

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE

Tina Vidić

Vloga države v razvoju inovacijskega potenciala: primer ZDA

Magistrsko delo

Ljubljana, 2015

**UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA DRUŽBENE VEDE**

Tina Vidić

Mentor: red.prof.dr. Bogomil Ferfila

Vloga države v razvoju inovacijskega potenciala: primer ZDA

Magistrsko delo

Ljubljana, 2015

Hvala...

... mentorju za strokovno pomoč,

... mami in očetu za vso ljubezen,

... noni, baki, nonotu in dedu za srčnost,

...Marku za optimizem ter

... Ani, Urški in Petri za prijateljstvo.

Lucija in Helena, to je za vaju!



IZJAVA O AVTORSTVU magistrskega dela

Podpisani/-a **Tina Vidić**, z vpisno številko **21061062**, sem avtor/-ica magistrskega dela z naslovom: **Vloga države v razvoju inovacijskega potenciala: primer ZDA**.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo magistrsko delo izključno rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- sem poskrbel/-a, da so dela in mnenja drugih avtorjev oz. avtoric, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu s fakultetnimi navodili;
- sem poskrbel/-a, da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev oz. avtoric navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu s fakultetnimi navodili;
- sem pridobil/-a vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti prenesena v predloženo delo in sem to tudi jasno zapisal/-a v predloženem delu;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del, bodisi v obliki citata bodisi v obliki skoraj dobesednega parafraziranja bodisi v grafični obliki, s katerim so tuje misli oz. ideje predstavljene kot moje lastne – kaznivo po zakonu (Zakon o avtorski in sorodnih pravicah (UL RS, št. 16/07-UPB3, 68/08, 85/10 Skl.US: U-I-191/09-7, Up-916/09-16)), prekršek pa podleže tudi ukrepom Fakultete za družbene vede v skladu z njenimi pravili;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in za moj status na Fakulteti za družbene vede;
- je elektronska oblika identična s tiskano obliko magistrskega dela ter soglašam z objavo magistrskega dela v zbirki »Dela FDV«.

V Ljubljani, dne 10.08.2015

Podpis avtorja/-ice: _____

Vloga države v razvoju inovacijskega potenciala: primer ZDA

Sodobna družba in njena želja po gospodarski rasti ter višjemu življenjskemu standardu odpira vrsto priložnosti za nove inovacije in tehnološke spremembe. Inovativnost države tako ustvarja novo vrednost in vpliva na konkurenčno prednost pred tekmicami na globalnem trgu, vlaganje v raziskave in razvoj pa zagotavlja pozitivne prelive na domačo družbo. Zato imajo poleg zgolj tržnega, inovacije tudi pomemben družbeni učinek. Magistrsko delo ugotavlja, da vlaganje v raziskave in razvoj pozitivno vpliva na dolgoročno gospodarsko rast, pri čemer velikost države in višina sredstev nimata odločilnega vpliva. Zaradi pozitivnih družbenih učinkov investiranja v raziskave in razvoj, mora ostati to področje pod neposredno odgovornostjo države, kar jo postavlja v vlogo ključnega akterja pri razvoju inovacijskega potenciala celotne družbe. Pri tem državne investicije le dopolnjujejo in ne zamenjujejo investicij zasebnega sektorja, lahko pa delujejo kot stimulans za pridobivanje slednjih. Vloga države je zagotoviti zadovoljivo raven investiranja predvsem v bazične raziskave, ki polnijo bazen znanja in odpirajo nova področja raziskovanja, ter zagotoviti ustrezno okolje za vse nadaljnje raziskave, tudi znotraj zasebnega sektorja. Različna področja, od davčne, migracijske in delovne, do patentne zakonodaje, lahko pripomorejo temu, da država ustvari okolje, ki bo spodbujalo inovativnost. Zagotoviti mora ustrezno izobražene domače, ali privabiti tuje študente in raziskovalce. Ravno tako mora zagotoviti lastna finančna sredstva in omogočiti priliv tujega kapitala in investicij. Predvsem pa mora omogočiti ustrezno infrastrukturo in dostop do obstoječega znanja na globalni ravni, kjer so priložnosti tudi za manjše in šibkejšje države z omejenimi finančnimi viri. S posnemanjem, uporabo že obstoječega znanja in specializacijo lahko te konkurirajo tudi večjim in močnejšim tekmicam, kot so Združene države Amerike, ki zaradi učinkovitih inovacijskih sistemov drugih držav, počasi izgubljajo konkurenčno prednost na globalnem trgu. Velik del gospodarske rasti ZDA je rezultat več desetletnega investiranja v izobraževanje in inovacijske kapacitete države. In če manjše države kot so Švedska, Finska, Tajvan, Japonska, ipd., z razvojem visoke tehnologije in specializacijo, zaradi svoje majhnosti niso bistveno zamajale njenega položaja vodilne tehnološke velesile, je zgodba spričo vzpona Kitajske, lahko povsem drugačna.

Ključne besede: raziskave in razvoj, inovacijska politika, gospodarska rast, globalna konkurenčnost, inovacijski sistem ZDA.

Government's Role in Development of Innovation Potential: Case of USA

Modern society and its desire for economic growth and a higher standard of living open a range of opportunities for innovation and technological change. State innovation creates new value and impacts on competitive advantage over competitors on the global market, while investing in research and development ensures positive spill-overs on domestic society. Therefore, in addition to purely market, innovation also has an important social impact. Master's thesis concludes that investment in research and development has a positive impact on a long-term economic growth, while the size of the country and the amount of funds available do not have a crucial influence. Due to the positive social effects of investment in research and development, this area should remain under state's direct responsibility, which puts government in the role of a key player in the development of entire society's innovation potential. The government's investments are complement and do not substitute private sector investments; it can also act as a stimulant for gathering the latter. The role of the government is to ensure a sufficient level of investments in basic research, which replenish the knowledge-pool and open whole new areas for research, and to provide a suitable environment for all further researches, including in the private sector. Different areas, like fiscal, labor, migration, patent, etc., legislation can contribute to creating an environment that will foster innovation. It must adequately educate domestic or attract foreign students and researchers. It must also provide its own financial resources and allow the inflow of foreign capital and investments. Especially, it must provide an adequate infrastructure and access to existing knowledge at a global level, where opportunities emerge even for smaller and weaker countries, with limited financial resources. By imitating, using existing knowledge and specialization, such countries can compete also with bigger and stronger competitors like United States of America, which are, due to effective innovation systems of other countries, slowly losing competitive advantage in the global marketplace. A large part of US economic growth is the result of decades of investment in education and innovation capacities of the country. And if countries such as Sweden, Finland, Taiwan, Japan, etc., with their high-tech development and specialization, due to their smaller size didn't significantly undermine USA's position as a leading technological power, the story in the face of China's rise may be completely different.

Key words: research and development, innovation policy, economic growth, global competitiveness, USA innovation system.

KAZALO

1	UVOD.....	12
2	HIPOTEZE	14
3	METODOLOGIJA	16
4	POMEN INOVACIJ TER RAZISKOVALNE IN RAZVOJNE DEJAVNOSTI.....	17
4.1	MODELI INOVACIJ	18
4.1.1	LINEARNI MODEL	18
4.1.2	INTERAKTIVNI MODEL	22
6	VPLIV INOVACIJ NA GOSPODARSKO RAST	24
6.1.1	BAZIČNE RAZISKAVE KOT JAVNO DOBRO.....	27
6.1.2	PROBLEMATIKA »PROSTEGA JAHANJA«	30
7	VPLIV DRŽAVE NA INOVACIJE.....	32
7.1	SPREJEMANJE USTREZNE ZAKONODJE	35
7.1.1	IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE	37
7.1.2	DAVČNA POLITIKA	38
7.1.3	MOBILNOST DELOVNE SILE.....	38
7.2	POSEGANJE DRŽAVE NA SVOBODNI TRG	40
7.2.1	EKONOMSKA IN DRUŽBENA UPRAVIČENOST VMEŠAVANJA DRŽAVE	42
7.2.1.1	ZAŠČITA IN POMOČ MAJHNIM PODJETJEM	44
7.2.2	ZAŠČITA INTELEKTUALNE LASTNINE – PATENTI.....	45
7.2.3	TUJE IN DOMAČE ZASEBNE INVESTICIJE.....	47
7.2.4	PROBLEMATIKA IZRIVANJA ZASEBNEGA KAPITALA.....	49
8	RAZNOLIKOST MED DRŽAVAMI	52
8.1	KITAJSKA KOT NOVA SVETOVNA VELESILA	54
8.2	MAJHNE DRŽAVE	55
8.3	SPECIALIZACIJA.....	56

8.4	VLAGANJE V VISOKO IZOBRAŽEN KADER.....	56
9	PRIMER ZDA.....	59
9.1	INOVATIVNOST V ZDRUŽENIH DRŽAVAH AMERIKE	61
9.2	RAZISKOVALNI EKOSISTEM IN VLOGA POSAMEZNIH AKTERJEV	63
9.2.1	DRŽAVNI PROGRAMI ZA RAZVOJ INOVATIVNOSTI	67
9.2.2	VLOGA UNIVERZ	72
9.2.3	VLOGA ZASEBNEGA SEKTORJA	73
9.2.4	VLOGA ZVEZNIH DRŽAV	76
9.3	SPREMEMBE V INOVACIJSKEM SISTEMU ZDA	79
9.3.1	POVEČEVANJE DELEŽA BDP ZA R&R IN ZMANJŠEVANJE VLOGE DRŽAVE	80
9.3.2	SPREMEMBE V FINANCIRANJU GLEDE NA VRSTO DEJAVNOSTI	82
9.3.3	NAJPOMEMBNEJŠA PODROČJA VLAGANJ V ZDA.....	91
10	PEREČA VPRAŠANJA ZA PRIHODNOST	95
10.1	PRIMERJAVA Z DRUGIMI DRŽAVAMI	96
10.2	ČLOVEŠKI KAPITAL	103
10.2.1	ZAPORI.....	103
10.2.2	POKLICI NA PODROČJU ZNANOSTI, TEHNOLOGIJE, INŽENIRINGA IN MATEMATIKE	106
10.2.3	TUJI ŠTUDENTI IN MIGRACIJE ZNANSTVENIKOV IN RAZISKOVALCEV	107
10.2.4	R&R ZUNAJ ZDA IN MULTINACIONALKE.....	108
10.2.5	INTELEKTUALNA LASTNINA IN PATENTI ZDA	109
10.2.6	ČLANKI	110
10.3	INDUSTRIJSKI KAPITAL.....	112
10.3.1	ENERGETIKA	112
10.3.2	TRADICIONALNA PROIZVODNJA ALI HI-TECH INDUSTRIJA.....	113
10.3.3	PRIHODNOST V NANOTEHNOLOGIJI.....	113

10.4	UČINKOVITO RAZPOREJANJE SREDSTEV	115
11	ZAKLJUČEK	118
12	Literatura	121
PRILOGE		134
	Priloga A: Tabela izdatkov za R&R kot delež BDP: ZDA od 1953 do 2011	134
	Priloga B: Financiranje in izvajanje R&R dejavnosti s strani vlade, industrije in univerz: ZDA (1953-2012)	135
	Priloga C: Vladno financiranje R&R po vrsti in izvajalcih R&R dejavnosti od 1967 do 2012 (v milijonih USD)	138
	Priloga Č: Vladno financiranje bazičnih raziskav po izvajalcih R&R dejavnosti od 1967 do 2012 (v milijonih am. dolarjev in odstotkih)	140
	Priloga D: Vladno financiranje aplikativnih raziskav po izvajalcih R&R dejavnosti od 1967 do 2012 (v milijonih am. dolarjev in odstotkih)	142
	Priloga E: Vladno financiranje razvojne dejavnosti po izvajalcih R&R dejavnosti od 1967 do 2012 (v milijonih am. dolarjev in odstotkih)	144
	Priloga F: Tabela izdatkov za razvojno dejavnost ZDA po virih financiranja in izvajalcih dejavnosti med leti 1953 in 2011 (v milijonih USD)	146

KAZALO SLIK IN TABEL

Slika 4.1: Linearni model inovacije	19
Slika 4.2: Linearni model inovacije – model “potiska znanosti”	21
Slika 4.3: Linearni model inovacije – model “potega trga”	21
Slika 4.4: Interaktivni model inovativnega procesa.....	23
Slika 8.1: Razdelitev držav OECD glede na stopnjo tehnološke in inovacijske razvitosti (OECD 1999, 22)	53
Slika 9.1: Spremembe po virih financiranja R&R dejavnosti v dvajsetletnih obdobjih.....	81
Slika 9.2: Spremembe po izvajalcih R&R dejavnosti v dvajsetletnih obdobjih	81
Tabela 10.1: Proizvodnja avtomobilov po državah za leto 2011	105
Tabela 10.2: Prodaja avtomobilov na hibridni pogon v ZDA od leta 1999 do 2012	105

SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC

AMP	Advanced Manufacturing Partnership
ATP	Advanced Technology Programme
BDP	Bruto družbeni proizvod
BERD	Business enterprise expenditure on research and development
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DOD	U.S. Department of Defense
EPSCoR	Experimental Program to Stimulate Competitive Research
EU	European Union
EU-10	Vzhodnoevropske članice EU: Bolgarija, Češka, Estonija, Madžarska, Latvija, Litva, Poljska, Romunija, Slovaška in Slovenija
EU-15	Zahodnoevropske članice EU: Avstrija, Belgija, Danska, Finska, Francija, Nemčija, Grčija, Irska, Italija, Luksemburg, Nizozemska, Portugalska, Španija, Švedska, Velika Britanija
FFRDC	Federally Funded Research and Development Centers
G7	The Group of 7: ZDA, Kanada, Nemčija, Velika Britanija, Francija, Italija in Japonska
GERD	Government expenditure on research and development
NASA	The National Aeronautics and Space Administration
NATO	The North Atlantic Treaty Organization
NIH	National Institutes of Health
NIST	The National Institute of Standards and Technology
NSF	National Science Foundation
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OSTP	Office of Science and Technology Policy
OTF	Ohio Third Frontier
RAND	Research And Development Corporation
RR	Raziskave in razvoj

SBIR	Small Business Research Program
WEF	World Economic Forum
ZDA	Združene države Amerike
ZTIM	Znanost, tehnologija, inženiring in matematika

1 UVOD

Domača in svetovna konkurenčnost vse bolj temelji na znanju in tehnologiji, ki igrata pomembno vlogo v gospodarski in vojaški moči države, zdravstveni oskrbi, varnosti in splošni kakovosti življenja. Nujnost inoviranja in s tem raziskovanja je permanentno stanje, saj spreminjajoča narava našega življenja in okolja zahteva vedno znova nove in učinkovitejše produkte in storitve. S tega vidika gre za konstanten in neustavljiv proces, ki bo tistim, ki bodo na tem področju vodilni in uspešni, generiralo dodatne dobičke in krepilo splošno moč v odnosu do tekmujočih držav. Inovativnost je ena glavnih sil gospodarske rasti, vlaganje v raziskave in razvoj pa zaradi pozitivnih prelivov na družbo nima zgolj tržnega, ampak tudi pomemben družbeni učinek. Ta je tako velik, da je ta sfera družbene in zasebne dejavnosti deloma ali v celoti pod okriljem in budnim očesom države. Dinamika znanstvenih in tehnoloških odkritij daje posameznim državam neverjetno priložnost za konkurenčnost v globalnem svetu, gospodarsko rast in s tem izboljšanje življenjskih pogojev.

Razvoj in prilagoditev je od nekdaj v naravi vseh živih bitij. Radovednost in spreminjajoče se družbeno in tehnološko okolje sili človeka v odkritja, ki oblikujejo nova področja in vplivajo na pojav novih potreb. Po industrijski revoluciji smo pričali tehnološkemu napredku, kjer je vsako novo odkritje sprožilo val novih raziskav in inovacij. Tako se je postopoma izoblikovala inovativna družba, ki stremi k nenehnemu napredku in izboljšanju življenjskega standarda. Inovacije pa nikakor niso le stvar družbe 19., 20. ali 21. stoletja, čeprav je napredek v tem obdobju neprimerljiv s stanjem znanosti v srednjem veku. Seneka je pred skoraj 2000 leti zapisal, da bodo potomci presenečeni nad tem, česa vse njihovi predniki niso vedeli ali znali in da bo do posameznih odkritij prišlo ob svojem času (Corcoran 1972, 293). Danes smo pričali konkurenčnemu boju na globalni ravni, kjer razvite in razvijajoče se države tekmujejo ravno v tem, katera bo prva zaznala ta pravi čas za določeno odkritje in si zagotovila preskok in prednost znotraj posameznega področja.

Kljub temu, da je povezava med inovacijami in gospodarsko rastjo eno od najmanj razumljivih področij v ekonomiji, se mnoge države zavedajo njenega vpliva in skušajo doseči zadovoljivo vlaganje v izobraževanje, raziskave in razvoj,

infrastrukturo in s tem zmanjšati zaostanek na globalnem trgu. Zaradi obsežnega vpliva inovacij na celotno družbo, le to ni več samo stvar znanstvenih laboratorijev in posameznih podjetij, ampak jih morajo spremljati, podpirati in se jim učinkovito prilagajati tudi javne politike. Tu se torej ne soočamo samo z vprašanjem kako država lahko vpliva, ampak tudi zakaj mora država aktivno posegati na to področje. Država na različne načine in z vrsto instrumentov vpliva na vzpostavitev ugodnega (ali neugodnega) okolja za raziskovalno in razvojno dejavnost ter inovacije. S tem posredno vpliva na življenjski standard svojih prebivalcev in sicer na stanje zdravstva, šolstva, socialne in splošne varnosti ter revščino. Da bi zagotovila ugodne pogoje za raziskovalno in razvojno dejavnost je potrebno usklajeno delovanje na področjih kot so: šolstvo, gospodarstvo, davčna in zunanja politika.

Kako uspešne so bile posamezne države pri vzpostavitvi čim ugodnejšega okolja za razvoj in napredek, je razvidno iz današnje strukture moči na globalni ravni. Evropa, dom francoske in industrijske revolucije, kjer so bili postavljeni temelji sodobne demokracije in tehnološkega napredka v 20. stoletju, ter dom nekdanjih bogatih imperialnih in kolonialnih sil, le s težavo sledi razvoju Združenih držav Amerike (v nadaljevanju ZDA), ki je svoj razvoj gradila na šibkejših temeljih. Pridružujejo se nekatere azijske sile, ki so z vidika tehnološkega boja na globalni ravni relativne novinke in v precejšnjem zaostanku, a so kljub temu zelo uspešne. Glede na vedno hitrejši razvoj, ki ga med ostalim omogoča tudi mednarodno tekmovanje, sodelovanje in povezovanje, ter trenutno odsotnost vojn velikega obsega, kot sta bili obe svetovni vojni v prejšnjem stoletju, kar odločilno vpliva na zmožnost naroda, da svoje resurse usmeri v razvojno in ne vojno dejavnost, je izredno pomembno, da posamezna država sprejema pravilne politike, ki bodo aktivno prispevale k nadaljnjemu tehnološkemu razvoju.

Kakšne so te politike, ki potencialno ugodno vplivajo na raziskovalno in razvojno dejavnost ter inovativni potencial družbe, bodo pregledane na primeru ZDA, ki še vedno vzdržujejo položaj vodilne tehnološke velesile in zaradi pripadnosti zahodni hemisferi ter splošni sorodnosti lahko služijo kot primer evropskim in slovenskim političnim odločevalcem. Danes so gonilna sila ameriškega gospodarstva inovacije, ki slonijo na znanstvenih raziskavah in ustvarjajo kakovostna in dobro plačana delovna mesta, visok življenjski standard in zagotavljajo državi položaj gospodarske in politične velesile.

2 HIPOTEZE

Glede na zastavljene cilje magistrske naloge sem postavila sledeče temeljne in izvedene hipoteze:

H1: Vlaganje v raziskave in razvoj pozitivno vpliva na dolgoročno gospodarsko rast.

Kljub temu, da je povezava med inovacijami in gospodarsko rastjo eno od najmanj razumljivih področij v ekonomiji, se mnoge države zavedajo njenega vpliva in skušajo doseči zadovoljivo vlaganje v izobraževanje, raziskave in razvoj, infrastrukturo in s tem zmanjšati zaostanek na globalnem trgu. Z vidika višine sredstev, ki so potrebna za tehnološki razvoj, bi lahko sklepali, da so manjše države v slabšem položaju, saj ne morejo slediti intenziteti in raznolikosti vlaganja, ki si ga lahko privoščijo večje države. Vendar tako kot navaja Svetličič, da so bila včasih velika podjetja v pogojih masovne proizvodnje v prednosti, pa današnja tehnologija - tudi manjšim, fleksibilnejšim in tehnološko naprednejšim podjetjem omogoča uspešno tekmovanje na trgu (Svetličič, 1996, 42). Enako velja tudi za manjše države, ki lahko z aktivnimi in ustreznimi politikami sledijo večjim tekmicam. Iz navedenega sledi izvedena hipoteza:

H1a: Velikost države in višina sredstev namenjenih za R&R nimata odločilnega vpliva na stopnjo tehnološke razvitosti države.

Druga hipoteza se nanaša na vloge države. Višina potrebnih izdatkov, dolgotrajnost in obseg potrebnega tehnološkega napredka in nejasnost izida posameznih raziskovalnih in razvojnih projektov kliče po centralnem organu ter usklajenem delovanju vrste podpornih institucij in ostalih vključenih akterjev. Na podlagi tega je zastavljena sledeča temeljna in dve izvedeni hipotezi:

H2: Država je ključni akter pri razvoju inovacijskega potenciala celotne družbe.

Z vladnim financiranjem se ustvarja novo koristno znanje, širitev tega znanja pa poteka skozi že tradicionalno javno razkritje, ki vlada v znanosti (Salter & Martin 2001, 511). Država naj bi aktivno nastopala kot neposredni investitor v R&R

dejavnosti ter s podpornimi politikami na prav vseh področjih družbenega življenja posredno vplivala na vzpostavitev inovativnega okolja, ki bi pozitivno vplivalo na gospodarsko rast, blaginjo v družbi in življenjski standard. Iz tega sledi izvedena hipoteza:

H2a: Investicije v R&R imajo pozitivni družbeni učinek, zaradi česar morajo ostati pod neposredno odgovornostjo države (bodisi z vidika financiranja ali izvajanja).

Ker pa eden temeljnih pomislekov glede smotrnosti državnega financiranja R&R projektov, poteka v smislu izrivanja zasebnih virov financiranja, sem postavila drugo izvedeno hipotezo:

H2b: Državne investicije v R&R delujejo kot komplemet in ne kot substitut zasebnega financiranja.

Kritiki namreč opozarjajo na možnost, da gre za nestimulativno obliko financiranja, saj podjetja ne izrabijo drugih možnosti, ki jih nudi zasebni sektor. Hipoteza sloni na tem, da uspešnost pri pridobivanju vladnih sredstev, zasebnemu sektorju deluje kot indikator kakovosti institucije in njenega programa, kar povečuje in ne zmanjšuje možnosti za nadaljnje pridobivanje sredstev. V drugem delu magistrske naloge pa bo na primeru ZDA prikazan nacionalni inovacijski sistem, ki je skozi desetletja izdatnih investicij privedel do vodilne vloge te države na globalnem trgu, danes pa se njena konkurenčna prednost vse bolj zmanjšuje. Iz tega sledi zadnja hipoteza:

H3: ZDA spričo učinkovitejših inovacijskih sistemov drugih držav izgubljajo konkurenčno prednost na globalnem trgu.

Hipoteza sloni na dejstvu, da se je v preteklosti zmanjšalo financiranje tistega tipa raziskav, ki so v preteklosti bistveno doprinesle statusu, ki ga država uživa danes. Prav tako na določenih področjih država ni uspela pravočasno identificirati globalne spremembe (npr. potreba po alternativnih virih energije) in se na njih ustrezno prilagoditi (npr. izobraževanje določene vrste kadra). Med tem so nekatere druge države izkoristile možnosti globalnega trga in svobodnega pretoka ljudi, informacij in tehnologije ter dosegle tehnološki napredek, ki jim omogoča osvajanje globalnega trga.

3 METODOLOGIJA

Vodilo magistrske naloge je vprašanje o vlogi države v inovacijskem sistemu, kot načinu doseganja mednarodne konkurenčnosti ter boljšega življenjskega standarda, ter možnosti, ki jih trenutno stanje tehnološkega razvoja in odprte problematike nudijo manjšim državam z omejenimi sredstvi za R&R. Pri pisanju naloge se bom oprla na analizo in interpretacijo sekundarnih virov (domače in tuje strokovne monografije, članki in raziskave). Za preučevanje zastavljene teme bom uporabila deduktivni pristop, kjer bom z deskriptivno metodo (opisovanje dejstev, odnosov med dejavniki in procesov) prikazala vso razsežnost inovacijske problematike in njenih učinkov na gospodarstvo in družbo kot celoto. Pri tem bom opisala nekdanji linearni in sedanji interaktivni model inovacijskega procesa ter opredelila glavne tipe raziskav in razlike med njimi. Raziskovanje vloge države v inovacijskem potencialu bo potekalo kvantitativno in pozitivistično. Opredelila bom področja in načine, ki državi omogočajo in od nje zahtevajo aktivno vlogo ter prikazala raznolikost učinkov vladnih politik po svetu.

V drugem delu bom z metodo študije primera v nalogo vključila tudi primer ZDA, kot vodilne gospodarske velesile z dolgo tradicijo spodbujanja inovativnosti. Njena konkurenčna prednost se, spričo vzpona novih tehnoloških sil in globalnemu povečevanju vlaganja v R&R, zmanjšuje. Obenem pa se je zaradi gospodarske recesije, omejenih sredstev za R&R in vse več nasprotnikov dolgotrajnih raziskav, ki ne obetajo kratkoročnega uspeha, spremenila struktura investicij, kar se že odraža na inovacijskih indikatorjih. Zato bom v tem delu del informacij pridobila z empiričnim raziskovanjem statističnih podatkov, ki jih o stanju R&R v ZDA zbirajo pristojne ameriške institucije. Statistične podatke s področja makroekonomije (BDP, BERD, GERD...) in inovacijskih indikatorjev (število diplom, patentov...) bom ustrezno interpretirala v kontekstu zastavljene teme. S potrjevanjem ali zavračanjem postavljenih hipotez bom opredelila vlogo inovacijskega sistema na gospodarsko uspešnost, vlogo države v njem in identificirala možnosti, ki državam omogočajo preboj ali obstoj na globalnem trgu.

4 POMEN INOVACIJ TER RAZISKOVALNE IN RAZVOJNE DEJAVNOSTI

Za pojem inovacija poznamo krajše ali obsežnejše ter tradicionalne ali bolj sodobne definicije, vsem pa ja skupen imenovalec ustvariti nov proizvod ali storitev, s potencialom povečanja proizvodne aktivnosti in ustvarjanja novega ali večjega donosa. Atkinson in Mayo jo definirata kot izboljšavo obstoječih ali iznajdbo povsem novih produktov, procesov, storitev in podjetniških ter organizacijskih modelov, ki vodi v dolgoročno gospodarsko rast, večjo konkurenčnost, boljše življenjske pogoje in višji standard (Atkinson in Mayo 2010, 20). Inovacija je torej način, kako se ljudje v spreminjajoči se realnosti spoprijemajo z vsakodnevnimi izzivi in je proces, ki se začne z invencijo ter konča z uspešno komercializacijo in širitvijo na trgu.

Rezultat inovacij pa je tehnološka sprememba, ki se kaže v novih ali izboljšavi starih produktov, storitev ali dostopnosti le teh. Senjur kot tehnološki napredek opredeljuje vsak prispevek k stopnji rasti, ki se ne more pripisati rasti delovne sile in rasti obsega proizvodjalnih sredstev (Senjur 1991, 161). O razvoju pa govorimo takrat, ko dlje časa sledimo vztrajno povečevanje BDP na prebivalca, pod pogojem, da se obenem ne poslabšuje stanje razporeditve dohodkov in revščine v družbi (Lundahl in Ndulu 1996, 1). Sodoben gospodarski razvoj se je začel z valom tehnološkega napredka, katerega začetek označuje industrijska revolucija (Senjur 1991, 42).

Danes področja kot so internet, transport, zdravje, okolje, energetske viri, ipd. ustvarjajo vrsto priložnosti in zahtev za nove inovacije in tehnološke spremembe. Namen inovacije je doseganje boljših rezultatov na področjih, ki se razprostirajo od naravnih do družbenih znanosti, odraža pa se v povečani produktivnosti, gospodarski rasti in višjemu življenjskemu standardu. Na globalnem trgu, kjer prevladuje tržna ekonomija in kjer države med seboj tekmujejo na osnovi proizvodnih stroškov in kvalitete, inovacije ustvarjajo novo vrednost in vplivajo na konkurenčno prednost pred tekmicami. Podobno zaključuje Kuret, ki na globalnem trgu opaža boj za tržišča in posledično pospešeno investiranje v znanje, tehnologijo in poslovne metode. Za ohranjanje in povečevanje visokega socialnega standarda morajo države razvijati in oblikovati nove oz. nadgraditi obstoječe izdelke, procese in sisteme, zato

je nujno kontinuirano inventivno razmišljanja ter aktivno oblikovanje inovacijskega potenciala družbe (Kuret 2012, 17).

Inovativnost je ena glavnih sil gospodarske rasti, vlaganje v raziskave in razvoj (v nadaljevanju R&Rⁱ) projekte pa zagotavlja pozitivne prelive tudi na družbo (Bange in De Bondt 1998, 157). Zato imajo poleg zgolj tržnega, inovacije tudi pomemben družbeni učinek, saj omogočajo boljše raven zdravstvene oskrbe, širši dostop do znanja, soočanje z izzivi kot so starajoče se prebivalstvo in pomanjkanje čistih virov energije, ustvarjajo nove industrije in trge, ki odpirajo nova in boljše plačana delovna mesta, ustvarjajo osebno in družbeno bogastvo ter izboljšujejo kakovost naših življenj skozi udobje, prilagodljivost in zabavo.

4.1 MODELI INOVACIJ

Količina investicij v R&R je postala pogost indikator inovativnosti podjetja, industrije ali državeⁱⁱ. Napredne države v R&R namenjajo 2 do 3 odstotka BDP (Darity Jr. 2008, 199). Ne glede na to ali v razvoj investira država ali zasebno podjetje, je potrebna predstava o tem, kako proces od investicije do končne inovacije (z možnostjo komercializacije) poteka, da bi na ta način inovacijsko dejavnost optimizirali tako, da so sredstva porabljena na najprimernejši in najučinkovitejši način.

4.1.1 LINEARNI MODEL

Eden prvih teoretičnih okvirjev za razumevanje znanosti in tehnologije ter njenega vpliva na gospodarstvo je bil linearni model inovacije (glej Slika 4.1). Ta je predvideval, da se inovacija začne z bazično raziskavo, ki ji sledi aplikativna

ⁱ R&R je kratica, ki označuje besedno zvezo raziskave in razvoj. Splošno uveljavljen termin označuje raziskovalne aktivnosti podjetja ali organizacije z namenom odkrivanja novega ali izboljšanja starega produkta ali storitve. Je eno od sredstev oz. način doseganja nadaljnje rasti in kljub temu, da se ga običajno povezuje z visoko-tehnološkimi podjetji, ki odkriva nove in revolucionarne produkte, je R&R dejavnost pomemben del tudi podjetij, ki skušajo izboljšati obstoječe produkte. V povprečju podjetja za R&R dejavnost porabijo okoli 5% prihodkov, med tem ko lahko nekatera farmacevtska, računalniška in podobna podjetja v R&R vložijo tudi več kot 20% prihodkov (Investopedia 2015a)

ⁱⁱ Količina investicij v R&R je le ena od inovacijskih metrik, poznamo pa še število diplom in izobraženih delavcev, dostop do tveganega kapitala, ustvarjanje novih podjetij (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 8).

raziskava, razvoj, konča pa se s proizvodnjo in razpršitvijo končnega produkta. Ta desetletja star model se je uporabljal kot splošno dejstvo, ki ni bilo nikoli dokumentirano s strani kakšnega začetnega avtorja, čeprav njegove začetke nekateri pripisujejo Vannevarju Bushuⁱⁱⁱ (Godin 2006, 639).

Slika 4.1: Linearni model inovacije



Linearni model inovacije se je skozi desetletja izoblikoval v treh korakih tako, kot so na področje znanstvene politike postopno vstopale tri različne znanstvene skupine. Nastal je znotraj skupine naravoslovcev, ki so svojo retoriko izoblikovali na osnovi bazičnih raziskav kot podlagi aplikativnim raziskavam. Temu so sledili raziskovalci, ki so se zanimali za industrijski menedžment R&R tehnologij. Nazadnje so vstopili ekonomisti, ki so vanj vključili še koncept inovacije (Godin 2006, 664). Linearni model, ki je bil v veljavi nekaj desetletij in je služil kot podlaga pri načrtovanju državnih intervencij in financiranja raziskav, pa je imel tudi svoje nasprotnike. Med njim je N. Rosenberg, ki je celo trdil, da naj bi bil takšen model »mrtev«, saj naj bi prikazoval proces, kjer je tehnološka sprememba močno odvisna in s tem tudi rezultat predhodnih raziskav. Takšen model laska raziskovalcem in akademikom, je pa ekonomsko naiven in preveč preprost. V svetu, kjer bo ekonomska vloga znanosti vedno večja, bodo morali politični odločevalci bolj poglobljeno preučiti način kako se znanost in tehnologija dejansko prepletata in medsebojno vplivata (Rosenberg 1994, 139).

ⁱⁱⁱ Vannevar Bush (1890 – 1974) - ameriški inženir, inovator in politik, profesor na ugledni univerzi MIT, pobudnik projekta Manhattan (izdelava atomske bombe), med 2. svetovno vojno svetovalec za znanost predsednika Franklina D. Roosevelta. Leta 1945 je predsedniku predstavil odmevno poročilo z naslovom "Science, the Endless Frontier", strateški dokument, ki je pomembno vplival na organizacijo ameriške in svetovne znanosti v drugi polovici 20. stoletja. Bistvo dokumenta je vzpostavitev mehanizmov, ki bi skrbeli za trajno državno financiranje znanosti in ustanovitev Nacionalne raziskovalne fundacije, ki bi jo avtonomno vodili sami znanstveniki in odločali za katere raziskave bi se porabil denar (Dolenc 2011, 115-116).

Leta 1967 je na pobudo US Department of Commerce izšlo t.i. Charpiejevo poročilo, ki je sicer imelo omejen vpliv na konkretne politike, nekatere države pa so ga vseeno prevzele v smislu, da so dale inovacijski politiki posebno identiteto in jo ločile od znanstvene politike (World Bank 2010, 56). V tem poročilu je bila podana ocena stroškov inovacije, pri katerih 10% pade na raziskave, kar bi potemtakem pomenilo, da so inovacije v majhni meri odvisne od raziskav in še manj od bazičnih raziskav in da so drugi faktorji bolj pomembni (Godin 2006, 665). Kasneje je tudi ta ocena naletela na kritike in sicer s strani Edwina Mansfielda in kanadske nacionalne statistične agencije, ki sta ugotovila, da R&R odigrata precej večjo vlogo v procesu inovacije (Stead 1976, 2). Debata glede ustreznosti linearnega modela se je kasneje nadaljevala, ko je Ministrstvo za obrambo v ZDA izvedlo raziskavo 8 let trajajočega obdobja in investicije v 20 konkretnih obrambnih projektov in zaključilo, da v teh konkretnih primerih le 0,3% inovacije izhaja direktno iz bazične znanosti. Raziskava je bila izvedena pod taktirko struje industrialistov, kasneje pa je ravno nasprotni izsledke prinesla raziskava, ki je potekala pod taktirko znanstvenikov v NSF^{iv}, v kateri so ugotovili, da je 70% ključnih dogodkov v razvoju petih izbranih tehnoloških inovacij, izhajalo iz bazične znanosti (Godin 2006, 666).

Linearni model se je zaradi pomanjkanja ustrežnejših modelov in bolj natančnih statističnih metod za potrjevanje ustreznosti enega ali drugega, ohranil in nadgrajeval. Kasneje sta se izoblikovala dva linearna modela in sicer model »potiska znanosti« (angl. Science-Push) in model »potega trga« (angl. Market-Pull). Pri prvem se proces začne z znanstvenim odkritjem, ki gre skozi invencijo, inženiring in proizvodnjo in se konča z marketingom oz. trženjem novega produkta ali storitve. Pri drugem pa gre za inovacijo, ki je nastala kot posledica povpraševanja po določenem produktu ali storitvi (Manley 2002, 94). Ta dva modela veljata za tradicionalna in na znanstvenih osnovah temelječa modela.

Prvi tradicionalni model se prične pri temeljnih raziskavah, ki se preko aplikativnih raziskav in inženirskega oblikovanja udejanji v proizvodni ali storitvi. Z

^{iv} NSF (National Science Foundation) financira bazične raziskave in izobrazbo na ne-medicinskih področjih in inženiringu. Kongres je ustanovil NSF leta 1950 kot neodvisno vladno agencijo, ki bo vodila napredek znanosti in zagotovila boljše zdravje prebivalstva, prosperity in blaginjo ter obrambo naroda. NSF je danes glavni vir vladnega denarja za raziskave na univerzah, še posebej na področjih kot so matematika in računalništvo. Odgovorna je tudi za velik del izobraževanja na področju ZTIM poklicev, kjer študentom nudi finančno pomoč in podporo (J. J. Sargent 2013, 30).

marketinškimi metodami se proizvod distribuira in model se konča s prodajo produkta (glej Slika 4.2). Drugi tradicionalni model, ki je nastavek prvega, upošteva zahteve trga in novi proizvod doseže potrošnika po končanem proizvodnem procesu (glej Slika 4.3) . V reformnem obdobju inovacijskega sistema in inovacijske politike ZDA je prevladal t. i. spenjajoči (coupling) model inovacij, ki upošteva, da raziskovanje na eni in zahteve trga na drugi strani simultano delujejo za realizacijo novih proizvodov ali storitev (Kuret 2012, 36–37).

Slika 4.2: Linearni model inovacije – model “potiska znanosti”



Slika 4.3: Linearni model inovacije – model “potega trga”



Manley vidi slabost obeh modelov v tem, da potekata enosmerno in ne vključujeta povratnih mehanizmov in kakršnegakoli večsmerne poteka informacij, kot npr. morebitni vložek proizvajalcev ali tržnikov v proces R&R. Zato so v 80-ih letih prejšnjega stoletja začeli nastajati bolj interaktivni modeli, ki so bolje ponazorili kompleksno naravo inovativnega procesa (Manley 2002, 95).

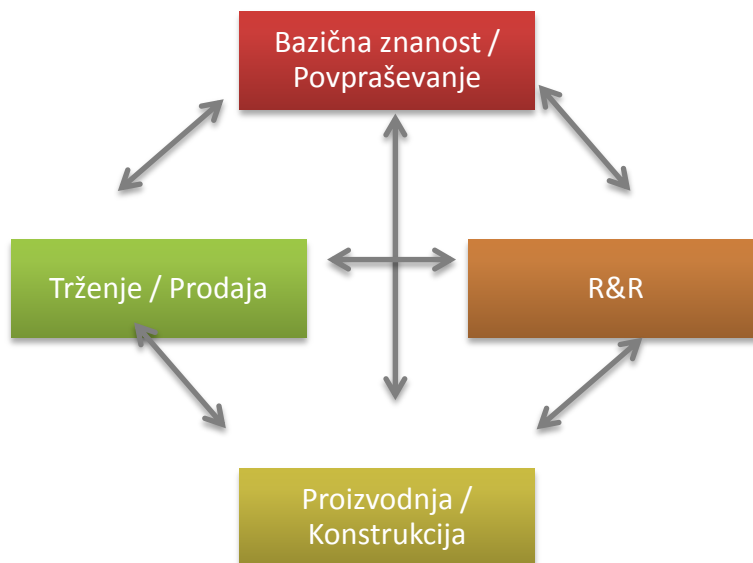
Američani so se v 70-ih letih prejšnjega stoletja zavedli, da bodo morali za ohranitev »ameriškega načina življenja« vzpostaviti globalno integrirano inovacijsko vodeno gospodarstvo (Kuret 2012, 20). Na podlagi linearnega modela bi to pomenilo zgolj povišanje sredstev za R&R, vendar pa se je kmalu izkazalo, da to ni več ustrezen pristop in da je potrebno za rutinsko razvijanje in komercializacija novih svetovnih tehnologij, kar zahteva nove poslovne metode in modele in inovativne pristope.

4.1.2 INTERAKTIVNI MODEL

Tradicionalno je odločitev glede vladnega vmešavanja v znanost in tehnologijo temeljila na osnovi koncepta tržne nepopolnosti in linearnih modelov inovacijskega procesa, bodisi modela "potega trga" ali "potiska znanosti" (Branscomb in Keller 1997, 292). Takšen pristop je sprejemal linearnost procesa in ignoriral inovacijsko okolje. Ravno nasprotno pa bolj sistemski pristop obravnava inovacijo kot proces, ki se nenehno oblikuje pod vplivom družbeno-ekonomskih faktorjev, ki jih vodijo različne politike. Načrtovalci in odločevalci na vseh vladnih ravneh tako uporabljajo različne fiskalne in monetarne instrumente z namenom vplivanja na inovacije, posredno in neposredno (President's Council of Advisors on Science and Technology 2004, 21).

Evolutivni in industrijski ekonomisti so ponovno zanikali čisto linearnost procesa in poudarjali medsebojne interakcije med samimi fazami inovacijskega procesa, kot tudi interakcije med tržnimi in ne-tržnimi organizacijami in pomembnost institucij kot so družbene norme, zakonodaja... (OECD 1999, 21). Interaktivni, za razliko od klasičnih linearnih modelov, ne predpostavlja linearnega poteka od temeljnih raziskav preko aplikativnih in razvojnih naporov do uvedbe specifične rešitve v gospodarstvo, ampak medsebojno prepletanje povezav med posameznimi fazami (Bučar in Stare 2004, 791). Sodoben inovacijski sistem definirata multidimenzionalizem in dinamičen pristop (Kuret 2012, 21). Slika 4.4 prikazuje kako so vse faze med seboj povezane in inovacijo orisujejo kot rezultat interakcij med različnimi ekonomskimi in družbenimi procesi. Spričo današnjega hitrega napredka na področju informacijskih tehnologij in globalizacije narašča kompleksnost teh procesov. Da bi se posamezna faza uspešno zaključila, je nujno potrebna interakcija in podpora s preostalimi, saj le tako lahko pride do ustrezne inovacije, ki bo konkurenčna na trgu. Prevladujoča enota analize v inovacijskih študijah ni več samo individualna organizacija, ampak skupina organizacij v inovacijskem sistemu, njihova interakcija in potencial za učenje. Učenje je postalo tudi srž sodobnih pogledov na vir bogastva narodov (Manley 2002, 95).

