

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

Finančna matematika – 1. stopnja

Irena Drenšek

**Razvoj in raziskovanje kot vrsta necenovne konkurence med
podjetji s tržno močjo**

Delo diplomskega seminarja

Mentor: doc. dr. Aljoša Feldin

Ljubljana, 2013

KAZALO

1. Uvod	4
2. Tehnološki razvoj in razvojna služba podjetja	4
3. Raziskovalno-razvojna dejavnost	6
3.1. Vrste raziskovalno-razvojne dejavnosti	6
3.2. Izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost	8
3.3. Raziskovalno-razvojna strategija podjetja	8
4. Velikost, tržna struktura podjetja in inovativnost	9
4.1. Konkurenčna prednost	10
5. Vlaganje v raziskave in razvoj	11
5.1. Dejavniki, ki vplivajo na vlaganje v raziskave in razvoj	12
5.2. Razmerje med tržno strukturo in izdatki za raziskave in razvoj	13
6. Učinki prelivanja	16
6.1. Pojavnost učinkov prelivanja	16
6.2. Vpliv učinkov prelivanj na optimalne odločitve podjetij	16
7. Zaključek	21
Literatura	22

Razvoj in raziskovanje kot vrsta necenovne konkurence med podjetji s tržno močjo

POVZETEK

Raziskave in razvoj ter inovativnost sta pomembna dejavnika uspeha vsake države in vsakega podjetja. Zanima nas, kako velikost podjetja vpliva na inovativnost. Spoznamo, da z vidika inovativnosti ni bistvena velikost podjetja, ampak s kakšnim znanjem in veščinami razpolaga podjetje. Obravnavamo dejavnike, ki vplivajo na višino vlaganj v raziskave in razvoj. Ti so velikost trga, na katerem bo mogoče prodati izdelke, čas trajanja patentne zaščite, razne subvencije, negotovost. Zanima nas tudi, kako tržna struktura v kateri deluje podjetje vpliva na vlaganje v raziskave in razvoj. Številne študije kažejo, da večja tržna moč spodbuja vlaganja v raziskave in razvoj. Vprašanje, ki se zastavlja poleg izbire optimalnega obsega proizvodnje in raziskovalno-razvojne dejavnosti, je tudi, ali naj podjetja v raziskovalno-razvojnem procesu in na trgu proizvoda med seboj sodelujejo ali ne. Na odločitev vplivajo učinki prelivanja.

Research and development as a kind of non-price competition among firms with market power

ABSTRACT

Research and development activities and innovation are important factors of success for every country and every company. We are interested in the impact of company size on its innovation. Considering innovation, we learn that the size of the company is less essential than the know-how and skills which the company possesses. We explore the factors that influence the size of investments in research and development. These factors are the size of potential markets, patent protection expiration periods, various incentives, uncertainty. We are also interested how the marketing structure of the company influences its investments in research and development. Numerous studies indicate that a greater market power promotes investments in research and development. Apart from determining the optimal manufacturing volumes and the scope of research and development activities, a question arises whether to cooperate or not with other companies in the research and development process and on the product's market. The decision is influenced by spillover effects.

JEL Class.:

Ključne besede: inovativnost, raziskave in razvoj, konkurenčnost, tržna struktura, učinki prelivanja.

Keywords: innovation, research and development, competition, market structure, spillovers.

1. UVOD

Raziskave in razvoj uvrščajo številni ekonomisti med enega najpomembnejših instrumentov podjetniškega obnašanja. Pospeševanje prodaje vpliva na povečano povpraševanje brez spremembe proizvoda, namen raziskav in razvoja pa je ravno v spreminjanju proizvoda ali proizvodnega procesa; cilj ostaja seveda isti, to je pridobitev večje tržne moči in povečevanje dobička.

Raziskave in razvoj so dejavnost, s katero zagotavljamo tehnološki napredek. Tehnološki razvoj je nujen za večjo produktivnost, konkurenčnost in uspešnost podjetja. Brez konkurenčnosti podjetij ni gospodarske rasti in novih delovnih mest. Brez gospodarske rasti pa je težko doseči družbene cilje, ki v nasprotnem primeru zaradi naraščajoče vrzeli med 'bogatimi in revnimi' utegne povratno vplivati na konkurenčnost in gospodarsko rast.

Zaradi nenehnih sprememb v okolju in vedno večjih zahtev kupcev so podjetja primorana inovirati oziroma izboljšati obstoječe proizvode. Inovativnost zahteva veliko znanja, timskega dela, organizacijskih sposobnosti, sodelovanja, ustrezno poslovno okolje, srečo in visoka finančna sredstva. Inovativna podjetja so v splošnem tudi bolj uspešna od neinovativnih.

Z vlaganji v raziskave in razvoj lahko podjetja dosežejo učinkovitejšo proizvodnjo, boljše lastnosti proizvodov in višjo družbeno blaginjo. Glavni cilj vlaganj v raziskave in razvoj pa je zagotovo višji dobiček ter obstoj na trgu. Da podjetje svoj cilj doseže, mora skrbno preučiti, v katere raziskave se najbolj splača vlagati.

Za podjetja je tudi zelo pomembno, da poznajo strukturo trgov, na katerih se pojavljajo s svojimi proizvodi, saj le na ta način lahko določijo optimalno strategijo in svoj položaj v panogi.

Diplomski seminar je sestavljen iz osmih poglavij. Prvo poglavje je namenjeno uvodu. V drugem poglavju je opisana pomembnost tehnološkega razvoja in razvojne službe podjetja. V tretjem poglavju si bomo ogledali vrste raziskovalno-razvojne dejavnosti, izdatke za raziskovalno-razvojno dejavnost in raziskovalno-razvojno strategijo podjetja. V četrtem poglavju si pogledamo, kako velikost podjetja in tržna struktura v kateri deluje vplivata na inovativnost. Peto poglavju je namenjeno vlaganjem v raziskave in razvoj, kjer med drugim spoznamo dejavnike, ki vplivajo na višino vlaganj v raziskave in razvoj. V šestem poglavju se srečamo tudi s pojmom *spillover učinki* oziroma učinki preliivanja. Učinek preliivanja pomeni prenos znanja oziroma tehnoloških informacij med podjetji oziroma panogami.

V diplomskem seminarju sta predstavljena tudi dva modela: Partha Dasgupta in Joseph Stiglitz v [7] predstavita razmerje med tržno strukturo in izdatki za raziskave in razvoj, Claude d'Aspremont in Alexis Jacquemin [6] pa razložita, kako vplivajo učinki preliivanja na optimalne odločitve podjetij.

2. TEHNOLOŠKI RAZVOJ IN RAZVOJNA SLUŽBA PODJETJA

Za uspešno poslovanje podjetja je potrebno veliko več kot kvaliteta izdelkov, nizki stroški in diferenciacija. Potrebne so hitre in na konkurenco odzivne inovacije, torej

novi izdelki. Brez le-teh se tržna pozicija podjetja poslabša. Razvoj in lansiranje novih izdelkov privede do razvoja novih trgov, dolgoročne tržne prevlade in morda celo do izključitve konkurentov. Prepočasen odziv na konkurentove nove izdelke pa povzroči pozen vstop na trg, stalno izgubo tržnega deleža in izgubljen dobiček.

Obstoječa tehnologija, ki jo podjetje uporablja pri proizvodnji svojih izdelkov oziroma pri opravljanju svojih storitev, je ključna za njegov današnji obstoj. Razvoj novih izdelkov, storitev in tehnologij pa je ključen za obstoj podjetja v prihodnje.

Tehnološki razvoj poteka predvsem na naslednja dva načina:

- z izboljšanjem že obstoječih proizvodov (vertikalna inovacija) in
- s pojavljanjem novih proizvodov (horizontalna inovacija).

Glavni parametri tehnološkega razvoja so raziskave in razvoj, inovacije in tehnološka vlaganja. Tehnološki razvoj je sčasoma postal najpomembnejši generator hitrejšje gospodarske rasti, ustvarjanja novih delovnih mest in zagotavljanja socialne varnosti.

Politika rasti in razvoja podjetja temelji na stalnem proučevanju in raziskovanju tržne učinkovitosti posameznega izdelka oziroma proizvodnega programa. Podjetja posvečajo razvojni politiki in razvojni službi razmeroma malo časa in pozornosti ter namenjajo premalo sredstev za raziskave in razvoj. Številna podjetja, zlasti manjša, sploh nimajo lastnega razvoja, ali pa se le ta nahaja v sklopu drugih sektorjev. Posledica tega je stagnacija z razvojem novih proizvodov in tehnologij, kar povzroča nekonkurenčnost na tržišču.

