv podjetja v primeru investicije je izdatek za nakup zemljišč, stavb in proizvodne opreme. Odtok denarja so tudi plačila za vmesne proizvodne dobrine in za najem delovnih storitev. Glavni pozitivni denarni tok od investicije pa je priliv denarja zaradi prodaje dobrin. Za boljšo predstavo denarnih tokov si zamislimo naslednji primer. Spomnimo se primerov iz članka iz The Economista, kjer so revni najemali posojila za nakup mobilnega telefona za prodajo storitev telefonskih klicev (potujoča telefonska govorilnica). Recimo, da stane telefonski aparat 100 evrov. Življenjska doba telefonskega aparata je zaradi množične uporabe 1 leto. V tem letu predpostavimo, da lahko naše malo podjetje proda storitve v vrednosti 2000 evrov (10000 minut klicev), za katere pa mora plačati ponudniku mobilnih storitev (pravemu operaterju) 1700 evrov. Vprašanje, ki se zastavlja je, ali se takšna investicija izplača, če je strošek financiranja 5 odstotkov?

Da bi lahko odgovorili na to vprašanje moramo poračunati pozitivne in negativne denarne tokove povezane z investicijo. Investijski kriterij, ki ga pri tem uporabljamo imenujemo neto sedanja vrednost. Neto se imenuje zato, ker odštejemo od pozitivnih denarnih tokov negativne denarne tokove. Sedanja vrednost pa zato, ker denar danes za potrošnika ni isto kot denar včeraj. Tako kot smo videli v teoriji potrošnje, kjer smo dohodke in potrošnjo drugega obdobja prevedli na prvo obdobje z deljenjem z obrestnim faktorjem, moramo to narediti pri izračunu smiselnosti denarnih tokov. V našem primeru to pomeni naslednje. Investicijski izdatek, označimo ga z I_0 (= -100 evrov), je negativni denarni tok, ki se zgodi v trenutku 0, pozitivni denarni tok pa je razlika med prihodki od prodaje storitev in odhodki zaradi nakupa storitev, ki nastanejo v naslednjem letu. Za lažji izračun bomo predpostvili, da se vsi ti denarni tokovi zgodijo v trenutku 1. Torej imamo dva denarna tokova: i) začetni investicijski izdatek, ki je -100 evrov in ii) neto priliv, ki je 2000-1700 = 300 evrov. Ker 300 evrov nastane v naslednjem obdobju jih moramo prevesti na isti trenutek, kar naredimo tako da delimo teh 300 evrov z obrestnim faktorjem (1+0.05) in dobimo 285.71 evrov. Ker je začetni izdatek bistveno manjši od neto prihodkov, ki sledijo (285.71 evrov), je neto sedanja vrednost pozitivna (285.71-100=185.71 evrov). Zato se investicija izplača.

S tem primerom smo pripravljeni oblikovati kriterij za investicije: podjetje naj izvede vse projekte, ki imajo neto sedanjo vrednost večjo od 0! Formalno neto sedanjo vrednost (angl. net present value, NPV) zapišemo kot

$$NPV = I_0 + \frac{R_1 - C_1}{1+r} + \frac{R_2 - C_2}{(1+r)^2} + ... + \frac{R_n - C_n}{(1+r)^n}, \tag{28}$$

kjer je I_0 začetni investijski izdatek (ta je seveda negativen po vrednosti; včasih zato pišemo kar $-I_0$), R_t je prihodek od prodaje v obdobju t, C_t so stroški povezani z ustvarjanjem prihodkov od prodaje, r pa je realna obrestna mera. Iz zapisa lahko opazimo, da prihodnje denarne tokove, na primer neto denarni tok za deseto leto trajanja projekta, $R_{10} - C_{10}$, diskontiramo z $(1+r)^{10}$. Ker $(1+r)^t$ narašča eksponentno, so prihodnji denarni tokovi vedno manj pomembni za odločitev o investiciji.