Slika 4.4: Interaktivni model inovativnega procesa



Po tem, ko so spoznali kompleksnost inovacijskega sistema in nujnost povezav (tudi povratnih) med posameznimi fazami, se je v ZDA uveljavil pojem »nacionalni inovacijski sistem«. Osrednji poudarek sta dobila vzpostavitev konsistentnega inovacijskega sistema in potrebna infrastruktura za podporo inovacijam, kar je vključevalo poseg na različna področja, kot so: v raziskovalno-razvojno politiko, davčno politiko, politiko spodbujanja podjetništva... (Kuret 2012, 47).

6 VPLIV INOVACIJ NA GOSPODARSKO RAST

Vpliv inovacij na gospodarsko rast je ugotavljal že Schumpeter, ki je v svoji teoriji gospodarskega razvoja zapisal, da profiti v stacionarnem in neinovativnem svetu dosegajo »normalne« ravni, med tem, ko dinamično in razvijajoče se gospodarstvo z inovacijami doseže visoke profite (Schumpeter 1983, xxxv). Za gospodarsko rast in posledično izboljšanje življenjskega standarda ljudi je torej potrebno gojiti inovacijski in razvojni potencial, ki je po Porterju pogoj za zagotavljanje konkurenčnosti na mednarodnem trgu (Porter 1990, 73). Klasični ekonomisti kot je Keynes so inovacijo razumeli kot zunanji dejavnik (podobno kot potres, vojna, ipd.), ki sicer korenito vpliva na gospodarstvo, vendar pa ni del same ekonomije. Ravno nasprotno pa je Schumpeter kasneje inovacijo razumel kot način prehajanja od zastarelih do novejših in bolj produktivnih načinov izrabe virov in je zaradi tega pomemben del podjetništva in moderne ekonomije (Drucker 1983).

V času pred industrijsko revolucijo človeštvo ni izkusilo bistvene rasti, saj je bilo globalno bogastvo bolj ali manj konstantno, spreminjalo se je le lastništvo (običajno skozi oborožen konflikt). Več stoletij je vsakdanje življenje potekalo zelo podobno, prihajalo je le do manjših sprememb v številu revnih na eni in bogatih na drugi strani. Z industrijsko revolucijo, kapitalizmom in razvojem podjetništva pa, predvsem na Zahodu, postanemo priča nagli gospodarske rasti in višjemu življenjskemu standardu (The Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy 2008, ix–x). Industrijska revolucija je konec 19. stoletja privedla do tehnološkega napredka in vsesplošnega razvoja. Spremembe so postale stalnica v industriji, kmalu pa je bil opazen tudi učinek R&R na višino ustvarjenega dobička (Kuret 2012, 141). Posledično so v 50-ih letih prejšnjega stoletja ekonomisti ugotovili, da z merjenjem vloženega dela in kapitala ne morejo pojasniti velik del razlike v rasti proizvodnje. Ekonomista Abramowitz in Solow sta takrat izpostavila tehnološke izboljšave kot najpomembnejši dejavnik povečanja proizvodnje na osebo (U.S. Department of Commerce 2012, 3-19). V nasprotju s splošnim mnenjem, da se gospodarska rast doseže z večjimi, predvsem kapitalskimi, vložki, je Solow ugotovil, da to pojasni le 10% gospodarske rasti. Za preostanek so zaslužne tehnološke spremembe, ki so vplivale na bolj učinkovito izrabo kapitalskih in drugih vložkov (Lichtenberg in Siegel 1991, 203).

Večja produktivnost, ki je rezultat uporabe inovativnih in tehnološko naprednejših produktov in storitev, vsekakor močno vpliva na gospodarsko rast in uspešnost. Namen in uporabna vrednost posamezne raziskave ni vedno samo v odkritju enega samega inovativnega produkta, ampak v potencialu oblikovanja celotnih novih industrij, nekaterih tako močnih, da lahko postanejo gonilna sila domačega gospodarstva (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 50).

Tudi Solow opozarja, da je povezava med višino vloženih sredstev v R&R in večjo produktivnostjo zapletena, saj je potrebno upoštevati, da se:

- investicije enega proizvajalca v lasten R&R prispeva rasti, ki se razširja tudi na druge proizvajalce,
- učinek vlaganja v R&R navadno ni viden takoj in kar nekaj časa mora miniti preden se produktivnost poveča,
- investicije v R&R ne odražijo vedno v gospodarski rasti in
- da nekatera podjetja povečujejo svojo rast z uporabo obstoječih tehnologij, brez da bi vlagala v R&R (Nafziger 2006, 157)

Kljub temu, da je povezava med inovacijami in gospodarsko rastjo eno od najmanj razumljivih področij v ekonomiji, se mnoge države zavedajo njenega vpliva in skušajo doseči zadovoljivo vlaganje v izobraževanje, R&R, infrastrukturo in s tem zmanjšati zaostanek na globalnem trgu.

Da bi potrdili prvo hipotezo, ki predpostavlja, da vlaganje v R&R pozitivno vpliva na dolgoročno gospodarsko rast, je potrebno razumeti, kako prihaja do samih inovacij. Ameriška akademija za znanost je v svojem poročilu raziskave opredelila kot sejalko inovacij (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 161). Družbeni izzivi kot so rast svetovnega prebivalstva, razvoj in spremembe v vsakdanjem življenju ter spreminjajoče se okolje, zahtevajo nenehno prilagajanje, izboljšave in nudijo skoraj neomejene možnosti za nadaljnja raziskovanja in odkrivanja. Npr. danes se za proizvodnjo hrane 6. milijardam svetovne populacije uporablja le 80% tiste površine, ki je v 50-ih letih 20. stoletja prehranila 2,5 milijarde ljudi (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 59). Zahteva po zadovoljevanju ne samo osnovnih

življenjskih, ampak tudi luksuznih potreb, vsekakor odpira nove možnosti za razvoj novih tehnologij, industrij in področij. Ocenjuje se, da so v ZDA z uporabo energijsko učinkovitejših izdelkov, ob 126% rasti gospodarstva, od leta 1973 porabili le 30% več energije (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 65). Zato pomemben inovacijski potencial leži tudi v učinkoviti izrabi ter odkrivanju čistih in obnovljivih virov energije. Pomembna področja so še zdravje (pričakovana življenjska doba, rak in srčna obolenja, umrljivost novorojenčkov, zdravila in nižji stroški zdravljenja, kakovost vode, zraka, hrane...), transport, komunikacije, prilagajanje na in saniranje naravnih katastrof, recikliranje...

Podjetja in organizacije, ki želijo izumiti ali izboljšati produkt ali storitev navadno izvajajo lastno R&R dejavnost. Same raziskave, glede na namen delimo na bazične, ki se običajno opravljajo v laboratorijih in na univerzah, ter aplikativne, katerih rezultat so komercialni produkti. Razlika med bazičnimi in aplikativnimi raziskavami je v tem, da odkritja znotraj bazičnih raziskav, običajno vodijo v eksplozijo novih tehnologij in pristopov. Rezultati bazičnih raziskav postanejo javno dobro, sama implementacija in konverzija v praktično uporabnost in tržni produkt pa je popolnoma prepuščen svobodnemu trgu. Mnoge vlade v razvitih državah namenijo izdatna sredstva (predvsem univerzam) za znanstvene raziskave, tako na področju naravnih kot tudi družbenih znanosti. Velik del teh sredstev ni usmerjen direktno v razvoj komercialnih produktov, ampak predvsem zagotavljanju napredka znanosti, izobraževanju nove generacije znanstvenikov in globljem razumevanju temeljnih zakonitosti posamezne veje znanosti. Rezultat večine univerzitetnih raziskav so objave v akademskih publikacijah. Med tem pa aplikativne raziskave stremijo h konkretnim izboljšavam in inovativnim rešitvam, ki so tržno uspešni, ne pa generiranju samega splošnega znanja (Wikipedia 2013).

Investicije v bazične raziskave so običajno usmerjene v dolgoročne cilje in ustvarjajo temelje za nadaljnje aplikativne raziskave in razvoj (v nadaljevanju R&R), med tem ko so investicije v razvoj usmerjene v kratkoročne cilje in takojšnjo uporabno vrednost rezultatov. Skozi čas so se pojavljale različne definicije raziskav in razvoja. Godin je primerjal definicije ameriške NSF iz leta 1953 in definicije na osnovi Frascati poročila v OECD iz leta 1962, kjer so skupne točke te, da se bazične oziroma temeljne raziskave tiste, ki so usmerjene k napredku znanosti in niso

vodene v luči specifične praktične uporabnosti. Obe pojmovanju aplikativne raziskave opredeljujejo kot raziskave, kjer je v ospredju praktična uporabnost produkta ali storitve. Razvoj pa NSF definira kot tehnične aktivnosti, ki se ukvarjajo z nerutinskimi problemi, ki nastanejo pri uvajanju inovacij in znanstvenih dognanj v praktične produkte in procese. Podobno OECD razvoj označuje kot uporabo rezultatov bazičnih in aplikativnih raziskav bodisi za uvajanje novih uporabnih materialov, naprav, produktov, sistemov in procesov, ali pa za izboljševanje obstoječih. Tudi druge v preteklosti uveljavljene taksonomije večinoma vsebujejo delitev med temeljnimi, aplikativnimi raziskavami in razvojem (Godin 2006, 652–657). Shea in Morgan sta povzela definicije, kot jih je opredelila OMB^v, znotraj katere nastaja proračun ZDA in posamezne raziskave tudi financira. Podobno so tudi tu bazične raziskave opredeljene kot odkrivanje temeljnih resnic, brez namena praktične uporabe. Za razliko od teh, je vodilo aplikativnih raziskav zadovoljitev konkretne potrebe, namen razvojne dejavnosti pa je uporaba obstoječega znanja za proizvodnjo uporabnih materialov, naprav, dizajna, ipd. za specifično uporabo (Shea in Morgan 2009, 20–21).

6.1.1 BAZIČNE RAZISKAVE KOT JAVNO DOBRO

Bazične raziskave so prvi korak v inovativnem procesu in so ključne za znanstvena odkritja in splošno razumevanje. So tiste, ki se primarno osredotočajo na razumevanje osnovnih načel in teorij posamezne discipline (Quentin R. Grafton 2001, 19). S pomočjo bazičnih raziskav družba pridobi natančnejše znanje o predmetu preučevanja. Pomen bazičnih raziskav za celotno človeštvo najbolje povzema citat Isaac-a Newtona:

"Če sem videl dlje kot drugi ljudje, je bilo to zato, ker sem stal na ramenih velikanov." (Hawking in Israel, 4).

Rezultat bazičnih raziskav je torej bazen znanja, ki je pogoj za vse nadaljnje R&R aktivnosti. Podjetja in inovatorji svoje znanje črpajo iz tega bazena splošnega

^v OMB (The Office of Management and Budget) je največje telo znotraj izvršnega kabineta predsednika ZDA. Glavna naloga OMB je pomoč predsedniku države pri pripravi proračuna, vzporedno ocenjuje kvaliteto programov, politik in procedur posameznih agencij z namenom ugotavljanja skladnosti s predsednikovo politiko (Wikipedia 2014b)

znanja, ki je postalo javna dobrina. Vloga države je torej zagotoviti finančna sredstva za bazične raziskave s področja medicine, matematike, fizike, kemije, biologije..., ki doprinesejo v bazen splošnega znanja in je na voljo vsem. Ta znanja navadno ne nosijo direktnega finančnega profita za organizacijo, ki je to financirala, so pa pomembna ali pa celo temeljna podlaga za nadaljnje raziskovanje.

Glede na to, da so bazične raziskave tiste raziskave, ki stremijo k pridobivanju celovitejšega znanja ali razumevanja temeljnih zakonitosti ali pojavov brez specifične uporabne vrednosti v smislu konkretnega produkta ali procesa, so v Evropski Uniji (v nadaljevanju EU) zaradi poudarjanja uporabnosti raziskav (še posebej pri oblikovanju evropskih okvirnih programov^{vi}) kritično skrčili podporo bazičnim raziskavam (Pavitt 2001, 768). Podobno so tudi ZDA oklestile proračun, vendar še vedno zagotavljajo relativno visoko raven financiranja takšnih projektov. V ZDA je primarni vir financiranja bazičnih raziskav Zvezna vlada, ki financira okoli 60% takšnih raziskav, od katerih se jih okoli 56% izvaja znotraj univerz (National Science Foundation 2015b). Ravno inovacije, ki izhajajo iz univerzitetnih raziskav, so tudi temelj za številna odcepljena (ang. spin-off) podjetja^{vii}. Ta so navadno precej uspešnejša kot ostala podjetja, ustvarjajo dobra delovna mesta in spodbujajo ekonomsko aktivnost. Kljub temu, da nekatere bazične raziskave lahko privedejo do profitov, pa zasebni sektor največkrat nima interesa investirati v tovrstne raziskave, ker je tveganje glede uspešnosti previsoko ali pa ne vidijo možnosti zajema profita v celoti. Prav tako je težko presoditi vrednost R&R projekta, saj lahko traja tudi desetletja, da začnejo ustvarjati priliv (Bange in De Bondt 1998, 157). Imajo pa bazične raziskave vsekakor pozitivne družbene posledice s posrednimi ekonomskimi učinki. Npr. izum novega zdravila ali načina zdravljenja vpliva tako na samo zdravje posameznika, kot tudi na število bolnišničnih dni (Salter in Martin 2001, 510). Zato za razliko od podjetij, države pri financiranju raziskav ne sme voditi zgolj ekonomska upravičenost.

^{vi} Sedmi okvirni program Evropske skupnosti za raziskave, tehnološki razvoj in predstavitvene dejavnosti je glavno orodje EU za financiranje raziskav v Evropi s trajanjem od leta 2007 do 2013 (Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo 2015).

^{vii} Odcepljena podjetja (ang. Spin-Off) so načeloma sodoben pojav, vendar pa njihova zgodovina seže vse v leto 1478, ko se je Oxford University Press odcepil od matične univerze. Danes izstopajo podjetja, ki nastajajo v ameriški Silicon Valley (Kalifornija) ali Route 128 (Massachusetts) in sicer pod vplivom elitnih univerz Stanford in MIT (Richards 2008, 3-9)

Raziskave lahko ustvarjajo znanje, ki je samo po sebi javno dobro. To kar ga definira kot javno dobro, je dejstvo, da je nemogoče prepričati ljudem, da ga ne uporabljajo in da se z uporabo, le to ne zmanjšuje. Ravno to pa tudi zmanjšuje verjetnost, da bi bilo dovolj financirano s strani zasebnega sektorja, ki običajno investira samo na področjih s potencialnim profitom. Prav tako je vrednost inovacije za družbo precej večja kot za posameznika, zato naj bi država z intervencijami poskrbela za družbeno optimalno financiranje in izvajanje raziskovalne dejavnosti (U.S. Department of Commerce 2012, 3-20). Tudi Hall in Rosenberg poudarjata, da dejstvo, da uporaba znanja s strani ene osebe, ne zmanjša količine tega znanja, ki je na voljo vsem nadaljnjim osebam ter da to koristi vsem, tudi tistim, ki v pridobitev tega znanja niso investirali ničesar, vpliva na nestimulativne pogoje za potencialne investitorje in znižuje raven tovrstnih investicij (Hall in Rosenberg 2010, 611). Farmaceutski R&R je primer globalnega javnega dobra, saj koristi tudi posameznikom, ki niso ničesar vložili v R&R in tako »prosto jahajo« (ang. Free-ride) na raziskavah, ki so jih financirali drugi (Nafziger 2006, 360). Konkretno na primeru farmacevtske industrije lahko spričo aktualne krize z epidemijo ebole v Afriko vidimo razsežnost problematike nezadovoljivega investiranja posameznih držav v raziskave. Bolezni, ki so bolj ali manj avtohtone in omejene na določeno okolje, ne nudijo zadostne stimulacije za odkrivanje ustreznega cepiva ali metode zdravljenja v drugih državah.

Država torej mora posredovati kot odpravljalec napak trga (ang. Market Failure), kar je njena naloga tudi z vidika tistih, ki so bolj naklonjeni politikam svobodnega trga. Kot taka mora zagotavljati družbeno optimalno raven bazičnih raziskav. Pri tem neposredno financiranje ni edini način. Ameriško Ministrstvo za trgovino je v svojem poročilu zapisalo, da bi vlada lahko vlaganje zasebnega sektorja v bazične raziskave spodbudila tako, da omogoči čim večje povračilo vloženi sredstev, bodisi z davčnimi olajšavami ali boljšo patentno politiko (U.S. Department of Commerce 2012, 3-3). Podobno tudi Bučar in Stare vidita dve možnosti države pri zagotavljanju bazičnih raziskav: ali te v celoti postanejo predmet javnega financiranja (saj prispevajo k javnemu znanju, ki je enako dostopno v sem) ali/in se za tisti del raziskav, ki jih financira zasebni sektor, zagotovi ustrezna zakonska zaščita (patentna zakonodaja), ki zasebnim vlagateljem zagotavlja možnost dodatnega zaslužka (Bučar in Stare 2004, 791). Patenti so vzvod, ki omogoča tudi zasebnem sektorju zajem čim širšega profita, ki izhaja iz R&R dejavnosti in omejitvev efekta

prelivanja. Prevladujoča ekonomska teorija patente interpretira kot ekonomske monopole in kot instrument transformacije znanja, vsebovanega v invenciji, iz javne v redko zasebno dobrino (Ilič 2006, 509). Patent inovatorju omogoča začasni monopol nad izumom in izključno pravico nad uporabo in trženjem znanja, s čimer pokrije izdatke za R&R in daje spodbudo za nadaljnje investicije.

6.1.2 PROBLEMATIKA »PROSTEGA JAHANJA«

Schumpetrova dinamična teorija razvoja v inovacijah vidi način poglobljanja razlik med državami (med tem ko jih imitacije in difuzija zmanjšujejo) (Svetličič 1996, 203). V globalnem svetu pretok informacij poteka hitro in skoraj brez omejitev. Izsledki raziskav posameznih ustanov so navadno dokumentirani in v javnost dani npr. v obliki strokovnih člankov, do katerih lahko dostopa vsak, ki ima interes in to znanje potrebuje. Še en način pridobivanja »tujega« znanja je mobilnost študentske in delovne sile, ki se izobražuje, raziskuje in usposablja na tujih univerzah, laboratorijih ter ostalih javnih in zasebnih znanstvenih ustanovah. Tako imajo tudi države in podjetja, ki ne zmorejo financirati dragega R&R, dostopati do novo pridobljenega znanja in to izkoristiti za svoj tehnološki napredek in gospodarsko rast.

Avtorja Coe in Helpman sta l.1995 prišla do zaključka, da je donos R&R znotraj članic G-7^{viii} 152% in da je domača produktivnost odvisna od investicij lastne države v domači R&R, kot tudi tuje države v njej lastni R&R (Jarboe 1998, 25). Kljub temu, da lahko v majhnih državah na produktivnost bolj vpliva tuj kot pa domač R&R, to še vedno ne pomeni, da se lahko manjša podjetja ali države, ki niso zmožna zagotoviti zadovoljive ravni financiranja dragih in tveganih bazičnih raziskave, zanašajo na efekt prostega jahanja. Znanje je sicer javno dobro in je enostavno ter hitro dostopno, vendar je za razumevanje, uporabo in nadgrajevanje določenega znanja potrebno določeno predznanje, ki običajno nastaja skozi proces raziskovanja. Zato je odgovornost posamezne države, da po svojih zmožnostih sodeluje v svetovnem znanstvenem sistemu in občasno le temu tudi doprinese (Salter in Martin 2001, 529).

^{viii} G7 je neformalno združenje predsednikov držav in vlad najnaprednejših svetovnih ekonomij. Na začetki (l.1975) je vključevalo ZDA, Kanado, Nemčijo, Veliko Britanijo, Francijo, Italijo in Japonsko. Po pridružitvi Rusije l. 1998 in do njene izključitve l.2014 se je združenje imenovalo G8 (Wikipedia 2015a).

Ustreznejša pot za šibkejšje akterje je sodelovanje z univerzami in raziskovalnimi institucijami. Primer švedskega Ericssona, ki mu je po letu 1973, ko je zaposloval toliko strokovnjakov kot vsako večje Iskrino podjetje, uspel nagel razvoj na področju mobilne telefonije. Temu je botrovalo intenzivno sodelovanje s tremi švedskimi univerzami in ustanovitev R&R enote v Kaliforniji, ki je črpala znanje iz svoje okolice (Kos 1996, 43). Podobno sta tudi Tajvan in Koreja dober primer kombinirane strategije posnemanja in inoviranja, s poudarjeno vlogo posnemanja v fazi lovljenja in krepitevijo inovacij na razvitejši razvojni stopnji (Svetličič 1996, 339). Ne glede na to, katero strategijo ubere država in katera se dolgoročno izkaže za učinkovitejšo, lahko na podlagi navedenega potrdimo, da so inovacije tiste, ki državi omogočajo napredek, zagotavljajo konkurenčno prednost in spodbujajo gospodarsko rast, zato je vlaganje v R&R in učinkovita inovacijska politika ključnega pomena za obstoj na globalnem trgu. Za uspešnost R&R dejavnosti je višina vloženi sredstev ključnega pomena, vendar nekateri primeri držav in podjetij kažejo na to, da v ustreznih pogojih, tudi manjša država ali podjetje lahko konkurira tistim, katerih sredstva so neprimerno višja. Poviševanje sredstev za R&R torej ni edini način za doseganje višje inovativnosti in posledično gospodarske rasti. Globalni trg in vse večja potreba po novih tehnologijah, produktih in storitvah, omogoča tudi manjšim podjetjem in državam vrsto možnosti za preboj. Omejeni človeški kapital se kompenzira s kakovostnejšo izobrazbo, avtomatizacijo, računalniško vodeno proizvodnjo ali z uvozom delovne sile. Manjše R&R možnosti se kompenzirajo z uvozom tehnologije, strategijo niš in sklepanjem strateških zavezništov. Omejenost kapitala se kompenzira z dostopanjem do mednarodnih finančnih trgov – če je le ideja dovolj dobra (investicije). Majhen trg pomeni premalo povpraševanja in šibko konkurenco, kar se odpravi z vstopom na svetovni trg (liberalizacija) (Svetličič 1996, 139). Torej revnost v naravnih virih lahko deluje celo kot spodbuda za razvoj, saj se jo skuša nadomestiti z večjo inovativnostjo, zaradi česar lahko potrdimo hipotezo, da velikost države in višina sredstev namenjenih za R&R nimata odločilnega vpliva na stopnjo tehnološkega razviti države.

7 VPLIV DRŽAVE NA INOVACIJE

Vloga države pri ustvarjanju inovacijskega potenciala je v tem, da lahko podpira širok spekter R&R dejavnosti, s tem, da nudi podporo vladnim ustanovam, univerzam in industriji za izvajanje njihove R&R dejavnosti. Pogosto do inovacij prihaja na področju, kjer se prekrivata dve, ne nujno povezani sferi znanosti, kar pomeni, da je potrebno vlagati tudi v med disciplinarno usposabljanje, da bi s tem zaznali in razvili potencial, ki leži na teh področjih (The Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy 2008, xii). S svojo aktivno vlogo tako spodbuja razvoj novih področij znanosti in tehnologije, omogoča inovacije in izboljšave produktivnosti ter vpliva na gospodarsko rast ter nova delovna mesta. Predvsem na področju izobraževanja igra pomembno vlogo pri zagotavljanju znanstveno, tehnološko, inženirsko in matematično izobražen kader (v nadaljevanju ZTIM poklici).

Dejavnost R&R in inovacije, ki iz le te izhajajo imajo pozitiven učinek na gospodarsko rast in družbo v celoti. Branstetter in Sakakibara v tehnoloških inovacijah vidita pomemben, če ne najpomembnejši dejavnik za doseganje gospodarske rasti, zaradi česar so politike, ki podpirajo in spodbujajo tehnološke inovacije, izredno pomembne (Branstetter in Sakakibara 2002, 143). Zaradi večplastnosti in ranljivosti inovacijskega procesa, Christopherson in Clark identificirata še potrebne podporne politike, ki prispevajo uspešnosti inovacijskega sistema in sicer: davčna, regionalna, zaposlovalna in okoljska politika (Christopherson in Clark 2007, 2. poglavje). Tudi Mankiew vidi več načinov, na katere lahko država vpliva na rast gospodarstva - poleg spodbujanja raziskav in razvoja novih tehnologij tudi z varčevanjem, investicijami, spodbujanjem tujih investicij, izobraževalno politiko, politično stabilnostjo, zagotavljanjem proste trgovine, ipd. (G. N. Mankiw 2011, 553). OECD pa v svojem poročilu opredeljuje direktno in indirektno vlogo države, ki jo ta ima na ustvarjanje kulture inoviranja, spodbujanje razpršitve tehnologij in R&R dejavnosti. Pri tem ima moč odpravljati regulacijske prepreke, zagotavljati spodbude za financiranje s tveganim kapitalom^{ix},

^{ix} Tvegani kapital je posebna oblika lastniškega kapitala zasebnikov ali investicijskih podjetij, vložen v posameznika ali zasebno mlado podjetje z izvorno idejo, patentom oz. enkratno poslovno priložnostjo. Za investitorja to pomeni ogromno tveganje, vendar pa v primeru uspeha obeta nadpovprečne donose (Investopedia 2015b)

odpravljanja ovir pri sprejemanju tveganj (npr. stečajni zakoni), spodbujanje vseživljenjskega učenje, z anti-trustovsko zakonodajo^x, spodbujanje sodelovanja med podjetji, univerzami in vladnimi laboratoriji, dajanjem spodbud podjetjem za investiranje v R&R, ipd. (OECD 1999, 65). Državna politika tako skozi svojo infrastrukturo, finančne institucije, z informacijskimi sistemi in s posrednimi ali neposrednimi ukrepi promovira inovativnost (Kuret 2012, 38).

Vir nekega gospodarstva in njegove rasti ni zgolj v naravnih virih in prebivalstvu, ampak v načinu, kako učinkovito s danima faktorjema gospodariti. Senjur v investicijah vidi način ustvarjanja proizvodne zmogljivosti in s tem vplivanje na sposobnost za proizvodnjo. Tako sta obseg investicij in tehnični napredek tesno povezana. Investicije kot materialni in nematerialni izdatek z namenom povečanja prihodnjega dohodka, mobilizirajo naravna bogastva in povečujejo število delovnih mest z mobilizacijo delovne sile, ki bi sicer ostala neizkoriščena (Senjur 1991, 103). Teorija in praksa potrjujeta vpliv R&R na gospodarsko rast, zaradi česar je nujna aktivna vloga države pri spodbujanju inovacijske dejavnosti (Bučar in Stare 2004, 796). Toliko bolj je potrebna aktivna vloga v manjših in manj razvitih državah, kjer so nepopolnosti trga pogostejše in ne kličejo samo po sprejetju splošne ekonomske politike, ampak tudi posameznih razvojnih planov (Lundahl in Ndulu 1996, 13).

Država le z investiranjem v napredne tehnologije, bodisi skozi izobraževanje otrok, usposabljanjem znanstvene in inženirske baze in zagotavljanjem okolja, ki bo sposobno izsledke raziskav aplicirati v uporabne in tržne izdelke in storitve, izkoristi svoj inovativni potencial in zagotovi boljši življenjski standard svojim prebivalcem. Po nekaterih ocenah naj bi donos investicij javnega denarja v R&R projekte znašal med 20 in 67% (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 46). Običajno je ta donos za prebivalstvo višji kot za posameznika, saj pridobljeno znanje, zaradi učinka preliivanja (ang. Spill-over), izkorišča množica zaineresiranih ljudi ali podjetij (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 47). Upravičenost državnega financiranja R&R projektov je predvsem v tem, da banke, poslovni angeli^{xi} in

^x Antitrustovska zakonodaja zagotavlja konkurenčnost na trgu in ščiti potrošnika pred kartelnim dogovarjanjem med podjetji (Kavčič 2011, 36).

^{xi} Poslovni angeli so premožni posamezniki, ki so pripravljene kapital investirati v dobre podjetniške projekte, hkrati pa so z določenimi poslovnimi znanji in izkušnjami pripravljene malemu in pogosto

investitorji tveganega kapitala ne zagotovijo dovoljšnih sredstev. Država na eni strani nastopa kot dopolnitev že pridobljenega kapitala (Zhao in Ziedonis 2012, 4), po drugi strani pa s svojimi investicijami spodbuja zasebne investicije, kjer v določenih primerih banke ali drugi investitorji lažje financirajo projekte pod okriljem ali zaščito države. Poleg tega, je za bazične raziskave, za katere je značilno, da nimajo skoraj nikakršne takojšnje komercialne vrednosti, praktično nemogoče pričakovati, da bi zasebni sektor v njih kadarkoli vlagal sredstva v višini, ki bi bila družbeno optimalna. To je ponavadi izključno v domeni države. Glede na to, da je zasebni sektor še vedno gonilna sila inovacijske dejavnosti, mora država s sprejemanjem zakonodaje, ki je naklonjena raziskovalni dejavnosti v zasebnem sektorju (posebni davki in olajšave, pravica do intelektualne lastnine, dostop do znanja in rezultatov bazičnih raziskav, ustvarjanje ugodnega okolje za raziskovanje...) omogočiti pospešeno in učinkovito inoviranje (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 21).

Svetličič opozarja, da inovacije niso več zgolj plod genialnih posameznikov ampak vse bolj sistematična dejavnost, ki jo izvajajo s strani države financirani inštituti in vse bolj tudi sama podjetja. Ta vedno več sredstev vlagajo v R&R, da bi zdržala vse ostrejša tekmovanja na trgu, saj so tehnološki dosežki v veliki meri pogojeni z ogromnim vlaganjem v R&R. In če so bila včasih velika podjetja v pogojih masovne proizvodnje v prednosti, današnja tehnologija manjšim, fleksibilnejšim in tehnološko naprednejšim podjetjem omogoča uspešno tekmovanje na trgu (Svetličič 1996, 42). To daje upanje tudi manjšim državam, ki se po višini vloženih sredstev v R&R ne morejo primerjati z večjimi državami, pa vendar lahko z aktivnimi politikami sledijo večjim tekmicam. Glede na to, da inovacije vplivajo na gospodarsko rast in uspešnost v razmerju do ostalih tekmic na globalnem trgu, je podpiranje R&R dejavnosti ena od pomembnih nalog države in ne more biti prepuščena zgolj zasebnemu sektorju, ki ne zmore ali pa nima zadostnega interesa zagotoviti

mlademu podjetju še dodatno pomagati pri vsakodnevni odločitvah. Pri konceptu poslovnih angelov gre torej za vlaganja, kjer si partnerja delita dobiček, če projekt uspe, ali izgubo, če ta propade. Poslovni angeli so v svetu običajen in vedno bolj razširjen način financiranja podjetij, predvsem v začetnih fazah življenjskega cikla podjetja. Npr. ameriški poslovni angeli so premožni, običajno visoko izobraženi ljudje, z izobrazbo in izkušnjami na več področjih. Želijo vlagati v podjetja, ki ne smejo biti oddaljena več kot en dan potovanja. Večina jih želi biti dejavno vključenih v upravljanje podjetja, skoraj vedno pa imajo tudi prijatelje, znance ali sorodnike, ki so pripravljeni sovlagati v podjetje. Najbolj jih zanimajo naložbe v visokotehnološka podjetja, v zadnjem času največ v zdravstvena, farmacevtska in energetska podjetja (Golmajer 2006, 34)

družbeno optimalno raven financiranja R&R. V ZDA tako javne kot zasebne investicij označujejo kot gorivo industrije (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 50).

Poplava znanstvenih in tehnoloških odkritij daje posameznim državam neverjetno priložnost za konkurenčnost v globalnem svetu, gospodarsko rast in s tem izboljšanje življenjskih pogojev, vendar je to moč doseči samo, kadar se ta odkritja tudi uspešno izkoristijo in privedejo do inovacije. Inovacije so ključ do dolgoročne gospodarske rasti, temelj konkurenčnosti na svetovnem trgu in tudi odgovor na mnoge družbene izzive in vodijo do gospodarstva, temelječega na znanju (OECD 1999, 3). Ključno vlogo pri prenosu inovacije v tržni produkt sicer odigra zdrav zasebni sektor, ki mora učinkovito sodelovati z univerzami in raziskovalnimi laboratoriji, da inovacije in nove tehnologije učinkovito komercializira in prenese na trg (U.S. Department of Commerce 2012, 3-1), vendar pa to, tako kot samo državno financiranje R&R, ni zadosten pogoj za gospodarski napredek. Zaradi teh razlogov in obsežnega vpliva na celotno družbo, znanstvena odkritja in inovacije niso samo stvar znanstvenih laboratorijev in posameznih podjetij, ampak jih morajo spremljati, podpirati in se jim učinkovito prilagajati tudi javne politike. Tu se torej ne soočamo samo z vprašanjem kako država lahko vpliva, ampak tudi zakaj država mora aktivno posegati na to področje. Glede na navedeno lahko potrdimo tudi drugo hipotezo, da je država ključni akter pri razvoju inovacijskega potenciala celotne družbe, saj se z vladnim financiranjem ustvarja novo koristno znanje, katerega širitev poteka skozi že tradicionalno javno razkritje, ki vlada v znanosti (Salter in Martin 2001, 511), poleg tega pa država nastopa kot neposredni investitor v R&R dejavnosti. S podpornimi politikami na prav vseh področjih družbenega življenja torej vpliva na vzpostavitev inovativnega okolja in gospodarsko rast.

7.1 SPREJEMANJE USTREZNE ZAKONODJE

Sprejemanje zakonodaje, kot ena od temeljnih nalog države, je vzvod za oblikovanje in spodbujanje njenega inovacijskega potenciala. Glede na to, da to vpliva na vse aspekte vsakdanjega življenja, je potrebno usklajeno delovanje na različnih področjih oz. sprejemanje posameznih aktov, ki bodo v sozvočju z

nekakšnim splošnim inovacijskim programom. Da bi zagotovili dolgoročno in trajno gospodarsko rast je torej izredno pomembno, da se na različnih področjih sprejemajo ustrezne ter komplementarne in ne nasprotujoče si politike. Philip Shapira in Jue Wang sta leta 2007 izpostavila pomen projektov mešanice politik (ang. policy-mix)^{xii} s katerimi so postavili okvirje, ki omogočajo odločevalcem sprejemanje učinkovitejših politik glede financiranja in vodenja R&R investicij v državi. Razlog za to je, da na javne in zasebne R&R vpliva množica različnih, med seboj prepletajočih se politik in ne zgolj ena sama in izolirana politika (Shapira in Wang 2007, 1).

Z identifikacijo kriterijev, ki jih npr. multinacionalke uporabljajo pri odločanju za odpiranje novih enot po svetu, lahko določimo področja, kjer bi z ugodno zakonodajo država vplivala na priliv dodatnih zasebnih sredstev. Na področjih kot so: cena dela, razpoložljivost in cena kapitala, razpoložljivost in kakovost raziskovalne in inovativne dejavnosti, razpoložljivost kvalificirane delovne sile, davčne olajšave, indirektni stroški (npr. ugodnosti za zaposlene), kakovost univerz in njihove raziskovalne dejavnosti, transportna in komunikacijska infrastruktura (jezikovne ovire), delež državnega financiranja R&R dejavnosti, patenti in zaščita intelektualne lastnine, trenutna in potencialna rast domačega trga, atraktivnost okolja v katerem prebivajo zaposleni, učinkovitost domačega gospodarskega sistema... (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 3–4), lahko država aktivno nastopa in izboljšuje pogoje.

Ne samo, da lahko ščiti in spodbuja domače investicije ter ustvari ugodno okolje tudi za tuje investicije, lahko z izvoznimi spodbudami vpliva na povečanje samega trga (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 13). Torej, s spreminjanjem in posodabljanjem zastarelih norm in sprejemanjem aktualnih politik, lahko aktivno spremlja zasebni sektor in se odziva na spremembe na globalnem trgu.

^{xii} Mešanica politik v kontekstu R&R definiramo kot kombinacijo medsebojno prepletajočih se instrumentov, ki vplivajo na kakovost in količino R&R investicij v zasebnem in javnem sektorju (Manchester Institute of Innovation Research 2015).

7.1.1 IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE

Znanje je, po Thurowu mogoče razumeti kot enega od temeljnih dejavnikov bogastva v ekonomiji znanja, v kateri pomeni vse bolj izpostavljen dejavnik gospodarske rasti (Ilič 2006, 507). Glede na to, da je človeški kapital pomemben faktor doseganja gospodarske rasti in je znanje osnovna karakteristika organizirane napredne družbene skupnosti (Kuret 2012, 22), je izobraževalni sistem tisti, ki mora ta dva elementa povezati. Izobraževalni sistem je vir bodočih raziskovalcev in inovatorjev v zasebnem in javnem sektorju, zato je to temelj inovacijskega potenciala družbe. Danes sicer mobilnost delovne sile nekoliko krivi sliko povezave med vlaganjem v izobraževalni sistem in kasnejšim tehnološkim napredkom države, kljub temu je to še vedno osnovni pogoj za družbo, ki temelji na znanju in tekmuje na globalnem trgu. Namen izobraževanja ni izobraziti le raziskovalce in inženirje, ampak celotno družbo do te mere, da bo kos sodobni tehnologiji in vir novih potreb, področij in tem za raziskovanje.

Enako pomemben element kot delovna sila je tudi infrastruktura, fizična in informacijska, ki skrbi za povezavo trga in prenos znanja in dobrih praks (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 13). Zato država ne investira le v kvalitetne in učinkovite izobraževalne programe, ampak v celotno izobraževalno infrastrukturo, kjer se generira novo znanje, učinkovito uporablja pridobljeno znanje ter privablja kader in informacije z vsega sveta.

V preteklosti smo v nekdanji Jugoslaviji imeli izkušnje z usmerjenim izobraževanjem, danes podobne ukrepe sprejema Kitajska. V ZDA je svoboda odločanja o poklicih privedla do zmanjšanja kadra v tehničnih poklicih, kar tudi vpliva na zmanjšano potrebo po takšnih raziskovalnih programih in posledično na potencialno gospodarsko rast, ki bi izhajala iz te dejavnosti. Zato je Zvezna vlada začela s promocijo temeljnih znanosti, vendar pa je več sredstev vložila v temeljne raziskave v medicini, biotehnologiji, biologiji, ne pa tudi za področja fizike, tehnike ipd. V ZDA ima sicer 88% ameriškega prebivalstva med 25. in 64. letom starosti vsaj srednješolsko izobrazbo (povprečje v OECD je 67%), vendar pa poskušajo dijake usmerjati predvsem v tehniške poklice, bodisi s štipendijsko politiko ali povečevanjem mezd v tehničnih v razmerju do ne-tehničnih poklicev (Kuret 2012,

172). Ne glede na to, ali država razvija lastne inovacijske sisteme ali pa za svoj razvoj uporablja druge možnosti, ki so, kot navaja Kos, nakup inovacije ali inovativnega podjetja, prevzem licence ali posnemanje (Kos 1996, 36), je investiranje v izobraževalni temelj konkurenčne prednosti.

7.1.2 DAVČNA POLITIKA

Davčne olajšave za R&R dejavnosti so najpomembnejše fiskalno orodje, ki poleg dodeljenih sredstev in posojil, stimulira R&R dejavnost v zasebnem sektorju (Frietsch in Schüller 2010, 10). Mnoge države nudijo posebne davčne olajšave, ki v podjetjih in organizacijah spodbujajo investiranje v R&R z namenom, da bi to pripomoglo k rasti domačega gospodarstva. Takšne države, ki imajo za R&R ugodno davčno politiko, so zanimive tudi za tuje, mednarodno mobilne R&R.

Še posebej je ugodna takšna davčna politika, ki zagotavlja tovrstne olajšave na daljši rok, saj podjetja svoje R&R programe zasnujejo za več let vnaprej, stabilna davčna politika pa v tem primeru vliva večje zaupanje, da bo nižja davčna osnova za R&R zagotovljena čim dlje (Shapiro 2014, 27).

7.1.3 MOBILNOST DELOVNE SILE

Delovna sila je nosilec t.i. »tihega« znanja. To je znanje, ki ni kodificirano, ampak je v vsakem posamezniku, ki z njegovo mobilnostjo prehaja iz podjetja v podjetje ali iz države v državo. Kar za eno podjetje ali državo pomeni izgubo, za drugo pomeni pridobitev. Ne glede na to, pa takšen prenos in širjenje znanja koristi družbi v celoti. Svetličič v svojem delu Svetovno podjetje navaja Lester Thurow-a, ki pravi, da je ključna konkurenčna prednost gibljivo znanje, saj se to zaradi nizkih transportnih stroškov lahko povezuje z nekvalificiranim delom kjerkoli po svetu (Svetličič 1996, 38). Tukaj pa leži tudi skrita nevarnost, saj multinacionalke, ki svojo proizvodnjo dejavnost selijo na področja s cenejšo delovno silo, tam posledično oblikujejo tudi R&R centre, ki so tako bližje proizvodni enoti.

Mobilnost delovne sile med raziskovalnimi organizacijami in zasebnimi podjetji je tako najmočnejše orodje prenosa znanja. Velja tako za znanstvenike, tehnike, inženirje in usposobljene delavce, kot tudi za same menedžerje in vodstvene delavce. Tukaj zasledimo še eno razliko med ZDA in EU, ki slednjo postavlja v slabši položaj, kar se tiče R&R konkurenčnosti. Raznolikosti med evropskimi državami vpliva na jezikovne omejitve, raznolikost institucij in s tem na zmanjšano mobilnost delovne sile (Dosi, Llerena in Labini 2005, 33). Kako pomembno je področje mobilnosti delovne sile priča tudi raziskava iz nordijskih držav, ki so dlje časa raziskovale in zbirale podatke glede mobilnosti delovne sile ter preučevale njen vpliv na inovativnost sistema. Ugotovili so, da je na Švedskem kvalifikacija in alokacija naravoslovnih znanstvenikov in inženirjev nudila boljšo razlago za tehnološko moč države kot pa statistika glede investicij v R&R (OECD 1999, 41).