Razvojna služba podjetja mora razvojne cilje in programe opredeliti objektivno, pravočasno in dolgoročno. V vsakem primeru mora dati dolgoročno vizijo razvoja in poslovanja. Spremljati mora najnovejša znanstvena in tehnična dogajanja v svetu in težiti k prenosu takih rezultatov v lastno podjetje. Osnovno načelo politike je predvsem racionalnost ter zagotavljanje dolgoročne usmerjenosti podjetja, kakor tudi stabilnost in zanesljivost pri poslovanju in doseganju postavljenih ciljev (povzeto po [8]).

Povečanje raziskovalno-razvojne dejavnosti sproži več inovacij. Inovacije imajo lahko obliko novih proizvodov in postopkov ter pomembnih tehnoloških sprememb proizvodov in postopkov. Tehnološke spremembe v podjetju se lahko uvede v več oblikah:

- z izboljšano organizacijo proizvodnje,
- z uporabo novih strojev in opreme, ki utelešajo novo tehnologijo,
- z novimi proizvodi,
- z uporabo novih materialov ali vmesnih proizvodov, ki vplivajo na večjo kakovost končnih izdelkov in
- s povečanim znanjem kot rezultatom raziskovalno-razvojne dejavnosti ali odkritij v znanosti.

Novo znanje lahko podjetje pridobi tudi z učenjem vseh vrst (npr. s posnemanjem), s širjenjem tehnologije iz drugih podjetij ali panog in s sodelovanjem v raziskavah z drugimi podjetji in raziskovalnimi institucijami.

Novo znanje je rezultat intelektualnega ustvarjanja, to pa je bistvo inovacijskega procesa. Uspešen prenos znanja in rezultatov raziskovanja v gospodarstvo je potencial za uspešno komercializacijo teh dosežkov, kar je nedvomno eden izmed ciljev učinkovite raziskovalno-razvojne dejavnosti.

Danes so znanje in tehnološke inovacije temeljni vir za ohranitev in utrditev primerjalnih prednosti posameznih gospodarstev. Vendar pa med znanstveno odličnostjo in mednarodno konkurenčnostjo gospodarstva ni niti linearne niti neposredne povezave, saj za vodilno mesto na področju znanosti ni potrebno biti tudi vodilni v proizvajanju tehnologij za svetovni trg [21].

3. RAZISKOVALNO-RAZVOJNA DEJAVNOST

Ena najvišjih oblik doseganja in ohranjanja tehnološkega nivoja je lastno raziskovalno in razvojno delo. Cilj in pomen vlaganj sredstev v raziskovalno-razvojno dejavnost se mora odraziti na gospodarskih učinkih.

Raziskovalno-razvojna dejavnost je vrsto let veljala za ključni dejavnik tehnološkega razvoja, zato se je statistika raziskovalno-razvojne dejavnosti pogosto uporabljala kot kazalnik tehnološke ravni industrije ali države. Sčasoma se je razumevanje tehnološke inovacije spremenilo. Boljše razumevanje inovacijskega postopka ter večji zajem informacij, ki ga opredeljuje, je postajalo čedalje bolj pomembno. Raziskave in razvoj so resda eden pomembnejših delov inovacijskega procesa, vendar le-ta v veliki meri vključuje tudi dejavnosti, ki niso raziskovalno-razvojne.

3.1. Vrste raziskovalno-razvojne dejavnosti. Raziskave in razvoj zajemajo kreativno delo, namenjeno povečanju zaloge znanja, vključno z znanjem o človeku, kulturi in družbi ter uporabi tega znanja za razvoj novih aplikacij. Raziskave in razvoj je izraz, ki pokriva tri dejavnosti (povzeto po [22]):

- temeljne raziskave,
- uporabne raziskave in
- eksperimentalni razvoj.

Temeljna raziskava je eksperimentalno ali teoretično delo, katerega osnovni cilj je pridobivanje novega znanja o osnovah pojavov in dejstev, ki jih opazujejo. Te raziskave so usmerjene v prihodnost z opombo, da nekatere od njih ne bodo nikoli prenesene v uporabo. Običajno jih opravljajo znanstveniki, ki si lahko sami postavijo cilje in organizirajo svoje delo. Temeljne raziskave analizirajo lastnosti, strukture in razmerja, da bi preverili hipoteze, teorije ali zakone. Rezultati teh raziskav večinoma niso predvidljivi, se jih ne prodaja, navadno niso povezani s časovnimi mejniki, so običajno objavljeni v znanstvenih revijah, lahko pa so tudi poslanim osebam, ki jih ti rezultati zanimajo.

Primer te raziskave je izpeljava in potrditev teorije za lasersko tehnologijo.

Temeljne raziskave se običajno delijo na:

- *čiste temeljne raziskave*, ki vodijo k napredku znanja, brez zasledovanja daljnosežnih ekonomskih in družbenih koristi ter brez neposrednega namena, da bi rezultate uporabili pri reševanju praktičnih problemov ali jih prenesli na uporabnike;
- *usmerjene temeljne raziskave*, pri katerih se pričakuje, da bodo ustvarile potrebno novo znanje, ki bo lahko podlaga za reševanje prepoznanih ali pričakovanih trenutnih ali bodočih problemov in možnosti.

Uporabne raziskave so izvirno raziskovanje, ki se izvaja zato, da bi pridobili novo znanje, da bi ugotovili, kako lahko uporabimo ugotovitve temeljnih raziskav, ali pa zato, da bi določili nove metode ali načine za doseg vnaprej opredeljenih ciljev. Usmerjene so predvsem v določene praktične cilje ali namene in vključujejo uporabo razpoložljivega znanja in njegovo dopolnjevanje, ki je potrebno za reševanje posameznih problemov. Namen uporabnih raziskav je prenos znanja v uporabo, zato se kot rezultat pričakuje čimprejšnja rešitev konkretnega problema. Način rešitve pogosto ni znan vnaprej. Kljub temu, da so raziskave povezane s prenosom znanja v naslednje faze poslovne verige, pa rokov ni možno vedno doseči. Primer uporabne raziskave je oblikovanje prvega laserskega vrtalnika za zobozdravstvo.

Uporabne raziskave se delijo na:

- *splošne usmerjene uporabne raziskave*, ki so izvirna raziskovalna dejavnost in jih izvajajo zato, da bi pridobili novo znanje, ki pa še ni napredovalo do stopnje, ko bi lahko jasno opredelili možnosti njegove uporabe za določene cilje;
- *specifične uporabne raziskave*, ki so izvirna raziskovalna dejavnost in jih izvajajo zato, da bi pridobili novo znanje, usmerjeno proti določenemu namenu z jasno opredeljeno uporabo.

Eksperimentalni razvoj je sistematično delo, ki zajema obstoječe znanje, pridobljeno z raziskavami in praktičnimi izkušnjami. Usmerjen je v proizvodnjo novih materialov, proizvodov in naprav ter v uvajanje novih postopkov, metod in storitev ali v pomembne izboljšave že obstoječih proizvodov, materialov, naprav, storitev in proizvodnih postopkov. Lastni razvoj se uporablja predvsem za potrebe razvoja lastnih novih postopkov in izdelkov, prav tako tudi pri procesu kopiranja konkurence. V slednjem primeru so zahteve, ki se pojavljajo razvojnim oddelkom, nekoliko manjše, a še vedno morajo opraviti lastno razvojno pot, še posebej v primeru, ko je izdelek konkurence zaščiten in je potrebno najti lastno pot za rešitev problema. Primer je preoblikovanje prvega laserskega vrtalnika v majhen ročni izdelek, ki je cenovno dostopen in uporaben za večina zobozdravnikov.

Rebernik [17] meni, da je bolj pomembno kot ločevanje raziskav na temeljne, uporabne in razvojne, ločevanje med t.i. 'zoževalnimi' in 'razširjevalnimi' raziskavami, kjer je raziskovalni output novo znanje. Pri prvih gre za reševanje problemov, medtem ko gre pri razširjevalnih raziskavah za iskanje problemov za reševanje.

3.2. Izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost. Za vodenje raziskovalno-razvojne politike so pomembne zlasti informacije o tem, kdo izvaja ter kdo financira raziskovalno-razvojno dejavnost. Pomembna je tudi informacija, ali obstaja pretočnost raziskovalnih rezultatov med posameznimi sektorji. Izdatki za raziskovalno-razvojno dejavnost so prikazani z vidika izvedbe ter z vidika financiranja te dejavnosti. Oba načina zbiranja podatkov o obsegu izdatkov za raziskovalno-razvojno dejavnost sta pomembna. Priporočljivo je zlasti poročanje o izdatkih za raziskovalno-razvojno dejavnost na osnovi izvedbe te dejavnosti, sicer pa se morajo podatki o izdatkih za raziskovalno-razvojno dejavnost po obeh vidikih na ravni države ujemati.