Povzemimo glavne sklepe keynezianske teorije. Po tej teoriji se izplačajo vsi projekti, ki imajo neto sedanjo vrednost pozitivno.[6] Večji kot so pričakovani prihodki in manjši kot

[6] Pri predmetu Poslovne finance boste izvedeli, da sama neto sedanja vrednost morda ni najboljši kriterij, še posebej pri primerjavi več projektov, ki imajo različne velikosti začetnih investicij, različne dobe trajanja. Obenem pa v primeru negotovosti pozitivna neto sednja vrednost ni dovolj, saj je lahko prihodnja neto sednja vrednost večja, če z investicijo počakamo. To je zelo pomemben razlog za cikličnost investicij, saj v primeru povečane negotovosti glede možnosti realizacije prihodnje prodaje podjetja počakajo, da se negotovost odpravi

so pričakovani stroški, večja je neto sedanja vrednost. Višja kot je obrestna mera, večji so diskontni faktorji in manjša je sedanja vrednost kasnejših denarnih tokov in manjša je neto sedanja vrednost. Ta vzvod obrestne mere na neto sedanjo vrednost je zelo pomemben pri vplivu monetarne politike na gospodarstvo. Ob znižanju obrestne mere po kateri centralna banka posoja poslovnim bankam (angl. federal funds rate v ZDA), nižje so obrestne mere po katerih si lahko podjetja izposojajo od poslovnih bank in več investicij ima pozitivno neto sedanjo vrednost, tako da so agregatne investicije večje.

Kako se na podlagi izračunanih neto sedanjih vrednosti projektov odločimo za enega izmed njih? Zamislimo si dva projekta. Prvi ima neto sedanjo vrednost enako €100,000, drugi pa €50,000 evrov. Za prvi projekt imamo začetno investicijo I_0 =€1,000,000, za drugega pa €100,000. Za kateri projekt bi se odločili? Prvi projekt ima resda višjo NPV, vendar pa zahteva kar deset krat višjo investicijo. Intuicija nam pravi, da bi bil boljši drugi projekt - na €100,000 vložka dobimo €50,000 neto sedanje vrednosti. Ali obstaja kakšen investicijski kriterij, ki nam omogoča primerjavo različnih projektov? Da, obstaja. Imenuje se **interna ali notranja stopnja donosa** (angl. internal rate of return ali IRR). To je tista obrestna mera i v enačbi 28, ki da neto sedanjo vrednost enako 0. To pomeni, da je interna stopnja donosa rešitev enačbe

$$I_0 + \frac{R_1 - C_1}{1 + IRR} + \frac{R_2 - C_2}{(1 + IRR)^2} + ... + \frac{R_n - C_n}{(1 + IRR)^n} = 0. \tag{29}$$

Rešitev takšne enačbe ni lahko dobiti, saj imamo potence obrestnih faktorjev, ki so lahko poljubno visoke. Kako izračunamo interno stopnjo donosa? Običajno takšno delo prepustimo računalniku. Na tem mestu pa ilustrirajmo izračun s preprostim primerom.

Primer ilustracije izračuna interne stopnje donosa. Naj bo začetna investicija enaka €100, prihodki v prvem obdobju €200, stroški pa €70. Projekt po prvem obdobju ne prinaša več prihodkov in zato tudi ne ustvarja stroškov. To pomeni, da so vsi tokovi po letu 1 enaki 0. Kakšna je interna stopnja donosa? Uporabimo formulo

$$I_0 + \frac{R_1 - C_1}{1 + IRR} = 0$$

in jo preoblikujmo v

$$IRR = \frac{R_1 - C_1}{I_0} - 1 = \frac{200 - 70}{-100} - 1 = 0.30 = 30\%.$$

To pomeni, da je interna stopnja donosa projekta enaka 30%.

in investicijo preložijo.

Po keynezianski teoriji investicij projekte razvrščamo po donosnosti. Krivuljo, ki jo lahko oblikujemo v grafu (in je bila prikazana v prosojnicah predavanj) imenujejo tudi **mejna učinkovitost kapitala** (angl. marginal efficiency of capital). Krivuljo rišemo tako, da najprej vrišemo znesek investiranega zneska projekta na x osi in interno stopnjo donosa na y osi. Projekte rišemo po padajoči stopnji donosa. Izvedemo vse tiste projekte, ki imajo interno stopnjo donosa večjo od obrestne mere po kateri pridobimo finančna sredstva. Torej je investicijski kriterij za izvedbo projekta

$$IRR > i.$$

Obseg investicij pa je enak vsoti investicijskih vrednosti (I_0) vseh projektov v gospodarstvu za katere je izpolnjen ta investicijski kriterij.