Efekt prelivanja znanja in tehnologije se dogaja tako na državni, kot tudi na mednarodni ravni. Na podlagi takšnih rezultatov se pojavi vprašanje, kaj lahko vlada stori, da zaščiti domačo tehnologijo in ali država mora biti vodilna v znanosti, da je konkurenčna, ali konkurenčnost lahko doseže na cenejši način, z imitacijo? Možnost svobodnega jahanja lahko privede do razmišljanja o smotrnosti investicij v inovacije, kjer se pozitivni učinki prelijejo celo zunaj meja države. Vendar je tukaj na mestu pomislek, če vlada znotraj države povrne investicijo in zajame tudi del dobička, potem dejstvo, da se del prelije izven meja in ta del dejansko ne zmanjšuje dobiček doma, ne bi smelo vplivati na odločitev o investiciji.

7.2 POSEGANJE DRŽAVE NA SVOBODNI TRG

Eden največjih dokazov, kako vladno financiranje R&R dejavnosti vodi k izboljšani kakovosti življenja je izum in razvoj interneta. Internet je produkt večletnega financiranja v okviru projekta DARPA^{xiii} v 60-ih letih prejšnjega stoletja in kasneje v okviru financiranja s strani NSF. Na osnovi bazičnih raziskav je bilo razvidno, da bi bila takšna tehnologija vsestransko uporabna, vendar bi bil finančni donos takšne naložbe nevzdržen za katerokoli podjetje. Rezultati naj bi se poznali šele po več letih, zaradi česar je bilo to področje idealno za financiranje s strani države. Rezultat vladnega financiranja je tudi množica drugih tehnologij, ki so neposredno povezane z internetom, kot npr. Google^{xiv} (U.S. Department of Commerce 2012, 3-8).

Trg torej ni vedno najboljši način za zagotavljanje nekaterih proizvodov in storitev (npr. naravnih monopolov), vendar pa se je v 1980-ih letih okrepilo razočaranje o vlogi države v gospodarstvu. Intervencije so ponekod šle vedno dlje, ko so države ustanovljale ali prevzemale podjetja (Senjur 1991, 269), potem pa so se izkazale za slabega gospodarja. Tradicionalno mišljenje je bilo, da naj bi država na svobodni trg posegala le takrat, ko je potrebno reševati nepopolnosti trga.

Nekoliko drugačno zgodbo pa pišejo nekatera uspešna azijska gospodarstva. Ta so sledila klasičnemu receptu visokih stopenj naložb, s čimer so si zagotovili najnovejšo tehnologijo ter vso potrebno infrastrukturo, ki so pomemben dejavnik gospodarske rasti, z uravnavanjem finančnih sistemov pa so zagotovili denarno stabilnost in zdravo valuto, nizko inflacijo in visoke stopnje naložb. Vlagali so v človeški in fizični kapital ter pospeševali izobraževanje bolj kot katerakoli druga nerazvita regija. Zaradi svoje usmerjenosti navzven, so ves čas pospeševala izvoz,

^{xiii} DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) oz. Agencija za napredne obrambne analize ZDA je agencija znotraj Oddelka za obrambo ZDA, ki je zadolžena za razvoj novih vojaških tehnologij za domačo varnost. Ustanovljena je bila leta 1958 kot odziv na sovjetski Sputnik, njena naloga pa je ohranjanje vojaške tehnološke prednosti ZDA. Prvotno ime agencije je bilo ARPA in je bila začetnik razvoja informacijske mreže ARPANET, iz katere se je razvil internet ter nekaterih drugih sedaj splošno znanih računalniških inovacij (UNIX, TCP/IP), GPS sistem in Siri aplikacije na Apple-ovih pametnih telefonih. Rezultat so tudi številna podjetja in celo industrije na področju računalništva, komunikacij, mikroelektronike... (Defense Advanced Research Projects Agency 2015)

^{xiv} Google sta ustanovila Larry Page in Sergey Brin, ki sta se spoznala med doktorskim študijem na Univerzi Stanford. Le tej je NSF dodelil 4,5 milijona am. dolarjev za projekt Integrirane digitalne knjižnice, na katerem sta delala oba študenta. V tem času sta se domislila novega algoritma, PageRank, ki je postal temelj novega iskalnika, ki sta ga poimenovala BackRub. Po prvem testiranju BackRub-a na opremi, ki jo je delno financiral NSF, sta Larry Page in Sergey Brin začela iskati zasebni kapital in ustanovila podjetje Google (Singer 2015).

od razvitejših držav pa so prevzemala najboljše tehnologije in postopke. S pospeševanjem tekmovalnosti med domačimi podjetji so vzpostavila sistem netržnega tekmovanja. Tako primer držav kot so Južna Koreja, Tajski, Singapur in njihova elektronska industrija, kažejo na to, kako država ščiti in omogoča razvoj sektorja do točke, ko ta postane mednarodno konkurenčen. Šele na to sektor izpostavi mednarodnemu trgu. Nekaterim državam pa je spodletelo prav zaradi neprimerne varovanja in razvoja sektorja ali zaradi prevelike zaščite. Dobro vodeno tekmovanje ustvari celo boljše rezultate kot nenadzorovani trgi. Morebitna dihotomna delitev na tržno kot uspešno in plansko kot neuspešno gospodarstvo je tako vsekakor pomanjkljiva in ozkogleda. Verjetno nobeden od obeh sistemov ni recept za zmago ali poraz (Soković 2006, 37–44). Svetovna banka je opravila študijo čudeža Azijskih trgov in ugotovila, da te države niso uspeli zato, ker so upoštevale navodila Washingtonskega konsenza^{xv}, ampak ravno zato, ker jih niso (Gorišek 2004, 22).

Konkurenčni boj na globalnem trgu tako od države terja večjo vlogo pri oblikovanju inovacijskega sistema. Pričakuje se, da bo odpravljala določene systemske ovire, ki ovirajo funkcioniranje inovacijskega sistema, prenos znanja in tehnologije in zmanjšujejo učinkovitost R&R programov. Da bi inovacijski proces potekal s čim manj ovirami in omogočil konkurenčno in rastoče gospodarstvo, mora država poseči na način, da postaneta tehnološka in inovacijska politika del gospodarske politike, kar zahteva koordinacijo različnih javnih politik z namenom, da bi zagotovili stabilno makroekonomsko okolje, ugodno davčno politiko in zakonodajo, primerno infrastrukturno, izobraževalne programe in programe usposabljanja, odstranitev specifičnih ovir inovacijam v zasebnem sektorjem, povečanje sinergije med zasebnimi in javnimi investicijami v inovacije (OECD 1999, 10). Takšna vloga države, ki je v nasprotju z idejo zagotavljanja svobodnega trga, je državam omogočila preboj na globalnem trgu in višji standard domačega prebivalstva.

Država s svojo razvojno politiko pogosto zasleduje tudi druge narodno gospodarske cilje, kot so povečanje dohodka, zaposlenosti, skladnejši regionalni

^{xv} Washingtonski konsenz – skupek navodil za dolgoročen in stabilen razvoj in/ali uspešen izhod iz krize. Navodilo temelji na poenostavljenem modelu tržne ekonomije, kjer nevidna roka Adama Smitha deluje popolno (Gorišek 2004, 22).

razvoj, ipd. (Senjur 1991, 338), zato je v sodobnih inovacijskih sistemih državni intervencionizem sprejeta praksa. Državne investicije so potrebne za zagotavljanje dolgoročnih razvojnih ciljev s tem, da država uresničuje dolgoročne infrastrukturne projekte, in da zagotavlja potrebne platforme za inovacijsko delovanje (Kuret 2012, 42). Javne politike odstranijo ovire inovacijam, priskrbijo kritične vložke (tehnologija, finance, veščine) in ustvarijo splošno ozračje, ki podpira tvegano inovacijsko dejavnost na ravni individualnih podjetij. Ustanavljanje tehnoloških parkov je hitro rastoči infrastrukturni mehanizem za spodbujanje, ki se uporablja po vsej Evropi (Kos 1996, 12)

Od tradicionalnega nevmešavanja države na trg, preko aktivne vloge pri oblikovanju inovacijskega sistema, prihajamo do nove stopnje, ki je potrebna, če naj bi država uspešno tekmovala na globalnem trgu in dosegala zadovoljive stopnje gospodarske rasti. V tej tretji generaciji inovacijske politike na bi država inovacije postavila v ospredje vsake politike ter tako zagotovila ključni poudarek (centralnost) inovacijam na vseh področjih. Vse spremembe regulativnega okvira naj bi zasledovale predvsem cilje inovacijske politike (Kuret 2012, 47).

7.2.1 EKONOMSKA IN DRUŽBENA UPRAVIČENOST VMEŠAVANJA DRŽAVE

Nekateri ekonomisti so še vedno mnenja, da je potrebno reševanje določenih težav prepustiti tržnim silam, med tem ko drugi opozarjajo, da tržne sile že delujejo in sicer tako, da delovna mesta selijo na tuje trge, kjer je delovna sila cenejša, vedno bolj pogosto tudi boljše izobražena, visoko motivirana in kjer se obeta boljša davčna politika (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 13). Spričo vrste nepopolnosti, ki se pojavljajo na domačem in globalnem trgu, se države ne sprašujejo ali poseči, ampak kako poseči na trg oz. kakšne politike sprejeti, da ni ogrožen gospodarski razvoj in konkurenčnost, ampak da le tega čim ustrežnejše spodbudi.

Vloga države in njenih intervencij na področje investicij v R&R je pomembna, saj zasebni sektor premalo investira v R&R z eksternalijami, kadar se pridobljeno znanje »preliva« in investitor ne more v popolnosti zajeti in unovčiti vse ugodnosti, ki izhajajo iz lastnega R&R procesa. Vendar pa sama zaveza, da se točno določen %

BDP nameni za R&R in da ta % z leti narašča, ni dovolj za učinkovite in uspešne inovacije in tehnološki razvoj. Vloga države pa ni samo direktna investicija sredstev v R&R v javnih in zasebnih institucijah, ampak zagotavljanje systemskega okolja, ki ne bi oviral, ampak bi podpiral inovacijski proces (izobraževanje, regulacijska in davčna politika, mobilnost, infrastruktura...).

Iz ekonomske teorije izhaja, da vse vrste raziskav, tako bazične kot aplikativne, ustvarjajo pozitivne eksternalije in je na ta način vladna intervencija na obe področji upravičena. Vendar pa so te eksternalije veliko večje pri bazičnih raziskavah, saj ustvarjajo znanje, ki se preliva na druge raziskovalce. Premik npr. ameriške vlade od financiranja bazičnih raziskav k financiranju industrijskega razvoja je tako v nasprotju s temeljnimi ekonomskimi zakonitostmi glede intervencij na trgu z eksternalijami. Shapiro vidi vlogo države v odpravljanju tržne nepopolnosti in vlaganju razvojnih sredstev v razvoj novih znanj in velike premike v znanosti, ne pa v posamezne izboljšave (Shapiro 2014, 43–44). Bazične raziskave s svojimi pozitivnimi eksternalijami služijo kot inovacijski motor gospodarstva, vendar pa zaradi prevelikega tveganja in nezmožnosti zajetja vseh dobičkov, zasebni sektor nikoli ne bo zagotavljal družbeno optimalne ravni financiranja takšnih raziskav. Država je torej ključni element spodbujanja in omogočanja primerne infrastrukture za bazične raziskave, ki so temelj za vse nadaljnje R&R ter imajo s tega vidika ogromen pozitiven učinek na družbo v celoti.

Sodobnejše ekonomske teorije ne zagovarjajo več vmešavanja države samo takrat kadar rešuje nepopolnost trga. Investicije v nove tehnologije in človeški kapital izdatno doprinesejo k akumulaciji znanja v družbi. Osnovni ekonomski razlog vmešavanja države v R&R projekte je v tem, da trg ne bi zagotovil zadostna sredstva za vse vrste raziskav. Na primeru bazičnih raziskav je to zato, ker je nemogoče opredeliti ekonomsko vrednost morebitnega odkritja, ker se tako pridobljeno znanje enostavno in hitro in širi, učinki pa so lahko vidni šele po več letih. Bolj kot ekonomska, pa je pomembna družbena vrednost določenih odkritij. Npr. odkritje DNK strukture je bolj kot Watsonu in Cricku^{xvi}, doprinesla družbi kot celoti ter nadaljnji R&R dejavnosti.

^{xvi} James Watson in Francis Crick sta leta 1953 predstavila strukturo DNA molekule, kot prenašalke genetskega materiala iz ene generacije na drugo, za kar sta devet let kasneje prejela Nobelovo

Državi in oblikovalcem politik ter proračuna, pomanjkanje ustrezne metodologije in neizmerljivost čisto vseh pozitivnih učinkov, povzroča veliko težavo, saj nimajo primerne osnove za odločanje o razporeditvi R&R sredstev med različne programe. Velik del učinka, ki ga lahko ima posamezna inovacija na družbo, ni možno izmeriti (skriti učinki ali učinki, ki se pojavijo po več letih). Prav tako morajo med seboj ločiti programe z možnostjo komercializacije produkta in programe, kjer je družbeni učinek večji od ekonomskega (vesolje, varnost, ekologija...), kar je razlog, da takšnih politik ne bi smeli sprejemati ekonomisti s preučevanjem zgodovinskih statističnih podatkov, ampak raziskovalci in industrijalisti, ki preučujejo trenutno stanje tehnologije (Congressional budget office 1993, 2). Osnovno vodilo pa ostaja, da je potrebno zadani delež BDP kar se da učinkovito razporediti in omejena sredstva za R&R izkoristiti na način, ki bo prinašal zadovoljive ekonomske kot tudi družbene učinke. Pri tem bi bila metodologija za preučevanje in merjenje povratnih učinkov inovacijske, tehnološke oz. znanstvene politike dobra osnova za odločevalce. Vendar so razne raziskave in poskusi ovrednotenja posameznih politik in vpliva na R&R ter gospodarsko uspešnost v preteklosti privedli do precej različnih rezultatov.

Rezultat uspešnosti državnih investicij v R&R je triplasten. V prvi fazi lahko ovrednotimo učinkovitost državne investicije skozi to, ali je podjetje preživelo in je še vedno aktivno. Drugi pokazatelj uspešnosti je to, ali je državna investicija spodbudila dodatne investicije iz zasebnega sektorja. Državna podpora obetajočim podjetjem lahko bistveno zviša kredibilnost podjetja in njegovo privlačnost za zasebne. Glede na to, da gre za R&R projekte in s tem spodbujanje inovativnosti, pa bi lahko uspešnost projekta in s tem investicije, ki je vanj vložena, merili skozi patentno aktivnost.

7.2.1.1 ZAŠČITA IN POMOČ MAJHNIM PODJETJEM

S krepitvijo oligopolne narave trga, so se povečale tudi vstopne ovire za nova, manjša in šibkejša podjetja. V visoko tehnoloških dejavnostih, ki zahtevajo nenehno vlaganje v R&R in kjer konkurenčna prednost ne leži zgolj v ceni delovne sile, manjša podjetja ne morejo slediti velikim »gigantom«. Vse večja R&R sredstva,

nagrado na področju medicine. Rešitev ene največjih ugank na področju biologije je še danes vir množice implikacij v znanosti in tehnologiji (Nobel Prize 2015).

potrebna za tehnološke in produktne inovacije (npr. IBM in Fujitsu za R&R porabijo 10% svojega prometa, farmacevtska podjetja tudi do 20%) preprečujejo majhnim podjetjem vstop na trg, zato je njihova edina priložnost imitacija ali majhne postopne spremembe (Svetličič 1996, 117). Vendar pa ravno takšno okolje od majhnih podjetij zahteva inovativnost in večje tveganje, kot edino možnost za uspeh. Ob tem, da se večini verjetno tveganje ne bo obrestovalo, se bo izkristaliziralo tudi določen odstotek idej ali podjetij, ki bodo lahko konkurirali velikim.

To je področje, kjer bi država lahko neposredno odigrala vlogo inkubatorja, ki bi zagotavljala ravno pravšnjo spodbudo, da bi tudi mikro-podjetja sprejela tveganje in sproducirala potencialno revolucionarne ideje. Vsekakor pa bi morala posredno zagotoviti okolje, ki bi spodbudilo zasebne investicije za tovrstne primere (npr. sklade tveganega kapitala). V ZDA beležijo porast podjetij, ki temeljijo na novih tehnologijah, kar pa ni samo rezultat v osnovi ustreznega okolja za razvoj podjetništva, ampak so ključno vlogo odigrale tudi konkretne vladne politike in sicer tiste, ki so novoustanovljenim inovativnim podjetjem omogočale dostop do začetnega denarnega in menedžerskega kapitala, ki je potreben za širitev (OECD 1999, 76). Država, ki denarno podpre podjetja, potencialno poveča njihove možnosti pridobivanja nadaljnjih zasebnih investicij in posojil, z akumulacijo davkov, ki izvirajo iz prihodnjih profitov, pa si povrne stroške prvotne pomoči.

7.2.2 ZAŠČITA INTELEKTUALNE LASTNINE – PATENTI

Država igra ključno vlogo pri postavljanju in izvajanju zakonodaje, tudi tiste, ki se tiče raziskovalne dejavnosti in zaščite intelektualne lastnine. Znanje je javna dobrina vse dokler inovator s patentom ne pridobi ekskluzivne pravice nad svojo inovacijo, kar jo spremeni v zasebno dobrino (G. N. Mankiw 2011, 548). Patenti, kot instrument zaščite inovatorjevega dela, služijo kot spodbuda za izvajanje inovacijske dejavnosti, saj s tem, ko preprečujejo širitev patentirane vsebine na trgu, omogočajo inovatorju povračilo investicije. V kolikor vlada ne more zagotoviti učinkovite zakonske zaščite inovatorjevega dela, obstaja velika verjetnost, da bodo druga zainteresirana podjetja izkoristila in unovčila inovacijo. To ustvarja nespodbudno okolje za nadaljnje inoviranje, saj inovatorju ne omogoča niti te začasne pravice do

akumuliranja dobičkov, ki izhajajo iz posamezne inovacije (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 11). Stopnja zaščite intelektualne lastnine torej daje ekonomsko motivacijo za inovacijsko dejavnosti, saj neposredno vpliva na dobičkonosnost raziskovalnih in razvojnih projektov, posredno pa na nadaljnja sredstva za R&R (Senjur 1991, 168).

Z učinkovitim patentnim sistemom lahko država poveča ali ohranja pobudo posameznikov ali podjetij za izvajanje raziskovalne dejavnosti tako, da jim omogoča vsaj začasno trženje lastnih inovacij (G. N. Mankiw 2011, 548). Shapiro opozarja, da gre zgolj za idealni proces, ki pa se ne izide vedno, saj inovator nima nikakršnih zagotovil, da bo na koncu tudi pridobil lastniške pravice. S tem vpliva na to, da določeni raziskovalni projekti vseeno niso dovolj zanimivi in ne stimulirajo raziskovalca za vstop na določeno področje (Shapiro 2014, 27–28). Ob tem Svetličič opozarja, da lahko previsoka patentna zaščita tudi destimulira inovacije (Svetličič 1996, 203), saj deluje spodbudno z vidika horizontalnih inovacij (raznolikost inovacij), vendar zaviralno z vidika vertikalnih inovacij (nadaljnje izboljšave) (Chu, Cozzi in Galli 2012, 727).

Pomen patentov je tudi v tem, saj veljajo za splošno uporabljen indikator merjenja inovacijske dejavnosti v državah. Po deležu t. i. patentnih triad (izumov, zaščiteneh v EU, ZDA in na Japonskem) EU z 31,5 % nekoliko zaostaja za ZDA, kjer je ta delež 34,3 %. Po tem merilu triad Slovenija zaostaja za vsemi članicami EU z izjemo Grčije, Slovaške, Latvije, Estonije, Litve, Cipra in Malte (Ilič 2006, 508). Mnoga večja podjetja, sposobna neprestanega inoviranja, pa včasih celo zavračajo patentiranje kot nepotreben strošek (Kuret 2012, 168). Kljub temu je patent še vedno varovalni element, ki inovatorju zagotavlja ekskluzivne pravice uporabe in trženja, čeprav le za določeno obdobje in na določenem prostoru. To postavlja konkurenčna podjetja v slabši položaj oz. od njih zahteva plačilo licenčnine lastnikom patenta.

Kako pomembno je to področje in kakšen vpliv ima na gospodarsko rast kaže primer, ki ga navaja Svetličič, kjer so se ZDA, Japonska in Nemčija razvijale tako, da niso spoštovale pravic intelektualne lastnine, med tem ko je to sedaj državam v tehnološkem razvoju onemogočeno (Svetličič 1996, 35). Danes se podjetja srečujejo s težavo industrijskega vohunjenja, ki je vrsta posnemanja, kraje oz. nespoštovanja intelektualne lastnine. To je vsekakor področje, kjer mora država zagotoviti osnovno

varnost in spodbudo raziskovalcem za njihovo raziskovalno delo in doprinos k inovacijskemu potencialu države.

7.2.3 TUJE IN DOMAČE ZASEBNE INVESTICIJE

Tuje investicije so še eden pomemben vir za razvoj tehnologije in inovacijskega potenciala. Senjur tujih direktnih investicij ne vidi zgolj kot prenos kapitala, ampak kot vnos tehnologije, menedžmenta, dostop do tujih trgov in marketinških sposobnosti. Države investirajo, ker je to v njihovem političnem, strateškem in ekonomskem interesu, med tem ko prejemnice s tovrstnim kapitalom dopolnijo omejena domača sredstva (Senjur 1991, 209–212). V standardizirani proizvodnji in surovinsko ter delovno intenzivnih panogah je obseg tujih investicij manjši, saj so te bolj osredotočene na tehnološko, kapitalno in R&R intenzivne dejavnosti kot so farmacija, računalništvo ali elektronske komponente (Svetličič 1996, 70). Za mnoga gospodarstva so takšne investicije pomemben vir financiranja, posledično pa jim odpirajo tudi vrata na globalni trg, kjer lahko akumulirajo višje profite in dostopajo do novega znanja. Država s svojo politično ureditvijo neposredno vpliva na privlačnost ali neprivlačnost za tuje investitorje, ki lahko v državi vidijo potencial za uspešno generiranje visokih profitov, ali nestimulativno okolje z neusposobljeno delovno silo in administrativnimi ovirami, ki v razmerju do drugih držav ne omogočajo enake ravni profitov.

Za financiranje inovacijske dejavnosti je pomemben razvoj skladov tveganega kapitala, ki inovatorje odvezuje bremena finančnih posledic, če inovacijski projekt ni uspešen. Skladi tveganega kapitala so npr. prispevali k razcvetu inovacijske dejavnosti v prav vseh zveznih državah ZDA (Kuret 2012, 101–102). V ZDA se tvegani kapital (navadno zasebni) povezuje v specializirane fonde, s katerimi upravljajo posamezniki s poglobljenim znanjem o področju v katerega investirajo. Na ta način se zmanjša efekt trga limon^{xvii}, ko investitor ne zna oceniti vrednost projekta,

^{xvii} Efekt trga limon - izraz izhaja iz članka Nobelovega nagrajenca za ekonomijo Georgea Akerlofa iz leta 1970, v katerem je opisal primer nedelovanja ameriškega trga z rabljenimi avtomobili (slabemu avtomobilu se v ameriškem slengu reče »limona«). Lastnik avtomobila je lahko s svojim vozilom dobro ravnal, ga redno servisiral itd., zato upravičeno pričakuje visoko ceno. Drugi lastnik pa je zanemarjal vzdrževanje itd., zato mora postaviti nižjo ceno. A ker kupec ni natančno seznanjen s stanjem obeh avtomobilov, ker nima popolnega vpogleda, je zanj vsak od obeh avtov povprečen, vreden največ povprečne cene. Lastnik skrbno vzdrževanega avtomobila torej zanj nikoli ne bo mogel

ki ga financira. Temu sledi tudi budno spremljanje stanja projekta, kar ni primer v nekaterih klasičnih investicijah, ko investitor dobi le tiste informacije, ki jih inovator želi posredovati (Hall 2002, 46). Ravno za mlada in rastoča podjetja, ki s težavo pridobivajo kapital na trgu, ali pa so premalo razvita, da bi dobila bančna posojila, so skladi tveganega kapitala pomemben vir financiranja.

Tvegani kapital med drugim ustvarja tudi kvalitetna delovna mesta. Država lahko z začetnim oz. semenskim kapitalom poveča privlačnost in zmanjša tveganje posojil v visoko tehnološka start-up^{xviii} podjetja ter tako spodbudi investiranje tveganega kapitala, kar bi lahko bil odgovor svobodnega trga na težave s financiranjem inovacij (Hall 2002, 46). ZDA, ki so v primerjav z Evropo tradicionalno vodilne na področju tveganega kapitala, so leta 2009 zabeležile za 2% (kot % BDP) manj investicij tveganega kapitala v primerjavi z državami EU-15 (Avstrija, Belgija, Danska, Finska, Francija, Nemčija, Grčija, Irska, Italija, Luksemburg, Nizozemska, Portugalska, Španija, Švedska, Velika Britanija; v nadaljevanju EU15). Zadnja recesija pa je precej oklestila obseg tveganega kapitala tudi v evropskih državah (Atkinson in Andes 2011, 24). Viri tveganega kapitala so se med zadnjim kvartalom 2008 in prvim kvartalom 2009 zmanjšali za 40% (Kuret 2012, 179). Na svetovni ravni je na tem področju še vedno vodilen Singapur, kjer je glede na BDP dvakrat več takšnih investicij (v Avstraliji pa 10% več) kot v ZDA, med tem ko je ta na Kitajskem, Rusiji in Čilu skoraj da odsoten (Atkinson in Andes 2011, 24).

iztržiti toliko, kot je po njegovem resnično vreden, zato bo svoj avto umaknil s trga. Slabo blago torej lahko ob nepopolnih informacijah s trga izrine dobro blago (Mladina 2015).

^{xviii} Start-up podjetje je novonastalo podjetje, namen katerega je razvoj novega, običajno inovativnega proizvoda ali storitve v negotovih okoliščinah. Tretjina dinamike gospodarske rasti držav se pojasni z dinamiko start-up podjetništva. Vendar pa ta podjetja potrebujejo primerno razvit start-up ekosistem. Stanje start-up podjetništva v Sloveniji se je po nastopu krize sicer precej spremenilo na bolje. Panoga raste hitreje od povprečja v gospodarstvu ter ustvarja nova delovna mesta z visoko dodano vrednostjo (Start Up Slovenia 2014).

7.2.4 PROBLEMATIKA IZRIVANJA ZASEBNEGA KAPITALA

Učinki investicij v R&R ter inovacijski potencial družbe (izobraževanje, infrastruktura, ipd.) so večplastni in nikakor zgolj ekonomski. Dolgoročni družbeni učinki so vsekakor tisti, ki v prvi vrsti narekujejo večjo vlogo države. Vendar pa lahko le deloma potrdimo izvedeno hipotezo, da morajo investicije v R&R ostati pod neposredno odgovornostjo države. V primeru bazičnih raziskav, kjer je možnost financiranja s strani zasebnih virov manjša, njihov učinek pa ne moremo meriti s profitom (tega običajno niti ni), je vloga in odgovornost države ključna, saj so te temelj za nadaljnje inovacije, vplivajo pa na izboljšanje splošnega stanja v družbi.

Eden temeljnih pomislekov glede smotrnosti državnega financiranja R&R projektov pa poteka v smislu izrivanja zasebnih virov financiranja. Obstaja možnost, da gre za nestimulativno obliko financiranja, saj podjetja ne izrabijo drugih možnosti, ki jih nudi zasebni sektor. Blank in Stigler sta leta 1957 odprla vprašanje ali je vladno financiranje R&R nadomestek ali dopolnilo zasebnemu financiranju R&R. V vsem tem času se je zvrstilo kar nekaj raziskav, ki pa enakomerno potrjujejo obe stališči, tako da do današnjega dne še ni jasnega odgovora, ali financiranje R&R s strani države dejansko stimulira zasebno financiranje R&R. Ekonometrične študije, izvedene na ravni laboratorijev, podjetij, industrije in države, ki so jih David, Hall in Toole (2000) uporabili v svoji raziskavi, so bile bolj osredotočene na R&R, ki so se izvajale v državnih laboratorijih ali fakultetah, predvsem v ZDA in ne vključujejo s strani vlade financirane R&R dejavnosti, ki se je pogodbeno izvajala v korporacijah, niti ne vključuje vlaganja v R&R in učinkov drugod po svetu (David, Hall in Toole 2000, 499).

Analiza Andrewa A. Toole-a je pokazala, da so konkretno na farmacevtskem področju javne bazične in klinične raziskave komplementarne R&R investicijam s strani farmacevtske industrije in le-te tudi stimulirajo. Povišanje javnih sredstev za klinične raziskave v višini 1% se odraža v 0,19% povišanju zasebnih R&R investicij v naslednjih dveh letih. Povišanje javnih sredstev za bazične raziskave pa v naslednjih osmih letih vpliva na 0,64% povišanje R&R investicij s strani industrije (Toole 2007, 81–83). Wallsten kot učinkovit program financiranja R&R s strani države označuje tistega, ki podpira marginalne projekte. Torej projekte, ki imajo pozitivni družbeni

učinek, a negativne tržne obete. Projekti, ki obetajo komercializacijo in zasebni profit, bodo najverjetneje preživeli in se izvajali tudi brez pomoči države, saj ima zasebni kapital dovoljšen interes vlagati v takšen projekt. Podjetja (tudi tržno orientirana) bodo sicer težila k pridobivanju državnih sredstev, saj je takšen kapital cenejši od zasebnega, država pa za zagotavljanje širše inovativnosti ne bi smela podpreti najboljši program med vsemi, ampak najboljši med tistimi, za katerega obstaja majhna verjetnost financiranja s strani zasebnega sektorja (Wallsten 2000, 84).

Wallstenovi pomisleki glede učinkovitosti ameriškega državnega programa za pomoč malim podjetjem (Small Business Research Program ali SBIR) temeljijo na sicer nepopolnih podatkih, vendar vseeno nakazujejo na možnost, da državna sredstva pravzaprav izrivajo zasebne investicije, dejansko pa ne vplivajo na večjo zaposlenost in večjo inovativnost, torej na večjo splošno R&R aktivnost. Empirični podatki so pokazali, da ta sredstva nadaljujejo začete aktivnosti, ki bi v nasprotnem primeru ugasnile. Program bi bilo tako lažje opravičiti le s pomočjo dolgoročnih učinkov, ki pa zaradi pomanjkanja podatkov niso izmerljivi (Wallsten 2000, 98). Podobno kot SBIR, je tudi t.i. Napredni tehnološki program (Advanced Technology Programme ali ATP) usmerjen k financiranju raziskav, katerih končni cilj je komercializacija. Vendar pa je za razliko od SBIR, ATP usmerjen v projekte z visokimi prelivami (spill-over) (Wallsten 2000, 99). Največ kritik glede ATP programa prihaja s strani Republikanske stranke v Kongresu, ki takšno intervencijo države ocenjujejo kot nepotrebno vmešavanje vlade v zadeve, ki bi jih zasebni sektor reševal bolje (Frietsch in Schüller 2010, 15).

Kljub nekaterim pomislekom, pa so imeli takšni programi pozitivne učinke na gospodarsko rast, saj so tudi številna uspešna zasebna podjetja prejela državna sredstva, kot npr. Apple Computer, Chiron, Compaq, Federal Express, Intel, ipd. (Lerner 1999, 286). V nasprotju z Wallstenom je Lerner v svoji primerjavi podjetij, ki so prejela SBIR sredstva, z enakovrednim vzorcem podjetij, ki teh sredstev niso prejela, ugotovil, da so prejemnice SBIR sredstev, glede na primerljiva druga podjetja, v obdobju desetih let, znatno povečale zaposlitev in prodajo (Lerner 1999, 286). Lernerjeva analiza je potrdila tudi večjo privlačnost podjetij prejemnic SBIR sredstev za nadaljnje zasebne investicije (Lerner 1999, 290). Lerner pa ni uspel povezati SBIR investicije z večjo rastjo, saj višina investiranih sredstev ni bila

sorazmerna z doseženo rastjo. Večjo povezavo med SBIR sredstvi in rastjo je zasledil le v visoko-tehnoloških podjetjih (Lerner 1999, 290).

Podobna analiza vladnega in nevladnega financiranja naravoslovnih raziskav je bila opravljena na 272 ameriških univerzah. Ugotovili so, da so vladne investicije dolgoročno (obdobje skoraj deset let) povezane s poviševanjem nevladnih investicij. Uspešnost pri pridobivanju vladnih sredstev lahko zasebnemu sektorju deluje kot indikator kakovosti institucije in njenega programa. Videti je tudi, da univerze, ki so manj raziskovalno orientirane (npr. univerze, kjer ni doktorskih študijev s področja znanosti in inženiringa) in ki so tradicionalno prejemale manj sredstev (zveznih in zasebnih), prejmejo več zasebnih sredstev za vsak prejeti zvezni dolar (Blume-Kohout, Kumar in Sood 2009). Na podlagi opravljenih raziskav je težko potrditi ali ovreči hipotezo, da so državne investicije komplement in ne substitut za zasebne investicije. Vsekakor usmerja v razmislek, da bi morala država v prvi vrsti zagotoviti pogoje, ki bi stimulirali zasebne investicije ter večjo pozornost usmeriti na področja kot so bazične raziskave, kjer je verjetnost zasebnih investicij manjša in je večja verjetnost, da takrat državne investicije delujejo kot komplement in ne kot substitut zasebnega financiranja.

8 RAZNOLIKOST MED DRŽAVAMI

Bloomberg je leta 2014 objavil seznam najbolj inovativnih držav na svetu, kjer so se ZDA uvrstile na 3. mesto, za Južno Korejo in Švedsko, sledile pa sta Japonska na 4. in Nemčija na 5. mestu. Slovenija je na tem seznamu zasedla 31. mesto (Bloomberg Business 2014).

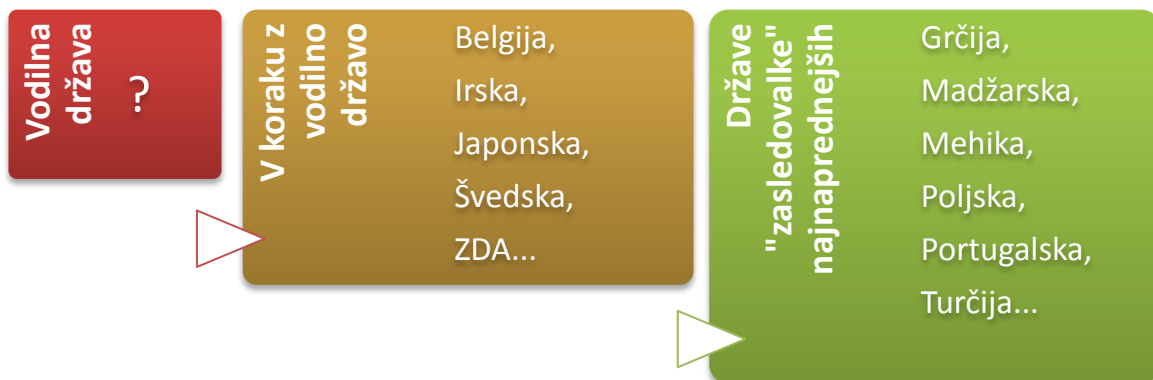
Leta 2000 so v Lizboni sprejeli Lizbonsko deklaracijo^{xix} katere osrednja zaveza je, da EU do leta 2010 postane najbolj konkurenčno in dinamično svetovno gospodarstvo, sposobno trajnostnega razvoja, z boljšimi delovnimi mesti, manjšo brezposelnostjo in večjo socialno povezanostjo. Kasneje so na podlagi te deklaracije sprejeli odločitve, da je potrebno delež sredstev (javnih in zasebnih) za R&R postopoma povečati na 3% BDP. Bučar in Stare zaključujeta, da je takšna zavezanost R&R, kot zanesljivemu viru gospodarske rasti, rezultat izkušenj najbolj dinamičnih gospodarstev v devetdesetih (Bučar in Stare 2004, 794). EU mora, da bi zagotovila oz. ohranila konkurenčno in na znanju temelječe gospodarstvo, poskrbeti za ustrezne ravni financiranja raziskav v vseh državah članicah. V letu 2000, ko je ZDA investirala 2,72% svojega BDP v R&R, Japonska pa 2,98%, je Nemčija investirala 2,49% BDP, Francija 2,18%, Velika Britanija pa le 1,85% (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 72). Tako Nemčija in Japonska, ki sta po številu prebivalstva približno trikrat manjši od ZDA in več kot desetkrat manjši od Kitajske, relativno vseeno dosegata in celo presegata stopnje vlaganja v ZDA in na Kitajskem. Glede na to, da je zaostanek EU za stanjem znanosti v ZDA majhen, bi s povečanjem sredstev za bazične raziskave in z reformami v evropskem visokošolskem sistemu, dosegli bolj dinamično inovativno okolje in zmanjšali trenutni zaostanek za ZDA (Dosi, Llerena in Labini 2005, 11).

^{xix} Lizbonska deklaracija oz. Lizbonska strategija gospodarskih in strukturnih reform (I.2000) je s strani predsednikov držav in vlad članic EU-15 sprejet dokument po katerem naj bi EU v desetih letih postala "najbolj konkurenčno in dinamično, na znanju temelječe gospodarstvo na svetu, sposobno sonaravnega, vzdržnega razvoja in družbene socialne varnosti. Deklaracija, ki je nastala na podlagi zaostajanja EU za napredkom ZDA in Japonske, vključuje 40 ciljev, med njimi tudi: 3% delež BDP za investicije v R&R, vključevanje čim več državljanov vseh držav članic v politike zaposlovanja, izobraževanja, usposabljanja, in zdravstvene zaščite, 70% zaposlenost vse delovne sile, 90% delež vseh otrok, starih nad 3 leta, mora imeti možnost obiskovanja otroških vrtcev, priprava programov, prilagojenih posebnim, ogroženim skupinam prebivalcev (npr. manjšinam, socialno ogroženim otrokom, starejšim občanom in drugim družbeno šibkejšim kategorijam občanov) (Rogelj 2007, 44-45).

Z globalizacijo se je povečalo sodelovanje in soodvisnost držav, kar je vplivalo na razvoj informatike, tehnologije in pretok znanja (Kuret 2012, 22). Povečalo se je število držav, regionalnih in medregionalnih povezav, obsega svetovnega gospodarstva in izvoza ter s tem tudi dohodek na prebivalca. Bliskovit razvoj v preteklih letih je vplival na to, da države vedno hitreje bolj konkurirajo nekdanjim velesilam. Velika Britanija je za podvojitev BDP na prebivalca med leti 1780 in 1840 potrebovala 60 let, Japonska po 2. Svetovni vojni 34 let, Republika Koreja pa le še 11 let (Svetličič 1996, 384). Danes države, ki so nedolgo nazaj veljale za nerazvite, s svetovnih tržišč izrivajo velesile. Kitajska vsekakor predstavlja resno tekmo evropskemu in ameriškemu gospodarstvu.

Glede na tehnološki razvoj, strmenje k večji gospodarski rasti, doseganju večje konkurenčnosti in boljšega življenjskega standarda, so se države članice OECD razdelile na vodilno državo, v koraku z vodilno državo in države »zasledovalke« najnaprednejših držav (glej Slika 8.1).

Slika 8.1: Razdelitev držav OECD glede na stopnjo tehnološke in inovacijske razvitosti (OECD 1999, 22)



V državah »zasledovalkah« je stopnja državnih investicij v R&R programe glede na celotno investicijo v R&R precej višja, saj je potrebna izgradnja primerne znanstvene in tehnološke infrastrukture, njihov zasebni sektor pa je slabše tehnološko opremljen. V državah, ki so v koraku z vodilno državo, pa velik del R&R sredstev že prispeva zasebni sektor (OECD 1999, 22). Ena od teorij zagovarja, da države »zasledovalke« lahko dosežejo precej hitrejšo rast, kot vodilne države, saj lahko izkoriščajo tehnologijo, ki so jo le-te že razvile (efekt prostega jahanja), vendar pa je takšen preskok možen samo v primeru, kadar država zagotovi ustrezne institucionalne

okvirje in javne politike, ki podpirajo tehnološki in znanstveni razvoj (OECD 1999, 30). Ob tem se mora zavedati kratkoročnost takšne prednosti ter čim prej razviti lastno znanstveno in tehnološko bazo. Po mnenju prof. dr. Marka Jakliča Slovenija zaradi visokih stroškov dela ne more več tekmovati s temi državami, ampak mora preiti med inovativne družbe. Čeprav je po letu 1991, kot ena redkih tranzicijskih držav, uspela ohraniti javno R&R strukturo, ta z vidika gospodarskega razvoja ni bila ustrezna. Zasidranost gospodarstva med »posnemovalce« je povzročila odsotnost ustreznih pobud in potreb za sodelovanje z raziskovalnimi centri. Ob primernih spremembah je takšno stanje še vedno dobra osnova za prehod v družbo znanja in inovativnosti (Jaklič 2005, 89–95).

Za tehnološko zaostale države je torej ambiciozna inovacijska politika tvegana in draga, zato je posnemanje primerna strategija, s čimer hitreje osvaja znanja in zmanjšuje razvojni zaostanek. Sčasoma to strategijo vse bolj nadomešča inovacijska in sicer tako, da se ustrezno izkoristiti znanstvena odkritja in tehnološki napredek razvitejših držav in doseže hitro rast in razvoj lastnega, na znanju temelječega gospodarstva.

8.1 KITAJSKA KOT NOVA SVETOVNA VELESILA

Kitajska aktivno posnema ameriške politike na področju spodbujanju visokošolskega izobraževanja in R&R dejavnosti. Oblikovali so domačo znanstveno fundacije po vzoru ameriške NSF, prevzemajo ameriške prakse za ocenjevalne metode zaposlovanja raziskovalcev in akademskega osebja... Prav tako je v zadnjih nekaj letih na Kitajskem vlaganje v R&R projekte zrastle za 500%, v enakem obdobju je v ZDA zraslo za 140% (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 72). Kuret opozarja, da je Kitajska (podobno tudi Koreja), ki sicer kaže visoko rast glede R&R sredstev, svoje delovanje pričela na skromnih osnovah (Kuret 2012, 171), zato je kljub nagli rasti sredstev za R&R (v smislu % BDP), ta delež še vedno precej nižji kot v ZDA in EU.