Podatki o izdatkih za raziskovalno-razvojno dejavnost z vidika izvedbe so zbrani na osnovi poročil izvajalcev te dejavnosti, pri čemer gre za poročanje o finančnih sredstvih, ki so jih dobile statistične enote ali sektor od drugih statističnih enot ali sektorjev za izvedbo raziskovalno-razvojne dejavnosti znotraj enot oziroma sektorja. Tudi podatki o izdatkih za raziskovalno-razvojno dejavnost z vidika financiranja so zbrani na osnovi poročil izvajalcev te dejavnosti, vendar gre v tem primeru za poročanje o zunanjih izdatkih za raziskovalno-razvojno dejavnost (povzeto po [23]).

3.3. Raziskovalno-razvojna strategija podjetja. Vsako podjetje se mora odločiti tako o vložku v raziskave in razvoj kot tudi o raziskovalnih strategijah. Raziskovalne strategije ne ločimo samo glede na možnost uspeha, ampak tudi glede na to, koliko bi se med samim raziskovanjem naučili, čeprav glavnih ciljev raziskovalnega projekta morebiti ne bi dosegli. Vsaka od teh odločitev nima pomembne posledice samo za skupne ocene tehnološkega napredka, temveč tudi za industrijsko strukturo in uspešnost tržnega gospodarstva. Če imajo podjetja namen posnemati raziskovalne strategije drug od drugega, potem se lahko veliko izdatkov za raziskave in razvoj podvoji, kar je družbeno nekoristno. Če se podjetja vključijo v pretirano tvegane projekte, lahko privede do prehitre stopnje tehničnega napredka in visoke stopnje koncentracije industrije. To lahko privede do velike izgube v delu družbene blaginje, ki ga merimo s potrošniškim presežkom (povzeto po [7]).

Raziskovalno-razvojno strategijo imajo podjetja z lastno raziskovalno-razvojno funkcijo. Ta je osnova za znanstveno-tehnološki razvoj podjetja, saj je tam jedro nastajanja in razdelave inovativnega izdelka. Izdelek mora biti razdelan do faze, ko je pripravljen za proizvodnjo, to je preko preizkusa in potrditve prototipa. Zato morajo biti zaposleni v raziskovalno-razvojnem oddelku ustvarjalni, domiselni, fleksibilni in razgledani.

Pri oblikovanju raziskovalno-razvojne strategije je potrebno narediti analizo proizvodov (stari, novi), tehnologij (stare, nove) in časovnih okvirjev (kratkoročno, srednjeročno, dolgoročno). Analiza poteka v okviru priprave korporacijske in poslovnih strategij, kjer se analizirajo tudi trgi. Podjetja s tako analizo dosežejo dvoje:

- ocenijo sedanje stanje in priložnosti na področju raziskav in razvoja,
- določijo bodoče cilje in strategije za doseg te ciljev in opredelijo obseg in notranjo razporeditev virov in sredstev za raziskave in razvoj.

Oblikovanje raziskovalno-razvojne strategije je povezano z oblikovanjem inovacijske strategije in je z njo tesno povezano, saj je raziskovalno-razvojna funkcija

nosilec znanstveno-tehnološke inovacije. Pogosto podjetja niti ne pripravijo inovacijske strategije in v tem primeru prevzame raziskovalno-razvojna strategija številne vidike inovacijske strategije.

Tudi pri oblikovanju raziskovalno-razvojne strategije je potrebno uporabljati koncept *osrednje sposobnosti* (jedrne kompetence) in v okviru raziskovalno-razvojne dejavnosti opredeliti naslednje:

- kje je podjetje najboljše in kaj prinaša dobiček,
- v skladu s korporacijsko strategijo podjetja opredeliti, kakšna je potrebna prihodnja osrednja sposobnost,
- opredeliti priložnosti za skupen razvoj oziroma za naročilo raziskav in razvoja izven podjetja.

4. VELIKOST, TRŽNA STRUKTURA PODJETJA IN INOVATIVNOST

Schumpeter [20] je najprej predpostavil, da se prizadevanja za raziskave in razvoj bolj verjetno lotijo velika podjetja kot majhna. Imel je tudi pomisleke, ali tržno okolje spodbuja k raziskovalno-razvojni dejavnosti. Menil je, da se monopolna oziroma oligopolna podjetja bolj intenzivno ukvarjajo z inovativnostjo, kot bi se podjetja z malo oziroma brez tržne moči. Učinku, ko večja konkurenca zmanjšuje vlaganja v raziskave in razvoj, pravimo *Schumpeterski učinek*.

Kljub Schumpeterjevimi hipotezami se še vedno pojavljata naslednji vprašanji:

- ali velika podjetja več vlagajo v raziskave in razvoj ter
- ali zagotavlja koncentrirana tržna struktura boljše okolje za razvoj novih inovacij kot konkurenčna struktura.

Aghion in njegovi sodelavci [1] pa so bili mnenja, da lahko večja konkurenca spodbudi vlaganja v raziskave in razvoj. Učinek, ko konkurenca poveča dobiček zaradi inoviranja in s tem spodbudi vlaganja v raziskave in razvoj, se imenuje *učinek pobega konkurenci* (escape competition effect). Vendar pa konkurenca ne spodbudi vlaganj v raziskave in razvoj v vseh primerih. V panogi, kjer podjetja delujejo na podobni tehnološki ravni, večja konkurenca spodbuja vlaganja v raziskave in razvoj, medtem ko lahko v panogi, kjer podjetja delujejo na različni tehnološki ravni, večja konkurenca zmanjša vlaganja v raziskave in razvoj. Tako ima konkurenca na trgu proizvodov večji pozitiven učinek na vlaganja v raziskave in razvoj ter rast produktivnosti v panogah, kjer podjetja delujejo na podobni tehnološki ravni, to je do večjih vlaganj v raziskave in razvoj prihaja tam, kjer je učinek pobega konkurenci večji od Schumpeterskega učinka.

Druga ugotovitev v modelu [1] je, da je razmerje med konkurenco in vlaganji v raziskave in razvoj nelinearno. Pri manjši konkurenci prevladuje učinek pobega konkurenci, tako da večja konkurenca vodi k višjim vlaganjem v raziskave in razvoj. Toda na neki točki konkurenca postane tako močna, da začne prevladovati Schumpeterski učinek, in odnos postane negativen. Tako večja konkurenca pomeni manj vlaganj v raziskave in razvoj. Rezultat med konkurenco in vlaganji v raziskave in razvoj tako prikazuje krivulja v obliki obrnjenega U.

Z vidika inovativnosti velikost ali majhnost podjetja sama po sebi ne prinaša ničesar. Podjetja so lahko velika, pa velikost zanje ne bo ovira, če:

- se bodo znala izogniti blokadam, ki se v velikih podjetjih hitreje vzpostavijo in
- bodo znala uveljavljati pogoje, ki spodbujajo podjetnost, fleksibilnost, inovativnost, ustvarjalnost, kar je sicer v majhnem podjetju lažje spodbujati.

Sodobne okoliščine kažejo, da so majhna podjetja:

- dosti bolj uspešni inovatorji kot industrijski giganti,
- kažejo znatno več raziskovalnega in razvojnega navora kot velike družbe,
- si izmišljajo in razvijajo invencije po bistveno nižjih stroških kot velika podjetja.

Takšen sklep je podprt tudi z raziskavami [18], [19], usmerjenimi v prednosti in slabosti velikih in malih podjetij, iz katerih se da ugotoviti, da to, kar je zares bistveno za inovativnost, ni velikost ali majhnost podjetja, temveč s kakšnim znanjem in veščinami razpolaga podjetje.

Tržna struktura, v kateri se srečuje večina podjetij, ni niti čisto monopolna niti popolno konkurenčna. Za proučevanje ekonomike inovativnih podjetij pride v poštev predvsem tista vrsta tržne strukture, kjer se pojavlja veliko podjetij, ki proizvajajo medsebojno konkurenčne izdelke. Ko pa gre za različne produkte, katerih ni smiselno primerjati, ni možno izvesti primerjave med podjetji. Torej nima smisla niti ugotavljati, zakaj je eno podjetje uspešnejše od drugega, saj je z vidika inovativnosti smiselna predvsem primerjava tistih podjetij, ki poslujejo ob enakih tržnih pogojih, torej med podjetji, na katere okolje podobno vpliva.

Da je podjetje danes uspešno, mora imeti konkurenčne prednosti. Glavna konkurenčna prednost uspešnih podjetij pa je v zadnjem desetletju prav inovativnost. To velja tako za velika kakor tudi za srednja in mala podjetja.

4.1. Konkurenčna prednost. V preteklosti so podjetja temeljila svojo konkurenčnost na nizkih stroških, medtem ko danes uspešna podjetja temeljijo svojo konkurenčnost na kakovosti, prilagodljivosti, tržni usmerjenosti, odličnosti proizvodov ter na poprodajnih storitvah. Podjetja morajo nuditi svojim strankam dodano vrednost (enkratnost, drugačnost) in so zato nagrajena z ustrezno ceno. Biti inovativen pa ni lahko, saj inovativnost zahteva veliko znanja, timskega dela, organizacijskih sposobnosti, sodelovanja, multidisciplinarnosti, ustrezno poslovno okolje in visoka finančna sredstva, saj so stroški raziskav in razvoja ter trženja skokovito porasli.