Sedaj pa še uporabimo to teorijo tudi za investicije v hiše s strani gospodinjstev (angl. housing investment). Nakup stanovanja se vam izplača, če je neto sedanja vrednost pozitivna. Zamislimo si primer investicije v novo hišo. Predpostavimo, da gre za nakup z namenom oddajanja. Recimo, da je cena stanovanja 150 tisoč evrov, približno cena skromnega dvosobnega stanovanja v Ljubljani na periferiji. Recimo, da je obrestna mera za hipotekarno posojilo pri katerem zastavimo to hišo enaka 5 odstotkov. Predpostavimo, da je življenjska doba stanovanja neskončna (to je poenostavitvena predpostavka!) in da je letna najemnina zmanjšana za stroške enaka 7000 evrov. Odgovoriti moramo na vprašanje ali se investicija v stanovanje izplača? Se pravi, ali je neto sedanja vrednost stanovanja pozitivna?

Uporabimo zgornjo formulo

$$NPV_{hiša} = I_0 + \frac{R - C}{1 + i} + \frac{R - C}{(1 + i)^2} + ...$$

kar pomeni, da lahko $\frac{R-C}{1+i}$ izpostavimo in dobimo izraz za neto sedanjo vrednost

$$NPV_{hiša} = I_0 + \frac{R - C}{1 + i}(1 + \frac{1}{1 + i} + \frac{1}{(1 + i)^2} + ...).$$

V oklepaju imamo neskončno geometrijsko vsoto. Za takšne vsote ste pri matematiki izpeljali naslednjo formulo za $q < 1$

$$\begin{aligned} s_\infty &= a_1 + a_2 + a_3 + ... \\ &= a_1 + a_1 q + a_1 q^2 + \\ &= \lim_{n\to\infty} a_1 \frac{q^{n+1}-1}{q-1} \\ &= \frac{a_1}{1-q}, \end{aligned} \tag{30}$$

kjer je s_∞ neskončna vsota, a_n je n-ti člen geometrijskega zaporedja, q je razmerje med dvema členoma zaporedja

$$q = \frac{a_{n+1}}{a_n}.$$

Če uporabimo splošen obrazec podan v enačbi 30 dobimo neto sedanjo vrednost za hišo, ki je enaka

$$\begin{aligned} NPV_{hiša} &= I_0 + \frac{R-C}{1+r}\frac{1}{1-\frac{1}{1+r}} = \\ &= I_0 + \frac{R-C}{r}. \end{aligned} \tag{31}$$

Ta izraz pa je zelo poenostavljen in odraža dejstvo, da je neto sedanja vrednost hiše močno odvisna od obrestne mere. Višja kot je obrestna mera, manjša je neto sedanja vrednost hiše. Za konkretne vrednosti, pa se investicija ne izplača, saj nam stanovanje prinaša manj kot je neto sedanja vrednost

$$\begin{aligned} NPV_{hiša} &= -150,000 + \frac{7,000}{0.05} = \\ &= -150,000 + 140,000 = -100,000. \end{aligned}$$

Na koncu pa še to. Navkljub realističnim vrednostim se zdi, da se investicija v stanovanje ne izplača. Vendar pa smo pri tem zanemarili špekulativni aspekt, možnost, da investitorji v nova stanovanja računajo zgolj na kratkoročne kapitalske dobičke povezane s povečanjem tržne cene stanovanj. Sedaj pa si poglejmo ali se to izplača. Na primer, recimo, da kupimo hišo zgolj za eno leto, nato pa jo prodamo. Izračunajmo neto sedanjo vrednost takšne investicije. Fromula je podobna kot zgoraj, le da je krajša, saj stanovanje prodamo že po enem letu. Označimo nakupno ceno hiše kar s P_0 in prodajno ceno P_1

$$NPV_{hiše} = P_0 + \frac{R-C+P_1}{1+i}.$$

Nakup hiše je torej odvisen od tržne cene hiše, ki jo prodajamo v letu 1, torej P_1. Če pričakujemo, da bo P_1 bistveno večja od P_0, se investcija izplača. V nasprotnem primeru pa ne. Vprašajmo se, kakšna mora biti cena, da se špekulativni nakup hiše izplača?

$$P_1 > P_0(1+i) - (R - C),$$

kar pomeni, da mora biti cena danes večja od cene včeraj povečane za obresti posojila (oziroma oportunitetni strošek denarja, če ga imamo sami) za nakup stanovanja ter zmanjšane za neto prihodke od najemnine. Glede na rast cen stanovanj v osrednje slovenski regiji in relativno nizkim najemninam, se je tak špekulativni nakup oziroma investicija v hišo izplačala.