Z vidika masovne proizvodnje je prednost Kitajske pred ZDA v nižje plačani delovni sili. Vendar pa ZDA trenutno ohranja konkurenčno prednost v tem, da ima

boljšo znanstveno in tehnološko infrastrukturo, močnejši trg tveganega kapitala, splošno atraktivnost, ki privlači znanstvenike z vsega sveta in močno tradicijo inovativnosti (Bhagwati 2005). Ti dejavniki pa so hitro spreminjajoči, zato jih je potrebno dejavno spremljati in se z učinkovitim prestrukturiranjem in usposabljanjem učinkovito prilagoditi ter izrabiti ponujajoče se priložnosti.

8.2 MAJHNE DRŽAVE

Na svetovnem tržišču uspešno tekmujejo majhne in velike države, kjer majhnost nikakor ni ovira za bogastvo države. Vodilna vloga ZDA ni več sama po sebi umevna zaradi njene velikosti, stečenega bogastva, dolge tradicije inovacijske kulture in pomena ekonomije obsega. Svetličič kot najbogatejše našteva naslednje relativno majhne države: Švica, Avstrija, Norveška, Švedska, Singapur, Tajvan, Hong Kong (Svetličič 1996, 133) in njihovo konkurenčno prednost vidi v večji prilagodljivosti in fleksibilnosti, ki ju velika gospodarstva nimajo (Svetličič 1996, 313). Poleg tega je bilo v ZDA zaradi zagovarjanja svobodnega trga vmešavanje države v industrijo do leta 1988 skoraj prepovedana tema. Ravno to sodelovanje pa je mnogim državam omogočil, da danes uspešno konkurirajo na svetovnem tržišču (Kuret 2012, 103). Danes ZDA še vedno doseglo boljše rezultate v dvanajstih od šestnajstih indikatorjev, vključujoč število visokošolskih diplom in raziskovalcev, podjetniškem in vladnem R&R, stanju informacijske tehnologije, podjetniški klimi (nova podjetja in tvegani kapital) in produktivnosti. Štirje indikatorji, kjer EU-15 dosega boljše rezultate kot ZDA pa so: akademske publikacije, nižji davek za podjetja, trgovinska izmenjava in tuje direktne investicije (Atkinson in Andes 2011, 5).

Temeljna razlika med inovacijskimi potenciali posameznih držav sicer izhaja iz velikosti države in njenega razvoja, kjer velike in visoko razvite države razpolagajo z naprednejšimi potrošniki, izkoriščajo ekonomijo obsega in ob tem še vedno ohranijo raznolikost R&R dejavnosti. Manjše države pa se morajo hitreje internacionalizirati, saj je domači trg premajhen in se osredotočiti na ožji spekter R&R aktivnosti (npr. mobilne komunikacije na Finskem ali Švedskem). Takšne države največ profitirajo z uvozom znanja in izvozom tehnologije. Manjše države težko financirajo raznolik in visoko usposobljen kader ter raziskovalne institucije, ki so potrebne za raznoliko industrijo, zato je njihov inovacijski sistem osredotočen na to, da zajame vse

prednosti pritoka znanj in tehnologije v državo. Prav tako ekonomija obsega spricho globaliziranega in dereguliranega trga ter razvoja informacijsko-komunikacijskega sistema ne nudi več tolikšne prednosti večjim državam kot nekdanj (OECD 1999, 22).

8.3 SPECIALIZACIJA

Države se med seboj razlikujejo tudi v tem, v katere sektorje vlagajo svoja R&R sredstva. V ZDA vzdržujejo širok portfelj R&R aktivnosti, ki se razteza od matematike, do vesolja, nanotehnologije, pa do medicine in genetike. Takšen spekter raziskovalnih dejavnosti za svojo učinkovitost zahteva sredstva, ki največkrat presegajo celoten proračun nekaterih držav. Zato je smiselno, da se manjše države specializirajo v ožja področja, kjer vidijo potencial za konkuriranje velesilam.

Finska je primer države, ki se je v 70-ih letih prejšnjega stoletja zavezala, da bodo R&R projekte usmerili v elektroniko, biotehnologijo in tehnologijo materialov. Vlada je vztrajno zasledovala ta cilj, izvoz produktov s področja elektronike pa je kot delež celotnega izvoza narastel s 4% (l.1980) na 33% (l.2003). Danes Finski javni in zasebni sektor še vedno v R&R investira 3,5% BDP (kar jih na svetovni lestvici uvršča na 2. mesto), delež populacije zaposlene kot raziskovalci in znanstveniki pa je najvišji na svetu (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 198). Tradicionalno so države v povojnem obdobju vlagala v obrambo in energijo. Obrambni sektor je še vedno zelo pomemben v državah kot so ZDA, VB, Francija ali Švedska (OECD 1999, 22), vendar pa novi družbeni izzivi zahtevajo, da država financira R&R programe, ki naslavlajo problem starajočega se prebivalstva, okolje in konkurenčnost.

8.4 VLAGANJE V VISOKO IZOBRAŽEN KADER

Med tem, ko več kot 50% Nobelovih nagrajencev prihaja iz držav EU in 40 % iz ZDA, imajo ZDA dejansko več Nobelovih nagrajencev na število prebivalcev kot EU. Vendar pa gre tu za povprečje celotne EU, saj imajo Nemčija, Švedska, Velika

Britanija, Danska, Nizozemska, Avstrija in Irska več Nobelovih nagrajencev na število prebivalcev kot ZDA (Wikipedia 2014a).

Prednost ZDA v znanstveni in inženirski aktivnosti v svetu počasi upada, saj jo nekatere države, s povečevanjem vlaganja v R&R in visoko šolstvo, počasi dohajajo. Poročilo RAND (ameriška neprofitna raziskovalna organizacija) navaja, da EU-15 in Kitajska na leto oblikujeta več znanstvenikov in inženirjev kot ZDA (Kuret 2012, 171). Leta 1970 je v ZDA, kjer je živel le okoli 6% svetovnega prebivalstva, študiralo 30% svetovnih študentov, podelili pa so 40% svetovnih znanstvenih in inženirskih doktoratov. Z investiranjem v visoko šolstvo v ostalih državah je odstotek vpisov na univerze v ZDA padel na 13% vseh svetovnih vpisov. Na področju znanstvenih in inženirskih doktoratov je tudi prišlo do velikih sprememb, predvsem zaradi tujih študentov, ki prihajajo na ameriške univerze. Na področju znanosti in inženiringa je bilo leta 2000 na doktorskem študiju v ZDA le 20% domačih študentov. (Freeman in Van Reenen 2009, 4–5). Število znanstvenikov in raziskovalcev pa glede na število prebivalcev ostaja najnižje na Kitajskem (leta 2011 manj kot eden na 1.000 prebivalcev), najvišje pa na Japonskem (okoli 5 raziskovalcev na 1.000 prebivalcev). ZDA in Nemčija so pri tem primerljive (4. raziskovalci na 1.000 prebivalcev) (World Bank 2015b).

Na uspešnost inovacijski potencial države pa ne vpliva zgolj peščica znanstvenikov ali Nobelovih nagrajencev. Potreben je širši krog usposobljenega kadra, saj Svetličič ugotavlja, da je poleg produktne, pomembna tudi procesna tehnologija. Države v tehnološkem zaostanku, lahko svoj razvoj gradijo na tem, da bodo izdelke proizvajale hitreje in ceneje. Na to bolj kot ozek sloj znanstvenikov, vpliva vsak posamezni delavec, zato je potrebno dvigniti splošno izobrazbeno raven in doseči ustvarjalni pristop k proizvodnji. Sposobnost pridobivanja in uporabe tujega znanja in tehnologij omogoča tudi neinovativnim podjetjem krepitev konkurenčnosti. Kljub kritikam o izkoriščevalskemu svetovnemu trgu, v razmerju do nerazvitih ali slabše razvitih držav, je pomembno, da se le te vključujejo v mednarodno trgovino in črpajo znanje, ki preprečuje nadaljnje zaostajanje (Svetličič 1996, 47–48). Usposobljenost kadra je pomembna tudi takrat, ko se zaradi pomanjkanje sredstev za lastno R&R dejavnost poskuša zasledovati in posnemati inovatorje. Firma, ki prva sled inovatorju, ima lepo priložnost za velike zasluge (Svetličič 1996, 338). Poleg tega pa danes ni pomembno samo izumiti nov proizvod ali tehnologijo, ampak vložena sredstva tudi v čim krajšem času povrniti s komercializacijo izdelka (torej

poleg vložka v R&R vlagati tudi v plasma izdelka na svetovni trg - reklamiranje, standardizacija, zaščita...). V kolikor podjetja znotraj države tega niso zmožna narediti, bo dobiček od vlaganja v R&R požel tisti, ki je to sposoben. Tudi s tega vidika je torej pomembno, da so R&R dejavnosti podprte z ustrezno izobraženim in usposobljenimi podpornimi institucijami.

9 PRIMER ZDA

Svetovni gospodarski forum (WEF) je v poročilu o globalni konkurenčnosti za leti 2014 in 2015 ZDA in Švico uvrstil na prvo mesto po inovacijskih kapacitetah. Glede na skupni, t.i. globalni konkurenčni indeks, pa so se ZDA po finančni krizi leta 2008 odrezale nekoliko slabše. Med leti 2008 in 2009 so bile še na prvem mestu, pred Švico, leto kasneje so padle na četrto mesto, za Švico, Singapurjem in Švedsko. Med 2011 in 2012 se je pred njo uvrstila Finska, leto kasneje še Nemčija in Nizozemska. V preteklem letu pa so se ZDA ponovno uvrstile na tretje mesto (za Singapurjem in Švico) (World Economic Forum 2014).

Velik del gospodarske rasti ZDA je rezultat več desetletnega investiranja v izobraževanje in inovacijske kapacitete države. Projekti R&R, ki so potekali znotraj državnih agencij, univerz in zasebnih podjetij, so neposredno vplivali na inovacije in gospodarsko rast, te pa na vodilni položaj ZDA tudi kot industrije, temelječe na znanosti in inženiringu. Ta položaj so dosegle in ga ohranjajo s stalnimi zasebnimi in državnimi investicijami v R&R. Za obveščenost predsednika o novostih na področju znanosti in tehnologije ter podajanje znanstvenih in tehničnih nasvetov skrbi Predsedniški svet svetovalcev za znanost in tehnologijo, ki ga sestavljajo znanstveniki, inženirji in drugi strokovnjaki. Le ta deluje neprekinjeno že od leta 1933, ko ga je oblikoval takratni predsednik Franklin D. Roosevelt (The White House 2014). Predsednik Obama je leta 2010 na podelitvi državnih priznanj za dosežke v znanosti, tehnologiji in inovacijah v govoru poudaril, da v globalnem svetu, ključ do blaginje ne leži v tem, da se delavce za delo plačuje manj, ali da se izdeluje izdelke slabše kvalitete, Prednost ZDA leži v tem, da se je vedno trudila biti inovativna in tehnološko naprednejša. Uspeh naj bi še naprej dosegala tako, da bo razvijala nove produkte, nove industrije in ohranila položaj svetovnega motorja znanstvenih odkritij in tehnoloških inovacij (The White House 2010). Zadal si je cilj in sicer vlaganje več kot 3% BDP v javne in zasebne R&R dejavnosti (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 17).

ZDA trenutno še ohranjajo status največje gospodarske velesile, vendar pa se njena prednost vse bolj zmanjšuje, saj države kot sta Kitajska in Indija tudi v času svetovne gospodarske recesije beležita vsaj trikrat višjo stopnjo rasti BDP (World Bank 2015a). To kar postavlja ZDA med vodilne sile je tradicija močne tehnološke in

znanstvene baze ameriškega gospodarstva vzpostavljene po 2.svetovni vojni, sodoben napredek v IT in biotehnologiji in več desetletij trajajočim migracijskim tokom visoko usposobljenega in izobraženega kadra v ZDA. Glede na poročilo RAND, ameriške neprofitne organizacije, ki izvaja raziskave in analize na področju politik, v ZDA, kjer vlagajo 40% svetovnih sredstev za R&R (med vsemi državami v statistiki OECD), izide 35% svetovnih publikacij s področja znanosti, tehnologije in inovacij, 38% svetovnega patentiranega znanja na področju novih tehnologij in inovacij, zaposlujejo 70% vseh Nobelovih nagrajencev, 66% vseh najbolj citiranih posameznikov in 37% oz. blizu 1.4 milijona vseh raziskovalcev v industrializiranih državah ter so dom 75% najboljših TOP20 in TOP40 oziroma 58% med TOP100 univerzami sveta (Kuret 2012, 171). Evropa tako zaostaja za ZDA v številu raziskovalcev (v ZDA jih je 25% več kot v EU-15 in dvakrat več kot v EU-10), vendar pa znotraj same EU nekatere države vseeno dosegajo boljše rezultate kot ZDA - npr. tehnološko napredno gospodarstvo uvršča Finsko, Dansko in Švedsko nad ZDA. Prav tako je rast raziskovalne dejavnosti v Evropi hitrejša (še hitrejša pa v Singapurju in na Japonskem) (Atkinson in Andes 2011, 18).

Sodoben inovacijski sistem ZDA je globoko integriran v ameriško gospodarstvo, ki s svojimi 15.800 milijardami dolarjev še danes pomeni največjo gospodarsko silo sveta. Po investicijah na področje R&R v višini 2,6 % v zadnjem letu administracije Busha (ml.), se je trend v prvem letu Obamove administracije povečeval na 2.73%, s čimer so ameriška sredstva za R&R v letu 2009 dosegla 460 milijard dolarjev ali skoraj tretjino vseh svetovnih sredstev za R&R (Kuret 2012, 94) Takšne stopnje investiranja v R&R imajo velik gospodarski in družbeni učinek, saj spodbuja inovacije in tehnološke spremembe, kar pa je pomemben vir rasti produktivnosti, odpiranja novih delovnih mest in boljšega življenjskega standarda (Carroll, Prante in Quek 2011, 1).

Kljub tradicionalno vodilni vlogi ZDA na področju tehnološkega napredka, pa različni kazalci kažejo, da je njena inovacijska konkurenčnost padla, saj se na lestvici vzpenjajo države, ki so na podlagi spoznanja, da so inovacije ključ dolgoročne gospodarske rasti, začele sprejemati temu primerne politike (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 8). Pomena inovacije kot ključnega elementa konkurenčnosti, rasti zaposlenosti in plač ter dolgoročne gospodarske rasti, se zavedajo v mnogih

državah, kljub različnim političnim in gospodarskim sistemom in ideologijam. ZDA tako vedno težje ohranja položaj vodilne gospodarske velesile, ta pa se je dodatno poslabšal še spričo zadnje gospodarske krize, ki je upočasnila doseganje zadanih ciljev glede investicij v R&R. Kljub poudarjanju predsednika Obame o pomenu inovacij za domače in globalno gospodarstvo (zmanjševanje primanjkljaja z zmanjševanjem investicij v R&R in izobraževanje je primerjal z zmanjševanjem teže na preobremenjenem letalu tako, da mu odstraniš motorje), je Ameriško ministrstvo za trgovino v svojem poročilu leta 2012 na podlagi inovacijskih indikatorjev, kot so rast javne in zasebne R&R dejavnosti in število znanstvenih in tehničnih diplomirancev in delavcev ugotovilo, da ZDA relativno zaostajajo glede na ostale države (U.S. Department of Commerce 2012, 3-1). Med tem je proizvodnja npr. na Kitajskem napredovala, povečala pa se je tudi izobrazbena raven njihove delovne sile.

Zato danes tudi pri najbolj zagrizeni zagovornici svobodnega trga in minimalnega vmešavanja države na trg, ni več vprašanje, ali bo država posegla v področje financiranja R&R, ampak v kolikšni meri in na kakšen način bo posegla. Dejstvo, da celotni inženiring sloni na Newtonovih zakonih, biotehnoška industrija temelji na odkritjih strukture DNA, t.i. »dot-com« industrija pa temelji na razvoju interneta s strani vlade in univerze, pomeni, da so bazične raziskave, kljub pomanjkanju konkretnega cilja in negotovosti glede samega uspeha, še vedno ključen element inovacijskega procesa (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 10). Pri ohranjanju vodilne vloge je tako vedno bolj pomembno, kako omejena javna sredstva čim učinkoviteje prerazporediti, da bi dosegli najboljši možni rezultat.

9.1 INOVATIVNOST V ZDRUŽENIH DRŽAVAH AMERIKE

»Inovacije so tiste, ki ločijo vodje od zasledovalcev.« Steve Jobs (Gallo 2011, 1)

»Verjamem v inovacije in da je pot do njih skozi financiranje raziskav in učenje temeljnih resnic.« Bill Gates (Riley 2011)

Sodobna protagonista razvoja splošno uporabne informacijske tehnologije, Američana, Steve Jobs in Bill Gates, sta se pri svojem delu zavedala pomena inovacij. K njunemu uspehu pa je poleg osebnih lastnosti najbolj botrovalo okolje in čas v katerem sta raziskovala in razvijala. Podobno kot je Seneka opozoril, da se morajo odkritja zgoditi ob svojem času, tudi Svetličič poudari, da je pomemben »timing« saj je prerevolucionarne inovacije prav tako težko unovčiti kot tiste, ki se zgodijo prepozno (Svetličič 1996, 337). Gates in Jobs sta svojo kariero začela v času in kraju, kjer so ljudje imeli sredstva, predvsem pa željo in potrebo po računalniku za osebno rabo. Kariero in podjetji sta gradila v bližini elitnih šol, središč tveganega kapitala ter okolju, kjer so giganti kot sta IBM, Hewlett Packard in podobni postavili temelje računalniški industriji in odprli vrata nadaljnji komercializaciji (Gladwell 2008, 2.poglavje).

ZDA so vsekakor primer države, ki je s svojim izdatnim vlaganjem v R&R dejavnosti prispevala ne samo k vrsti inovacij in odkritij, ampak oblikovanju podjetij in celotnih novih industrij, s čimer je vplivala na blaginjo, zdravje^{xx} in varnost celotnega naroda. S financiranjem v naravoslovju in medicini so zmanjšali smrtnost, inovacije so pripomogle k zdravljenju srčnih bolezni, diabetesa, raka, HIV/AIDS-a... (U.S. Department of Commerce 2012, 2-4). Financiranje v obrambne namene pa je privedlo do vrste tehnoloških odkritij, ki so zaznamovali sodobno svetovno družbo.

Ameriško ministrstvo za trgovino je ugotovilo, da je ravno tehnološki razvoj zaslužen za vsaj 75% gospodarske rasti, ki so jo ZDA doživele po 2. svetovni vojni. Natančneje, med leti 1959 in 2005, je z doprinosom k skupni faktorski produktivnosti in poglobljanju kapitala, inovativnost direktno prispevala k 55% rasti produktivnosti v ZDA. Nekatere študije pa ocenjujejo, da inovativnost prispeva tudi do 90% rasti prihodkov na prebivalca. Tudi Atkinson in ugotavljata, da družbeni donos javnih investicij v R&R variira od 20 do 67% (Atkinson in Mayo, Refueling the U.S. innovation economy: Fresh Approaches to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education 2010, 21). Na podlagi različnih raziskav je opazno,

^{xx} Na področju zdravstva je v ZDA najpomembnejša agencija NIH (am. National Institutes of Health), ki zaposluje številne znanstvenike, ki so za svoje delo prejeli Nobelovo nagrado (U.S. Department of Commerce 2012, 2-4).

da imajo investicije v R&R pozitiven donos v smislu produktivnosti in profitov, kot tudi vsesplošni družbeni blaginji, čeprav je večino učinkov težko ali nemogoče izmeriti.

Ena bistvenih karakteristik, ki daje ZDA prednost pred mnogimi konkurenčnimi državami, je v njeni velikosti, številčnosti prebivalstva in višina proračuna s katerim razpolaga. Nekateri R&R projekti, ki obetajo revolucionarne tehnološke prodore, zahtevajo finančna in ostala sredstva, ki so daleč zunaj dometa majhnih držav. Dodatna sredstva so potrebna tudi po fazi invencije, ko je potrebno posamezno odkritje materializirati in komercializirati, da postane uporabno in dostopno na trgu. Včasih to pomeni tudi, da mora imeti država moč in sposobnost določen izdelek vsiliti in ga postaviti kot »svetovni standard«. Pri mnogih projektih tudi ni zagotovila, da bo do odkritja prišlo in v kolikem času, predvsem pa, ali bo odkritje povrnilo začetni vložek. Za manjše države predstavljajo takšni projekti preveliko tveganje, ki ogrožajo ostalo R&R dejavnost ali celo obstoj države (Svetličič 1996, 337).

9.2 RAZISKOVALNI EKOSISTEM IN VLOGA POSAMEZNIH AKTERJEV

Mnogi zvezni programi stremijo k gojitvi močne znanstveno in inženirske baze za industrijo, vlado in akademsko sfero. Zvezne agencije zbirajo in širijo podatke o stanju znanosti, tehnologije in inovacij, kot so raven javnega in zasebnega financiranja R&R projektov, število študentov z visokošolskimi diplomami, magisteriji, doktorati na področju ZTIM poklicev, velikosti in sestavi znanstvene in inženirske delovne sile na nacionalni ravni. Kongres ima obsežno vlogo v zvezni znanstveni, tehnološki in inovacijskih politikah, saj potrjuje programe in financiranja, odobri sredstva, nadzoruje aktivnosti...

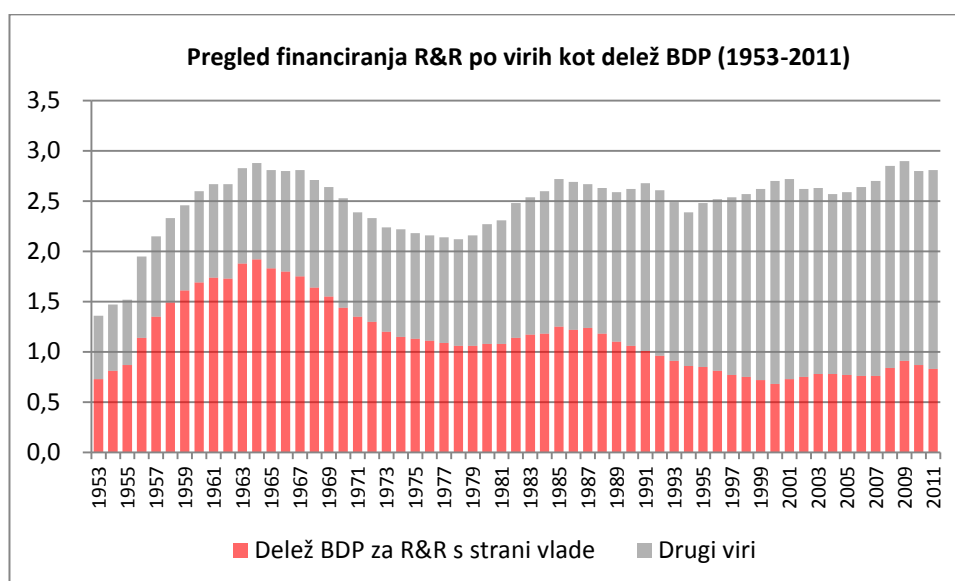
Za obstanek na vrhu so potrebne institucije in spodbude, ki omogočajo nova znanstvena in tehnološka odkritja, izobraževanje in usposabljanje kadra, oblikovanje akademskih in industrijskih centrov odličnosti, zaščito intelektualne lastnine ter oblikovanje in širjenje temeljnih znanstvenih odkritij (Kuret 2012, 173). V ta namen morajo med seboj sodelovati različne institucije, sprejemati pa je potrebno tudi usklajeno politiko. Za vzdrževanje vodilnega položaja mora biti tako postavljen sistem trajnosten ob tem pa sposoben prilagajanja globalnim trendom v svetovnem gospodarstvu.

Znanstvena struktura, ki se je izoblikovala v ZDA po 2.svetovni vojni, je trikotnik med vlado, univerzami in zasebnim sektorjem. V tem času, pa se je delež BDP, ki ga vlagata zasebni sektor in vlada v R&R, dramatično spremenil (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 32). V preteklih 30. letih gre v ZDA okoli 60% celotnih (javnih in zasebnih) R&R sredstev za razvoj, med tem ko se preostalo enakomerno razdeli na bazične in aplikativne raziskave (U.S. Department of Commerce 2012, 3-2). V raziskovalnem ekosistemu Zvezne vlade, univerzitetnega sistema in zasebnega sektorja, vsak element igra pomembno v nacionalnem inovacijskem sistemu. Zvezna vlada je glavni financer bazičnih raziskav, a te izvaja v izredno majhnem deležu. Univerze izvajajo okoli polovico vseh bazičnih raziskav, financirajo pa jih le malo. Zasebni sektor, še posebej proizvodnja, pa financira in izvaja večino aplikativnih raziskav in razvoja.

Sodelovanje med tremi osrednjimi sferami R&R dejavnosti, znanost, industrija in država, vpliva na gospodarsko rast, njegovo konkurenčnost, ustvarjanje delovnih mest in višji življenjski standard. Za razvoj družbe temelječe na znanju, mora biti to sodelovanje intenzivno in kakovostno (Bučar in Stare 2004, 794). Za znanstveno in tehnološko razvite države kot so ZDA, to pomeni, da so javni raziskovalni in izobraževalni sektor ter gospodarstvo tesno povezani, da se spodbuja visoko raven financiranja v izobraževanje, infrastrukturo in R&R, kar posledično vpliva na visoko stopnjo inovativnosti, saj ob znanstvenikih in inovatorjih, zagotavlja še visoko usposobljen širši kader, ustrezno infrastrukturo za širjenje informacij in znanja ter ustvarjanje le tega.

Javna sredstva tvorijo hrbtenico ameriškega raziskovalnega sistema (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 89), saj naj bi se kar 73% prijaviteljev patentov v ZDA izreklo, da je bila njihova inovacija vsaj deloma ali pa v celoti financirana s strani javnih sredstev (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 71). Vendar pa večino sredstev za R&R prihaja s strani industrije (glej Graf 9.1).

Graf 9.1: Zgodovinski pregled sprememb deleža BDP, ki ga za R&R namenja država



Vir: Priloga A

Razmerja med zasebno in državno financirano R&R dejavnostjo se razlikujejo od države do države. V Evropi izstopata Italija, v kateri država financira 51% vse R&R aktivnosti in je kot taka edina izmed EU-15 držav, kjer ta odstotek presega 50%. Druga skrajnost je Južna Koreja, kjer država financira le 23% R&R aktivnosti. Glede na ZDA, le Avstrija in Finska vlagata manj vladnih sredstev v R&R (32%) (Atkinson in Andes 2011, 22). Investiranje v R&R je dovolj velikega pomena, da je ZDA ustanovila poseben satelitski račun znotraj agencije U.S. System of National Income Accounts (U.S. Department of Commerce) (Darity Jr. 2008, 199). Sicer pa je težko opredeliti dejanski vložek vlade v raziskave, predvsem v zasebnem sektorju, saj poleg direktnega financiranja v raziskovalne projekte, vlaga tudi skozi finančne spodbude (davki, olajšave, posojila) ali skozi financiranja in izvajanja vladnih raziskovalnih projektov, katerih namen je pomoč in podpora industrijskemu sektorju (Dosi, Llerena in Labini 2005, 13). Prav tako je vloga države nenadomestljiva pri mnogih investicijah, ki jih zasebni sektor nikakor ne bi mogel ali pa jih z vidika ekonomske smotrnosti ne bi želel financirati. Projekti kot so izgradnja otoka Ellis^{xxi}, Panamskega kanala^{xxii}, Hooverjevega jeza^{xxiii}, meddržavnega sistema avtocest

^{xxi} Otok Ellis, I. 1900 – investiranih takratnih 1,5 milijona USD za vstopno točko 12. milijonov ljudi, ki so večinoma iz Evrope pribežali zaradi vojn, lakote, suše in verskega preganjanja. Ti ljudje so za novo državo predstavljali ogromen vir ekonomske moči, danes pa se ocenjuje, da ima vsaj 40% ameriških državljanov vsaj enega prednika, ki je vstopil skozi vstopno točko otoka Ellis (History 2015).

^{xxii} Panamski kanal, I.1904-1914 – investiranih takratnih 375 milijonov dolarjev USD za prehod med Atlantskim in Tihim oceanom, ki je varnejši in hitrejši kot pot okoli Cape Horn-a, s tem so predvsem skrajšali pot za plovila z zahodne na vzhodno-ameriško obalo (Wikipedia 2015b).

(l.1954-1991), projekt DARPA, program Apollo^{xxiv}, projekt človeškega genoma^{xxv}, ipd., ki so posredno bistveno pripomogle k današnji znanstveni in gospodarski premoči ZDA (Center for American Progress 2014). Na ta način so ZDA prehitale nekdanje bogate kolonialne sile starega sveta in si zagotovile ogromno prednost pred hitro rastočimi azijskimi gospodarstvi.

Vse bolj zaskrbljujoče pa je dejstvo, da se v ZDA zmanjšujejo sredstva za bazične raziskave, predvsem na področju naravnih znanosti, matematike in inženiringa, med tem ko zasebni sektor znatno povečuje sredstva za R&R. Npr. IBM trenutno investira letno 5 milijard dolarjev v razvoj, kar je več, kot država nameni za raziskavo naravnih znanosti. Slaba novica takšnega stanja je v tem, da kljub visokemu odstotku BDP namenjenega za R&R, večina tega izhaja iz zasebnega sektorja, ki ga pri investiranju vodi lastni interes, ne pa to, da bi imela dolgoročna celotna družba največjo korist (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 137).

Poleg neposrednega financiranja pa je vloga države pri razvijanju inovacijskega potenciala družbe tudi pri tem, da omogoči in krepí tesno povezavo med podjetji in znanostjo, ki kot temeljno znanje nastaja na inštitutih in univerzah, podjetja pa jo opredmetijo v tehnologije in proizvode (Svetličič 1996, 335). Zaradi razsežnosti države kot so ZDA, kjer delujejo številne znanstvene inštitucije, univerze in kjer je zaposlena množica znanstvenikov na kar se da širokem spektru različnih znanosti, je centralizirano odločanje in prevzemanje odgovornosti za celoten inovacijski sistem težko in neučinkovito. Zato so ZDA v devetdesetih letih prejšnjega stoletja začele opuščati centraliziran sistem upravljanja z inovacijskimi politikami, s čimer se je zmanjšal osrednji pomen zvezne administracije, aktivno pa vključile vlade zveznih držav, gospodarske zbornice, univerze, regionalne povezave, ipd. (Kuret 2012, 49). S tem se zagotavlja boljši nadzor nad uspešno porabo sredstev, skladnejši

^{xxiii} Hooverjev jez, l.1931-1936, investiranih takratnih 49 milijonov USD, s katerim so v času velike gospodarske krize zaposlili 21.000 in zagotovili na letni ravni 4 milijarde kilovatnih ur čiste hidroenergije za 1,3 milijone prebivalcev na hitro razvijajočem se jugo-zahodu (History 2015).

^{xxiv} Vesoljski program Appolo, l. 1961-1969, katerega osnovni namen je pristanek človeka na luni in njegova varna vrnitev na Zemljo, je na svojem vrhuncu zaposloval 400.000 američanov, sodeloval z 20.000 partnerskimi institucijami, rezultiral pa v več kot 1.500 uspešnih odcepljenih podjetjih in iznajdbah, ki jih uporabljamo še danes, kot so srčni monitor, solarni paneli, brezžične povezave... (Progress 2014).

^{xxv} Projekt človeškega genoma, l. 1990-2000, je prispeval k identifikaciji, zdravljenju in preprečevanju mnogih bolezni in spodbudil nadaljnji biotehnoški in farmacevtski razvoj (Progress 2014).

regionalni razvoj, širjenje inovacijske kulture in zmanjševanje apatičnosti v odnosu do odgovornosti posameznih elementov družbe za učinkovit inovacijski proces.

9.2.1 DRŽAVNI PROGRAMI ZA RAZVOJ INOVATIVNOSTI

Predsednik George W. Bush je lansiral iniciativo ACI (ang. American Competitiveness Initiative), s katero naj bi v desetih letih podvojili financiranje v treh agencijah z močnim poudarkom na fizikalnih znanostih in inženiringu: NSF (National Science Foundation), DoE (Ministrstvo za energijo) in DoC (Ministrstvo za trgovino) oz. NIST^{xxvi}. Kasneje je Obama to iniciativo sicer podpiral, vendar podaljšal obdobje najprej na 11 let (fiskalno leto 2011), potem pa na nedoločeno obdobje (fiskalno leto 2012) (J. F. Sargent 2011, i).

Za zaustavitev prodora raznovrstnih japonskih izdelkov strateškega pomena na tržišče so v ZDA sprejeli t.i. Napredni tehnološki program (Advanced Technology Programme - ATP (Kuret 2012, 126). Ta je bil ustanovljen z namenom podpore naprednim tehnologijam v zgodnejših fazah razvoja, ko je bila verjetnost klasičnega financiranja manjša. Namenjen je bil raziskavam v industriji in ne na univerzah in naj bi okrepil globalno konkurenčnost domače proizvodnje tako, da je manjšim obratom omogočil sprejemanje novih, naprednejših tehnologij, tehnik in praks (President's Council of Advisors on Science and Technology 2004, 26–27). Program je bil kasneje ukinjen in ga je leta 2007 zamenjal program America COMPETES.

Za posebne in dolgoročne raziskovalne projekte, ki jih ni mogla dodeliti obstoječim institucijam ali zunanjim pogodbenikom, pa je Zvezna vlada ustanovila centre FFRDC (Federally Funded Research and Development Centers), ki spadajo v sfero t.i. »kvazi-vlade«. Gre za fenomen obdobja po 2.svetovni vojni, ko so s pomočjo takšnih zasebnih hibridnih organizacij zasledovali vladne cilje. Kot prvi tak center so leta 1947 ustanovili ravno RAND, do leta 1969 je njihovo število narastlo na 74, sredstva pa so prejemale z različnih virov (NSF, AEC, DOD, NASA...) (Hruby,

^{xxvi} NIST (The National Institute of Standards and Technology) je telo znotraj DoE (Ministrstvo za trgovino), katerega glavni namen je povečanje konkurenčnosti ameriških podjetij tako, da podpira industrijski razvoj generičnih tehnologij in širitev tehnoloških dosežkov, ki so nastali v okviru vladnih raziskav, med uporabnike v vseh sferah gospodarstva (J. J. Sargent 2013, 39).

in drugi 2011, 25). Aktivnosti FFRDC v največji meri financira vlada (okoli 70%). Njihove naloge so izvajanje, analiziranje, integriranje, podpiranje in vodenje bazičnih, aplikativnih raziskav in razvoja. Vlada poleg delovanja FFRDC financira tudi objekte za njihovo delovanje in zagotavlja podatke, zaposlene, idr. S tem nudi takšnim centrom vrsto ugodnosti, ki običajnim pogodbenikom niso na voljo. Za razliko od pogodb za storitve in dobavo, ki jih vlada sklepa z zunanjimi pogodbeniki, pri R&R projektih zaradi narave bazični raziskav ni možno vnaprej opredeliti obsega in metode, kako se bo konkreten cilj raziskave dosegel. Težko je oceniti ali je uspeh raziskave sploh verjeten in kolikšen bo dejanski vložek (Federal Acquisition Regulation 2014). Večina kritik takšnih organizacij leti na neprimerno mešanico javnih sredstev in zasebnih interesov, saj opravljajo pogodbenična dela za vlado, ki so jim bila dodeljena brez iskanja konkurenčnih ponudb oz. so zaradi davčnih in podobnih olajšav v prednosti pred tekmicami. Druge kritike letijo na prehajanje uslužbenca iz vladne službe v FFRDC centre in zaposlovanja v njih kot način izogibanja plačnim omejitvam in postopkom zaposlovanja, ki veljajo v vladnih službah. Glavna prednost FFRDC centrov pa je v tem, da so sposobni ustanavljati ad-hoc skupine strokovnjakov za konkretno tematiko in skrbijo za prenos tehnologij, saj ZDA, v primerjavi z nekaterimi drugimi državami, niso tako zelo učinkovite pri prenašanju odkritij bazičnih raziskav v praktične produkte (Kosar 2011, 10–11).

Ameriška zvezna vlada je pri stimulaciji razvoja ključnih tehnologij ustanavljala tudi javno-zasebna partnerstva. Eno takšnih je tudi SEMATECH, partnerstvo med DARPO in štirinajstimi domačimi izdelovalci polprevodnikov (Intel, IBM, Hewlett-Packard, Texas Instruments...), v katerega je država vložila toliko sredstev, kot ostali člani, da bi skupaj razvili naslednjo generacijo čipov. Financirala je tudi izgradnjo objektov za testiranje inovacij. Rezultat takšnega sodelovanja je, da večina od vključenih podjetij smatra, da jim je takšno partnerstvo koristilo. Primer Intela, kjer ocenjujejo, da so v razvoj vložili 17 milijonov ameriških dolarjev, povrnilo pa se jim je tako, da so z uporabo nove in učinkovitejše tehnologije privarčevali med 200 in 300 milijoni ameriških dolarjev (U.S. Department of Commerce 2012, 3-7 – 3-8). Leta 2011 je predsednik Obama lansiral AMP (Advanced Manufacturing Partnership) program, ki naj bi povezal industrijo, univerze in zvezno vlado, da bi skupaj investirali v nove tehnologije oz. področje, ki bi ustvarilo nova, kakovostna delovna mesta v proizvodnji in povečali konkurenčnost na globalnem trgu (J. J. Sargent 2013, 12).

Vloga podjetništva v inovacijski dejavnosti in posledično gospodarski rasti US je neprecenljiva. Mala podjetja zaposlujejo 30% visokokvalificirane delovne sile in čeprav ameriška »start-up« podjetja ustvarjajo številna nova delovna mesta ter izdatno vplivajo na gospodarsko rast ZDA, tržne ovire ovirajo podjetništvo, saj potencialni podjetniki težko zberejo začetni kapital, brez da bi se pri tem vsaj deloma odrekli lastni ideji oz. inovaciji. ZDA so k reševanju te težave pristopile tako, da omogočajo posojila v okviru Administracije za mala podjetja (ang. Small Business Administration) in z davčnimi olajšavami za investicije in zaposlovanje v malih podjetjih, finančnim podpiranjem ustanavljanja podjetij v ruralnih območjih... T.i. »Start-up America«^{xxvii} program je primer javno-zasebnega partnerstva in združuje najbolj inovativne podjetnike, korporacije, univerze, fundacije, ipd., ki v sodelovanju s širokim spektrom zveznih agencij delujejo v smeri razvoja in širitve podjetništva.

Za razvoj inovativnosti v malih podjetjih (v tem primeru manj kot 500 zaposlenimi) je ameriški kongres julija leta 1982 sprejel Small Business Research Program (v nadaljevanju SBIR). Zakon je nastal na podlagi pritiska malih podjetnikov v prepričanju, da so pri razvoju svojih iznajdb diskriminirani glede na veliko industrijo, zvezne laboratorije in univerze. S programom SBIR je država malim podjetjem priznala pomemben prispevek k inovacijskemu sistemu države tako, da je od večjih zveznih agencij, prejemnic državnih R&R sredstev, zahtevala ustanovitev posebnih skladov za R&R za mala podjetja, skladno s področjem dela vsake zvezne tehnične agencije. (Kuret 2012, 108). Tako so morale vse državne agencije, ki za raziskave letno porabijo več kot 100 milijonov dolarjev, 1,25% teh sredstev deset let pa 2,5%, nameniti majhnim podjetjem. Leta 1997 je to pomenilo okoli 1,1 milijarde am. dolarjev na leto (Lerner 1999, 294). V ta namen je država oblikovala posebno telo, ki skrbi za izvajanje SBIR, in sicer Administracijo za malo gospodarstvo (ang. Small Business Administration, krajše SBA) (Kuret 2012, 98). Sredstva zveznih agencij v okviru programa SBIR delujejo kot komplementarno orodje investicijam s strani tveganega kapitala, še posebej na področjih, kjer je trg tveganega kapitala manj

^{xxvii} Program Start-up America naj bi zagotovil širši dostop do kapitala in izboljšal okolje za ustanovavljanje novih podjetij tako, da spodbuja podjetniško izobraževanje in mentorske programe, ki bi spodbudili več ljudi, ne samo da si najdejo delo ampak da delovno mesto ustvarijo. Prav tako naj bi okrepil komecializacijo univerzitetnih in državno financirane R&R in zagotavil, da se ZDA pri zasnovi novih podjetij še naprej zgledujejo po najsposobnejših svetovnih inovatorjih in podjetnikih (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 46)

aktiven in za podjetja, katerih projekt ne obljublja zadovoljiv donos, ki ga takšen kapital zahteva (Frietsch in Schüller 2010, 12–14).

Za SBIR sredstva so lahko kandidirala zasebna, profitna podjetja, z manj kot 500 zaposlenimi in v najmanj 51% lasti ameriških državljanov ali stalnih rezidentov. Podeljevanje SBIR sredstev je potekalo v dveh fazah. V prvi fazi podjetja prejmejo nekaj deset tisoč ameriških dolarjev z namenom ugotovitve uresničljivosti ideje. Običajno okoli 10% kandidatk za SBIR prejme sredstva iz naslova prve faze. Približno polovica teh podjetij nadaljuje v drugo fazo, kjer prejmejo obsežnejša sredstva in sicer trenutno do višine 750.000 am. dolarjev. To prejmejo v obliki pogodbe ali dotacije, v zameno pa ne država, oziroma agencija, ki sredstva podeljuje, ne zahteva delnega lastništva v podjetju ali nad intelektualno lastnino, ki je rezultat tega financiranja (Lerner 1999, 295). Tretje faze, komercializacijo produktov faze 1 in 2, pa SBIR program ne financira (SBIR 2014).