Znanost, tehnološki razvoj in inovacije v današnjem svetu nedvomno predstavljajo gonilno silo razvoja in temelj za pridobivanje in ohranjanje konkurenčnih prednosti. Ker je zaradi obstoja tržnih nepopolnosti in večjih tveganj družbena stopnja donosa od investicij v raziskave in razvoj višja od podjetniške stopnje donosa, je smiselno, da država z ukrepi znanstveno-tehnološke politike zagotovi optimalni obseg vlaganj v raziskave in razvoj ter s tem vpliva na hitrejšo gospodarsko rast, večjo blaginjo in večjo konkurenčnost gospodarstva.

V času tehnološkega razvoja so raziskave nujne, vendar pa se zaradi kar nekaj negativnih lastnosti le-teh podjetja težje odločajo za njihovo izvedbo.

5. VLAGANJE V RAZISKAVE IN RAZVOJ

Raziskave v podjetju so drage, učinkovitost in uspešnost vlaganja v raziskave in razvoj pa je izjemno težko meriti. Zlasti še, ker ni posebne odvisnosti med izdatki za raziskave in razvoj in pomembnostjo proizvedene invencije. Nekatere invencije so bile zelo poceni ali slučajne (npr. Flemingov penicilin), v nekatere pa je bilo vloženo ogromno denarja, vendar so zelo malo prispevale k novim tehnologijam. Raziskave in razvoj so torej zelo nepredvidljiva aktivnost in zanje so značilni tudi dolgi intervali med posamezno aktivnostjo in rezultatom, kar pa ne pomeni, da rezultatov raziskav in razvoja ni potrebno meriti. Zato je pomembna predvsem odločitev poslovodstva o obsegu sredstev za raziskovalno-razvojno dejavnost, ki mora izhajati iz strategij podjetja.

Stroški raziskav in razvoja imajo fiksni značaj, kar pomeni, da obstaja minimalna raven stroškov raziskav in razvoja, pod katero podjetje ne bo dosegalo rezultatov. Večja vlaganja v raziskave in razvoj pa ne pomenijo tudi nujno boljših rezultatov.

Potrebe na tržišču se zaradi zastarelosti izdelkov, sprememb v navadah porabnikov in novih smereh tehnološkega razvoja stalno spreminjajo in dopolnjujejo. V razvoju podjetja obstaja stalno tveganje, saj lahko napačno ocenjevanje tržišča in nepoznavanje razvoja potreb uporabnikov njihovega proizvoda ali storitve vodi v slabšo prodajo izdelkov.

Težko je tudi meriti rezultat raziskovalne dejavnosti. Kot rezultat raziskovalne dejavnosti lahko jemljemo novo znanje, saj tudi neuspeh poskus ali invencija, ki ni postala inovacija, povečuje naše znanje. Rezultata ni mogoče v celoti napovedati, kajti če bi bilo to možno, to ne bi bila več invencija, ampak zgolj reprodukcija starega znanja. Možno je tudi, da outputa sploh ni opaziti.

Upoštevanje novega znanja kot rezultata raziskovanja nas opozarja na analizo naporov, vloženih v razvoj, zlasti kadar analiziramo zaostajanje v razvoju določenega podjetja za primerjanimi podjetji. Ni namreč čas kritična postavka, temveč dejstvo, kaj je v tem času narejeno.

Pomembni elementi uspešnosti raziskav in razvoja kot dejavnika rasti so višina sredstev, namenjena raziskavam in razvoju, način uporabe teh sredstev, učinkovitost in povezanost različnih akterjev na področju raziskav in razvoja.

Vsi ukrepi, ki naj bi spodbudili naložbe v raziskovanje, morajo biti tesno povezani z ukrepi za dvig motivacije podjetij za inovativno obnašanje ter dvig njihove absorpcijske sposobnosti za vnos novih znanstvenih spoznanj v poslovanje. V tej luči so pomembne tudi ne-tehnološke inovacije, ki morajo pogosto spremljati tehnološko inovacijo na poti do uspešnega trženja. Podjetja bodo namreč vlagala več, če bodo jasno videla, da bodo s tem tudi več zaslužila. Zato niso zadosti samo ukrepi in spodbude na enem področju (npr. olajšave za naložbe v raziskave in razvoj), ampak morajo biti ukrepi usklajeni na večih področjih, ki so pomembna za ustrezno

spodbudno podjetniško okolje [4].

Vlaganja v raziskave in razvoj so ključni dejavnik tehnološkega napredka. Tesno so povezana z inovativnostjo, vendar pa sama po sebi ne zadostujejo za povečanje inovativnosti v gospodarstvu. Inovacije, ki so v vse večji meri rezultat raziskovalno-razvojnega dela, so pomemben dejavnik gospodarske rasti ter prispevajo k nacionalni konkurenčnosti in produktivnosti. Do rasti produktivnosti pa prihaja tam, kjer se rezultati raziskav uporabljajo, in ne tam, kjer nastajajo.

Podjetja morajo za ustrezne rezultate vlagati dovolj finančnih sredstev za raziskave, opremo, kadre in druge potrebe razvojne službe.

Države z večjimi vlaganji v raziskave in razvoj, boljšo institucionalno podporo za raziskave in razvoj ter inovacijsko dejavnost potrjujejo koristnost pospešenih vlaganj v raziskave in razvoj, kar se na dolgi rok kaže v višji gospodarski rasti in višji produktivnosti.

Schumpeter [20] navaja pet poti, kako spodbujati rast z vlaganji v raziskave in razvoj ter inovacije:

- z uvedbo novega izdelka ali višje kakovosti izdelka,
- z uvedbo nove metodologije proizvodnje ali novim načinom trženja,
- s prodorom na nova tržišča,
- z novimi dobavami surovin oziroma materialov ali polizdelkov (nova uporaba),
- z reorganizacijo podjetja.

Lautar [15] pravi, da ima dvig vlaganj v raziskave in razvoj v osnovi dva cilja: višjo inovativnost in dvig zasebnih vlaganj v raziskave in razvoj brez dodatnih stroškov za davkoplačevalce. Na spodbude za raziskave in razvoj pozitivno vplivajo subvencije, večji dobički in marže ter ustrezna stopnja koncentracije na trgu. Seveda ne velja zanemariti vpliva stroškovne učinkovitosti, zniževanja stroškov proizvodnje, ki so tudi velikokrat posledica inovativnih procesov v podjetju.

5.1. Dejavniki, ki vplivajo na vlaganje v raziskave in razvoj. Večino raziskav in razvoja izvajajo zasebna podjetja. Koncentracija ustvarjanja tehnologije v zasebnem sektorju je še toliko bolj očitna, če jo primerjamo s formalnimi raziskavami in razvoji, ki se izvajajo v laboratorijih. Podjetja tudi veliko vlagajo v izboljšanje proizvodnih procesov z namenom, da povečajo kvaliteto in hkrati zmanjšajo stroške proizvodnje. Tako bo tempo tehnoloških sprememb odvisen od odločitev zasebnih podjetij, in če želimo razumeti dejavnike, ki vplivajo na vlaganje v raziskave in razvoj, moramo pogledati problem, s katerim se sooča podjetje, ki se odloča, ali bo vlagalo v raziskave in razvoj in koliko.

Če podjetje uspe izumiti nov proizvod ali nov, bolj učinkovit način proizvajanja že obstoječih proizvodov, bo sposobno povečati svoj dobiček. V najboljšem primeru za podjetje bo izum podjetju prinesel monopolni položaj pri prodaji nekaterih izdelkov, kar bo omogočalo, da zasluži visoke dobičke. Kot alternativa imajo lahko podjetja zaradi novega izuma nižje stroške proizvodnje, njihove izdelke pa prodajajo druga podjetja. V vsakem primeru so ekstra dobički, ki izhajajo iz te konkurenčne

prednosti, spodbuda, da podjetje sploh vlaga v raziskave in razvoj. Večji kot so dobički povezani z izumi, več bo podjetje pripravljeno vlagati v inovacije. Weil [24] navaja več dejavnikov, ki vplivajo na višino vlaganja v raziskave in razvoj:

- višina zneska namenjenega za raziskave in razvoj bo odvisna od tega, kako veliko prednost bi za podjetje pomenil nov izum. V primeru, da lahko druga podjetja preprosto kopirajo novo tehnologijo in jo uporabijo v lastni proizvodnji, potem podjetje, ki jo je izumilo, od nje ne bo imelo koristi. Za številne izume je za ohranjanje konkurenčne prednosti ključnega pomena, da se izum lahko patentira in tako zaščititi pred posnemanjem.
- na podjetje bo vplivala velikost trga, na katerem lahko prodaja svoje izdelke. Večji kot je trg, večje dobičke bo zaradi novega izuma podjetje ustvarilo. Zaradi tega se podjetja mednarodno gospodarsko povezujejo, kar jim omogoča, da prodajajo svoje izdelke v več državah in hkrati povečujejo spodbudo za vlaganje v raziskave in razvoj.
- podjetje bo upoštevalo tudi trajanje prednosti, pridobljene z novim izumom. Sprašujejo se, ali bodo konkurenti lahko prišli do izdelka z enako funkcijo, ali bo nekdo drug v nekaj letih izumil še boljši izdelek ter za koliko časa naj bo izum patentiran. Dlje kot bo imelo podjetje konkurenčno prednost zaradi svojega izuma, več denarja bo pripravljeno vložiti v raziskave in razvoj za dosego takšne prednosti.
- velik vpliv ima tudi negotovost. Če podjetje investira npr. 100 milijonov evrov za izgradnjo nove tovarne, je lahko precej prepričano, da bo na koncu imelo koristen del kapitala. Nasprotno pa lahko prinese 100 milijonov evrov porabljenih za raziskave in razvoj nov tržno prevladujoč proizvod ali pa ničesar. Tako več tvegajo podjetja, ki znajo ta tveganja bolje obvladovati oziroma podjetja, ki poslujejo v bolj stabilnih gospodarstvih.