1.7 Negotovost in irreverzibilnost investicij: teorija realnih opcij

Empirične študije so pokazale, da je zahtevana stopnja donosa bistveno višja od stroškov uporabe kapitala, kar pomeni, da se podjetja lotijo le projektov za katere je neto sedanja vrednost projektov visoka. Če reinterpretiramo te rezultate v kontekstu q teorije, je lahko vrednost q krepko preko 1, pa podjetja zaradi negotovosti vseeno raje počaka, da se negotovost razreši.

Čeprav dopolnitev prikazanih teorij s finančnimi omejitvami lahko pojasni počasno odzivanje investicij na investicijske priložnosti, pa je v teoriji popularna tudi razlaga z negotovostjo.

V teoriji investicij, ki smo jo prikazali dosedaj, smo predpostavljali, da so investicije popolnoma reverzibilne. To pomeni, da v primeru spremenjenih okoliščin podjetje lahko proda kapitalsko opremo. V q modelu je podjetje lahko prodalo in kupilo kapitalske dobrine po trenutni ceni. V realnosti pa investicije niso tako reverzibilne. Mnogokrat so investicije zelo specifične za podjetje, ki se odloča za določen projekt. Zaradi tega je vrednost takšne opreme za druga podjetja lahko bistveno nižja. Kot primer si lahko zamislimo stroške za oglaševanje ali pa usposabljanje povezano z novim projektom. Poleg tega se lahko celotna panoga znajde v recesiji in zaradi tega tudi cena kapitalskih dobrin lahko pade. Nenazadnje pa tudi trgi rabljene kapitalske opreme niso popolni, tako da je lahko cena na teh trgih bistveno nižja od cene, ki jo plača podjetje ob investiciji. Zaradi vseh teh razlogov je zniževanje obsega kapitala redko brez določenih stroškov. V negotovem svetu je pogosto bolje investicije preložiti v prihodnost in se s tem izogniti stroškom investicije.

Poglejmo si preprost primer, ki ilustrira pomen negotovosti za investicije. Zamislimo si odločitev o investiciji, ki jo podjetje lahko izpelje v letu 0 in v prvem letu. Nepovratni strošek (odtod irreverzibilnost) te investicije je enak I_0. Podjetje lahko s to investicijo v prvem in vseh naslednjih letih pa bodisi R_1 bodisi R_2, pri čemer je $R_1 > R_2$. Tu odigra vlogo negotovost, saj podjetje do drugega obdobja, ko se realizira ali R_1 ali R_2, ne ve z gotovostjo kakšen bo dohodek.

Ko pa se realizira R_1, podjetje ve (z gotovostjo) da bo odtlej neto pritok v vseh naslednjih letih tudi R_1. Enako velja za drugo obdobje. Predpostavimo, da podjetje v prvem obdobju ocenjuje, da bo verjetnost za neto pritok kapitala R_1 enaka p, za R_2 pa $(1-p)$. Predpostavljamo pa tudi, da je pričakovana vrednost neto pritokov enaka $E(R) = pR_1 + (1-p)R_2$. Ob diskontiranju z realno obrestno mero je vrednost investicije v prvem obdobju enaka

$$E_0(V_1) = -I_0 + \frac{pR_1 + (1-p)R_2}{1+r} + \frac{pR_1 + (1-p)R_2}{(1+r)^2} + ... = \frac{E(R)}{r} - I_0.$$

Predpostavimo, da je $\frac{R}{r} - I_0 = 0$, kar pomeni da je projekt na spodnji meji zavrnitve. V drugem obdobju bo podjetje investiralo le, če se zgodi R_1. To pomeni, da je pričakovana neto sedanja vrednost projekta (preračunana na prvo obdobje) v trenutku 1 enaka

$$E_0(V_2) = \frac{-pI_0}{1+r} + \frac{pR_1}{(1+r)^2} + \frac{pR_1}{(1+r)^3} + ... = \frac{p}{1+r}(\frac{R_1}{r} - I_0),$$

Vrednost investicije je tudi pomnožena s p, saj se je lotimo le z verjetnostjo p! Ker je $R_1 > E(R)$, je $V_2 > 0$, kar pomeni da je neto sedanja vrednost od investiranja v drugem obdobju večja od neto sedanje vrednosti od investiranja v prvem obdobju. Povedano drugače, podjetju se izplača počakati z investicijo. Vrednost čakanja (OV - angl. option value to wait) je

$$OV = \max\{0, E_0(V_2) - E_0(V_1)\}.$$

Racionalen menedžer podjetja bo tako navkljub temu, da z investiranjem takoj ne izgubi raje počakal še eno leto in na ta način maksimiziral pričakovano vrednost podjetja.