Takšen dolgoleten in obsežen projekt kot je SBIR omogoča tudi analize uspešnosti in ustreznosti programa. Lerner je v študiji iz leta 1999, ko je ocenjeval vlogo vlade kot ponudnice tveganega kapitala, analiziral 1435 prejemnikov v okviru programa SBIR. Opazoval je obdobje desetih let po prejemu sredstev in rezultate primerjal s podjetji, ki niso prejela te pomoči. Kljub nekaterim pomanjkljivim podatkom ugotavlja, da podjetja, ki so prejela vladna sredstva, rastejo hitreje kot ostala. To rast je deloma pripisal dejstvu, da imajo podjetja, ki že imajo delni vložek s strani vlade, večjo privlačnost tudi za nadaljnje zasebne investitorje, saj opaža, da je bila izdatnejša rast med SBIR nagrajenci omejena na podjetja z območij (ZIP koda oz. poštna številka), kjer je višja aktivnostjo tveganega kapitala (Lerner 1999, 315–317). Podobno tudi Zhao in Ziedonis vidita takšno povečano privlačnost za investicije s strani tveganega kapitala ali drugi zasebnih virov kot rezultat »cherry picking« in dejavnikov kot so geografska lokacija oz. oddaljenost od določenega centra tveganega kapitala (Zhao in Ziedonis 2012, 21).

Vendar pa takšne raziskave ne vključujejo socialnih učinkov, ki jih ima t.i. preliv znanja na širšo javnost, ki povzroča, da je družbeni donos precej višnji kot je donos za podjetje. Vrednotenje uspešnosti takšnih programov je zaradi pomanjkanja kontrolne skupine oteženo in ni možna primerjava med podobnimi podjetji prejemniki in ne-prejemniki finančnih sredstev (Hall 2002, 46). Vsekakor pa je namen takšnega programa zaščita malih podjetij in omogočanje, da tudi ona lahko uspešno

konkurirajo večjim podjetjem pri pridobivanju javnih sredstev. Tako sooblikujejo in prispevajo k znanstveni odličnosti in tehnološki inovativnosti na področjih, ki so kritična za zagotovitev močnega nacionalnega gospodarstva. Financiranje v okviru programa SBIR je usmerjeno v podjetniški sektor zato, ker se tam nahaja večina potencialnih inovacij, vendar pa je ravno to področje, kjer tveganost in negotovost izida preprečuje resnejšo angažiranost s strani zasebnega sektorja. Vlada ZDA je tako skozi programe kot so SBIR in podobne zagotavlja sredstva za start-up podjetja, ki so leta 1995 dosegla 2,4 milijarde ameriških dolarjev, kar znaša več kot 60% sredstev, ki ga je v istem letu zagotovil tvegani kapital (Hall 2002, 45). Tako država zagotavlja bolj enakopraven dostop do začetnega kapitala in spodbudi komercializacijo tehnologije, produktov, storitev, ki potem v zameno doprinesejo nacionalnemu gospodarstvu in družbi kot celoti.

Kot odgovor na geografsko koncentracijo vladnih investicij v univerzitetne R&R programe je bil sprejet Eksperimentalni program za stimuliranje konkurenčnih raziskav (ang. Experimental Program to Stimulate Competitive Research, krajše EPSCoR)^{xxviii}. Na ta način so vse univerze dobile možnost potegovanja za državna sredstva (National Science Foundation 2014b). EPSCOR je eden od načinov zmanjševanja regionalnih razlik, saj so v program vključili 25 zveznih držav, za katere se je ocenilo, da so slabo razvite in da v preteklosti niso prejemale dovolj zveznih sredstev za R&R (Kuret 2012, 105).

Prav tako država spodbuja ustanavljanje in širitev regionalnih inovacijskih grozdov, ki združujejo industrijo, univerze in vladne resurse (npr. The Small Business Administration's Regional Cluster Initiative, USDA's Agricultural Technology Innovation Partnership Program in Department of Energy's Energy Efficient Building Systems Innovation Cluster). Vloga države pa je tudi zagotavljanje inovativnega, odprtega in kompetitivnega trga s sprejemanjem stroge zakonodaje, ki preprečuje tajna dogovarjanja in nepoštene prakse, s čimer je zagotovila živahno in konkurenčno ameriško gospodarstvo, ki je sposobno učinkovito konkurirati na globalnem trgu (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 22–24).

^{xxviii} EPSCoR: Program, ki fundaciji NSF nudi podporo pri njeni temeljni funkciji. To je okrepiti raziskave in izobraževanje v znanosti in inženiringu po celotni ZDA, brez neupravičene koncentracije sredstev samo na določene institucije (National Science Foundation 2014a).

Zvezno delovanje na področju inovacij je usmerjeno tudi k izobraževanju za inoviranja. Zvezna administracija je v vse šolske programe izobraževanja uvedla predmete ali dejavnosti, ki lahko predstavljajo osnovo za inoviranja. Te vzgoje je deležen vsak otrok, dijak in študent. Na univerzitetnem nivoju izobraževanja je najpomembnejši sistem tekmovanja v znanju, ki ga financira NSF; to je COMPETE America (Kuret 2012, 104–105).

9.2.2 VLOGA UNIVERZ

Tradicionalna vloga raziskovalnih centrov na univerzah je predavanje in izvajanje raziskav. Ravno bazične raziskave so se tradicionalno izvajale na univerzah in so bile večinoma financirane s strani države. V zadnjem času pa se delež bazičnih raziskav, ki jih financira zasebni sektor (industrija) povečuje, kar lahko razumemo kot potrditev pozitivnega učinka bazičnih raziskav. Le te industriji ne predstavljajo samo vir novih produktov, ampak potencialno lahko ustvarijo nov segment trga, kar prinaša veliko večji donos kot zgolj izboljšave obstoječih produktov (kar je bil običajno cilj razvojne dejavnosti v industriji) (Shapiro 2014, 9).

V sodobnem času pa univerze niso več samo vir znanja, ki izhaja iz bazičnih raziskav. Vedno bolj so dejavne tudi na področju aplikativnih raziskav, rezultati pa so vidni v obliki mnogih odcepljenih podjetij, ki iz nje izhajajo. Ta podjetja veljajo za gonilno silo tehnološkega napredka in vir ekonomske rasti (Hall in Rosenberg, Handbook of the Economics of Innovation 2010, 399). S tem, ko se je pojavila možnost komercializacije rezultatov raziskav, patentni sistem in zaščita intelektualne lastnine pa takšno dejavnost omogoči, ščiti in spodbuja, univerze tržijo produkte, ki pa je zaradi ohranitve tradicionalne vloge predavanja in raziskovanja, možno na dva načina: s prodajanjem licenčnine podjetjem na trgu ali z ustanovitvijo lastnih odcepljenih podjetij. Običajno se skozi licenčnine le redko zgenerira večja količina denarja, le ta pa prihaja počasi (Richards 2008, 3). Odcepljena podjetja so tako stranski produkt dela univerz, ki še vedno opravljajo svoje temeljno poslanstvo, vendar pa so takšna podjetja izredno pomembna za gospodarski sistem države, za univerze pa ostajajo velik vir financiranja nadaljnjega dela (Richards 2008, 9). Univerze prav tako sodelujejo z zasebnim sektorjem pri komercializaciji tehnologij,

rezultat takšnega odnosa pa so nova podjetja in delovna mesta (U.S. Department of Commerce 2012, 3-5).

Seveda pa produkt raziskave na univerzah ni nujno samo novo znanje, ampak tudi usposobljeni kader ali instrumenti in metode, primerne za reševanje kompleksnih težav. Takšno vrednost raziskave je skoraj nemogoče ovrednotiti, njihov pomen pa je nezanemarljiv (Salter in Martin 2001, 510). Univerze tradicionalno prispevajo daleč največji delež znanstvenih člankov (leta 2003 je znotraj ameriških univerz nastalo 156.000 od 211.000 vseh ameriških objavljenih člankov, kar znaša slabih 75%), kar je pokazatelj, da so ravno univerze pomemben motor gospodarske rasti in inovacij (Hall in Rosenberg, Handbook of the Economics of Innovation 2010, 235–236). Univerze družbi, temelječi na znanju, zagotavljajo izobražen kader in inovativne ideje. Poleg tega pa so lahko tudi inštrument oblikovanja tehnološkega procesa na način, da zagotavljajo bazo uporabnega znanja, usposablajo kader, ustvarjajo nove instrumente in metodologije, oblikujejo in spodbujajo medsebojne družbene mreže in interakcije, povečujejo kapacitete za znanstveno in tehnološko reševanje težav, ustanavljajo nova podjetja (Salter in Martin 2001, 520).

9.2.3 VLOGA ZASEBNEGA SEKTORJA

Ene najpomembnejših bazičnih raziskav v 20.stoletju so potekale znotraj zasebnega sektorja in sicer v ameriških podjetjih kot so: Bell Labs, GE, IBM, Xerox in drugi (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 32). Takšna visokotehnološka podjetja in na znanju temelječe storitvene panoge so nosilci »ekonomije znanja«. Zato tudi Lizbonska strategija (oziroma eden izmed barcelonskih ciljev), za oblikovanje na znanju temelječe družbe, opredeljuje 3%^{xxix} BDP za investicije v R&R,

^{xxix} Razlika med ZDA, EU in Japonsko je v tem, da je evropski zasebni sektor, npr. v letu 2003, zagotavlja skoraj pol manj sredstev za R&R (1,23% BDP) kot zasebni sektor v ZDA in na Japonskem (2,36 % BDP). Prav tako manj vlaga v storitveni sektor in tehnološko zahtevno proizvodnjo, saj so bile istega leta povprečne investicije v tehnološka podjetja v ZDA devetkrat večje kot v EU (Ilič 2006, 507-508).

od česar naj bi 2/3 zagotavljal zasebni sektor (Ilič 2006, 507–508). Glede na to, da v ZDA zasebni sektor zagotavlja večino sredstev za R&R, ga lahko označimo za gonilno silo inovacij v državi. Posledično tudi največ inovacij prihaja iz zasebnega sektorja, kjer se izvaja 70% vse R&R dejavnosti od česar je 76% sredstev namenjenih razvoju, 20% aplikativnim in 4% bazičnim raziskavam (podatki za leto 2006) (Frietsch in Schüller 2010, 5).

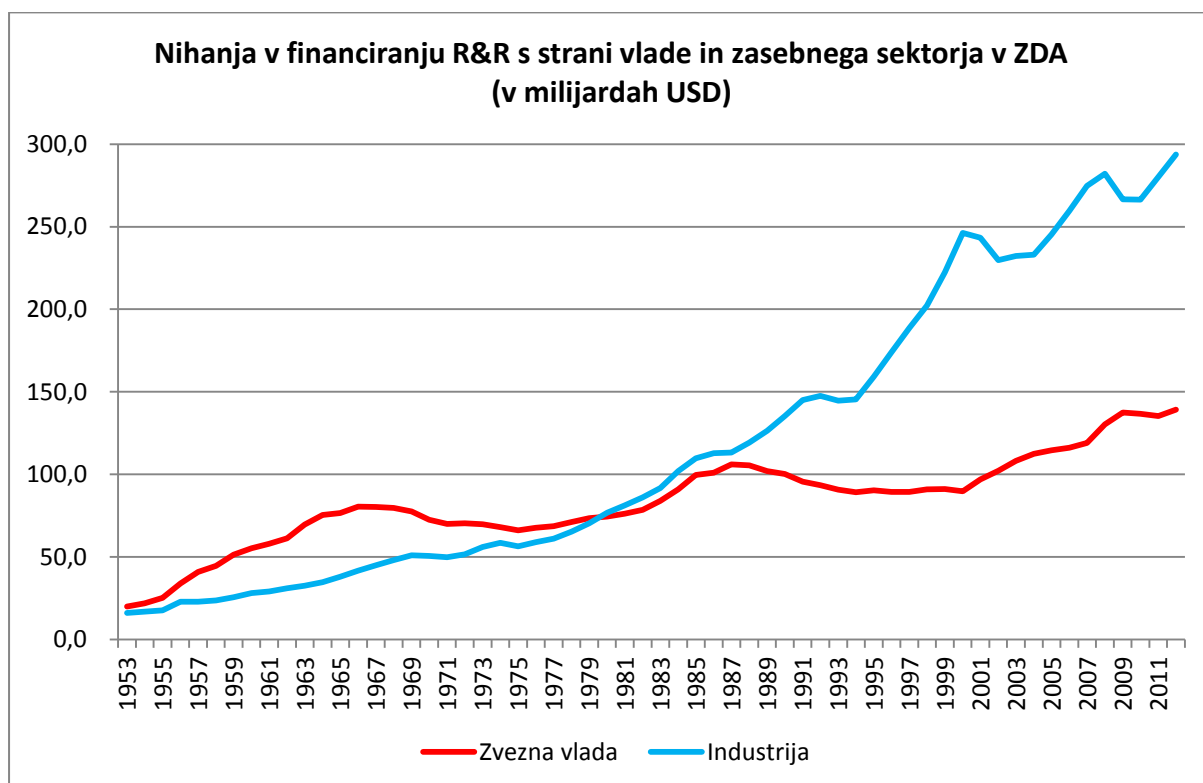
Zasebni sektor v ZDA načeloma zagotavlja več sredstev za R&R kot v EU, vendar so znotraj same EU precejšnje razlike med državami. Finska in Švedska s svojimi R&R intenzivnimi podjetji kot so Nokia, Ericsson, Saab in Volvo, vlagata relativno več, med tem ko Nemčija in Danska dosemeta približno isto raven, ostale pa precej zaostajajo (Atkinson in Andes 2011, 20). Na višino sredstev s strani zasebnega sektorja lahko vpliva tudi javno financiranje R&R dejavnosti, saj lahko spodbudijo še več zasebnih investicij. Predvsem pa običajno vladne investicije sprožijo raziskave v zgodnejših fazah, ko sta izid raziskovalne dejavnosti in možnost komercializacije produkta še negotova (Atkinson in Andes 2011, 22). Med tem, ko aplikativne raziskave že potekajo večinoma znotraj zasebnega sektorja, predvsem pa razvojno dejavnost večinoma financira in izvaja zasebni sektor, saj je ta del raziskav neposredno povezan s končnim produktom, komercializacijo in donosi (Shapiro 2014, 17).

Zasebni sektor pa ne izvaja zgolj ne-tveganih raziskav. Manjša podjetja, ki v raziskavi in inovaciji vidijo edino možnost za preboj na trg, so prisiljena sprejemati tudi tvegane odločitve. Običajno so to start-up podjetja, ki uporabijo začetni kapital za zgodnjo raziskavo, nato kapital pridobivajo z nudenjem delniških možnosti, ki obetajo potencialni donos ob kasnejši komercializaciji, na zadnje pa poskusijo pridobiti še tvegani kapital, s katerim financirajo obstoj, delovanje in raziskovanje do preboja na trg (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 86). Glavni centri tveganega kapitala v ZDA so vezani na koncentrirana geografska področja znanja (npr. Silicon Valley, Route 128.), kjer je inoviranje poklic in ne naključen, enkratni dogodek (Kuret 2012, 101–102). Poleg tveganega kapitala pa imajo takšna podjetja možnost pomoč poiskati tudi s strani države in sicer v obliki specifičnih davčnih

olajšav ali financiranja v okviru programov kot je SBIR (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 88).

Vloga (in povečevanje le te) zasebnega sektorja v R&R dejavnosti ima tako dobre in slabe plati. Dobre v smislu, da, kot navajata Bange in De Bondt, ima vodstvo podjetja boljšo predstavo o uspehu ali neuspehu R&R projekta, kot zunanji investitorji (Bange in De Bondt 1998, 157), slabe pa z vidika nihanj glede na stanje gospodarstva ter orientiranosti na kratkoročne in specifične projekte, z manjšim tveganjem in hitrejšim donosom. Med tem, ko se je raven javnega financiranja R&R v ZDA enakomerno povečevalo, pa je financiranje s strani industrije povezano z makroekonomsko klimo in vmesnimi gospodarskimi krizami^{xxx}. V času kriz je industrija svoja vlaganja zmanjšala in jih v času gospodarske rasti nenadno zvišala (glej Graf 9.2).

Graf 9.2: Nihanje in razlika med financiranjem s strani zasebnega in javnega sektorja v ZDA med leti 1953 in 2012



Vir: Priloga B

^{xxx} V času Velike krize I.1929 se je financiranje s strani industrije zmanjšalo za kar 30,6% (od 49,6 milijard na 34,4 milijarde am. dolarjev) (Shapiro 2014, 15).

Druga slaba stran povečevanja vloge zasebnega sektorja in zmanjševanje vloge države v R&R projektih v državi pa leži v načinu odločanja, kjer v zasebnem sektorju z npr. četrtletnimi poročili, omejujejo strogo raziskovalno in neusmerjeno delo (bazične raziskave) ter onemogočajo projekte, ki ne zagotavljajo hitrih rezultatov in povrnitve investicije (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 84). Predvsem z vidika bazičnih raziskav in njihovega pomena na družbo kot celoto, je še vedno potrebna aktivna vloga države, kot dopolnitev investicijam s strani zasebnega sektorja. Poleg nezainteresiranosti za financiranje raziskav, kjer zaradi učinka prelivanja ni možno zajeti vseh ekonomskih koristi in zanemarjanja splošne družbene koristnosti raziskave, je dodatna slaba stran zasebnih investicij v še eni lastnosti, ki jo omenjata Atkinson in Andes, in sicer v večji geografski mobilnosti v primerjavi z vladnim R&R (Atkinson in Andes 2011, 20). V dobi globalizacije kapital sledi priložnostim tudi izven meja, zato multi-nacionalna podjetja selijo tako proizvodno kot tudi R&R dejavnost v države, ki nudijo ugodnejše okolje in obetajo višje profite.

9.2.4 VLOGA ZVEZNIH DRŽAV

Z dopolnjevanjem vladnih investicij igrajo nekatere zvezne države in lokalne organizacije pomembno vlogo, tako v razvoju visokotehnoloških podjetij, kot tudi pri podpiranju R&R projektov in prenosu inovacij na trg (President's Council of Advisors on Science and Technology 2004, i). Vendar se države v različni meri zavedajo dejstva, da gospodarsko uspešno okolje prinaša intelektualno moč, fizično infrastrukturo, možnost prenašanja znanja, tehnično usposobljeno delovno silo, podjetniško kulturo, kapital in boljši življenjski standard, zato tudi različno sodelujejo pri financiranju teh projektov. Frietsch in Schüller opažata vse bolj aktivno vlogo posameznih zveznih držav na področju inovacijskih politik, razlog pa v tem, da se je zvezna vlada tradicionalno izogibala prevelikemu vmešavanju v industrijo in vlade posameznih zveznih držav. Te so tako bolj zainteresirane in bližje industrijam, ki sestavljajo njeno gospodarsko bazo (Frietsch in Schüller 2010, 4). Razlika med ZDA in EU je tudi v tem, da je bil v preteklosti inovacijski sistem ZDA bolj centraliziran in v rokah zvezne vlade, med tem, ko je bil evropski skupek sistemov posameznih držav.

Po mnenju Kureta so se ZDA ravno toliko decentralizirale, kot je bilo potrebno za povečanje kroga sodelujočih subjektov in novo zasebno – javno partnerstvo, kot je združena Evropa centralizirala različne nacionalne in celo regionalne sisteme v enega, s popolnoma istimi cilji, kot ZDA. (Kuret 2012, 49).

Ameriški Predsedniški svet svetovalcev za znanost in tehnologijo (ang. President's Council of Advisors on Science and Technology) je izpostavil štiri osnovne gradnike inovacijskega sistema države, ki z različnimi vlogami doprinesejo istemu cilju: gospodarskemu razvoju, ki temelji na razvoju tehnologije. V Zvezni vladi vidijo podporo bazičnim raziskavam in razvoju intelektualne infrastrukture, univerze izobražujejo kader in izvajajo raziskovalno dejavnost, industrija organizira svoje aktivnosti na način, da maksimizira lastni dobiček, posamezne zvezne države pa imajo odgovornost ustvarjanja delovnih mest skozi regionalni gospodarski razvoj (President's Council of Advisors on Science and Technology 2004, 15).

Nekatere zvezne države so se v gospodarski krizi znašle še pred l.2008, ko je kriza prizadela celotno ameriško in tudi svetovno gospodarstvo. Ena takšnih držav je Michigan, ki se tako kot še nekatere druge države s t.i. Regije velikih jezer^{xxxii} že desetletja bori s težavami v proizvodnem sektroju in emigraciji visoko kvalificirane delovne sile. Zhao in Ziedonis sta poskušala ovrednotiti učinkovitost državnega financiranja v R&R. z analizo rezultatov programa Michigan Life Science Corridor (MLSC)^{xxxiii} iz l.1999. Ta je zagotovili 1 milijardo dolarjev sredstev, s ciljem diverzifikacije davčnih razredov prebivalstva in ponovne pospešitve gospodarske rasti. Med leti 2002 in 2008 je potekalo zbiranje podatkov o vseh podjetjih, ki so se prijavila na razpisana sredstva (tudi tistih, ki sredstva niso dobila). Ugotovitve analize kažejo, da imajo podjetja, ki so prejela ta sredstva, od 18% do 26% več možnosti za obstoj v naslednjih 2.-3. letih (Zhao in Ziedonis 2012, 17). V analizo so bila vključena

^{xxxii} V regijo Velikih jezer spada osem ameriških zveznih držav: Illinois, Indiana, Michigan, Minnesota, New York, Ohio, Pennsylvania in Wisconsin ter kanadski provinci Ontario in Quebec (The Council of State Governments 2014).

^{xxxiii} Michigan Life Science Corridor je prvi inovativni program takšnih razsežnosti v ZDA. Cilj programa je v naslednjih dvajsetih letih (od 1999) državo Michigan, v sektorju naravnih znanosti, uvrstiti med prvih pet držav, za kar je bilo skupno namenjena 1 milijarda am. dolarjev (50 milijonov USD/leto). Ta cilj naj bi dosegli s stimulacijo aktivnega in živega podjetniškega sektorja, večina sredstev pa je na začetku šla skozi financiranje univerzitetnih raziskav. Kasneje so z lobiranjem s strani krogov, ki ne spadajo med naravne znanosti, za katere je bil prvotno program zasnovan, program modificirali in preimenovali v Michigan Technology Tri-corridor (MTTC) (Zhao in Ziedonis 2012, 7)

primerljiva podjetja in je tako izničena možnost, da bi bil to rezultat dejstva, da sredstva običajno dobijo podjetja, ki prijavijo boljše in obetajoče projekte.

Podobna projekta, ki potekata znotraj posamezne države, sta tudi Ohio Third Frontier (OTF), s katerim so od leta 2002 ustanovili ali financirali več kot 500 domačih podjetij in Utah's Science Technology and Research (USTAR), ki od leta 2006 financira raziskave znotraj domačih univerz in sodeluje pri komercializaciji produktov s strani domačih tehnoloških start-up podjetij (Zhao in Ziedonis 2012, 4). Prav tako je bil za zaostale regije v letu 1978 ustanovljen poseben t.i. Eksperimentalni program za stimuliranje konkurenčnih raziskav (Experimental Program to Stimulate Competitive Research) EPSCOR, ki je bil v letu 2006 razširjen še na Portoriko. Program je bil ustanovljen posebej za 25 zveznih držav, za katere so ocenili, da so slabo razvite in v preteklosti niso prejemale dovolj zveznih sredstev za R&R (Kuret 2012, 105).

Za doseganje trajnega lokalnega in regionalnega gospodarskega napredka se morajo tako zvezne vlade povezovati in sodelovati tako s federalno, kot tudi z vladami drugih zveznih držav. So gostiteljice posameznih univerz in industrije, zato imajo bolj podroben vpogled v potrebe in možnosti domačega okolja. Njihova naloga je, da prejemajo univerze in zasebni sektor dovolj spodbud za investicije v R&R.

9.3 SPREMEMBE V INOVACIJSKEM SISTEMU ZDA

Inovacijsko politiko ZDA lahko delimo na različna obdobja, kjer je vsako obdobje posebej odziv na spreminjajoče se stanje v domači in svetovni družbi. Na ta način sledimo transformaciji inovacijskega sistema, njegovega prilagajanja in vplivanja na položaj, ki ga ZDA zasedajo danes. Po Kuretu so to sledeča obdobja:

- 1790 – 1869, ko so postavljeni temelji inovacijske politike in sicer z ustavnimi določili in patentno zakonodajo,
- 1870 – 1920, v t.i. zlati dobi neodvisnih inovatorjev je nastala antitrustovska zakonodaja (zaščita potrošnika in razvoj konkurenčnega gospodarskega okolja s Shermanovim zakonom iz leta 1890 in Clytonovim zakonom iz leta 1914)
- 1921 – 1945, času obeh svetovnih vojn je prišlo do izdatnega financiranja v obrambo, predvsem pa v bazične raziskave; inovacijska politika je sledila linearnemu modelu inovacije, rezultat tega obdobja pa je projekt Manhattan^{xxxiii}
- 1946 – 1979, obdobje po vojni so zaznamovale vizije Vannevarja Busha in zavedanje o neskončnih mejah inovacijske politike
- 1980 – 1993, reformno obdobje v inovacijski politiki, sprejetje Byhe-Dole zakona
- 1994 – 2007, sodobni pristopi k oblikovanju inovacijskih politik in nacionalnega inovacijskega sistema
- 2008 - : obdobje svetovne finančne krize in sprejetje Ameriškega zakona za okrevanje in reinvestiranje (ARRA, I.2009) (Kuret 2012, 133).

Pri pregledu statističnih podatkov, ki jih o financiranju R&R dejavnosti v državi zbirajo različne agencije, opazimo, kako so se značilnosti nekaterih obdobj odražale tudi v številkah.

^{xxxiii} Manhattan je ime raziskovalnega projekta ameriške vlade, ki je trajal med leti 1942 in 45 in katerega rezultat je med drugim tudi prva atomska bomba. Ameriški znanstveniki (med katerimi so bili mnogi ubežniki pred evropskimi fašističnimi režimi) so želeli uporabiti takratna odkritja na področju fuzije v vojaške namene (Encyclopedia Britannica 2014)

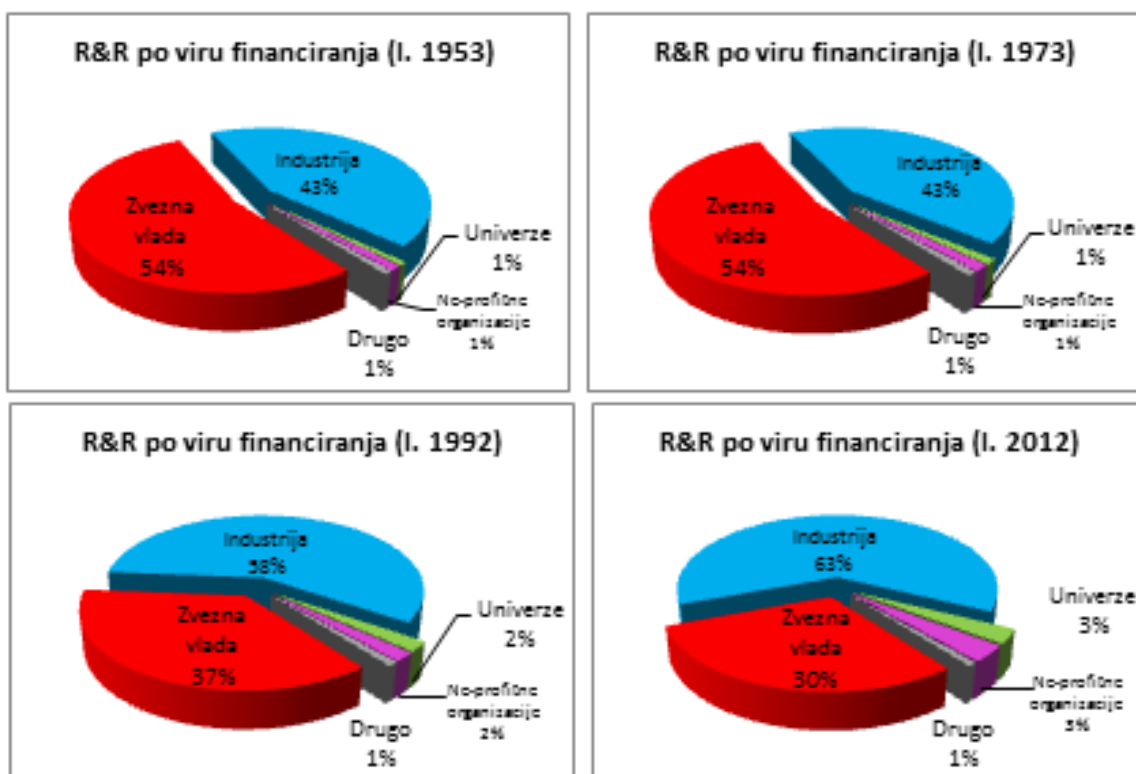
9.3.1 POVEČEVANJE DELEŽA BDP ZA R&R IN ZMANJŠEVANJE VLOGE DRŽAVE

Vlada ZDA je imela ves čas nepogrešljivo vlogo pri financiranju in izvajanju R&R dejavnosti, ki je vodila v znanstvene preboje in nove tehnologije, bodisi na področju letalstva, interneta, komunikacijskih satelitih ali boju z različnimi boleznimi (J. J. Sargent 2013, 1). Blaginja, ki jo danes uživajo v ZDA, je v veliki meri rezultat investicij države v R&R dejavnosti na univerzah, v korporacijah in nacionalnih laboratorijih v zadnjih 50-ih letih. Popolna zmaga v 2. svetovni vojni je od ZDA zahtevala investicije v R&R, ki so bile celo nad zmožnostmi proračuna (Kuret 2012, 147). Takšno popolno zanikanje pravila o nevmešavanju na prosti trg, je kasneje rezultiralo v oblikovanju ZDA kot globalne znanstvene, tehnološke, razvojne, vojaške, industrijske in družbene sile. Oblikovalo se je zavedanje o nujnosti skladne inovacijske politike, ki ustvarja kakovostna delovna mesta, temelječa na znanju in bolj zaščitena pred konkurenco slabše plačane delovne sile z drugih delov sveta ter mnoga inovativna podjetja. Znanstvena odkritja in napredek tehnologije je tako omogočilo plodno gospodarstvo in višji življenjski standard prebivalcev.

V preteklih letih se je način financiranja R&R dejavnosti spremenil tako, da ima industrija vedno večjo vlogo pri financiranju in izvajanju R&R dejavnosti. Prav tako se je povečala vloga univerz, zmanjšala pa se je vloga države kot neposrednega financerja in izvajalca R&R dejavnosti.

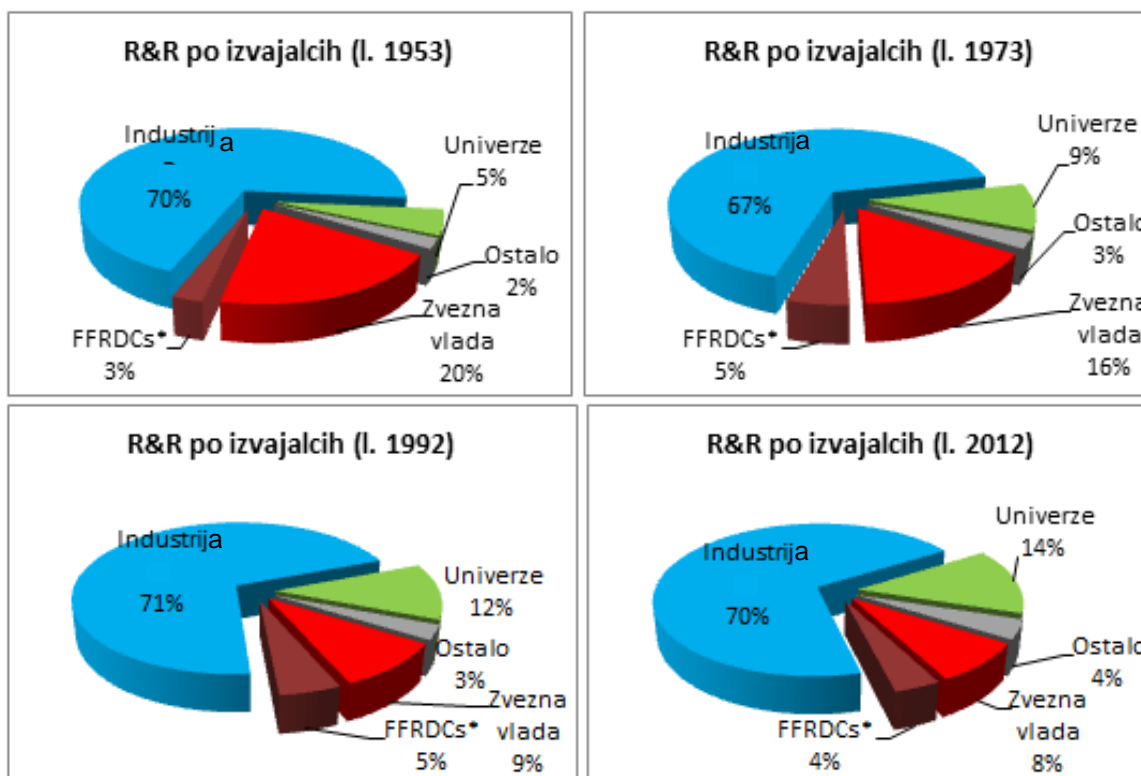
Graf 9.1 v prejšnjem poglavju prikazuje, da ZDA poskušajo vzdrževati raven celotnih investicij v R&R (kot odstotek BDP) na več kot 2,5 %, ob tem pa se je delež s strani države v preteklih 50-ih letih znižal s skoraj 2% na manj kot 1%. Z industrializacijo in povečevanjem industrijskega sektorja se je tako vloga zvezne vlade pri financiranju R&R začela zmanjševati, industrija pa je prevzela glavno vlogo pri zagotavljanju sredstev za nadaljnji razvoj, čeprav se je že ves ta čas okoli 70% R&R dejavnosti izvajalo znotraj industrije. Ob tem se je zmanjšal tudi obseg R&R dejavnosti, ki se izvajajo znotraj vladnih institucij, povečal pa se je obseg R&R dejavnosti na univerzah. Tortnimi diagrami ponazarjajo spremembe, ki so se zgodile z vidika financiranja in izvajanja R&R dejavnosti posameznih akterjev v t.i. trikotniku ameriškega inovacijskega ekosistema (glej Slika 9.1 in Slika 9.2).

Slika 9.1: Spremembe po virih financiranja R&R dejavnosti v dvajsetletnih obdobjih



Vir: Priloga B

Slika 9.2: Spremembe po izvajalcih R&R dejavnosti v dvajsetletnih obdobjih

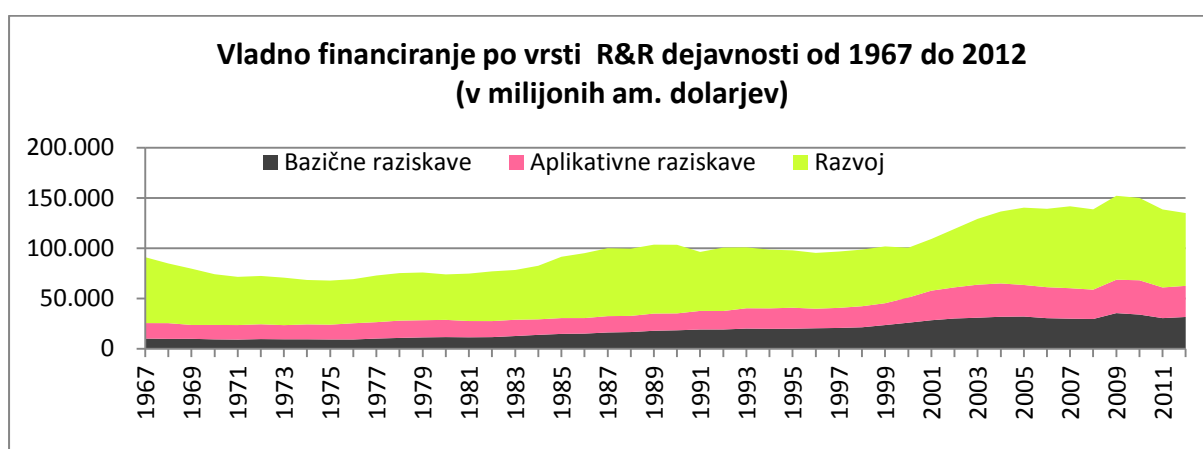


Vir: Priloga B

9.3.2 SPREMEMBE V FINANCIRANJU GLEDE NA VRSTO DEJAVNOSTI

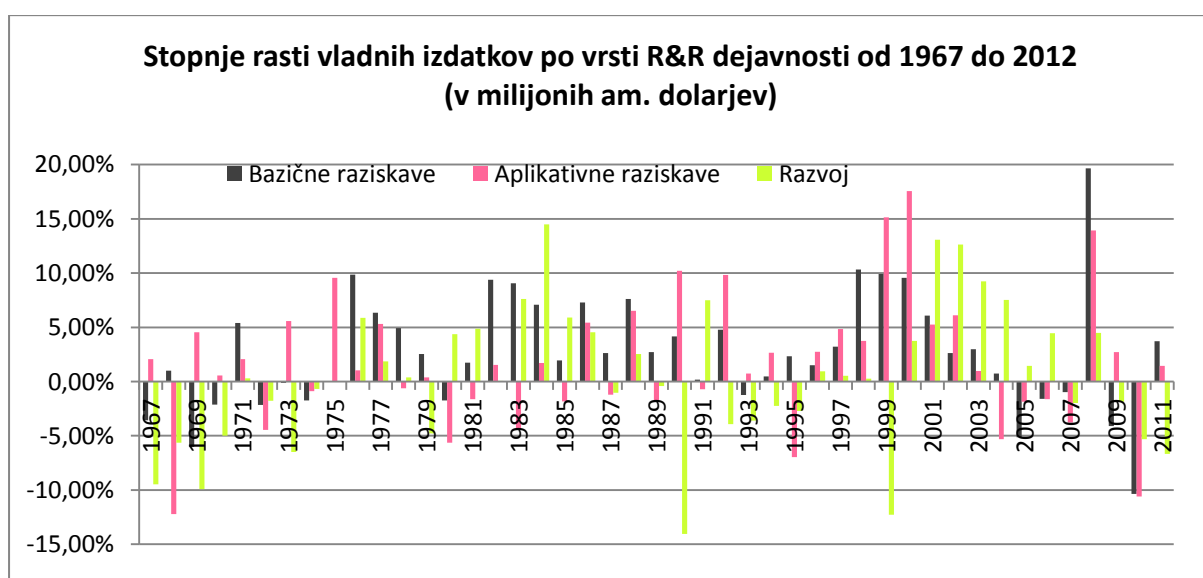
V nadaljevanju bodo prikazane spremembe pri posameznih vrstah R&R dejavnosti. Kljub temu, da vladni izdatki za vse vrste R&R dejavnosti v povprečju iz leta v leto absolutno sicer naraščajo (glej Graf 9.3), pa iz grafa stopenj rasti razberemo, da je ta rast precej nestanovitna in z vmesnimi padci, ki so posledica recesij ali drugih makroekonomskih razlogov. V preteklih dvajsetih letih vidimo tudi hitrejšo rast izdatkov za aplikativne raziskave in razvoj, v primerjavi z bazičnimi raziskavami, kjer so izdatki naraščali počasneje (glej Graf 9.4).

Graf 9.3: Pregled vladnega financiranja bazičnih, aplikativnih raziskav in razvoja od leta 1967 do 2012



Vir: Priloga C

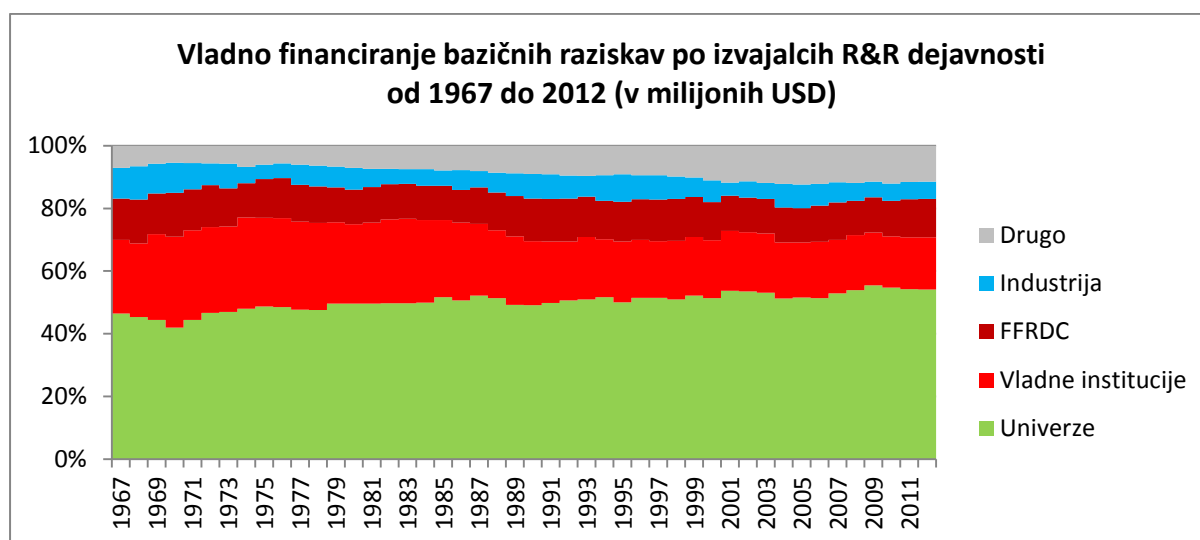
Graf 9.4: Pregled stopenj rasti vladnega financiranja bazičnih, aplikativnih raziskav in razvoja od leta 1967 do 2012



Vir: Priloga C

Bazične raziskave, ki jih financira vlada, so se tradicionalno izvajale znotraj univerz in sicer so univerze že l. 1967 izvajale okoli 45% vseh vladno financiranih bazičnih raziskav, danes pa se je ta delež povzpел na 55%. Delež vladno financiranih bazičnih raziskav, ki se izvajajo v industriji pa se je z 10% zmanjšal na slabih 6%. Prav tako se je ta delež zmanjšal v vladnih institucijah, iz 28% v sedemdesetih letih 20. stoletja, na današnjih 17% (glej Graf 9.5).