Največkrat grejo dobički, ki jih podjetje ustvari kot rezultat razvoja novih tehnologij, na račun drugih podjetij. Ustvarjene nove tehnologije podjetjem znižujejo stroške, po drugi strani pa izpodrinejo delavce in tako povzročajo brezposelnost. Podjetja s tržno prevladujočimi tehnologijami pogosto tudi poskušajo zatreti nove generacije tehnologij.

5.2. Razmerje med tržno strukturo in izdatki za raziskave in razvoj. Partha Dasgupta in Joseph Stiglitz [7] predstavita razmerje med tržno strukturo in izdatki za raziskave in razvoj. Model temelji na Cournotovem modelu; podjetja proizvajajo homogen proizvod ter poznajo tržno krivuljo povpraševanja. Podjetja na trgu proizvoda tekmujejo s kapacitetami oziroma količinami proizvodov in ne s cenami.

5.2.1. *Ravnotežje na trgu proizvoda.* Imamo n identičnih Cournotovih podjetij, kjer proizvajalec i proizvede količino q_i , vsoto proizvodnje vseh proizvajalcev pa označimo s Q . $P(Q)$ je inverzna funkcija povpraševanja, torej cena, ki so jo potrošniki pripravljeni plačati v odvisnosti od skupne prodane količine Q . Dobiček podjetja i je enak

$$(1) \quad \pi_i = P(Q)q_i - c(x_i)q_i - x_i,$$

kjer je x_i vrednost, ki jo podjetje nameni za raziskave in razvoj, s katero znižajo stroške na enoto proizvodnje c . Torej je vsak strošek na enoto proizvodnje odvisen od vrednosti, ki jo nameni za raziskave in razvoj, $c_i = c(x_i)$, ni pa odvisen od količine proizvoda. Mejni stroški podjetja za proizvodnjo se znižujejo z višjimi vlaganji v

raziskave in razvoj, $\frac{\partial c_i}{\partial x_i} < 0$. Vlaganja v raziskave in razvoj so draga, saj vsako povečanje x_i zmanjša dobiček podjetja.

Označimo s Q_{-i} količine vseh ostalih podjetij skupaj razen podjetja i

$$Q_{-i} = q_1 + q_2 + \dots + q_{i-1} + q_{i+1} + \dots + q_n$$

in zapišimo ceno

$$P = A - BQ_{-i} - Bq_i.$$

S pomočjo teh dveh zapisov zapišemo dobiček podjetja i kot

$$(2) \quad \pi_i = (A - BQ_{-i} - Bq_i)q_i - c(x^*)q_i - x^*.$$

Predpostavimo, da vsako podjetje vложи v raziskave enako vrednost x^* . Vsako podjetje ima tako stroške na enoto $c(x^*)$. Če poznamo vrednost x^* , posledično vemo, koliko stroškov ima podjetje na enoto in lahko določimo ravnotežno količino, ki jo proizvede vsako podjetje.

Podjetje i maksimizira svoj dobiček, zato enačbo (2) odvajamo po q_i , izenačimo z 0 in dobimo

$$A - BQ_{-i} - 2Bq_i - c(x^*) = 0.$$

Z upoštevanjem $Q = Q_{-i} + q_i$ dobimo

$$A - BQ - c(x^*) = Bq_i$$

oziroma

$$(3) \quad P - c(x^*) = Bq_i.$$

Obe strani enačbe (3) delimo s P , desno stran pa pomnožimo s $\frac{Q}{Q}$ in dobimo

$$(4) \quad \frac{P - c(x^*)}{P} = \frac{BQ}{P} s_i,$$

kjer je $s_i = \frac{q_i}{Q}$ tržni delež i -tega podjetja. Upoštevamo še $B = -\frac{dP}{dQ}$ in $\eta = -\left(\frac{dQ}{dP}\right)\left(\frac{P}{Q}\right)$ in tako enačbo (4) zapišemo kot

$$(5) \quad \frac{P - c(x^*)}{P} = \frac{s_i}{\eta},$$

kjer je η elastičnost povpraševanja in x^* znesek, ki ga vsako podjetje nameni za raziskave in razvoj v ravnovesju.

Enačba (5) nam pove, da bodo imela podjetja, ki delujejo v panogi, kjer je povpraševanje relativno neelastično, in kjer imajo podjetja razmeroma velike tržne deleže, precejšnjo tržno moč.

Enačbo (5) lahko poenostavimo ob predpostavki, da so vsa podjetja identična, zato $s_i = \frac{1}{n}$. Enačbo (5) torej zapišemo kot

$$(6) \quad P \left(1 - \frac{1}{n\eta}\right) = c(x^*).$$

Enačba (6) sama po sebi ne pove, koliko je x^* , ki je za vsako podjetje optimalen v skupnem ravnovesju. Da določimo to vrednost, moramo dodati drugi pogoj za ravnovesje, ki kaže, kdaj bo podjetje vedelo, da je v raziskave in razvoj vložilo

primerno vsoto. To dosežemo z odvajanjem enačbe (1) po x_i , da dobimo potrebni pogoj za optimalno vlaganje

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = -\frac{dc(x_i)}{dx_i} q_i - 1 = 0$$

oziroma

$$(7) \quad -\frac{dc(x_i)}{dx_i} q_i = 1.$$

Leva stran enačbe (7) je mejna korist povečanja izdatkov za raziskave in razvoj, kar je v resnici zmanjšanje stroškov proizvodnje, ko je output optimalen. Desna stran enačbe pa je mejni strošek vlaganja v raziskave in razvoj.

Če število podjetij v panogi naraste, proizvodnja posameznega podjetja pade. Posledično se cena proizvoda zniža, kar je prednost večje konkurence, skupna prodaja na trgu pa zraste. Če se število podjetij poveča, se znesek, ki ga vsako podjetje v ravnovesju nameni za raziskave in razvoj, zmanjša, in stroški na enoto proizvodnje so v ravnovesju večji.

5.2.2. *Prost vstop.* Prost vstop bo dolgoročno gledano vodil do povečanja števila podjetij, dokler si vsaka firma ne dela izgube. Z drugimi besedami: tržna struktura je določena endogeno s proizvodnjo in odločitvami za izdatke raziskav in razvoja.

Torej dobiček (1) izenačimo z 0 in dobimo

$$(8) \quad P(Q^*)q^* - c(x^*)q^* - x^* = 0.$$

Zapišemo dobiček za n enakih podjetij

$$(9) \quad P(Q^*)Q^* - c(x^*)Q^* - n^*x^* = 0$$

oziroma

$$[P(Q^*) - c(x^*)] Q^* = n^*x^*.$$

Ker so vsa podjetja enake velikosti, je tržni delež vsakega enak $\frac{1}{n}$. Iz enačbe (5) vemo, da velja $P - c(x^*) = \frac{P}{n^*\eta}$. Torej je delež izdatkov za raziskave in razvoj v prodaji enak

$$(10) \quad \frac{n^*x^*}{P(Q^*)Q^*} = \frac{1}{n^*\eta}.$$

Enačba (10) pove, da je delež celotnih prihodkov od prodaje, ki bo namenjen za raziskave in razvoj, verjetno manjši v panogah, kjer je n^* večji. Torej bodo panoge z bolj konkurenčno strukturo manj vložile v raziskave in razvoj. S tem se delno potrди Schumpeterjeva hipoteza, da je nepopolna konkurenca dobra za tehnološki napredek.