Na ta način lahko pojasnimo, zakaj podjetja raje čakajo z investicijami, kljub temu da je neto sedanja vrednost projekta pozitivna. Namreč, še vedno obstaja možnost, da je neto sedanja vrednost od čakanja s projektom še večja! Zaradi tega je lahko q bistveno večji od 1, pa podjetja še vedno raje čakajo z odločitvijo o investiciji.

1.8 Stanovanjske investicije

Stanovanjske investicije v veliki meri delijo značilnosti poslovnih fiksnih investicij. Zato so teorije za poslovne investicije v veliki meri uporabne tudi za stanovanjske investicije. Vendar pa so med poslovnimi in stanovanjskimi investicijami pomembne razlike v stopnjah amortizacije. Medtem ko je stopnja amortizacije za poslovne investicije lahko v povprečju okrog 10 odstotkov, pa je za stanovanjske investicije ta stopnja nižja, na primer $\delta \approx 0.02$. Namreč, življenjska doba stanovanjskih poslopij je lahko tudi 50 let in celo več. Poleg življenjske dobe je v podjetjih za krajšo dobo pomemben tudi tehnološki razvoj, kar prispeva k hitrejšemu amortiziranju (zastarevanje strojev...), pa tudi to, da podjetje ne more čakati 50 let, da se mu povrne investicija. Zato velja za stanovanjske investicije, da je strošek amortizacije v celotnih stroških kapitala manjši kot pri poslovnih investicijah. Pomembna posledica tega je, da so zato stanovanjske investicije bolj odzivne na spremembe obrestne mere, kar pomeni da lahko centralne banke, ki spreminjajo obrestne mere za posojila poslovnim bankam pomembno vplivajo na obseg investicij s tem pa na cene stanovanj.

Za stanovanjske investicije pa velja še ena posebnost. In sicer, za produkcijsko funkcijo je značilna zelo majhna zamenljivost med nekaterimi produkcijskimi faktorji. In sicer, prostor je faktor, ki ga omejuje občinska ponudba. Če je ta konstantna, je možnost širjenja zelo majhna. Če je produkcijska funkcija Leontijeve oblike:

$$y = \min(k, z),$$

kjer je z zemlja, ni mogoče povečati obsega izgrajenih stanovanj. Ob naraščajočem povpraševanju, je posledica v rasti cen, saj se ponudba ne more spremeniti.

1.9 Investicije v zaloge

Investicije v zaloge so sestavljene iz surovin, nedokončanih proizvodov v procesu proizvodnje in dokončanih proizvodov. Razlogi za držanje zalog dokončanih proizvodov:

1. Izravnavanje proizvodnje (angl. production smoothing). Podjetja držijo zaloge dokončanih proizvodov, da lahko vzdržuje enakomerno raven proizvodnje, kljub temu, da niha povpraševanje po proizvodih. Ideja izhaja iz tega, da je zaradi naraščajočih mejnih stroškov smiselno imeti čimbolj stabilno raven proizvodnje. V času visokega povpraševanja naj bi se zaloge zmanjševale, v času nizkega pa povečevale. Očitno naj bi po tej tezi output nihal manj kot povpraševanje. (V podjetjih pa kljub temu proizvodnjo prilagajajo povpraševanju.)

2. Izogibanje situacijam, da ostanejo brez zalog (angl. stock-out avoidance.) Podjetja se morajo odločiti o proizvodnji še predno poznajo povpraševanje. Če povpraševanje presega ponudbo, bi podjetja ne mogla zadovoljiti teh potreb. Pri tem se soočijo z izpadom dobička, saj ne morejo prodati, kolikor bi lahko. Držanje zalog lahko take situacije prepreči.

3. Držanje zalog surovin zaradi nemotenega oskrbovanja proizvodnje.

4. Držanje zalog nedokončanih proizvodov. Temu se je zelo težko izogniti, saj veliko proizvodov nastane kot rezultat več proizvodnih faz. Med fazami se lahko proizvodi ustavijo zaradi ozkih grl, zaradi optimalnih obsegov v delu neke proizvodnje, da se stroje izplača pognati itd.