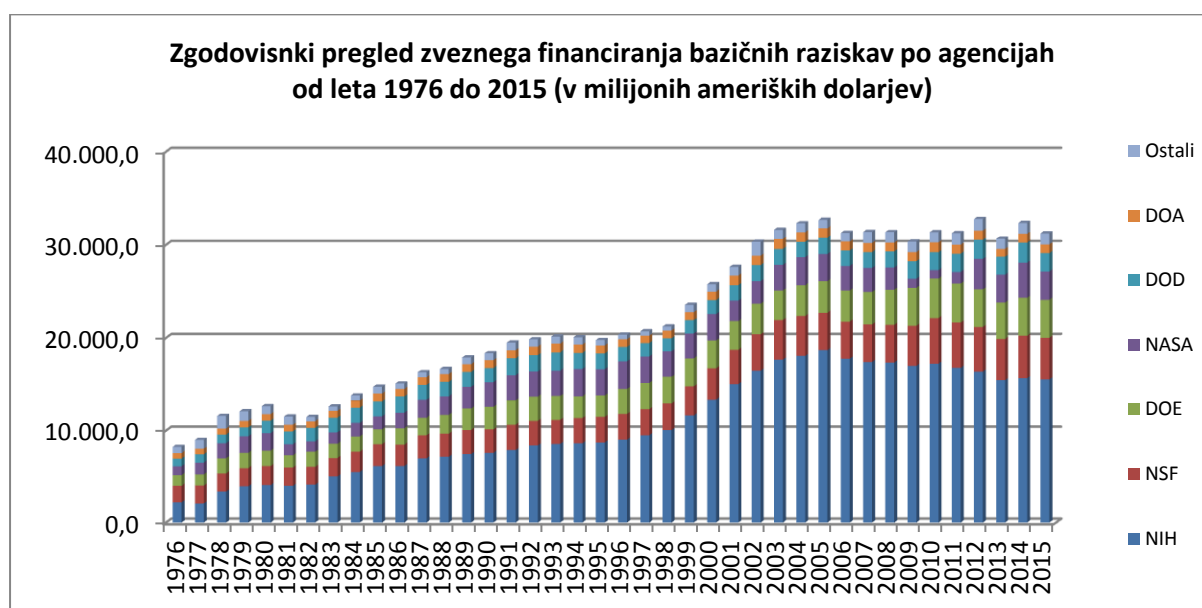
Graf 9.5: Zgodovinski pregled izvajanja bazičnih raziskav, financiranih s strani vlade



Vir: Priloga Č

Trend zmanjševanja financiranja bazičnih raziskav je zaskrbljujoč, saj so ravno te največji vir inovacij. Čeprav je čas, ki preteče od začetka raziskave do možne inovacija, precejšen, pa mnogi ekonomisti le te vidijo kot pomemben vir gospodarske rasti. Zaradi omejenih vladnih virov je potrebno ta sredstva smotrno razporediti med tekmujoče se projekte. Dodaten argument vmešavanje vlade in financiranje R&R projektov je tudi v tem, da mora država vzdrževati korak s tehnološkim razvojem v drugih državah. Po mnenju ekonomistov pa naj bi se financiranje vseeno omejilo bolj na bazične raziskave, saj imajo trg oz. podjetja pri aplikativnih raziskavah in razvoju večji ekonomski interes in tudi boljšo sposobnost zaznati potrebe, ki se v družbi pojavljajo in kako le te zadovoljiti. Največji delež bazičnih raziskav, ki jih financira ameriška zvezna vlada, se izvaja v okviru Ministrstva za zdravje (v zadnjih 15. letih v povprečju več kot 50% - glej Graf 9.6).

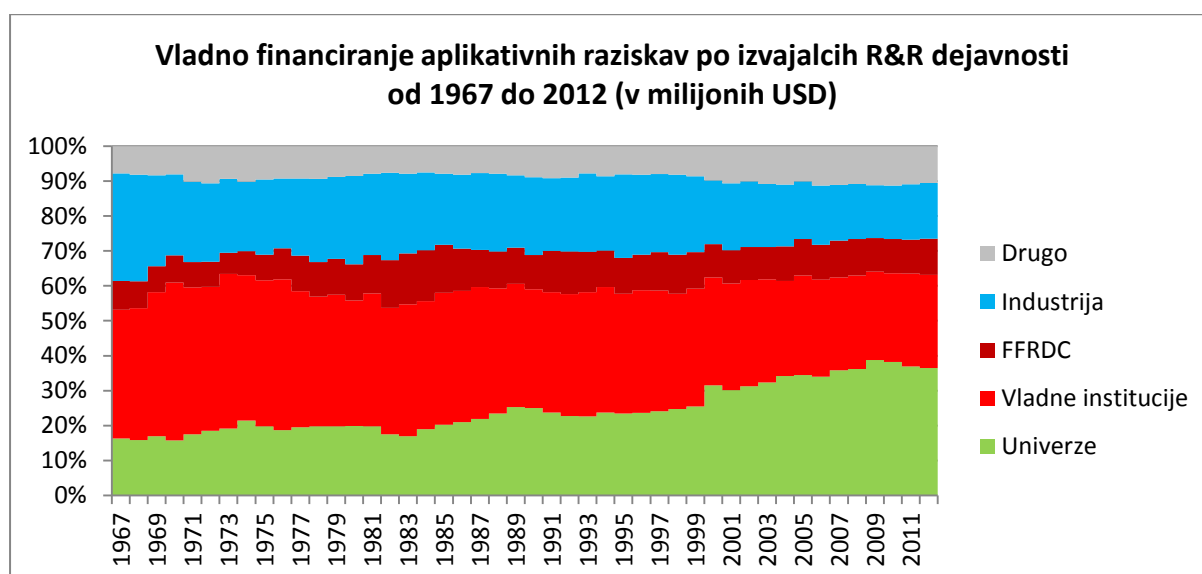
Graf 9.6: Zgodovinski pregled izvajanja vladno financiranih bazičnih raziskav po posameznih akterjih



Vir: Historical Trends in Federal R&D (American Association for the Advancement of Science 2015)

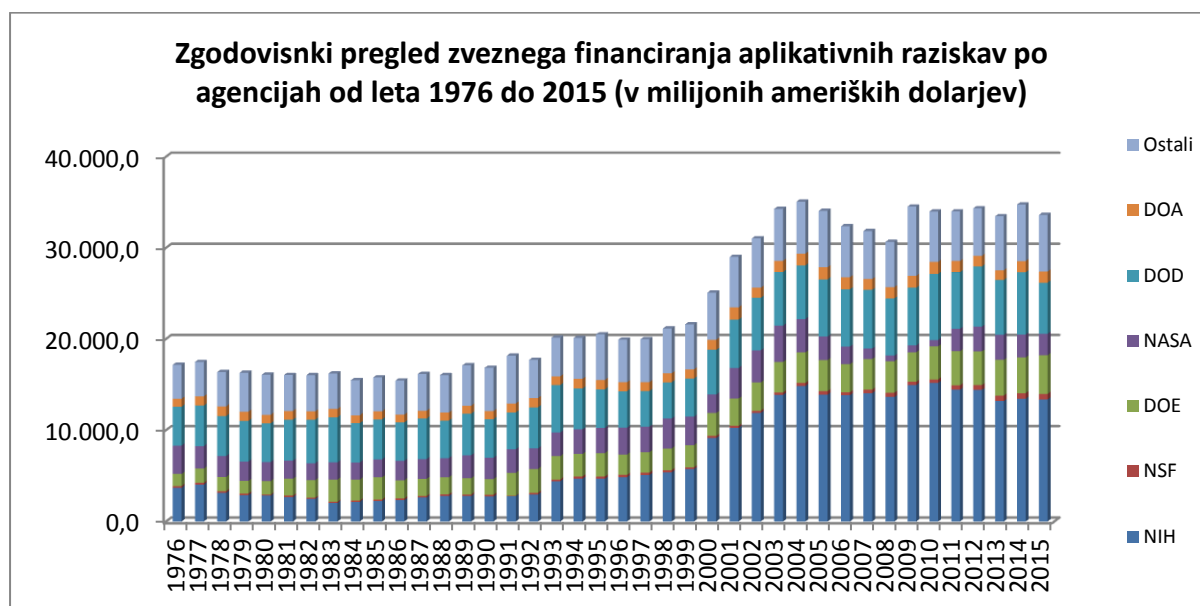
Podobno se je zmanjšal delež vladnega financiranja aplikativnih raziskav znotraj industrije s 30% na 16% ter znotraj vladnega resorja s 37% na 27%. Povečal pa se je delež na univerzah in sicer s 16% na 36% (glej Graf 9.7). Tudi tu tradicionalno prevladuje Ministrstvo za zdravje (v zadnjih letih dobrih 40% - glej Graf 9.8).

Graf 9.7: Zgodovinski pregled izvajanja aplikativnih raziskav, financiranih s strani vlade



Vir: Priloga D

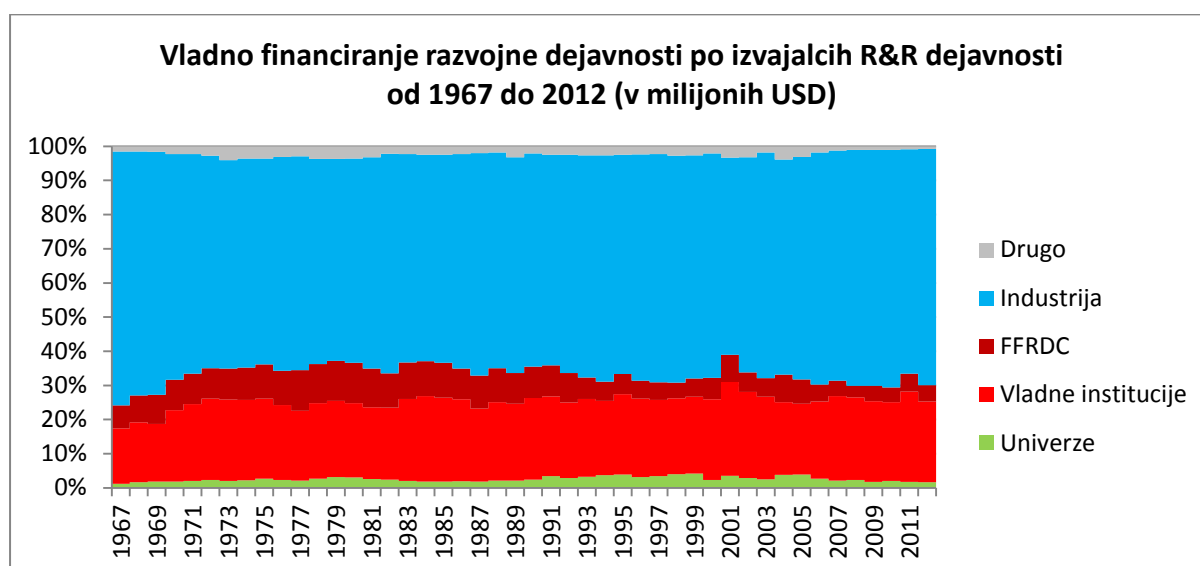
Graf 9.8: Zgodovinski pregled izvajanja vladno financiranih aplikativnih raziskav po posameznih akterjih



Vir: *Historical Trends in Federal R&D (American Association for the Advancement of Science 2015)*

Na področju razvoja pa se ne beležijo večji premiki. Univerze so vedno izvajale le manjši delež teh dejavnosti (od 1% do 4%), podobno se je znotraj vladnega resorja izvajalo okoli 20% takšne dejavnosti. Glavnina vladno financirane razvojne dejavnosti je torej ves čas potekala v industriji (60-70%). Graf 9.9 prikazuje financiranje razvojne dejavnosti v ZDA po drugi svetovni vojni. Država je do l. 1973 priskrbela več kot polovico vseh sredstev za razvoj, ta delež pa je v 70-ih letih prejšnjega stoletja začel upadati in je na prelomu stoletja znašal okoli 20%. Vendar pa to ne pomeni, da je država na splošno zmanjšala sredstva za razvojno dejavnost. V celotnem obravnavanem obdobju so se sredstva za razvojno dejavnost v povprečju zviševala za 4,45 % letno (kljub vmesnimi obdobji znižanja sredstev), pri tem je bila povprečna letna rast vladnih sredstev za razvojno dejavnost 3,3 %, rast sredstev s strani industrije 5,12%, s strani univerz pa kar 7,01%.

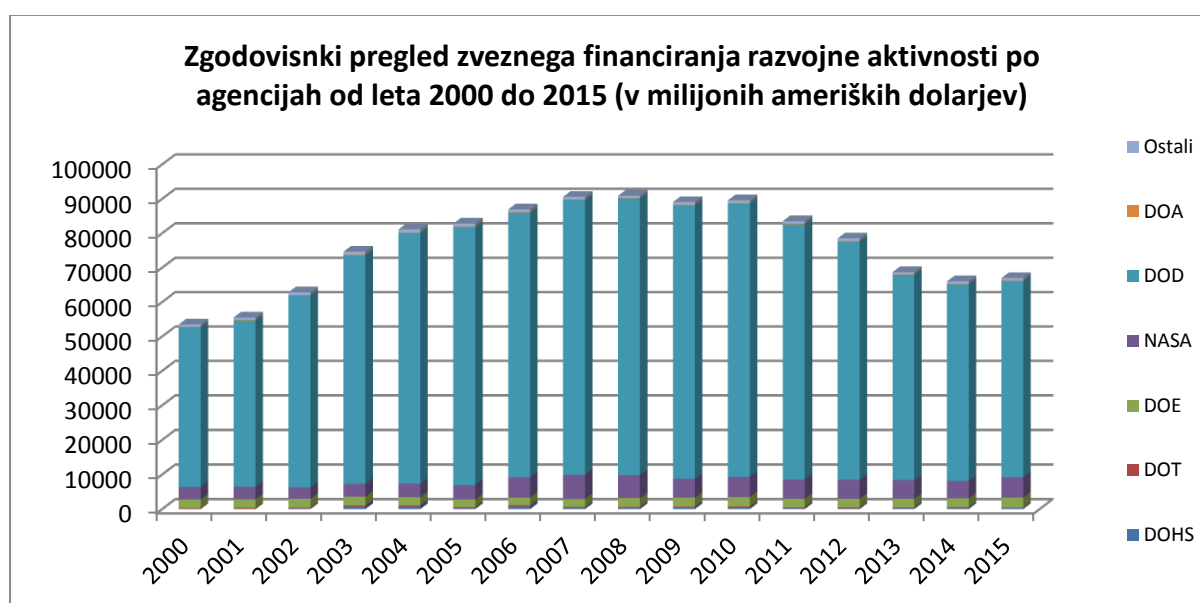
Graf 9.9: Zgodovinski pregled financiranja razvojne dejavnosti v ZDA po virih financiranja



Vir: Priloga E

Ministrstvo za obrambo, na katerem gre v zadnjih letih okoli 6% zveznih sredstev za bazične raziskave in slabih 19% zveznih sredstev za aplikativne raziskave (oba deleža sta se znatno zmanjšala glede na pretekla leta, saj je delež za bazične raziskave v 80. letih prejšnjega stoletja znašal 11%, za aplikativne pa 27%), je prejemnik največjega deleža zveznih sredstev za razvojno dejavnost in sicer v zadnjih 15. letih med 85 in 90% vseh sredstev za razvoj (glej Graf 9.10).

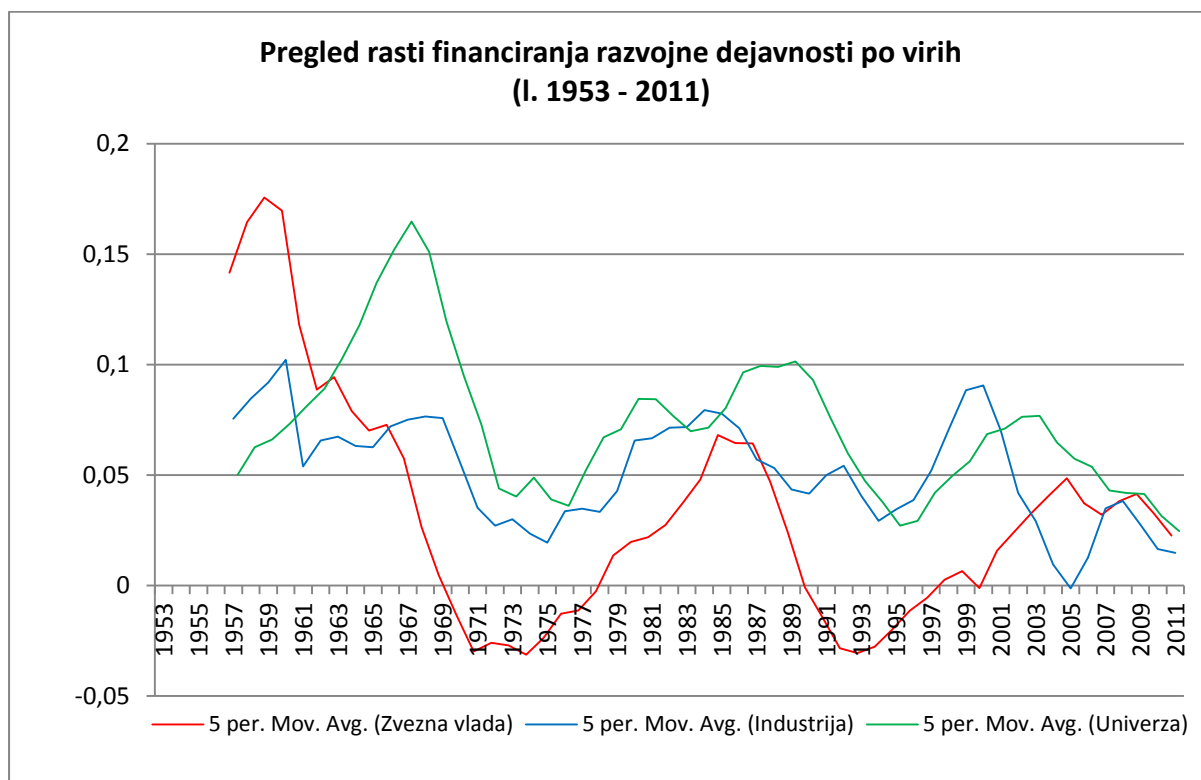
Graf 9.10: Zgodovinski pregled izvajanja vladno financirane razvojne dejavnosti po posameznih akterjih



Vir: Historical Trends in Federal R&D (American Association for the Advancement of Science 2015)

Pri primerjavi stopenj rasti sredstev za razvoj (glej Graf 9.11, ki vključuje drseče povprečje^{xxxiv} za obdobje petih let) opazimo, da je vlada do 80-ih let bolj sledila trendom rasti v zasebnem sektorju, v devetdesetih pa se je razlika precej povečala. Po letu 2003 je vlada spet intenzivnejše vlagala v razvojne dejavnosti, tako da je celo preseгла stopnje rasti v zasebnem sektorju.

Graf 9.11: Zgodovinski pregled rasti izdatkov za razvojno dejavnost po virih financiranja med leti 1953 in 2011

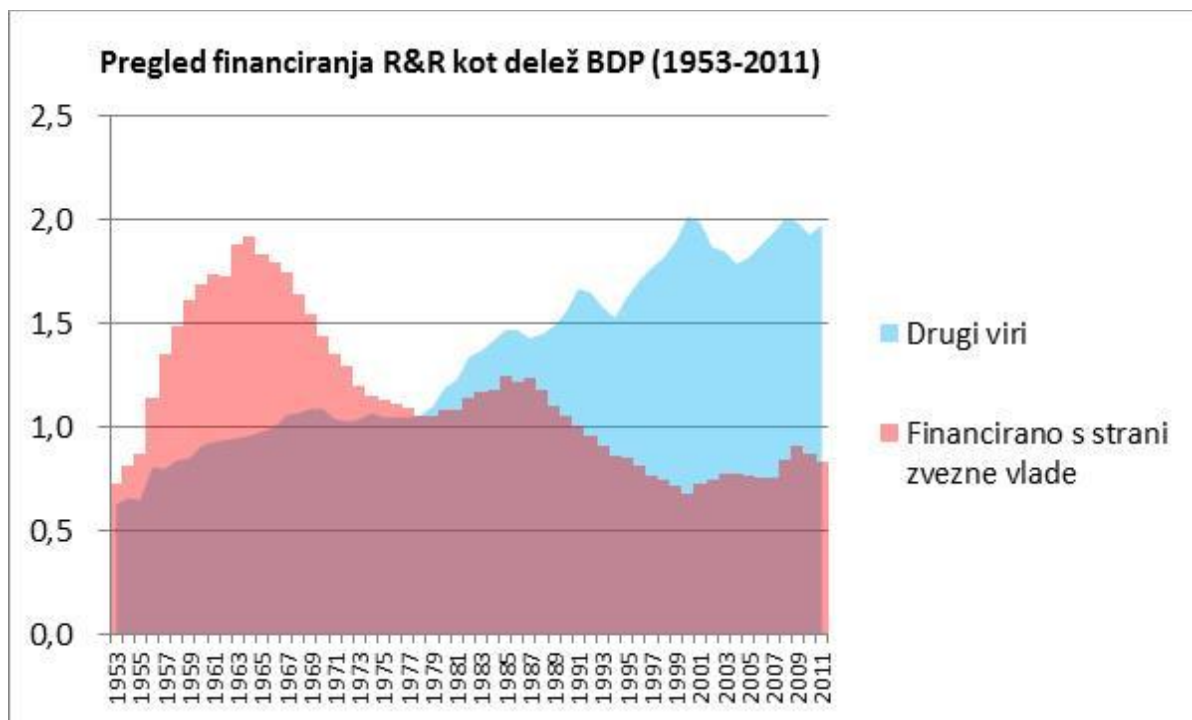


Vir: Priloga F

Razmerje med R&R sredstvi in BDP se je povečalo na račun povečanja financiranja R&R aktivnosti s strani nevladnih virov (glej Graf 9.12), predvsem zasebnega sektorja, kar odraža njegovo vedno večjo vlogo v R&R aktivnostih, ter posledično vpliva na širitev visoke tehnologije (produktov in storitev) na domačem in globalnem trgu.

^{xxxiv} Drseče povprečje: povprečje izračunano za določeno obdobje, s katerim se poenostavi vizualizacijo tržnih trendov, saj odpravlja vmesni statistični šum. Je poravnalno orodje, ki prikazuje osnovni trend trga in je eden od najboljših načinov, kako ugotoviti moč dolgoročnega trenda in verjetnost spremembe njegove smeri (Markets 2015).

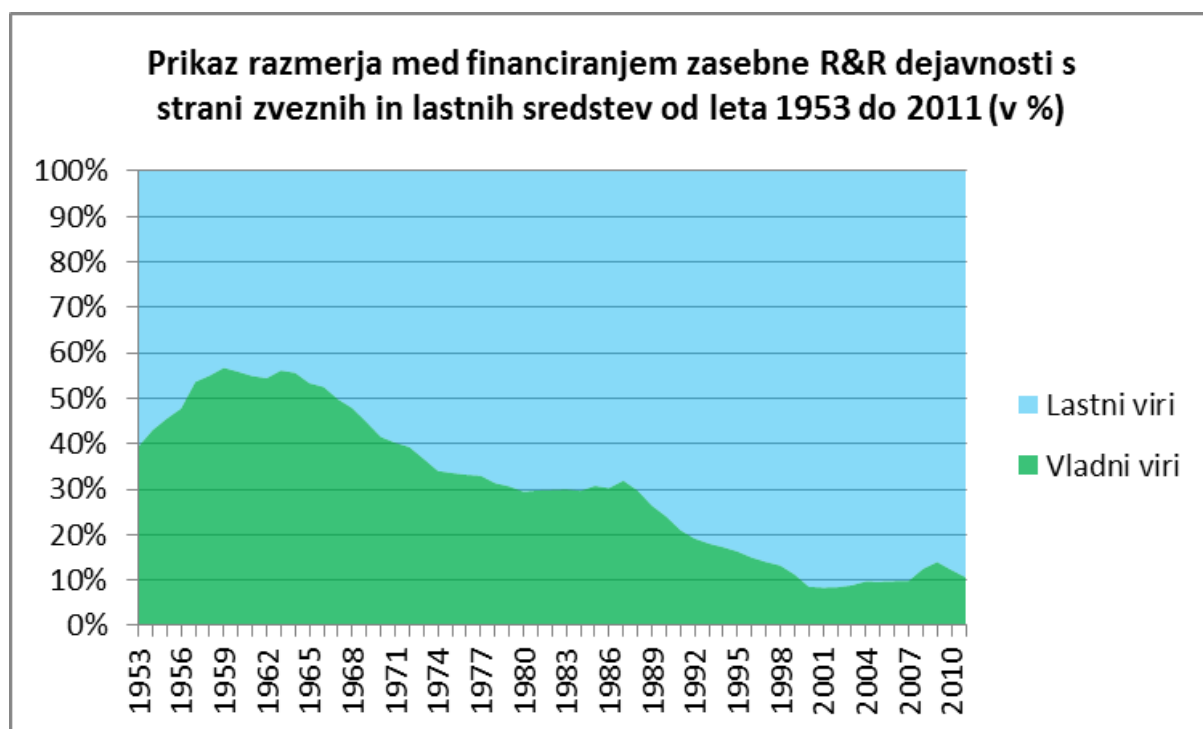
Graf 9.12: Historični pregled financiranja R&R kot deleža BDP ter razlika med financiranjem s strani vlade in ostalimi viri financiranja (od leta 1953 do 2011)



Vir: *Research and Development: National Trends and International Comparisons*

Sredstva zasebnega sektorja za R&R so skoraj v celoti namenjena lastni dejavnosti (98%), preostanek je namenjen univerzam in neprofitnim organizacijam. Poleg tega je zasebnemu sektorju namenjenih tudi 11% zveznih sredstev za R&R (l. 2011 - 31,3 milijarde USD). Ta odstotek se je skozi leta zmanjševal in sicer je v 60-ih letih prejšnjega stoletja znašal več kot 50% vseh sredstev porabljenih za R&R v zasebnem sektorju (glej Graf 9.13).

Graf 9.13: Pregled spremembe deleža zasebne R&R dejavnosti financirane s strani zvezne vlade



Vir: *Research and Development: National Trends and International Comparisons*

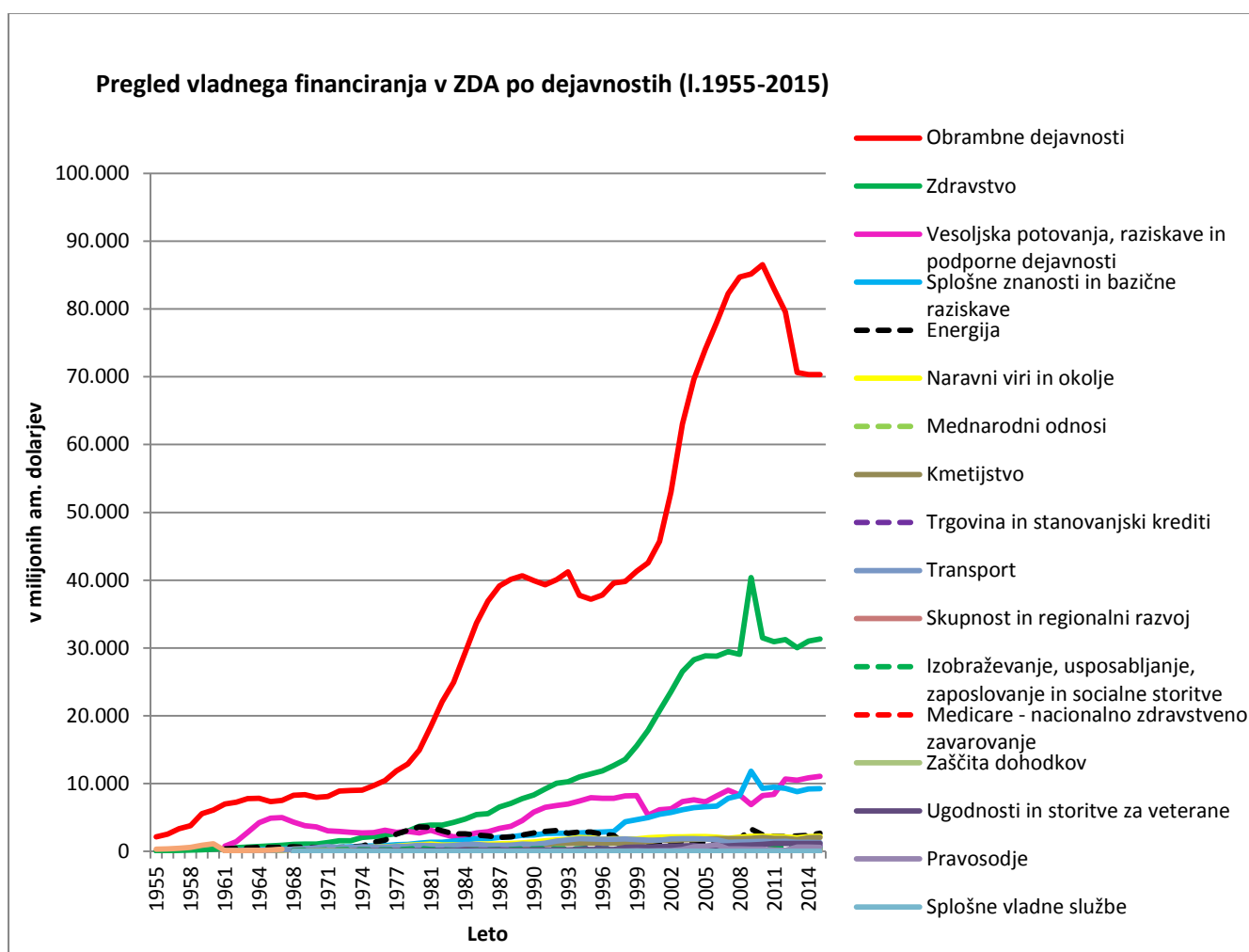
Študije vladno financiranih raziskav in razvoja ne nudijo celovitih odgovorov, ali je stopnja vladnega financiranja zadostna, kakšen je donos takšnih investicij za davkoplačevalce (saj gre za investiranje javnih sredstev) in ali je izbira programov, ki se bodo financirali ustrezna in se denar porabi za najbolj donosne projekte. Ravno vrednotenje bazičnih raziskav je najbolj težavno, saj nima jasnega komercialnega cilja, izid raziskave je negotov, ravno tako pa ni moč oceniti, v kolikšni meri bo efekt prelivanja takšne raziskave koristil ostalim raziskovalcem pri nadaljnjih raziskavah na drugih področjih in zasebnim subjektom pri njihovih razvojnih projektih (Congressional Budget Office 2007, VII). Investicije v »civilni« R&R ne naraščajo tako hitro kot investicije v obrambni oz. vojaški R&R in sicer naraščajo približno 4,5% letno. Ravno tako hitreje naraščajo investicije v bazične raziskave, kot pa investicije v aplikativne (odkrivanje uporabne vrednosti znanstvenih dognanj) in razvoj (ustvarjanje tržnih produktov). Leta 2004 so univerze izvedle 42% raziskav, financiranih s strani vlade, a le 2% razvoja, industrija pa je izvedla 13% raziskav financiranih s strani zvezne vlade in 49% razvoja, zvezna vlada pa je izvedla 22% raziskav in 36% razvoja (Congressional Budget Office 2007, IX).

V preteklosti je financiranje fizikalnih znanosti in inženiringa bistveno vplivalo na gospodarsko rast ZDA, ustvarjalo je delovna mesta in znanje, ki je bilo temelj za vse nadaljnje inovacije. Ravno iz tega naslova so nekateri člani parlamenta izrazili zaskrbljenost, da je financiranje teh istih področij pomanjkljivo s pričo vzhajajočih novih tehnološko napredni tekmi na globalnem trgu. Leta 2005 so v poročilu *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future* nekateri člani kongresa predlagali podvojitev vladnih sredstev za bazične raziskave v naslednjih 7. letih, s poudarkom na določenih, kritičnih področjih (J. F. Sargent 2011, i)

9.3.3 NAJPOMEMBNEJŠA PODROČJA VLAGANJ V ZDA

Večina zveznega financiranja še vedno poteka v smeri aktivnosti povezanih z obrambo, od preostanka pa gre skoraj polovica za NIH (Nacionalni inštitut za zdravje), kateri sledi NASA in nato vse ostale agencije (glej Graf 9.14). Prav tako je v zadnjih dvajsetih letih opazen precejšen porast zveznega financiranja bazičnih in aplikativnih raziskav na področju znanosti o življenju (biologija, medicina...) predvsem znotraj NIH (U.S. Department of Commerce 2012, 3-10).

Graf 9.14: Pregled sprememb v vladnem financiranju različnih področij (I.1955-2015)



Vir: *Research and Development: National Trends and International Comparisons*

Ministrstvo za obrambo je pomemben akter v inovacijski politiki ZDA. Vlada, ki sicer financira le manjši delež razvojne dejavnosti v državi (okoli 20%), a večino teh sredstev (87% v letu 2013) dodeli DoD (J. J. Sargent 2013, 6). Konec hladne vojne je tako posredno vplivalo tudi na zmanjšanje sredstev za bazične in aplikativne raziskave, saj se je ravno delež namenjen za bazične raziskave v okviru DoD, s 3,3% v letu 1994, zmanjšal na 1,9% v letu 2005. Financiranje se je sicer ves čas povečevalo, vendar skoraj v celoti na račun biomedicinskih raziskav znotraj NIH. Javno trošenje na naravne znanosti se je bolj ali manj ohranilo na isti stopnji, med tem ko je bilo povečanje na področju matematike in inženiringa neznatno. Pomanjkanje dodatnih sredstev na teh treh področjih je zaskrbljujoče, saj imajo ravno ta tri področja največji inovativni potencial. Trenutno je na seznamu največjih investicij v R&R 700 laboratorijev, od katerih se le okoli 100 laboratorijev smatra, da bistveno doprinašajo k nacionalnemu inovativnemu sistemu (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 89–91). Raziskave znotraj DoD pa nimajo učinka samo na bojevanje in obrambo. Zaradi potreb hladne vojne se je izdatno financiralo v vojaški sektor, predvsem z namenom razvoja jedrskega orožja. V tem času so nastali največji laboratoriji, izoblikovala se je izobražena in usposobljena baza raziskovalcev in znanstvenikov, ki so zgenerirali ogromen bazen splošnega in uporabnega znanja. Rezultat bazičnih raziskav, ki so jih izvajali v DoD, je vrsta produktov, ki ima uporabno vrednost tudi v civilnem življenju, saj je sposobnost ZDA v prenašanja vojaške tehnologije v vsakdanje življenje zavidanja vredna. Npr. projekt Darpa in današnji internet ali pa naprave za nočno opazovanje, tehnologija »nevidnosti«, komunikacija na bojišču, navigacija, vremenski sateliti, natančni monitorji... Množično se v vsakdanjem življenju uporabljajo tudi slike v JPEG formatu, ki ga je kot program oziroma standard postavil Pentagon. Ravno tako so v okviru vojaških raziskav razvili GPS, v osnovi za natančno vodenje nabojev, danes pa se uporablja za mobilno tehnologijo in ima velik potencial za revolucijo v kontroli zračnega prometa (Deutch in Perry 2005). Tudi po koncu hladne vojne, ko so se potrebe malce spremenile, se je raziskovanje usmerilo na področja kot so čisti viri energije, razvoj transporta, okoljevarstvo in razvoj tehnologije za komercialno uporabo. Kljub temu, da DOD v primerjavi z NIH ne izvaja veliko bazičnih raziskav, pa gre večji delež njegovih sredstev, namenjenih za bazične raziskave, univerzam, katerim to predstavlja pomemben vir za razvoj področij kot sta električni inženiring in

materialne znanosti (J. J. Sargent 2013, 17–18). Poleg tega pa DOD v okviru lastnega zdravstvenega programa, ki zagotavlja storitve za svoje zaposlene in njihove družine, zagotavlja sredstva za raziskave na področju zdravja (npr. rak na dojkah, prostati, jajčnikih in druga bolezenska stanja) (J. J. Sargent 2013, 15).

Zvezna vlada, ki je največji pokrovitelj bazičnih raziskav (leta 2009 je financirala 53,2% vseh bazičnih raziskav v ZDA, industrija le 21,7%, preostanek pa posamezne zvezne države, univerze in ne-profitne organizacije), je večino teh sredstev dodelila NIH (J. J. Sargent 2013, 6). Le ta generira izdatne ekonomske učinke, vpliva na inovativnost države in zasebnega sektorja. S financiranjem raziskav zunaj lastnih kapacitet, neposredno vpliva na zaposlitve in dohodke v vsaki od zveznih držav. Poleg lastnim centrom (27), v katerih zaposluje 6.000 znanstvenikov, 80% svojih sredstev namenja raziskavam na 3.000-ih zunanjih centrih, kjer je skupno zaposlenih 325.000 znanstvenikov (Ehrlich 2012). NIH je kot eden večjih prejemnikov državnih sredstev za R&R stalna tarča kritikov in zagovornikov zmanjševanja in učinkovitega razporejanja sredstev v času gospodarske krize. Obenem pa NIH s svojo dejavnostjo zagotavlja številna delovna mesta za visoko izobražen in usposobljen kader, katalizira zasebne investicije in vpliva na gospodarsko rast. Kljub trenutni gospodarski krizi, obsežnemu tujemu dolgu in omejenim proračunskim sredstvom, odločevalci ne bi smeli okrniti njegove dejavnosti. Investicije v inovativnost, temeljne znanosti, R&R in komercializacijo novih tehnologij imajo pozitiven donos za vladne investicije, še bolj pomemben pa je učinek prelivanja, ki ga ima na zasebni sektor, mala podjetja, potrošnike in družbo v celoti (Science Progress 2011). NIH financira in izvaja vrsto bazičnih in kliničnih raziskav, usposabljanj in skrbi za dostopnost podatkov. Okoli 83% sredstev, v obliki dodeljenih sredstev, pogodb in drugih nagrad, namenja raziskavam, na katerih dela več kot 300.000 ne-vladnih znanstvenikov in tehničnega osebja, ki so zaposleni na več kot 2.500 univerzah, bolnicah, zdravstvenih šolah in drugih institucija doma in v tujini (J. J. Sargent 2013, 22). Kongres daje NIH usmeritve glede področij, na katere se mora osredotočiti, npr. raziskave na področju biomedicine in vedenja, s ciljem boljšega razumevanja izvora in poteka bolezni. Pri predlogu proračuna za leto 2013 naj bi 54% vseh sredstev za bazične raziskave v NIH namenili za raziskave na področju genetike, regenerativne medicine (matične celice), okoljske in vedenjski vplivi na zdravje (J. J. Sargent 2013, 23).

Zelo pomemben projekt znotraj NIH je projekt človeškega genoma, ki je imel velik vpliv na medicino, javno zdravstvo, ustvaril je delovna mesta in do sedaj skoraj 1 trilijon USD vreden gospodarski učinek^{xxxv}. Poleg medicinskega učinka, pa je imel projekt učinek še na vrsti drugih področij: obnovljivi viri energije, hrana in poljedelstvo, veterina, industrijska biotehnologija, zaščita okolja, sodstvo in državna varnost. Predsednik Obama je poudaril donosnost in pozitivni učinek, ki ga je imelo vladno financiranje projekta človeškega genoma, saj naj bi vsak dolar, ki ga je država investirala v projekt, v gospodarstvo vrnil 140 USD (The White House 2013). Najbolj obetavne projekcije iz poročila organizacije Battelle (največja neprofitna raziskovalna in razvojna organizacija na svetu) govorijo o razmerju med investicijo in donosom v višini 1:178, kar pomeni, da se za vsak investiran dolar, v gospodarstvo vrne 178 dolarjev. V poročilu je v nadaljevanju ta ocena korigirana in sicer na način, da se upoštevajo vse investicije, ki so bile vložene v druge povezane projekte. Razmerje pade na 1:65, ki pa je še vedno impresivno. Skozi oči posameznega ameriškega davkoplačevalca to pomeni, da je v preteklih 24.letih v projekt namenil 2 dolarja letno, v zameno pa je poleg ekonomskih učinkov na celotni ravni, dobil tudi napredek v medicini. Razvoj in rast genetike in genomike^{xxxvi} kot znanosti in njuna aplikacija je primer javno-zasebnega partnerstva, kjer so zasebna podjetja podpirala državno financirano raziskavo in se z njo tudi okoristila, v zameno pa ustvarila precejšnje prilive v obliki davkov. Ta del industrije je v letu 2012 ustvaril za 3,9 milijard dolarjev zveznih davkov in za 2,1 milijard državnih in lokalnih davkov, kar pomeni, da je v manj kot enem letu skozi davke povrnil celotno investicijo v projekt človeškega genoma (to je 5,4 milijarde USD v 13.letih) (Oak Ridge National Laboratory 2013). Kritiki, predvsem akademiki, so skeptični glede števil, ki jih navaja Battellovo poročilo, saj je dejanski učinek težko ali skoraj nemogoče izmeriti. Številke kot take so verjetno priročno orodje za odločanje o smotrnosti podobnih investicij. Ne glede na to, ali so dejansko tako visoke, ali precej nižje, pa je nesporno to, da je imel projekt človeškega genoma izjemen učinek na ameriško gospodarstvo (Nature 2011).

^{xxxv} Med leti 1988 in 2012 je vsa raziskovalna in industrijska aktivnost, ki je posredno ali neposredno povezana s projektom človeškega genoma, ustvarila dohodek v višini 965 milijard am. dolarjev, od tega 293 milijard USD kot osebni dohodek zaposlenih, ki so v okviru projekta naredili delovnih ur, ki so enakovredne 4,3 milijonom let (Oak Ridge National Laboratory 2013).

^{xxxvi} Razlika med genetiko in genomiko je v tem, da se genetika ukvarja s posameznim genom in njegovimi funkcijami, med tem ko se genomika ukvarja s skupkom vseh genov in njihovim skupnim vplivom na rast in razvoj organizma (World Health Organization 2015)

10 PEREČA VPRAŠANJA ZA PRIHODNOST

Domača in svetovna konkurenčnost vse bolj temelji na znanju in tehnologiji (Svetličič 1996, 43). Svetovna gospodarska kriza, ki se je začela leta 2008, je precej vplivala na javne finance. Kljub pomanjkanju sredstev, so se mnoge države odločile vzdrževati raven financiranja v R&R dejavnosti, obenem pa so poskusile stimulirati zasebni sektor, da stori enako. Kriza je države z znanje-intenzivnim in globalno konkurenčnim zasebnim sektorjem prizadela za krajši čas, omogočilo pa jim je tudi, da so si hitreje opomogla. (European Commission 2013, 8). Nekateri člani ameriškega kongresa, ki ima ključno vlogo pri oblikovanju R&R prioritet, so izrazili zaskrbljenost glede višine izdatkov za R&R spričo trenutne gospodarske krize, fiskalnih težav, primanjkljaja in dolgov. Kljub temu je uspela Obamina administracija ohraniti oz. povečati raven financiranja fizičnih znanosti in inženiringa (v skladu z zakonom America COMPETES^{xxxvii} in spremembami akta iz l. 2010) v agencijah z močnim poudarkom na teh disciplinah: DOE, NSF, DOC... Predsednik Obama se sicer v svojih govorih zavezuje k znatnemu povečanju investicij v R&R, vendar pa ne poda jasnega načrta, kako bodo to dosegli (skozi direktno financiranje ali skozi indirektno davke in olajšave) (J. J. Sargent 2013, 1–2).