5.2.3. *Ovire za vstop novih podjetij.* Število konkurentov v določeni panogi določajo tudi vstopne ovire. Obstoječa podjetja v določeni panogi običajno stremijo k temu, da nastanejo določene vstopne ovire, ki jim omogočajo ustvarjanje velikih dobičkov. Višje kot so ovire, manjše je število podjetij v panogi in višje dobičke lahko dose-gajo obstoječa podjetja. S strateškega vidika so vstopne ovire odličen mehanizem za ustvarjanje konkurenčne prednosti. Ekstremni primer vstopne ovire, ki jo novim konkurentom postavijo obstoječa podjetja v panogi je, da so prodajne cene tako nizke, da za nove konkurente ni racionalno, da vstopijo v panogo, ker ne morajo

ustvarjati dobička.

Petrin [16] navaja različne načine, s katerimi dominantna podjetja povečujejo ovire vstopa:

- pospešujejo prodajo, inovirajo, cenovno diskriminirajo,
- vzdržujejo odvečne kapacitete, ki jih aktivirajo, če se pojavijo potencialni konkurenti,
- povečujejo prodajne stroške,
- razvijajo patente,
- kupujejo sebi konkurenčna podjetja,
- diferencirajo proizvode.

6. UČINKI PRELIVANJA

Poslovne strategije morajo upoštevati eksternalije ali učinke prelivanja, ki jih povzročajo pri povpraševanju in proizvodnji. Zanimajo nas poslovne strategije, ki vodijo inovacijske dejavnosti v podjetju oziroma učinki prelivanja znanja: neprostovoljno uhajanje in prostovoljna izmenjava uporabnih tehnoloških informacij.

Stranski učinek investicij v raziskave in razvoj je vpliv na konkurenčno sposobnost preostalih podjetij v panogi. To podjetja, ki se odločajo o stopnji investiranja v raziskovalno-razvojne aktivnosti, upoštevajo, saj poleg tega, da te investicije prispevajo h konkurenčnim prednostim podjetja, hkrati pozitivno vplivajo tudi na konkurenčne sposobnosti nasprotnikov.

6.1. Pojavnost učinkov prelivanja. Učinki prelivanja se pojavijo, ko rezultate raziskovalno-razvojne aktivnosti enega podjetja uporabi drugo podjetje, ne da bi imelo z njimi kakršnekoli stroške. Ta pojav je posledica difuzije informacij v inovacijski fazi ali pa opaženih izboljšav proizvodov. Sposobnost podjetja, da zadrži informacije, povezane z inovacijsko dejavnostjo, je odvisna od ([9]):

- značilnosti tehnologije,
- vstopnih ovir na trgu, kjer se tehnologija uporablja in
- sposobnosti drugih podjetij, da absorbirajo znanje v svoje inovacijske dejavnosti.

Obstoj učinkov prelivanja naj bi bil najpomembnejši vzrok za nedoseganje optimalnih ravni raziskovalno-razvojne aktivnosti v gospodarskih panogah. Ti učinki pa na drugi strani pripomorejo k učinkovitejši rasti zaloge tehnološkega znanja v panogi.

6.2. Vpliv učinkov prelivanja na optimalne odločitve podjetij. Vpliv učinkov prelivanja na optimalne odločitve podjetij sta razložila d'Aspremont in Jacquemin [6]. Poleg izbire optimalnega obsega proizvodnje in raziskovalno-razvojne dejavnosti je pomembna tudi odločitev, ali naj podjetja v raziskovalno-razvojnem procesu med seboj sodelujejo ali ne. Odnosi med podjetji so lahko kooperativni, kjer podjetja v raziskavah in razvoju sodelujejo, na trgu proizvoda pa tekmujejo ali nekooperativni, kjer podjetja tekmujejo med seboj v raziskovalno-razvojnih aktivnostih in tudi na trgu proizvoda. Podjetja lahko tudi sodelujejo med seboj v raziskovalno-razvojnih aktivnostih in tudi na trgu proizvoda (kartel). Zanima nas, kako razlika v vedenju

v raziskovalno-razvojni fazi vpliva na raven inovacijske dejavnosti.

Predpostavimo industrijo z dvema podjetjema soočenima z inverzno funkcijo povpraševanja $D^{-1} = a - bQ$, $a, b > 0$, kjer je $Q = q_1 + q_2$ celotna proizvedena količina. Vsako podjetje ima stroške proizvodnje $C_i(q_i, x_i, x_j) = (A - x_i - \beta x_j)q_i$, $i = 1, 2$, $i \neq j$, $x_i + \beta x_j < A$, $Q < \frac{a}{b}$, kjer je q_i lastna proizvodnja, x_i znesek, ki ga podjetje nameni za raziskave, x_j znesek konkurenčnega podjetja za raziskave, $0 \leq \beta \leq 1$ pa t.i. absorpcijski koeficient, ki pove, kolikšen delež raziskovalno-razvojne aktivnosti (znanja) konkurenta podjetje opazi in uspe učinkovito prenesti v svoj proizvodni proces. Vrednost absorpcijskega koeficienta je eksogena, to je enaka za obe podjetji in je neodvisna od njunih strategij. Zunanji učinek raziskav in razvoja podjetja j je znižanje proizvodnih stroškov podjetja i . Stroški raziskav in razvoja so kvadratični, $\gamma \frac{x_i^2}{2}$, kar kaže na padajoče donose vlaganja v raziskave in razvoj.

Strategije podjetja so sestavljene iz stopnje raziskav in iz proizvodne strategije, ki temelji na njihovi izbiri za raziskave in razvoj. Obravnavamo tri različne možnosti: nekooperativno obnašanje, kooperativno obnašanje v fazi raziskav in razvoja in kartel v obeh fazah odločanja podjetij ter jih primerjamo z družbeno učinkovitim rezultatom.

6.2.1. *Nekooperativno obnašanje.* Podjetja tekmujejo med seboj v raziskovalno-razvojnih aktivnostih in tudi na trgu proizvoda.

Dobiček podjetja i na trgu proizvoda je enak

$$\pi_i = [a - bQ]q_i - [A - x_i - \beta x_j]q_i - \gamma \frac{x_i^2}{2}, j \neq i, i = 1, 2.$$

Odvajamo po q_i in izenačimo z 0. Izrazimo q_i in q_j , enega vstavimo v drugega in dobimo Nash-Cournotovo ravnovesje

$$q_i = \frac{(a - A) + (2 - \beta)x_i + (2\beta - 1)x_j}{3b}.$$

Dobiček podjetja i z raziskovalno-razvojnimi aktivnostmi je enak

$$\pi_i^* = \frac{1}{9b} [(a - A) + (2 - \beta)x_i + (2\beta - 1)x_j]^2 - \gamma \frac{x_i^2}{2}, j \neq i, i = 1, 2.$$

To vsebuje trojni vpliv na stopnje raziskav in razvoja: preko prihodkov, stroškov proizvodnje na enoto in samih stroškov za raziskave in razvoj.

Obstaja enolična (in simetrična) rešitev problema optimalnega vlaganja v raziskave in razvoj

$$x_i^* = \frac{(a - A)(2 - \beta)}{4.5b\gamma - (2 - \beta)(1 + \beta)}, i = 1, 2.$$

Kot je prikazano na sliki 1 v nadaljevanju, vrednost x^* pada z večanjem β , saj če bo konkurenčno podjetje opazilo več raziskovalno-razvojnih aktivnosti drugega podjetja in jih implementiralo v svoj poslovni proces, bo podjetje i pripravljeno razvijati manj.

Zaradi kasnejših primerjav prikažimo še optimalne količine

$$Q^* = q_i^* + q_j^* = \frac{2(a-A)}{3b} + \frac{2(1+\beta)}{3b}x_i^* = \frac{2(a-A)}{3b} \left[\frac{4.5b\gamma}{4.5b\gamma - (2-\beta)(1+\beta)} \right].$$

6.2.2. *Kooperativno obnašanje v fazi raziskav in razvoja.* Podjetja v raziskovalno-razvojnih aktivnostih sodelujejo, na trgu proizvoda pa tekmujejo.

Ravnovesje na trgu proizvoda je enako kot prej. Skupni dobiček podjetij povezanih v raziskovalno-razvojni fazi pa je enak

$$\hat{\pi} = \pi_1^* + \pi_2^* = \frac{1}{9} \sum_{i=1}^2 \left([(a-A) + (2-\beta)x_i + (2\beta-1)x_j]^2 - \gamma \frac{x_i^2}{2} \right), j \neq i.$$

Ob upoštevanju simetrije $x_1 = x_2 = \hat{x}$ dobimo naslednjo enolično rešitev za ravnovesje s sodelovanjem v raziskavah in razvoju:

$$\hat{x} = \frac{(a-A)(1+\beta)}{4.5b\gamma - (1+\beta)^2}.$$

V tem primeru \hat{x} raste z večanjem β , saj prenos znanja med podjetji odpravi podvajanje stroškov raziskav in razvoja.