Kompleksni problemi družb, kot so trajnostni razvoj, odvisnost od fosilnih goriv, starajoče se prebivalstvo in oskrba, varstvo okolja, varnost in podobno (Kuret 2012, 18), daje neskončno možnosti za nadaljnji razvoj. Državam, ki bodo na teh področjih zagotovile revolucionarne preboje ter napredek znanosti in tehnologije, se obeta vodilni položaj na globalnem trgu. Pri tem so si ZDA zagotovile boljši izhodiščni položaj, saj moč njihove znanosti in inženiringa sloni na več prednostih: raznolikost, kvaliteta in stabilnost raziskovalnih in izobraževalnih ustanov, močna tradicija javnega in zasebnega investiranja v raziskave in izobraževanje, kakovost akademskega osebja, jeziku (angleščina je prevladujoči jezik v svetu znanosti in inženiringa), razpoložljivost tveganega kapitala, odprto in tolerantno okolje, kjer imajo ljudje enake možnosti ne glede na poreklo, ipd. (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and

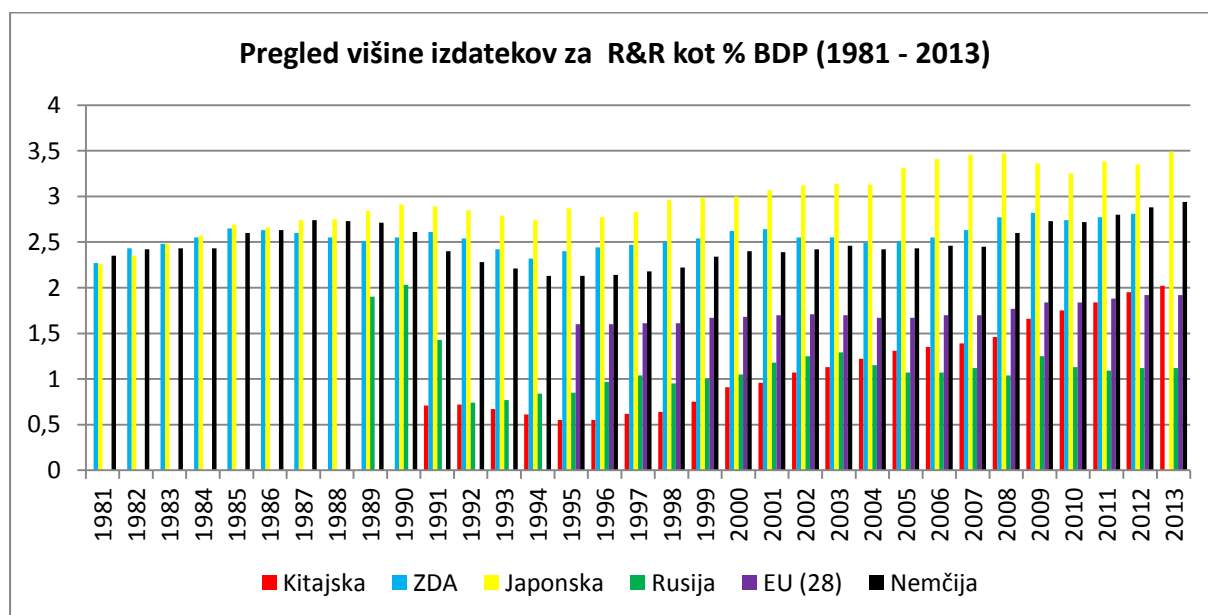
^{xxxvii} America COMPETES Act je po 25 letih prvi splošni (omnibus) zakon, ki celoviteje posega v organizacijo, financiranje in koordiniranje temeljnega znanstvenega in tehnološkega učenja v državi v funkciji podpore inovacijske dejavnosti v ZDA (Kuret 2012, 112)

Technology 2007, 70). Obenem pa se ZDA sooča z vrsto preprek, ki ovirajo nagel razvoj in zmanjšujejo njihovo konkurenčno prednost na domačem in tujih trgih.

10.1 PRIMERJAVA Z DRUGIMI DRŽAVAMI

ZDA se na globalnem trgu soočajo z novimi in starimi tekmicami, ki se ravno tako zavedajo pomena R&R za gospodarski razvoj in vanj tudi izdatno vlagajo. Evropska unija si je z Lizbonsko strategijo zadala cilj vlaganja v R&R v višini 3% BDP, vendar so se temu odstotku približale le nekatere države članice, med tem pa Japonska že nekaj let vzdržuje relativno visok % BDP, ki ga namenja za R&R (glej Graf 10.1).

Graf 10.1: Zgodovinski pregled izdatkov za R&R (kot % BDP) za Kitajsko, ZDA, Japonsko, Nemčijo, EU (28) in Rusijo

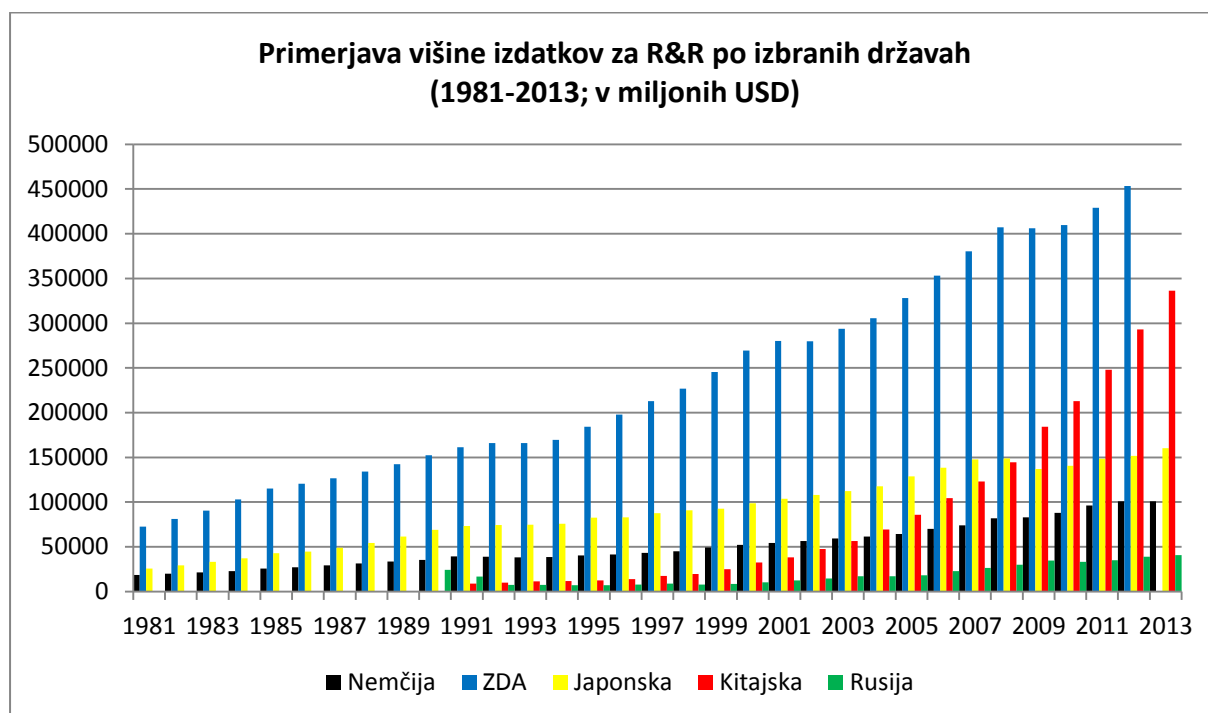


Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

V zgornji graf, ki prikazuje spremembe v stopnjah investiranja v R&R (kot % BDP) so vključene Kitajska, ZDA, Japonska, Nemčija, EU in Rusija. Pri večini držav je ta

odstotek skorajda konstanten in se bistveno ne spreminja, z izjemo Kitajske, kjer strmo narašča in je leta 2013 dosegel 2% BDP in s tem tudi stopnje v EU^{xxxviii}.

Graf 10.2: Primerjava višine izdatkov za R&R po izbranih državah med leti 1981 in 2013



Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

Iz grafa izdatkov za R&R za izbrane države pa je razvidno, da so ZDA v preteklih 30. letih večinoma namenjala približno dvakrat več sredstev za R&R kot katerakoli druga država (glej Graf 10.2). Ker pa je količina sredstev odvisna od višine BDP in velikosti države, je takšna primerjava neprimerna, kljub temu pa lahko opazimo dve stvari. Prvič, čeprav sta Nemčija (80,7 milijona prebivalcev, BDP 3,7 bilijona USD) in Japonska (127,3 milijona prebivalcev, BDP 4,9 bilijona USD) zagotavljali relativno velik delež sredstev za R&R, so ZDA (316 milijona prebivalcev, BDP 16,7 bilijona USD) za R&R namenile absolutno več sredstev, kar naj bi posledično vplivalo tudi na boljše rezultate celotne R&R dejavnosti. Drugič, s stopnjami rasti, ki jih z vidika

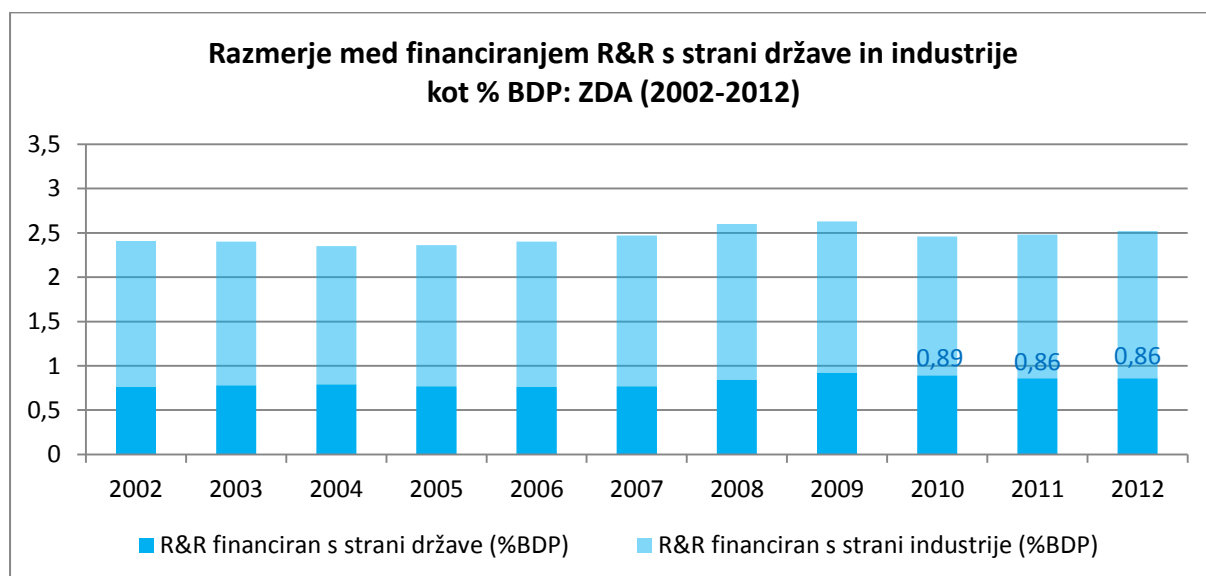
^{xxxviii} EU – v grafu je upoštevano povprečje znotraj EU – 28, kjer pa so razlike med državami precejšnje. Po podatkih za leto 2012 sta Švedska in Finska za R&R namenili okoli 3,5% BDP, kar je več kot na Japonskem. Nemčija in Danska ravno tako slabe 3%, med tem ko so Bolgarija (0,64% BDP), Grčija (0,69% BDP) in Romunija (0,42 % BDP) prispevale bistveno manj (European Commission 2014).

investicij v R&R v preteklih letih dosega Kitajska (1,3 milijarde prebivalcev, BDP 9,2 bilijona USD), nakazujejo njeno naglo približevanje stopnjam investicij v ZDA.

Pri vseh izbranih državah, večino sredstev za R&R izhaja iz zasebnega sektorja, manjši del pa zagotovi država (glej Graf 10.3 do Graf 10.5).

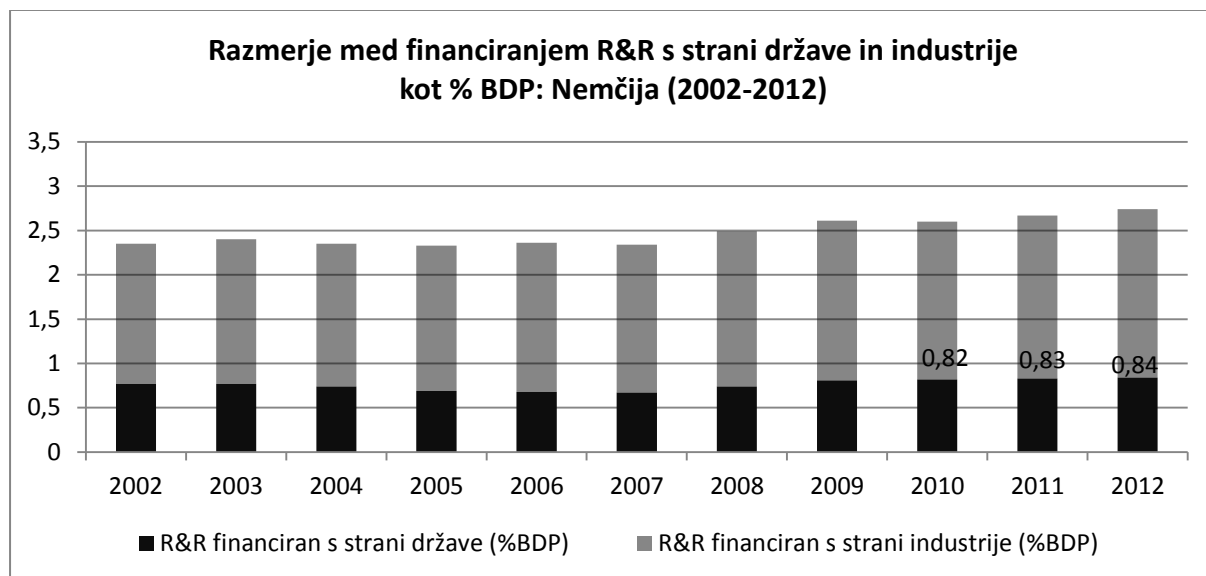
Pri pregledu razmerja med investicijami s strani industrije in s strani države vidimo, da sta v preteklih letih ravno ameriška in nemška vlada priskrbeli najvišji odstotek BDP za R&R, za razliko od Japonske in Kitajske, kjer je delež vladnih investicij v R&R kot %BDP precej manjši (na Kitajskem celo dvakrat manjši).

Graf 10.3: Zgodovinski pregled razmerja med investicijami s strani države in industrije (kot % BDP) v ZDA



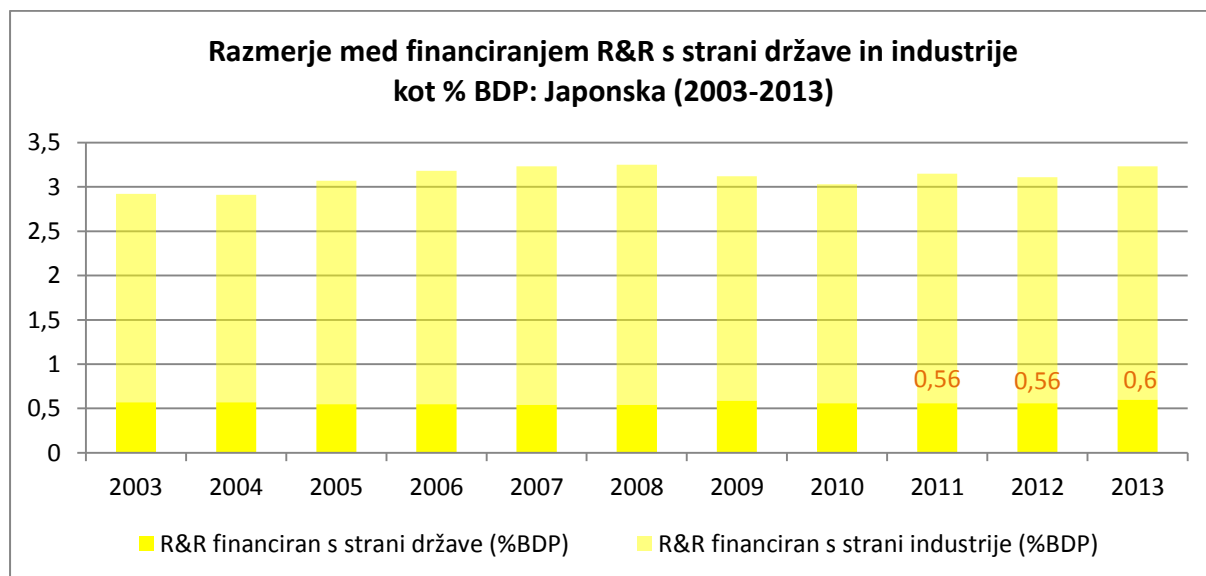
Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

Graf 10.4: Zgodovinski pregled razmerja med investicijami s strani države in industrije (kot % BDP) v Nemčiji



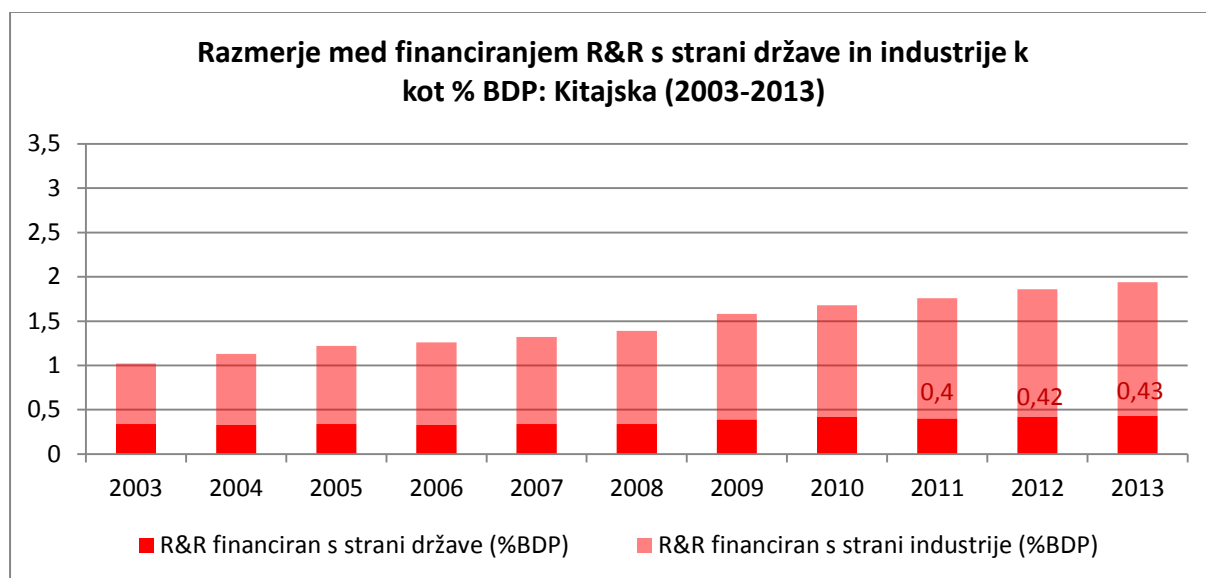
Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

Graf 10.5: Zgodovinski pregled razmerja med investicijami s strani države in industrije (kot % BDP) na Japonskem



Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

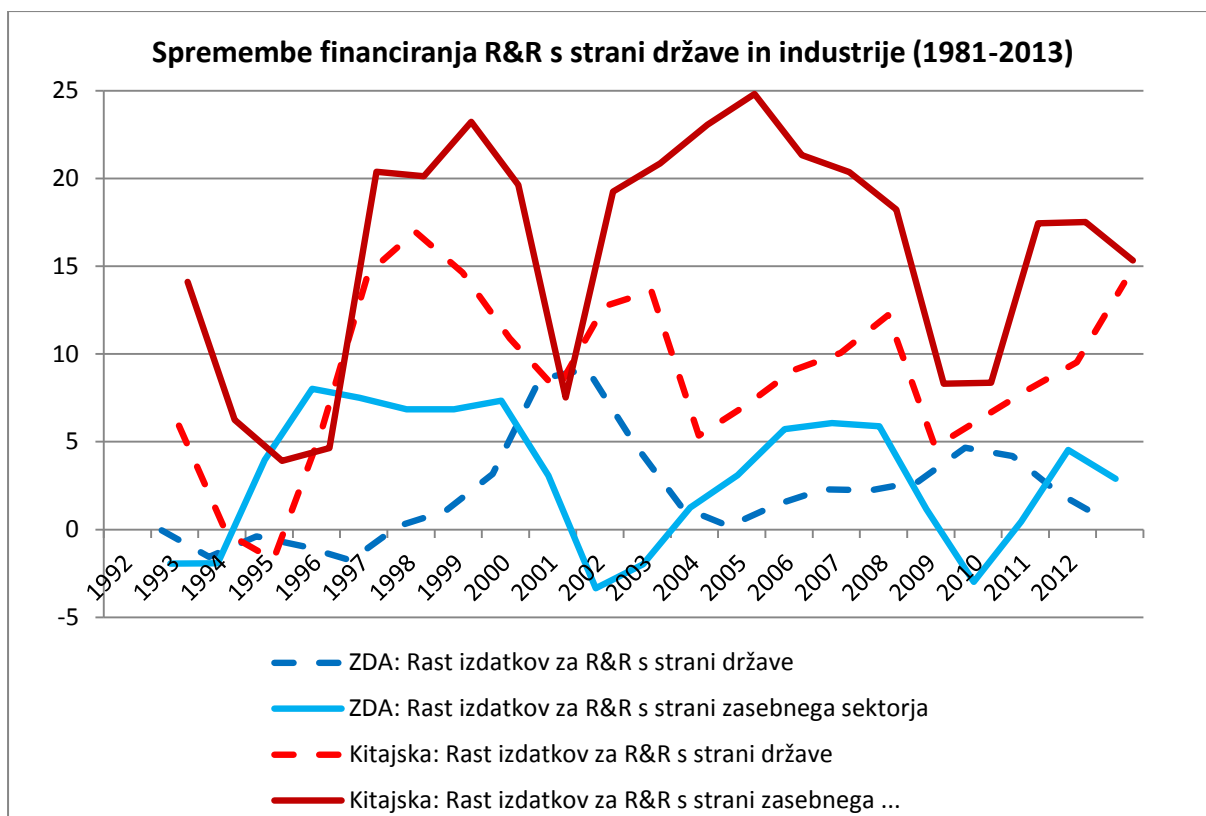
Graf 10.6: Zgodovinski pregled razmerja med investicijami s strani države in industrije (kot % BDP) na Kitajskem



Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013)

Iz grafa rasti financiranja R&R s strani države in industrije na Kitajskem in v ZDA (drseče povprečje dveh obdobj) lahko razberemo, da na Kitajskem investicije za R&R naraščajo tudi do trikrat hitreje kot v ZDA, tako s strani zasebnega sektorja, kot tudi vlade (glej Graf 10.7). Graf 10.7

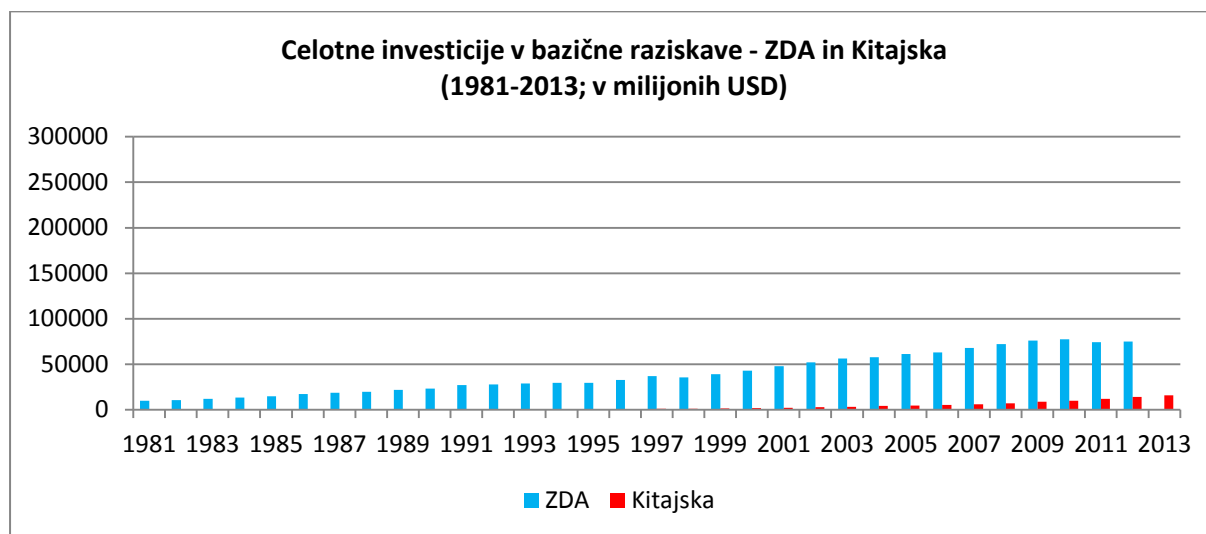
Graf 10.7: Zgodovinski pregled rasti izdatkov za R&R s strani države in zasebnega sektorja: Kitajska in ZDA; upoštevano je drseče povprečje za dve obdobji



Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

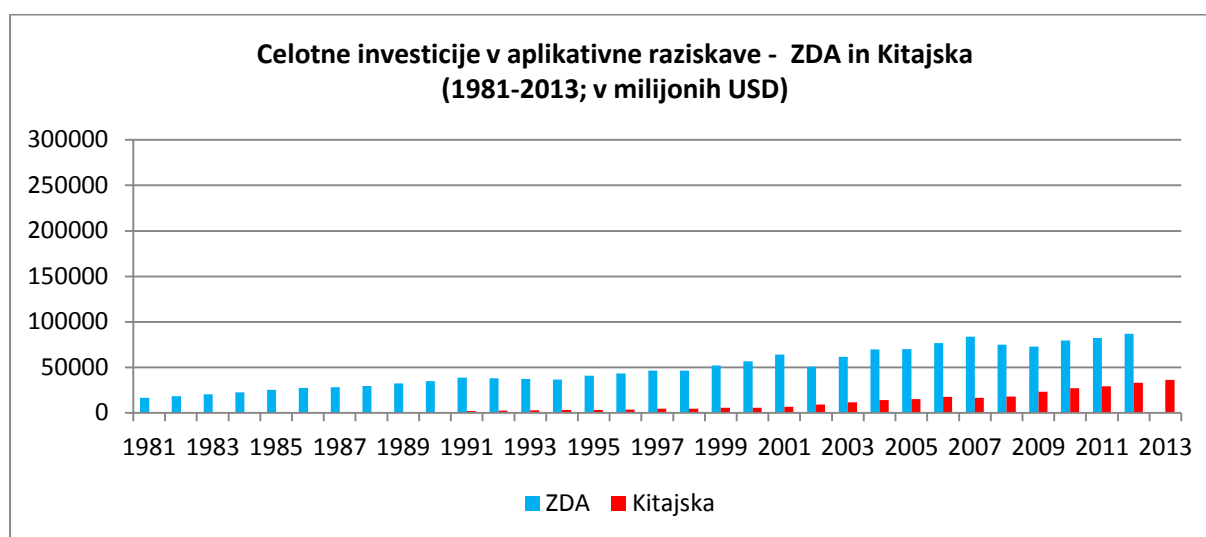
Pri primerjavi investicij glede na vrsto R&R dejavnosti (glej Graf 10.8 do 10.10; y osi vseh treh grafov so za primerjalne namene izenačene) opazimo, da Kitajska neprimerno več sredstev vplaga v razvojno dejavnosti in je v preteklih letih po investicijah v razvoj dohitela ZDA. Precej slabše rezultate pa dosega na področju bazičnih in le malenkost boljše na področju aplikativnih raziskav. Leta 2012 je Kitajska v bazične raziskave vložila 5 krat manj, v aplikativne pa 2,5 krat manj sredstev kot ZDA.

Graf 10.8: Zgodovinski pregled investicij v bazične raziskave v ZDA in na Kitajskem



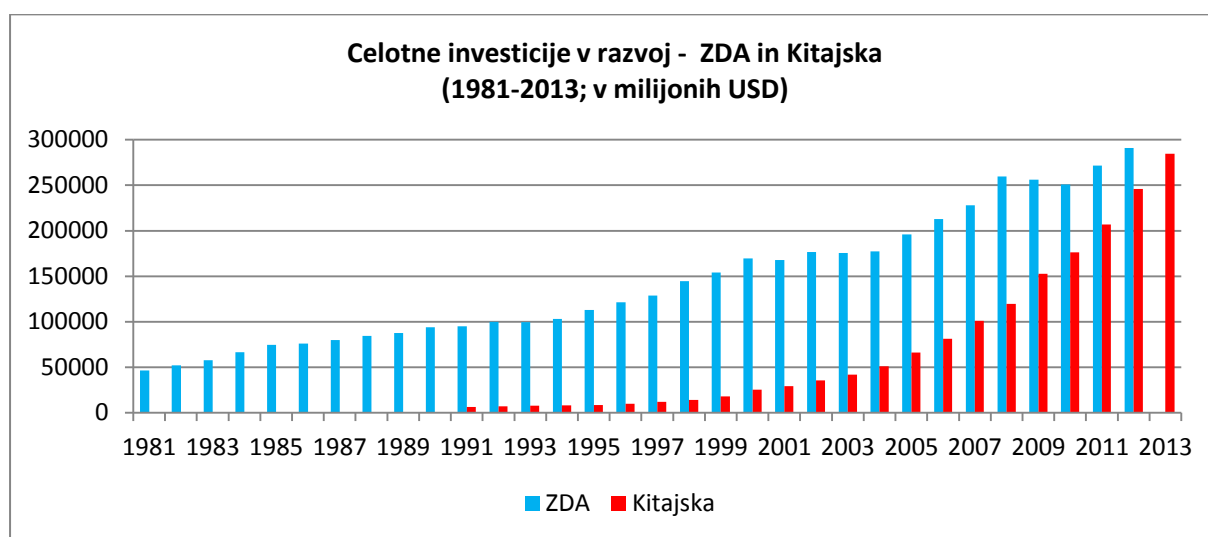
Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

Graf 10.9: Zgodovinski pregled investicij v aplikativne raziskave v ZDA in na Kitajskem



Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

Graf 10.10: Zgodovinski pregled investicij v razvojno dejavnost v ZDA in na Kitajskem



Vir: OECD Statistični podatki za stroške R&R glede na sektor in tip R&R po državah (1981-2013) (OECD 2015)

10.2 ČLOVEŠKI KAPITAL

10.2.1 ZAPORI

Za razvoj tehnologije, inoviranje in komercializacijo inovacij je vsekakor pomembna mobilnost in zaposlovanje visoko usposobljene delovne sile in rizikovalcev v zasebnem sektorju, univerzah in državnih inštitutih in laboratorijih. Leta 2008 je bilo v kazenskem sektorju v ZDA zaposlenih 770.000 ljudi, istega leta je v ameriški avtomobilski industriji delalo 880.000 ljudi. Poleg teh 770.000 ljudi, ki dela v zaporih, obstaja še množica podpornega osebja, zaposlenega na račun zaporov in zapornikov (zdravstveno osebje, šolniki...). V ZDA, v kateri živi okoli 5% svetovnega prebivalstva, je torej zaprtih 25% vseh svetovnih zapornikov. Z vidika gospodarstva lahko v tem vidimo pozitivne učinke, saj je ta sektor zaposluje številne delavce, država podeljuje koncesije za odpiranje zasebnih zaporov^{xxxix}, nekatera ruralna področja so svojo celotno gospodarsko aktivnost vezala na zapor, kot vir, ki je odporen na recesijo. Dolgoročno pa takšno število zapornikov in njegovo večanje vodi v vse večjo neenakost in revščino. Ne nazadnje gre tudi za precejšnjo

^{xxxix} Skoraj vsi zapori, ki so se na novo odprli med letoma 2000 in 2005 so bili v zasebni lasti

obremenitev državnega in lokalnega proračuna^{xi}, tako da je kalifornijski guverner Arnold Schwarzenegger predlagal, da trošenje na zapore ne sme preseči trošenja na visoko šolstvo (Kirchhoff 2010, I). V večini zveznih držav je trošenje za zapore na tretjem mestu, za izobraževanjem in zdravstvom. Ker se je število zapornikov v zadnjih 30-ih letih potrojilo ima vlada toliko manj sredstev, ki bi jih lahko porabila na investicije, davčne olajšave in podobne ukrepe za stimulacijo inovativnosti. Leta 2013 je 11 ameriških držav porabilo več sredstev za zapore, kot za visoko šolstvo. Ob tem imajo tiste države, ki so najbolj zmanjšale sredstva za izobraževanje, tudi največji porast zapornikov (Center on Budget and Policy Priorities 2014).

Prej omenjen delež zaposlenih v avtomobilski industriji v razmerju s številom zapornikov je pomemben tudi z vidika R&R v avtomobilski industriji. Nekoč je bila ZDA vodila sila na tem področju. Ford^{xii}, ki je na inovativen način začel z masovno proizvodnjo svojih avtomobilov, je vplival na to, da so avtomobili postali cenovno dostopnejši in je tako lahko izkoristil ekonomijo obsega in velikost domačega trga. Kljub temu pa je bilo leta 2013 med desetimi najbolj prodajanimi avtomobili v ZDA, kar šest tujih znamk (Daily News 2014). Leta 2011 so ZDA proizvedle manj kot 5% vseh avtomobilov na svetu, med tem ko jih Nemčija skoraj 10%. Pri tem pa je bilo v Nemčiji v avtomobilski industriji leta 2014 zaposlenih 775.000 delavcev (German Trade and Invest 2014).

^{xi} Arnold Schwarzenegger, nekdanji kalifornijski guverner: " Pred 30 leti je bilo 10% kalifornijskega proračuna namenjenega visokemu šolstvu in 3% zaporom, danes gre 11% proračuna zaporom in 8% visokemu šolstvu. Trošenje 45% sredstev več na zapore kot na univerze ni prava pot v boljšo prihodnost." (Brodwin 2012).

^{xii} Henry Ford je s proizvodnjo svojega Model T dosegel svetovno slavo, podjetje pa je postalo vodilno v tej industriji. Leta 1914 je z uvedbo tekočega traku proizvedel več avtomobilov kot katerokoli drugo podjetje (The Henry Ford 2015).

Tabela 10.1: Proizvodnja avtomobilov po državah za leto 2011

Zap.št.	Država	Število proizvedenih avtomobilov l.2011	% od svetovne proizvodnje avtomobilov
1	Kitajska	14.485.326	24.0%
2	Japonska	7.158.525	11.9%
3	Nemčija	5.871.918	9.7%
4	J Koreja	4.221.617	7.0%
5	Indija	3.038.332	5.0%
6	ZDA	2.966.133	4.9%
7	Brazilija	2.534.534	4.2%
8	Francija	1.931.030	3.2%
9	Španija	1.819.453	3.0%
10	Rusija	1.738.163	2.9%

Vir: International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (Worldometers 2015)

Avtomobilska industrija je vsekakor pomemben segment v sodobnem gospodarstvu, R&R na tem področju pa gre v smeri zagotavljanja večje varnosti, udobja ter okoljske prijaznosti, kar pomeni uporaba alternativnih virov energije. Zato na področju svetovne avtomobilske industrije sledimo pospešen razvoj hibridne tehnologije, saj vse več avtomobilskih znamk razvija lastne modele na alternativne vire pogona.

Tabela 10.2: Prodaja avtomobilov na hibridni pogon v ZDA od leta 1999 do 2012

	Skupno število prodanih hibridnih avtomobilov v ZDA	Domača proizvodnja (avtomobili proizvedeni v ZDA, Kanadi ali Mehiki)		Uvoz	
1999	17	0	0,00%	17	100,00%
2000	9.350	0	0,00%	9.350	100,00%
2001	20.282	0	0,00%	20.282	100,00%
2002	22.335	0	0,00%	22.335	100,00%
2003	47.566	0	0,00%	47.566	100,00%
2004	84.199	2.993	3,55%	81.206	96,45%
2005	205.828	15.960	7,75%	189.868	92,25%
2006	253.518	24.198	9,54%	229.320	90,46%
2007	352.862	77.629	22,00%	275.233	78,00%
2008	315.688	86.082	27,27%	229.606	72,73%
2009	290.740	81.882	28,16%	208.858	71,84%
2010	274.105	64.567	23,56%	209.538	76,44%
2011	261.507	44.685	17,09%	216.822	82,91%
2012	431.798	114.291	26,47%	317.507	73,53%

Vir: United States Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics (United States Department of Transportation 2014)

Samo v ZDA je bilo pred dobrimi desetimi leti prodanih nekaj manj kot 50.000 hibridnih avtomobilov, leta 2012 pa je ta številka skoraj desetkrat večja. Med tem ko se je prodaja hibridnih avtomobilov v teh desetih letih povečala skoraj za 1000%, pa odstotek le teh, ki so proizvedeni znotraj ZDA, Kanade in Mehike, s 3% ni zrastel čez 30%. Torej v tem segment prevladujejo tuje znamke, ZDA pa le počasi zmanjšuje zaostajanje.

10.2.2 POKLICI NA PODROČJU ZNANOSTI, TEHNOLOGIJE, INŽENIRINGA IN MATEMATIKE

Pereča težava, ki vpliva na tehnološki razvoj v ZDA je v tem, da kljub temu, da imajo ene od najboljših tehničnih univerz na svetu, ne izobrazijo zadostno število domačega kadra na področju znanosti, tehnologije, inženiringa in matematike (v nadaljevanju ZTIM). Na podlagi OECD podatkov, vidimo, da so se ZDA, kljub zavedanju o pomembnosti inovacij in v ta namen izobraževanja delovne sile za ZTIM poklice, precej slabo odrezale tudi pri primerjavi matematičnega znanja osnovnošolcev. ZDA se namreč po tem indikatorju uvrščajo pod povprečje OECD (OECD 2009). Kitajci so na primer uvedli univerzitetne kvote, kjer ima posameznik, ki si želi visokošolsko diplomu, veliko večje možnosti, če si izbere katerega od ZTIM poklicev. Uvedbo takšnega sistema opravičujejo z dejstvom, da je doprinos ZTIM kadra družbi kot celoti veliko večji, kot doprinos diplomantov npr. družbenih ved. V kolikor bi želeli podobne omejitve uvesti v ZDA, bi le to v državi, ki poudarja in brani posameznikovo individualnost in svobodo odločanja, le-to naletelo na velik odpor. (Atkinson in Mayo, Refueling the U.S. innovation economy: Fresh Approaches to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education 2010, 12).

Vseeno pa v ZDA v zadnjih 10 letih beležijo trikrat hitrejšo rast zaposlovanja v ZTIM poklicih, kot v katerikoli drugi branži. Razlog za to najverjetneje tiči v tem, da ti zaposleni običajno zaslužijo okoli 26% višje plače, njihova zaposlitev je zanesljivejša in je manjša verjetnost, da bodo izkusili nezaposlenost (U.S. Department of Commerce 2012, 2-4). Ob tem je potrebno poudariti, da kakovost in število ZTIM kadra samo po sebi ne vpliva na inovativnost in tehnološki razvoj države, je pa pomemben dejavnik nacionalne inovacijske strategije (Atkinson in Mayo, Refueling

the U.S. innovation economy: Fresh Approaches to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education 2010, 1). Trenutni rezultat je, da imajo ZDA negativno trgovinsko bilanco tudi pri visoko tehnoloških izdelkih, kar je zaskrbljujoče z vidika konkurenčnosti na pomembnih tehnoloških področjih (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 77).

10.2.3 TUJI ŠTUDENTI IN MIGRACIJE ZNANSTVENIKOV IN RAZISKOVALCEV

Velik del sredstev za raziskave (običajno več kot 50%) se porabi za plače visoko izobraženih raziskovalcev in inženirjev. Ti so nosilci tako imenovanega »tihega« znanja, znanja ki ni kodificirano, ampak je utelešeno v zaposlenih, predstavlja pa temeljni gradnik bazena znanja, ki družbi jamči donos v naslednjih letih. V primeru izgube zaposlenega, se izgubi tudi ta del znanja (Hall 2002, 36). Zato pomemben vir tehnološke moči države predstavljajo tudi imigracije visoko izobraženih kadrov, raziskovalcev in znanstvenikov (Federal Reserve Board 2014).

Kar 37% študentov, ki pridobi doktorski naziv v ZDA je tujcev. Največ teh prihaja iz dveh Pekinških univerz, sledi ameriški Berkeley, na četrtem mestu pa je univerza iz Seula (Mervis 2008). Leta 2000 je v ZDA število tujih študentov na področju naravnih znanosti in inženiringa prvič preseglo število domačih študentov. Da bi pritegnili najboljše študente z vsega sveta, so npr. univerze na Japonskem ali v Švici nudile predavanja v angleškem jeziku. Vzhajajoče gospodarske sile ko sta Indija in Kitajska skušata zagotoviti, da bodo študenti, ki odidejo študirati v tujino prišli tudi nazaj. V ta namen investirajo v infrastrukturo in odpirajo kakovostna delovna mesta, da jih oborožene z znanjem, ki so ga pridobili v tujini, privabijo nazaj (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 76–82). EU uspešno tekmuje z ZDA kar se tiče atraktivnosti okolja, ki privablja znanstvenike iz drugih držav. Dogodki po 11. septembru 2001 so poostriili postopek za pridobivanje vize in imigracije, kar je deloma zmanjšalo pripravljenost tujih študentov in znanstvenikov za študij in delo v ZDA. V tem času je EU začela s programom Modre karte, ki je po vzoru ameriške Zelene karte namenjena tudi k pridobivanju tujega izobraženega človeškega

kapitala. Na ta način ZDA počasi izgubljajo določene posameznike, ki bi dejavno pripomogli k nadaljnjem razvoju znanosti s čimer bi ZDA lahko ohranila svojo vodilno vlogo (Shapira in Wang 2007, 24).