Ravnovesna količina je enaka

$$\hat{Q} = \hat{q}_i + \hat{q}_j = \frac{2(a-A)}{3b} + \frac{2(1+\beta)}{3b}\hat{x} = \frac{2(a-A)}{3b} \left[\frac{4.5b\gamma}{4.5b\gamma - (1+\beta)^2} \right].$$

Za velike učinke prelivanja, to je $\beta > 0.5$, kooperativno obnašanje poveča tako vlaganje v raziskave in razvoj kot tudi količino proizvodnje, to je $\hat{x} > x^*$ in $\hat{Q} > Q^*$. Za majhne učinke prelivanja velja ravno obratno (glej sliko 1).

Dobički so v primeru sodelovanja v raziskavah in razvoju višji kot pri nesodelovanju. Zasebne spodbude, neodvisne od javne politike, kot so npr. subvencije, lahko zadostujejo za tovrstno sodelovanje.

6.2.3. *Kartel.* Podjetja sodelujejo med seboj v raziskovalno-razvojnih aktivnostih in tudi na trgu proizvoda.

Dobiček v kartel povezanega podjetja na trgu proizvoda je enak

$$\pi = [a - bQ]Q - AQ + (x_1 + \beta x_2)q_1 + (x_2 + \beta x_1)q_2 - \gamma \sum_{i=1}^2 \frac{x_i^2}{2}.$$

Z maksimiziranjem dobička, kjer upoštevamo $x_1 = x_2 = x$, dobimo

$$Q = q_1 + q_2 = \frac{(a-A) + (1+\beta)x}{2b}.$$

Dobiček v kartel povezanega podjetja z raziskovalno-razvojnimi aktivnostmi je enak

$$\begin{aligned}\tilde{\pi} &= -b \left(\frac{a - A + (1 + \beta)\tilde{x}}{2b} \right)^2 + \frac{(a - A + (1 + \beta)\tilde{x})^2}{2b} - \gamma\tilde{x}^2 = \\ &= \frac{1}{b} \left[\frac{a - A + (1 + \beta)\tilde{x}}{2} \right]^2 - \gamma\tilde{x}^2.\end{aligned}$$

Simetrično ravnotežje pri sodelovanju v raziskavah in razvoju in na trgu proizvoda ustreza naslednji enolični rešitvi

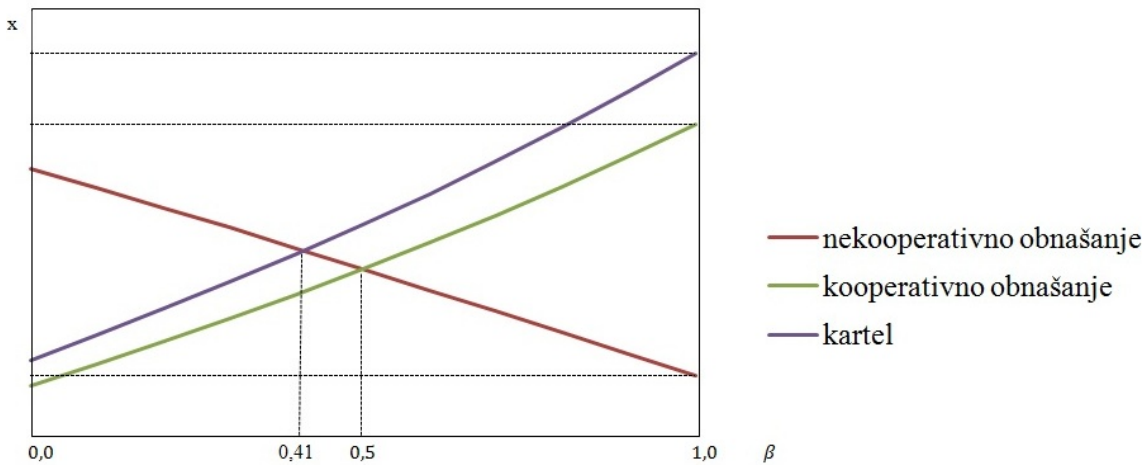
$$\tilde{x} = \frac{(a - A)(1 + \beta)}{4b\gamma - (1 + \beta)^2}.$$

Tako kot pri kooperativnem obnašanju z večanjem β znesek za raziskave in razvoj, \tilde{x} , raste.

Ravnovesna količina je v tem primeru enaka

$$\tilde{Q} = \frac{a - A}{2b} + \frac{1 + \beta}{2b}\tilde{x} = \frac{a - A}{2b} \left[\frac{4b\gamma}{4b\gamma - (1 + \beta)^2} \right].$$

Znesek raziskav in razvoja se spreminja z vrednostjo β in je za visoke vrednosti ($\beta > 0.41$) višji kot v popolnoma nekooperativnem ravnovesju. Poleg tega je znesek za raziskave in razvoj v primeru sodelovanja v proizvodnji in v raziskavah in razvoju višji kot v primeru sodelovanja samo na področju raziskav in razvoja (glej sliko 1). To izhaja iz dejstva, da manjša konkurenca na trgu proizvodov omogoča podjetjem, da zajamejo več presežka ustvarjenega s svojimi raziskavami in ustvarijo več raziskovalno-razvojnih izdatkov. Toda kljub večji vsoti za raziskave in razvoj je proizvedena količina v celotnem ravnotežju sodelovanja manjša kot pri sodelovanju samo v raziskavah in razvoju.



SLIKA 1. Strateške investicije v raziskave in razvoj kot funkcija simetričnih učinkov prelivanja β

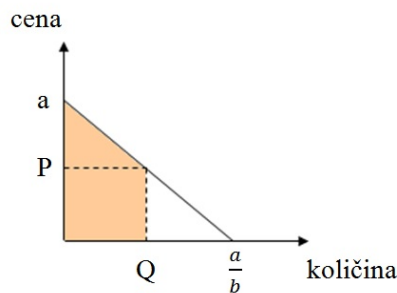
Iz slike 1 je tudi razvidno, da bodo Cournotovi konkurenti v prvi fazi, ko se nekooperativno odločajo o izdatkih za raziskave in razvoj, investirali več pri manjših učinkih prelivanja in manj pri večjih, medtem ko se bodo podjetja, ki v raziskavah in razvoju sodelujejo, obnašala ravno obratno. Ob doseg kritične vrednosti učinkov prelivanja, $\beta = 0.5$, se podjetjem splača povezovati v raziskovalno-razvojnem procesu.

Učinki prelivanja imajo glede na opisane rezultate očitno dvojni vpliv na raven raziskovalno-razvojne aktivnosti v podjetjih. Neposredni pozitivni učinek večje stroškovne učinkovitosti (ali povečanja povpraševanja) stimulira podjetja v večje investicije v raziskave in razvoj. Tako pridobijo konkurenčno prednost pred konkurenti in s tem večje dobičke na trgu. Hkrati pa investicije zavira negativni strateški učinek raziskovalno-razvojnih eksternalij ali učinkov prelivanja, ki s prenosom znanja konkurentom povečuje njihovo konkurenčno sposobnost. Zaradi povečevanja intenzivnosti učinkov prelivanja tako ni presenečenje, da podjetja, ki v raziskovalno-razvojnem procesu med seboj ne sodelujejo, v raziskave in razvoj investirajo vse manj.

6.2.4. *Družbena blaginja.* Na podlagi rezultatov z vidika družbene blaginje ni vnaprej jasno, da je ena vrsta obnašanja učinkovitejša od druge. Dejansko lahko več sodelovanja privede do višjih dobičkov vendar manjšega potrošniškega presežka. Manjša proizvodnja se lahko kompenzira z več raziskavami in razvoja, višja raven raziskav pa lahko ustreza potratnemu podvajanju, ki ne upošteva raziskovalno-razvojnih eksternalij. Za razvrstitev rezultatov pridobljenih v različnih situacijah potrebujemo standardne učinkovitosti. Definirajmo družbeno blaginjo $W(Q)$ kot vsoto potrošnikovega presežka $V(Q)$ in presežka proizvajalcev (ob predpostavki $x_1 = x_2 = x$)

$$W(Q) = V(Q) - AQ + (1 + \beta)xQ - \gamma x^2.$$

Pri dani količini je cena enaka $P = a - bQ$. $V(Q)$ je celoten presežek potrošnikov od uživanja dobrine, torej še preden nakup plačajo. To je površina pod krivuljo povpraševanja med 0 in Q , kar je ploščina trapeza s formulo $\frac{(a+P)Q}{2}$ (glej sliko 2).



SLIKA 2. Krivulja povpraševanja

$$V(Q) = \frac{(a + P)Q}{2} = aQ - \frac{bQ^2}{2}$$

Torej je

$$(11) \quad W(Q) = [a - A + (1 + \beta)x]Q - \frac{bQ^2}{2} - \gamma x^2.$$

Izraz v enačbi (11) odvajamo po Q in glede na x je učinkovita proizvodnja

$$Q = \frac{1}{b} [a - A + (1 + \beta)x],$$

ki jo vstavimo v enačbo (11) in odvajamo po x , da dobimo učinkovito raven raziskav in razvoja

$$x^{**} = \frac{(a - A)(1 + \beta)}{2b\gamma - (1 + \beta)^2}.$$

Družbeno učinkovita količina proizvodnje, ki vključuje učinkovito raven raziskav, je potem enaka

$$Q^{**} = \frac{a - A + (1 + \beta)x^{**}}{b} = \frac{a - A}{b} \left[\frac{2b\gamma}{2b\gamma - (1 + \beta)^2} \right].$$

Rešitev pridobljena z maksimiziranjem družbene blaginje ne zahteva samo višje proizvodnje, ampak tudi višjo raven raziskav in razvoja kot v nekooperativnem in kooperativnem ravnovesju. Torej $x^{**} > x^*$, saj $\frac{1+\beta}{2b\gamma-(1+\beta)^2} > \frac{2-\beta}{4.5b\gamma-(2-\beta)(1+\beta)}$ in $Q^{**} > Q^*$. Podobno je $x^{**} > \tilde{x} > \hat{x}$ in $Q^{**} > \hat{Q} > \tilde{Q}$.

Če upoštevamo ločeno proizvodnjo in vidike raziskav in razvoja, je treba razlikovati tudi primere velikih in majhnih prelivanj. Za velika prelivanja, kot je $\beta > 0.5$, je znesek raziskav najbližji družbenemu optimumu, če dosežemo sodelovanje podjetij v proizvodnji in raziskavah ter najbolj oddaljen v primeru nesodelovanja. Popolna razvrstitev je naslednja

$$x^{**} > \tilde{x} > \hat{x} > x^*.$$

Kar se tiče količine proizvodnje, so najbližje družbenemu optimumu proizvodi podjetij, ki sodelujejo pri raziskavah in razvoju. Razvrstitev je potem

$$Q^{**} > \hat{Q} > Q^* > \tilde{Q}.$$

Za majhna prelivanja, kot je $\beta \leq 0.4$, pa je razvrstitev naslednja

$$x^{**} > x^* \geq \tilde{x} > \hat{x} \text{ in } Q^{**} > Q^* > \hat{Q} > \tilde{Q}.$$

Drugi najboljši rezultat za raziskave in razvoj v tem primeru torej je, da se podjetje obnaša nekooperativno v obeh fazah.

7. ZAKLJUČEK

Vpliv konkurence na inovativnost je prvi predstavil Schumpeter [20], ki je trdil, da imajo večja, monopolna podjetja večjo nagnjenost k inoviranju kot manjša, konkurenčna podjetja. Schumpeterjeva hipoteza kaže, da lahko večja konkurenca ovira inovacije in da bi morala biti dovoljena združevanja podjetij, čeprav to zmanjšuje konkurenco.

Schumpetrove napovedi so bile preizkušene v številnih empiričnih študijah. Medtem ko je skupni rezultat mešan, je nekaj dokazov, ki Schumpetrovo hipotezo potrjujejo. Številne študije kažejo, da večja tržna moč spodbuja vlaganja v raziskave in razvoj, medtem ko večja konkurenca ne vpliva dobro na inovacije ([5], [12], [14]).

Svoj model je sestavil tudi Arrow [3], ki pa je prišel ravno do nasprotnega sklepa. Po njegovem mnenju je spodbuda za inoviranje v konkurenčnem položaju večja kot v monopolu, pri katerem naj bi obstoječi dobiček deloval kot zavora za inovacijsko spodbudo. Po drugi strani pa sta Gilbert in Newbery [11] pokazala, da podjetja, ki na trgu proizvodov prevladujejo, več inovirajo, da bi ohranili svoj monopolni položaj. Grossman in Helpman [13] ter Aghion in Howitt [2] so izdelali modele rasti, ki podpirajo Schumpeterjevo hipotezo, da so bolj monopolna podjetja verjetno bolj inovativna.

Aghion in sodelavci [1] so nato razvili nov model, ki pojasnjuje tako Schumpeterjevo hipotezo kot tudi pozitivni vpliv konkurence na inovativne dejavnosti. Pokazali so, da večja konkurenca povečuje spodbudo za inovacije, ko konkurenca ni močna. Vendar, če je stopnja konkurence visoka, večja konkurenca zmanjšuje spodbudo za inoviranje. Tako je razmerje med konkurenco na proizvodnem trgu odvisno od značilnosti različnih trgov (glej tudi [10]).

Zdi se torej, da je ekonomska teorija v nasprotju z dokazi. Nedavno so ekonomisti prišli do zaključka, da razmerje med konkurenco in inovacijami najverjetneje ni neposredno. Nujno je, da bi razumeli ta odnos, saj služi kot osnova za ukrepe politike vlade. Ugotoviti je potrebno, zakaj so nekatera podjetja in panoge dobri v inoviranju, medtem ko nekateri niso. Tako bi lahko vlade vedele, kje lahko pomagajo spodbuditi inoviranje.

LITERATURA

- [1] P. Aghion, N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith in P. Howitt, *Competition and innovation: an inverted-U relationship*, Quarterly Journal of Economics, **120** (2005) 701-728.
- [2] P. Aghion in P. Howitt, *Endogenous growth theory*, MIT press, Cambridge, 1998.
- [3] K. Arrow, *Economic welfare and the allocation of resources for invention*, v: R. Nelson, The rate and direction of inventive activity: economic and social factors, Princeton University Press, Princeton, 1962, 609-626.
- [4] J. Bešter, M. Bučar in P. Raspor, *Raziskave, inovacije in tehnologija*, [ogled 29. 3. 2012], dostopno na <http://www.slovenijajutri.gov.si/fileadmin/urednik/dokumenti/rit1.pdf>.
- [5] R. Blundell, R. Griffith in J. van Reenen, *Market share, market value and innovation in a panel of British manufacturing firms*, Review of economic studies, **66** (1999) 529-554.
- [6] C. d'Aspremont in A. Jacquemin, *Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers*, American Economic Review, **78** (1988) 1133-1137.
- [7] P. Dasgupta in J. Stiglitz, *Industrial structure and the nature of innovative activity*, Economic Journal, **90** (1980) 266-293.
- [8] B. Deželak, G. Devetak in R. Milfelner, *Politika in razvoj izdelkov*, Ekonomsko-poslovna fakulteta, Maribor, 1991.
- [9] A. Feldin, *Mikroekonomski vidiki inovacijske dejavnosti podjetij*, v: J. Prašnikar, Razvojno-raziskovalna dejavnost ter inovacije, konkurenčnost in družbena odgovornost podjetij, Časnik Finance, Ljubljana, 2004, 65-79.
- [10] R. Gilbert, *Looking for Mr. Schumpeter: where are we in the competition-innovation debate?*, v: A. B. Jaffe, J. Lerner in S. Stern, Innovation policy and the economy, **6** (2005) 159-215.
- [11] R. Gilbert in D. Newbery, *Preemptive patenting and the persistence of monopoly*, American economic review, **72** (1982) 514-526.
- [12] C. Greenhalgh in M. Rogers, *The value of innovation: The interaction of competition, R&D and IP*, Research Policy, **35** (2006) 562-580.
- [13] G. Grossman in E. Helpman, *Innovation and growth in the global economy*, MIT press, Cambridge, 1991.

- [14] B. H. Hall in K. Vopel, *Innovation, market share and market value*, Working paper, university of california at Berkeley, 1996.
- [15] K. Lautar, *Analiza učinkovitosti izdatkov za raziskave in razvoj*, Naše gospodarstvo, **57** (2011) 51-61.
- [16] T. Petrin, T. Dmitrovič, B. Pretnar in B. Antončič, *Organizacija in struktura trga*, Ekonomska fakulteta, Ljubljana, 2001.
- [17] M. Rebernik, *Ekonomika inovativnega podjetja*, Gospodarski vestnik, Ljubljana, 1990.
- [18] R. Rothwell in M. N. Beesley, *Small firm linkages in the United Kingdom*, v: R. Rothwell in M. N. Beesley, *Innovation: adaptation and growth*, Elsevier, Amsterdam, 1987.
- [19] R. Rothwell in W. Zegveld, *Innovation and the small and medium sized firm*, Pinter, London, 1983.
- [20] J. A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper, New York, 1942.
- [21] S. Sorčan, *Nacionalna raziskovana politika*, v: Raziskovalna dejavnost na Slovenskem v 90. letih dvajsetega stoletja, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2002.
- [22] P. Stanovnik in D. Kavaš, *Ekonomika tehnoloških sprememb*, Visoka strokovna šola za podjetništvo, Portorož, 2002.
- [23] A. Vidrih, *Dejavnost raziskovanja in razvoja v Sloveniji*, Delovni zvezek 9/2002, [ogled 29. 3. 2012], dostopno na http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/publikacije/dz/2002/dz09-02.pdf.
- [24] D. N. Weil, *Economic Growth*, Addison-Wesley, Boston, 2005.