Tako kot se ZDA bogati s dotokom visoko usposobljene delovne sile iz tujine, na podoben način privablja tudi tuji kapital za financiranje R&R v podjetniškem sektorju. Vendar pa se stagnacija ali celo upad sredstev za investicije ne odraža samo na odpovedi dolgoročnih projektov, ampak vpliva tudi na zmanjšanje možnosti financiranja mladih raziskovalcev in investicije v infrastrukturo, kar pa je kritično pri privabljanju in zadrževanju najboljših tujih in domačih študentov (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 136).

10.2.4 R&R ZUNAJ ZDA IN MULTINACIONALKE

Ameriška transnacionalna podjetja so leta 1982 le 9% svoje R&R dejavnosti izvajala v tujini, leta 1992 pa se je ta delež povzpел na 12% (Svetličič 1996, 342). Velika podjetja se ne zavezujejo dolgoročnim in negotovim R&R projektom in se usmerjajo raje v kratkoročne in manj tvegane R&R, le to pa pogosto izvajajo v laboratorijih, ki so bližje njihovim proizvodnim objektom in tudi trgom, torej v tujini (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 93).

General Electric je po številu zaposlenih in premoženju eno največjih podjetij na svetu. Samo v svojih R&R oddelkih zaposlujejo več kot 2.800 oseb, od tega skoraj tretjino z doktorskim nazivom. Večina R&R osebja podjetja General Electric pa trenutno deluje izven ZDA (Indija, Kitajska, Nemčija) (General Electric 2015). Izsledki raziskave o načrtovanju globalnih podjetij kažejo, da naj bi 77% podjetij, ki načrtujejo nove R&R oddelke, le te gradili na Kitajskem ali Indiji (Strategy+Business 2006). Kar osem od desetih podjetij z najvišjimi izdatki za R&R ima svoje R&R oddelke locirane na Kitajskem ali v Indiji. Kitajska, ki se je po letu 2007 znašla na drugem mestu (za ZDA) po številu ljudi zaposlenih na področju R&R, je danes prehitela ZDA in postala številka ena v izvozu visoko tehnoloških izdelkov in storitev

(Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 7–9)

10.2.5 INTELEKTUALNA LASTNINA IN PATENTI ZDA

Običajno se za merjenje tehnološkega outputa uporablja število izdanih patentov, vendar je tudi to merilo nepopolno, saj veliko število patentiranih izdelkov ali storitev nima nikakršne tržne vrednosti, če se dejansko ne aplicira v industriji (Dosi, Llerena in Labini 2005, 24). Že leta 1810 število patentov na število prebivalcev v ZDA prvič presegle število v Angliji. Podatek je presenetljiv, ker je bilo tržišče v ZDA takrat še majhno in možnosti za uporabo posledično manjše, med tem ko je bila Anglija že trideset let bila v procesu industrijske revolucije. ZDA so veljale za agrarno državo, daleč od takratnega evropskega centra, zato na prvi pogled niso obetale postati razvita industrijska družba. Danes pa Velika Britanija in nekatere druge evropske države iščejo vzore v patentnem režimu ZDA in po njihovem vzoru vnašajo spremembe v lastne nacionalne patentne sisteme (Kuret 2012, 135–136). Patentni urad USPTO (am. United States Patent and Trademark Office) je zadolžen za pravočasno in kakovostno opravljeno delo na področju patentnih pravic in zaščite intelektualne lastnine. S takšno zaščito posameznikove kreativnosti tako pomembno vpliva na večjo inovativnost, med tem ko dolgotrajni postopki pri prijavi patentov, negotovost, slaba kakovost opravljenega dela in drago posredovanje, le to omejuje (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 42)

Po letu 2000 v ZDA beležijo upočasnitev v komercializaciji tehnologij s strani univerz. Leta 1980 so sprejeli Bayh-Dole-ov zakon^{xlii}, ki omogoča ohranitev

^{xlii} Zakon je omogočil ameriškim univerzam, neprofitnim ustanovam in malim podjetjem, da postanejo nosilec inovacij, ki so nastale s financiranjem iz zveznega proračuna, in jih lahko licencirajo za potrebe industrije in za komercializacijo. Reaganova vlada ni postavljala omejitev na nadaljnje raziskovanje posameznih, tako pridobljenih zveznih invencij. Bayh-Doleov zakon omogoča adaptacijo, nadgradnjo opredmetenega znanja in čimprejšnjo aplikacijo v produkcijski proces v obliki inovacij. Avtorja zakona sta poudarjala, da se bodo sredstva, ki so tako pridobljena, v zvezni proračun v perspektivi vrnila preko davkov, posledica pa bo tudi zaposlovanje. Po izračunih nekaterih avtorjev (npr. Stevens in Etzkowitz 1998) je bilo na osnovi Bayh–Doleovega zakona odprtih najmanj 50.000 novih delovnih mest, prodanih je bilo za 9 milijard dolarjev izdelkov na osnovi starih komercializiranih patentov in zvezni proračun je z davki zbral 1,5 milijarde dolarjev samo v letu 1992. Vse številke so se povečevale za 25-30% letno (Kuret 2012, 107).

intelektualne lastnine univerzi oz. instituciji, tudi če se je v raziskovalni dejavnosti uporabljal zvezni denar. S tem naj bi spodbudili univerze k produktivnemu sodelovanju z zasebnim sektorjem, ki bi izsledke raziskav na univerzah transformiral v produkte za trg. Zagovorniki Bayh-Dole zakona v njem vidijo spodbudo za nadaljnjo raziskovalno dejavnost na univerzah, zagotavljanje lastnih virov financiranja in še pomembnejše spodbudo financiranja raziskav tudi s strani zasebnega sektorja. Kritiki pa izpostavljajo etična vprašanja kot je to, da zasebna podjetja tržijo inovacije, ki so produkt davkoplačevalskega denarja, kar pomeni da ljudje plačajo dvakrat, najprej skozi davke, ki se porabi za raziskovalno dejavnost, potem pa še s plačilom visoke monopolne cene, ki je toliko višja, če je ponudba manjša kot povpraševanje (Richards 2008, 12).

V desetletju po sprejemu tega zakona so zabeležili porast patentov znotraj univerz, licenciranja tehnologij industriji in širitev start-up podjetij povezanih z univerzo. Po letu 2000 pa so se te aktivnosti umirile in upočasnile (U.S. Department of Commerce 2012, 3-13). Leta 2005 so bila med top 10 podjetji, ki so v ZDA vložile največ zahtev po patentih, le 4 ameriška podjetja, leta 2009 pa je bilo 51% patentov v ZDA dodeljenih ne-ameriškim podjetjem (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 6).

Učinkovit patentni sistem vpliva na inovacijski potencial države saj spodbuja in ščiti inovatorja, obenem pa v ZDA zaščito nudijo tudi s t.i. Anti-Counterfeiting Trade Agreement, ki zagotavlja kazenski pregon, nadomestila, zaplembo ter uničenje ponaredkov in opreme ter materialov, ki so bili uporabljeni pri proizvodnji le-teh. Obenem se bojuje tudi proti internetnem piratstvu (National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy 2011, 44)

10.2.6 ČLANKI

Akadske publikacije veljajo za merilo produktivnosti univerz in javnih raziskovalnih institucij, lahko pa jih uporabimo tudi kot merilo celotne raziskovalne dejavnosti. Navadno države z večjim številom publikacij beležijo tudi večje izdatke za

R&R. Med prvimi 25 državami po številu znanstvenih publikacij so ZDA, evropske države, Avstralija, Kanada in Singapur (Atkinson in Andes 2011, 23). Za primerjavo med državami v uspešnosti R&R dejavnosti tako lahko uporabim število objavljenih strokovnih člankov. Konec prejšnjega stoletja je EU-15 presegla do tedaj vodilno ZDA, tudi sama intenziteta objavljanja člankov v ZDA ne narašča tako naglo kot v nekaterih vzhodno azijskih državah (Hall in Rosenberg 2010, 235). Čeprav so ameriški znanstveniki (skupaj z evropskimi) še vedno v vrhu po številu objavljenih publikacij, pa se jim počasi približujejo znanstveniki z vzhajajočih azijskih gospodarstev. Med leti 1988 in 2001 se je število objav na področju znanosti in inženiringa povečalo za 40%, vendar je večina tega povečanja prišla s strani zahodno-evropskih držav, Japonske in vzhajajočih azijskih gospodarstev (J. Koreja, Kitajska, Singapur). V tem času je v ZDA število objav od leta 1992 bolj ali manj konstantno. Od leta 1997 so znanstveniki iz EU-15 objavili več del kot znanstveniki v ZDA, razlika med citati ameriških avtorjev in avtorjev iz drugih držav se počasi zmanjšuje. Dejansko objavljanje znanstvenih del koristi vsem državam in človeštvu kot celoti, a so razlike med posameznimi državami glede objavljanja publikacij, pokazatelj konkurenčne prednosti oz. stanja znanosti v državi (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 77–78).

Dosi, Llerena in Labini opozarjajo, da so ZDA nekoliko zanemarile tudi področje fizikalnih, tehniških ved in matematike. Na teh treh področjih je s primerjavo števila citatov enako ali celo manj vplivna kot EU-15. Raziskava kaže na precejšnjo moč Francije na področju matematike in Nemčija ter Velike Britanije na področju fizikalnih znanosti in področju znanosti o življenju (Dosi, Llerena in Labini 2005, 9–10). Salter in Martin omenjata izsledke raziskave iz leta 1990, ko je avtor James D. Adams z opazovanjem števila objavljenih strokovnih člankov in števila zaposlitev znanstvenikov, opazil 20-30 letno vrzel med »zalogo znanja« (objava člankov) in rastjo produktivnosti. Približno 15% gospodarske upočasnitve v ZDA v poznih sedemdesetih letih prejšnjega stoletja je tako pojasnjeval z upadom zaloge znanja, ki se je zgodila med 2. svetovno vojno (Salter in Martin 2001, 512).

Samo primerjava števila citatov med disciplinami je lahko zavajajoče, saj je intenziteta citiranja različna, npr. članki s področja medicine so veliko bolj citirani, kot članki s področja matematike. V vrednotenju stanja znanosti je poleg števila

objavljenih znanstvenih publikacij pomembna tudi originalnost in vpliv določenega znanstvenega dela na raziskovalno skupnost^{xliii}. Kljub temu so znanstvene publikacije in število citatov pomemben indikator za relativno stopnjo znanstvene moči države. Ogromna znanstvena moč ZDA, ki je leta 2004 zaposlovala 70% vseh dobitnikov Nobelovih nagrad in 66% vseh najbolj citiranih avtorjev na svetu, izhaja tudi iz tega da so vsaj do leta 2004 zadržale absolutno prednost v svetovni znanosti in tehniki (Kuret 2012, 169).

10.3 INDUSTRIJSKI KAPITAL

10.3.1 ENERGETIKA

Podobno nesorazmerje sledimo na področju energetike. V času vedno večje porabe energije, energetske krize in pospešenega iskanja alternativnih in predvsem čistejših virov energije, se na svetu gradi 60 jedrskih elektrarn in le ena od teh v ZDA (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 10). Mnogi kritiki sicer niso naklonjeni jedrski energiji, kot čistemu viru energije, kar pa zagotovo ne velja za sončne elektrarne, katerih razvoj in gradnja je ravno tako pospešena. Pa vendar je od leta 1995 ameriški delež trga fotovoltaike padel s 40% na manj kot 10%, med tem ko je celoten trg zrastel za skoraj 100%. Med top desetimi proizvajalci fotovoltaike, vetrnih turbin in sodobnih baterij sta samo dve ameriški podjetji. Je pa ameriško podjetje nedavno odprlo največjo zasebni solarni R&R laboratorij, vendar na Kitajskem. Javna sredstva za R&R na področju energetike so se več kot prepolovila, v primerjavi s stanjem pred tridesetimi leti (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 9).

^{xliii} Običajno uporabljeno merilo tega vpliva so citati člankov in delež v top 1% najbolj citiranih publikacij, pri čemer je potrebno upoštevati output na raziskovalca in število raziskovalcev na populacijo. Iz raziskave iz leta 2005 je razvidno, da so ZDA dejansko vodilne pred EU zaradi večje produktivnosti znanstvenikov in ne zaradi števila raziskovalcev (Dosi, Llerena in Labini 2005, 7-8).

10.3.2 TRADICIONALNA PROIZVODNJA ALI HI-TECH INDUSTRIJA

Podobno kot je nekdanji ameriški minister za trgovino minister za trgovino John E. Bryson zapisal: *“Izdelaj tukaj. Prodajaj povsod.”* (United States Department of Commerce 2011), je tudi Susan Hockfield, predsednica MIT in direktorica General Electric-a, v enem od člankov izpostavila pomembnost ponovne vzpostavitve proizvodnih kapacitet v ZDA in opustitve ideje, da lahko takšna država gradi samo na ponudbi storitev. Po njenem mnenju bi bilo potrebno v naslednjih desetih letih zagotoviti vsaj 20 milijonov delovnih mest, da bi s tem ublažili posledice zadnje recesije in s tem odpravili 500 milijard ameriških dolarjev zunanjetrgovinskega blagovnega primanjkljaja. Glede na to, da le okoli 20% svetovne trgovine poteka znotraj storitvenega sektorja^{xliv}, proizvodna dejavnost še vedno nudi veliko možnosti, vendar pa je potrebno namesto nekdanjega tekočega traku, razvijati visoko razvito in tehnološko naprednejšo proizvodnjo. To je še toliko bolj pomembno, saj ravno znotraj proizvodnega sektorja poteka okoli 70% vse zasebne R&R dejavnosti in zaposluje 64% vseh znanstvenikov in inženirjev v državi. Največja težava je v tem, ker se proizvodnja seli v druge države in postopoma se bo tako preselila tudi inovativnost. Med tem ko nekatere države precej investirajo v proizvodne kapacitete, ZDA v tem zaostajajo (Hockfield 2011).

IBM, ki je včasih veljal za obetajoče računalniško podjetje, je danes v lasti Francozov. V ZDA je danes v proizvodnji znotraj računalniške industrije zaposlenih manj ljudi, kot leta 1975, ko je bil izdelan prvi osebni računalnik, med tem pa podjetje Hon Hai Precision Industry Co (proizvodnja računalnikov v Tajvanu) zaposluje več ljudi kot Apple, Dell, Microsoft, Intel in Sony skupaj (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 6).

10.3.3 PRIHODNOST V NANOTEHNOLOGIJI

Trenutno v ZDA v znanstvenih krogih prevladuje mnenje, da je prihodnost v nanotehnologiji, ki obljublja revolucionaren napredek (Shapira in Wang 2007, 5).

^{xliv}Od leta 1988 beležimo zelo majhne spremembe v deležih izvoza blaga ali storitev med razviti in razvijajočimi se državami. V razvitih državah še vedno več kot 75% vsega izvoza predstavlja izvoz blaga, ta odstotek pa je vseeno nekoliko manjši kot v razvijajočih se državah, kjer skoraj 86% izvoza predstavlja blago, ostalih 14% pa storitve (Winkel 2014)

Kljub temu, da ima pri oblikovanju in financiranju R&R projektov na področju nanotehnologije glavno vlogo zvezna vlada, so tudi vlade posameznih zveznih držav aktivne pri ustanavljanju lastnih politik in programov. Zaradi prepoznavanja izrednega potenciala in verjetno ekonomske koristi, ki ga ima ta tehnologija, se posamezne države ali regije potegujejo, da bi postale nekakšen »inkubator« nanotehnoloških raziskav in industrije. Takšna dejavnost še toliko bolj diverzificira mešanico politik in dopolnjuje zvezne vire, saj so posamezne države pripravljene in zmožne same investirati v izgradnjo takšnih centrov (običajno okoli konkretne univerze), ki se bodo kasneje lahko potegovali za zvezna sredstva (Shapira in Wang 2007, 7). Naloga NSF je bilo temeljito preučiti družbene in etične posledice razvoja in impliciranja takšne tehnologije. Leta 2003 so ustanovili delovno skupino (The Nanomaterial Environment and Health Implications oz. NEHI), ki naj bi preučila posledice nanotehnologije na okolje, zdravje in varnost. Posebno pozornost so v ZDA namenili tudi usposabljanju in izobraževanju na področju nanotehnologije, ki bi zagotovila delovno silo z multi-disciplinarnim ozadjem, ki je potrebno za hiter napredek na tem področju (Shapira in Wang 2007, 12). Samo financiranje raziskav s področja nanotehnologije prihaja s strani vlade, posameznih zveznih držav in regij, podjetij ter tveganega kapitala. Vlada sodeluje tako, da zagotavlja direktna sredstva ter obenem mobilizira tudi druga sredstva, npr. zahteva enako visok vložek s strani industrije. Trenutno med vsemi svetovnimi vlada, ravno ameriška največ vlaga v nanotehnologijo in sicer prispeva 26,4% sredstev, med tem ko EU prispeva 25,6%, Japonska pa 23,2% vseh sredstev namenjenih v razvoj nanotehnologije (Shapira in Wang 2007, 14).

Znotraj zveznih držav so občutne razlike v pripravljenosti do sodelovanja v takšnih projektih. Nekatere države imajo dobro organizirane in koordinirane nanotehnološke programe in nudijo velik finančni vložek. Npr. Država New York je leta 2004 v razvoj nanotehnologije vložila več kot 150 milijonov am. dolarjev, med tem ko 20 zveznih držav ni vložilo ničesar. Nekatere države pa sprejemajo nekoordinirane in potencialno neučinkovite odločitve. Npr. Georgia je v raziskovalni center Nanotechnology Research Centre vložila leta 2003 45 milijonov am. Dolarjev, čemur je sledilo še anonimna donacija v višini 36 milijonov dolarjev, s čimer so zgradili enega najnaprednejših nano-tehnoloških centrov, ki se bo lahko uspešno potegoval za sredstva in tekmoval z ostalimi regijami, vendar pa obenem Georgija ni razvila

drugih koordiniranih iniciativ za mobilizacijo sredstev za nano-tehnološki R&R (Shapira in Wang 2007, 18).

10.4 UČINKOVITO RAZPOREJANJE SREDSTEV

Najvišja izvršna oblast zvezne države, ki skrbi za organizacijo, koordinacijo in financiranje področja RRI v ZDA je Bela hiša s svojim Uradom za znanstveno in tehnološko politiko (OSTP), medtem ko je drugi urad Bele hiše, Urad za upravljanje in proračun (OMB), zadolžen za koordinacijo finančnih virov, ki so namenjeni področju ZTI. Predsednik ima svetovalca za področje znanosti in tehnologije v kabinetu, ki mu, ob tem, da vodi OSTP, neposredno svetuje (Kuret 2012, 96). V podjetjih se zahteva vedno večja koristnost naloženih sredstev, vračilo iz investicije oz. uporabljenega kapitala. S strani vlade gre za učinkovitost proračunskih sredstev. Nemci so zahtevali, da celo ustanove, ki so močno usmerjene v temeljne raziskave, zaslužijo med četrtino in polovico svojega proračuna na trgu. Tržne sile je potrebno vpeljati neposredno v R&R – ločeni oddelki, omejevanje subvencij, konkurenčni pritisk, zmanjševanje stroškov (zaposlenih), vstop na trg, gospodarnost, ovrednotenje prispevka, trženje... (Kos 1996, 68).

Salter in Martin sta v svojem delu kritično preučila literaturo o ekonomskih učinkih s strani javnosti financiranih raziskav. Zaznala sta tri temeljne kategorije literature na to temo in sicer: ekonometrične študije, ki vsebujejo številne primere pozitivnih učinkov javnega financiranja raziskav na gospodarsko uspešnost, ankete in študije primerov. Le te so za razliko od ekonometričnih študij, vključile še vrsto drugih pozitivnih učinkov, ki jih imajo bazične študije na družbo, ne zgolj samo generiranje novega znanja (Salter in Martin 2001, 526–527). Takšno spoznanje sicer potrjuje pozitivni učinek in nujnost tovrstnega raziskovanja, vendar opozarja na to, da gre za kompleksno temo, ki je ni možno pojasniti z nekakšnim enostavnim linearnim modelom. Nalaga odgovornost za bolj sistematično obravnavo in vrednotenje raznolikih in obsežnih učinkov (pogosto težko izmerljivi) na način, da se nacionalni raziskovalni in inovativni sistem organizira tako, da se omejene vire najučinkoviteje razporedi in izrabi.

Ni dovolj samo zagotoviti zadosten % BDP in ga nameniti za R&R, ampak je izredno pomembno, da se ta majhen odstotek razdeli na način, ki bo podjetju in družbi prinesel čim večjo dobit. Po besedah Steve Jobsa inovacija ni odvisna od količine porabljenih sredstev, saj je v istem času, ko je podjetja Apple naredilo Mac računalnik, IBM trošil najmanj 100 krat več sredstev na raziskave in razvoj kot Apple (Macstories 2009). Naloga pristojnih ministrstev je da zagotovijo čim bolj učinkovito alokacijo sredstev namenjenih za R&R, kar je ob pomanjkanju primernih metrik in indikatorjev težko. Še posebej v primeru bazičnih raziskav, kjer ni jasnega cilja in predstave o končnem izhodu, uspešnosti ali neuspešnosti raziskave in morebitnih končnih učinkih za celotno družbo (obsegu in dolgotrajnosti povračila investicije). Da bi zagotovili čim bolj učinkovito porabo sredstev, morajo zvezne agencije za svoje laboratorije sprejemati finančne plane, ki so pod nadzorom OMB, OSTP in Ministrstvom za trgovino, ter oblikovati merila za spremljanje količine in obsega učinkovitega prenosa tehnologije iz laboratorijev na nedržavne subjekte. Ministrstvo za trgovino pa naj bi s pomočjo metrik tehnološkega prenosa^{xiv} identificiralo nove in kreativne pristope k pospeševanju prenosa tehnologije iz zveznih laboratorijev v industrijo (U.S. Department of Commerce 2012, 3-6). Zaradi kompleksne narave vsake posamične raziskave pa dosedanje metrike ne nudijo zadostnih informacij, saj uspešnost, učinkovitost in hitrost prenosa tehnologije ni možno opredeliti samo kvantitativno, ampak je potrebna širša razlaga in analiza rezultatov in vpliva raziskave, ki je lahko veliko večji, kot to kažejo same številke (The Interagency Workgroup on Technology Transfer 2012, 4).

Konkurenčna prednost ZDA se, spričo vzpona novih tehnoloških sil in globalnemu povečevanju vlaganja v R&R, je vse manjša. Tudi sami statistični podatki in primerjava z resnejšimi tekmicami na globalnem trgu kažejo na to, da lahko potrdimo tudi tretjo hipotezo in sicer, da se konkurenčna prednost ZDA pred drugimi državami postopoma zmanjšuje. Zato mora, da bi ohranila svoj vodilni položaj in zagotovila ekonomsko varnost, razpoložljiva sredstva optimalno razporediti. Njena konkurenčna prednost ne leži v nizko plačani delovni sili, ampak v

^{xiv} Trenutno v ZDA uporabljajo metrike kot so: število vloženih patentnih prijav, število prejetih patentov, prihodki od licenčnin (ekskluzivnih, delno in ne ekskluzivnih), trajnost postopka pri uveljavljanju licenčnin, skupna vrednost licenčnin (top 1%, top 5%, top 20%, mediana), število podeljenih licenc majhnim podjetjem, število ustanovljenih start-up podjetij, število objavljenih člankov in citatov, število napisanih računalniških programov, ki so na voljo za prenos prek interneta, število veljavnih partnerskih sporazumov med javnim in zasebnim sektorjem. (The Interagency Workgroup on Technology Transfer 2012, 3-7)

njenem znanstvenem in tehnološkem potencialu, ugodnemu okolju za razvoj novih industrij in dobro plačana delovna mesta, ki jih le te prinašajo. Nacionalna akademija za znanost, inženiring in medicino je s strani lastnih članov, različnih komitejev in fokusnih skupin zbrala in objavila vrsto predlogov, ki bi jih vlada morala upoštevati pri sprejemanju politik in nadaljnjih investicijah. Vključujejo napotke glede oblikovanja in razvijanja osnovnega in visokega šolstva, raziskovalne dejavnosti in investicij v R&R. Zvezna vlada bi morala v naslednjih 7. letih povečati investiranje v dolgoročne bazične raziskave in sicer za 10% letno. To bi morala zagotoviti z realokacijo obstoječih sredstev ali z zagotavljanjem novih virov. Posebno pozornost bi pri tem morali nameniti raziskavam znotraj DOD in na področju fizike, inženiringa, matematike, računalništva in drugih naravoslovnih ved. V nadaljevanju bi bilo potrebno zagotoviti sredstva za mlade in najbolj obetavne znanstvenike in sicer za 200 znanstvenikov na leto, v višini 500.000 USD vsakemu, izplačljivih v obdobju petih let. Na ta način bi zagnali nove raziskovalne projekte na univerzah in v vladnih laboratorijih. Naslednji ukrep bi bila ustanovitev odbora National Coordination Office for Advanced Re-search Instrumentation and Facilities, ki bi razpolagal s pol milijarde dolarjev visokim proračunom in ki bi ta sredstva podeljeval tekmujočim univerzam in vladnim laboratorijem, z namenom investiranja v instrumente, opremo in prostore, ki bi zagotavljali najsodobnejše okolje za nova odkritja. Nadaljnje bi bilo potrebno povišati delež financiranja najbolj tveganih projektov, s potencialno visokimi donosi, kajti ravno te najtežje pridobijo financiranje na trgu. Potrebno bi bilo ustanoviti posebno telo, ki bi vodilo in nadzorovalo specifične raziskave za reševanje energijske problematike. ZDA in svet potrebuje revolucionarno rešitev, ki bo dolgoročno reševala problem naraščajoče potrebe po »čisti« energiji. Za nekakšno dramatično rešitev pa je potreben drugačen pristop in razmišljanje izven standardnih okvirjev, kar pa predstavlja visoko tveganje za neuspešnost, predvsem pa dolgotrajnost in s tem toliko manjšo možnost za financiranje s strani trga (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology 2007, 4–12).

11 ZAKLJUČEK

Visoko razvite države se danes sprašujejo kako oblikovati in izkoristiti vire za doseganje hitre tehnološke spremembe in s tem gospodarske rasti. Namen pričujočega dela je bilo prikazati kakšna je vloga države v razvoju njenega inovacijskega potenciala ter zakaj je ta sfera politike vedno bolj pomembna. Znanost, tehnologija in inovacije igrajo pomembno vlogo v gospodarski in vojaški moči države, zdravstveni oskrbi, varnosti in splošni kakovosti življenja. Posamezniki, podjetja, vlade, univerze in druge organizacije financirajo, izvajajo in širijo raziskovalno dejavnost iz več razlogov: od zagotavljanja notranje varnosti in obrambe, do izboljševanja proizvodnega procesa. Rezultat takšne dejavnosti je dolgoročna gospodarska rast, zaradi česar smo danes priča delitvi sveta na podlagi stopnje tehnološke razvitosti, ki se odraža tudi v gospodarski moči posamezne države.

Pri tem ne smemo zanemariti vpliva velikosti države in posledično višine razpoložljivih sredstev, ki jih lahko nameni v R&R. Dejstvo je, da imajo večje države na voljo višji BDP in kljub temu, da lahko relativno prispevajo enake deleže BDP v R&R, pa so absolutne razlike zelo velike, kar posredno vpliva na uspešnost R&R dejavnosti. Vendar pa primeri manjših azijskih ekonomij ali svetovno uspešnih podjetij kažejo na to, da si lahko tudi manjše države, ki imajo na razpolago bistveno manj sredstev za R&R ter podporne dejavnosti in infrastrukturo, zagotovijo visok položaj na globalnem trgu. S specializacijo in investiranjem v ožji spekter dejavnosti lahko dosežejo primerljive rezultate, predvsem pa imajo možnost prostega jahanja na tujih odkritjih, s čimer si bistveno skrajšajo pot in zmanjšajo stroške nadaljnega razvoja tehnologije. Podobno, v državah kot je Japonska, revnost naravnih virov deluje kot spodbuda, da bi to pomanjkanje nadomestili z večjo inovativnostjo. Na podlagi nekaterih manjših evropskih in azijskih gospodarstev smo potrdili hipotezo, da velikost države in višina sredstev namenjenih za R&R nimata odločilnega vpliva na stopnjo tehnološke razvitosti države.

Dolgoročni družbeni učinki R&R dejavnosti in inovacij pa so tisti, ki v prvi vrsti narekujejo večjo vlogo države. Pri vzpostavitvi inovacijskega sistema države je pomembno zavedanje o medsebojni prepletenosti in odvisnosti posameznih elementov, zaradi česar so nekdanji linearni modeli, ki temeljijo na precej poenostavljeni formuli generiranja inovacij nepopolni. Pri oblikovanju inovacijskega

sistema države je potreben bolj sistemski pristop, ki inovacijo obravnava kot proces, ki se nenehno oblikuje pod vplivom družbeno-ekonomskih faktorjev, le te pa vodijo različne politike. Večjo vlogo države pa poleg kompleksnosti sistema narekuje tudi družbena odgovornost. Odkritja npr. bazičnih raziskav imajo neprecenljivo vrednost za družbo kot celoto, četudi se jo ne da opredeliti v denarju. Tveganost in nedonosnost tovrstnih raziskav ter posledična nezainteresiranost zasebnega sektorja za takšne investicije, bi raven takšnih raziskav potisnilo pod družbeno sprejemljivo raven. Država je torej ključni akter pri razvoju inovacijskega potenciala celotne družbe, saj se z vladnim financiranjem ustvarja novo koristno znanje, ne glede na to, ali gre za neposredne investicije v raziskovalne projekte, ali za oblikovanje politik in okolja, ki te projekte omogoča in spodbuja. Temeljna kritika večanja vloge države predvsem kot neposrednega investitorja v raziskovalne projekte poteka v smislu, da takšne investicije nadomeščajo investicije zasebnega sektorja. Nepopolni podatki in pomanjkljiva metodologija na področju merjenja učinkov državnih investicij na uspešnost podjetij, ne omogočajo zanesljivega odgovora, ali bi bilo neko podjetje uspešno, tudi če ne bi v ključni fazi prejelo investicijo s strani države. Vsekakor pa državne investicije ne delujejo kot nadomestek na področju prepotrebni bazičnih raziskav, kjer je interes za investiranje s strani zasebnega sektorja precej manjši.

Razsežnost in kompleksnost problematike glede vloge države pri zagotavljanju njenega inovacijskega potenciala je najlažje prikazati na primeru ZDA. Vodilno svetovno gospodarstvo si je svoj položaj zagotovilo z več desetletij vlaganj v raznovrstne R&R dejavnosti. Kljub tradicionalnemu zagovarjanju svobodnega trga in minimalnega vmešavanja države, skozi znanstveno politiko dejavno vpliva na izoblikovanje nacionalnega inovacijskega sistema. Bogato gospodarstvo, predvsem pa zgrajena infrastruktura in kakovost izobraževalnega sistema, raziskovalnih centrov in laboratorijev privablja študente in raziskovalce z vsega sveta ter s tem povečuje svojo moč. Vendar pa statistični podatki in primerjava z resnejšimi tekmicami na globalnem trgu kažejo na to, da se konkurenčna prednost ZDA pred drugimi državami postopoma zmanjšuje. Za zagotavljanje in vzdrževanje inovativnosti v ZDA je potrebno medsebojno sodelovanje in usklajeno delovanje na različnih področjih. Predvsem je potrebno ustvariti ugodno okolje za študij in izvajanje raziskav, s čimer bi zadržali ter privabili najboljše in najobetavnejše

domače in tuje študente, raziskovalce in inženirje. Takšen pristop ne vključuje zgolj štipendije in druge nagrade, ampak tudi ustrezno investiranje v opremo laboratorijev in raziskovalnih centrov. Kar se tiče privabljanja študentov, raziskovalcev in znanstvenikov iz tujine, je na tem področju potrebno usklajeno delovanje migracijske politike (postopek za pridobitev vize, delovna dovoljenja, statusi in bivališče). Poleg tega je potrebno zaposlenim nuditi in promovirati koncept vseživljenjskega učenja, ki omogoča hitrejšo in lažje prilagajanje spreminjajoči se gospodarski realnosti, tehnološkemu napredku in znanstvenim in inženirskim odkritjem ter tako dejavno doprinesejo k nadaljnjemu razvoju in produktivnosti. Poleg izobraževanja in raziskovanja pa je potrebno ustvariti tudi ugodno okolje za podjetništvo in sicer z davki, koncesijami, razpisi, patentno in drugo zakonodajo, itd.

12 Literatura

- American Association for the Advancement of Science. 2015. *Historical Trends in Federal R&D*. Dostopno prek: <http://www.aaas.org/page/historical-trends-federal-rd> (08. april 2015).
- Atkinson, Robert D. in Merrilea Mayo. 2010. *Refueling the U.S. innovation economy: Fresh Approaches to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education*. Washington, D.C.: The Information Technology and Innovation Foundation.
- Atkinson, Robert D. in Scott M. Andes. 2011. *The Atlantic Century II: Benchmarking EU & U.S. Innovation and Competitiveness*. Washington, D.C.: ITIF.
- Bange, M. M. in W. De Bondt. 1998. R&D Budgets and Corporate Earnings Targets. *Journal of Corporate Finance* (4):153–184.
- Bhagwati, Jagdish. 2005. *A New Vocabulary for Trade*. The Wall Street Journal (4. August). Dostopno prek: <http://www.wsj.com/articles/SB112311935638704645> (16. junij 2015).
- Bloomberg Business. 2014. *Most Inovative in the World 2014: Economies*. Dostopno prek: <http://www.bloomberg.com/visual-data/best-and-worst/most-innovative-in-the-world-2014-economies> (30. september 2014).
- Blume-Kohout, Margaret E., Krishna B. Kumar in Neeraj Sood. 2009. *Federal Life Sciences Funding and University R&D, NBER Working Paper* (15146). NBER.
- Branscomb, L. M. in J. H. Keller. 1997. *Investing in Innovation: Creating a Research and Innovation Policy that Works*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Branstetter, Lee G. in Mariko Sakakibara. 2002. When Do Research Consortia Work Well and Why?. *American Economic Review* 92(1):143–159.
- Brodwin, David. 2012. *How High Prison Costs Slash Education and Hurt the Economy*. Dostopno prek: <http://www.usnews.com/opinion/blogs/economic-intelligence/2012/05/24/how-high-prison-costs-slash-education-and-hurt-the-economy> (05. februar 2015).

- Bučar, Maja in Metka Stare. 2004. Inovacijska politika v Sloveniji v luči lizbonskih in barcelonskih ciljev. *Teorija in praksa* 41(5-6): 789–805.
- Carroll, Robert, Gerald Prante in Robin Quek. 2011. *The R&D Credit: An effective policy for promoting research spending*. London: Ernst & Young LLP.
- Center for American Progress. 2014. *Top 10 US Government Investments in 20th Century*. Dostopno prek: <http://www.americanprogress.org/issues/economy/report/2012/01/06/10930/top-10-u-s-government-investments-in-20th-century-american-competitiveness/> (03. oktober 2014).
- Center on Budget and Policy Priorities. 2014. *Changing Priorities: State Criminal Justice Reforms and Investments in Education*. Dostopno prek: <http://www.cbpp.org/cms/?fa=view&id=4220> (30. december 2014).
- Christopherson, Susan in Jennifer Clark. 2007. *Remaking Regional Economies: Power, Labour and Firm Strategies in the Knowledge Economy*. New York: Rutledge.
- Chu, Angus C., Guido Cozzi in Silvia Galli. 2012. Does intellectual monopoly stimulate or stifle innovation?. *European Economic Review* 56 (4):727–746.
- Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology. 2007. *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Congressional budget office. 1993. *CBO staff memorandum*. Washington D.C.: Congressional budget office.
- 2007. *Federal Support for Research and Development*. Washington, D.C.: The Congress of the United States.
- Corcoran, Thomas H. 1972. *Seneca in Ten Volumes: Naturales quaestiones II*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Darity Jr., William A. 2008a. *International Encyclopedia of the Social Science 2nd edition* (7). Detroit: Macmillan Reference USA.

- Daily News. 2014. *Best Selling Cars and Trucks in the U.S. in 2013*. Dostopno prek: <http://www.nydailynews.com/autos/top-selling-vehicles-u-s-2013-gallery-1.1569103> (22. oktober 2014).
- Defense Advanced Research Projects Agency. 2015. *About DARPA*. Dostopno prek: <http://www.darpa.mil/About.aspx> (08. april 2015).
- David, Paul A., Bronwyn H. Hall in Andrew A Toole. 2000. Is public R & D a complement or substitute for private R & D? A review of the econometric evidence. *Research Policy* (29): 497–529.
- Deutch, John M. in William J. Perry. 2005. *Research Worth Fighting*. Dostopno prek: http://www.nytimes.com/2005/04/13/opinion/research-worth-fighting-for.html?_r=0 (13. april 2005).
- Dolenc, Sašo. 2011. *Kaj je znanost? Poročilo o stanju vednosti v dobi interneta*. Ljubljana: Kvardakabra, Studia humanitatis.
- Dosi, Giovanni, Patrick Llerena in Mauro Sylos Labini. 2005. *Evaluating and Comparing the innovation performance of the United States and the European Union*. Brussels: European Commission.
- Drucker, Peter F. 1983. *Schumpeter And Keynes*. Dostopno prek: http://www.forbes.com/2007/10/10/schumpeter-keynes-economics-biz-cz_pd_1011schumpeter.html (06. maj 2015).
- Ehrlich, Everett. 2012. *An Economic Engine: NIH Research, Employment, and the Future of the Medical Innovation Sector*. Dostopno prek: http://www.unitedformedicalresearch.com/wp-content/uploads/2012/07/UMR_Economic-Engine.pdf (17. april 2015).
- Encyclopedia Britannica. 2014. *Manhattan Project*. Dostopno prek: <http://www.britannica.com/event/Manhattan-Project> (23. november 2014).
- European Commission. 2013. *Research and innovation performance in EU Member States and associated countries*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- 2014. *Research and innovation performance in the EU: Innovation Union progress at county level*. Dostopno prek: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/state-of-the-union/2014/iuc_progress_report_2014.pdf#view=fit&pagemode=none (04. julij 2015).
- Federal Acquisition Regulation. 2014. *Part 35 - Research and Development Contracting*. Dostopno prek: <https://acquisition.gov/far/97-03/html/35.html> (07. oktober 2014).
- Federal Reserve Board. 2014. *Promoting Research and Development: The Government's Role*. Dostopno prek: <http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20110516a.htm> (9. oktober 2014).
- Freeman, Richard in John Van Reenen. 2009. What If Congress Doubled R&D Spending on the Physical Sciences?, *Innovation Policy and the Economy* 9 (1):1–38.
- Frietsch, Rainer in Margot Schüller. 2010. *Competing for Global Innovation Leadership; Innovation Systems and Policies in the USA, EU and Asia*. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.
- Gallo, Carmine. 2011. *The Innovation Secrets of Steve Jobs*. New York: McGraw-Hill.
- General Electric. 2015. *Global R&D Fact Sheet*. Dostopno prek: <https://www.ge.com/about-us/research/factsheet> (04. julij 2015).
- German Trade and Invest. 2014. *Automotive Industry*. Dostopno prek: <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Industries/Mobility/automotive.html> (04. julij 2015).
- Gladwell, Malcolm. 2008. *Outliers: The Story of Success*. New York: Little, Brown and Company.
- Godin, Benoit. 2006. The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. *Science, Technology, and Human Values* 31 (6): 639–667.

- Golmajer, Alenka. 2006. *Poslovni angeli kot vir financiranja malega podjetja v Sloveniji in svetu (magistrsko delo)*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Gorišek, Tomaž. 2004. *Kapitalizem v današnji demokratčini družbi (diplomsko delo)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.
- Hall, Bronwyn H. 2002. The Financing of Research and Development. *Oxford Review of Economic Policy* 18 (1): 35–51.
- Hall, Bronwyn H. in Nathan Rosenberg. 2010. *Handbook of the Economics of Innovation*. Amsterdam: Elsevier B.V.
- Hawking, Stephen W. in Werner Israel. 1987. *Three Hundred Years of Gravitation*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- History. 2015. *Ellis Island*. Dostopno prek: <http://www.history.com/topics/ellis-island> (08. april 2015).
- Hockfield, Susan. 2011. *Manufacturing a Recovery*. Dostopno prek: <http://www.nytimes.com/2011/08/30/opinion/manufacturing-a-recovery.html> (30. avgust 2011)
- Hruby, Jill M., Dawn K. Manley, Ronald E. Stoltz, Erik K. Webb in Joan B. Woodard. 2011. The Evolution of Federally Funded Research & Development Centers. *PIR* 64 (1): 24–31.
- Ilič, Branko. 2006. Pomen patentov v družbi znanja: Socioekonomske implikacije za podjetja in družbo. *Teorija in praksa* 43 (3–4): 507–520.
- Investopedia. 2015a. *Research And Development - R&D*. Dostopno prek: <http://www.investopedia.com/terms/r/randd.asp> (06. maj 2015).
- 2015b. *Venture Capital*. Dostopno prek: <http://www.investopedia.com/terms/v/venturecapital.asp> (16. junij 2015).
- Jaklič, Marko. 2005. *Osredotočanje v Sloveniji: inovativno in visokotehnološko podjetništvo*. Ljubljana: Urad Predsednika Republike Slovenije. 89-94.
- Jarboe, Kenan Patrick. 1998. *Technology and Economic Growth: A Review for Policymakers*. Washington D.C.: Athena Alliance.

- Kavčič, Samo. 2011. *Enotna politična teorija*. Maribor: Subkulturni azil, zavod za umetniško produkcijo in založništvo.
- Kirchhoff, Suzanne M. 2010. *Economic Impacts of Prison Growth*. Washington, D.C.: Congressional Research Service.
- Kos, Marko. 1996. *Inovacijski management*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
- Kosar, Kevin R. 2011. *The Quasi Government: Hybrid Organizations with Both Government and Private Sector Legal Characteristics*. Washington, D.C.: Congressional Research Service.
- Kuret, Miloš. 2012. *Inovacijska politika Združenih držav Amerike v času globalizacije: doktorska disertacija / Miloš Kuret*. Ljubljana.
- Lane, Julia, Kaye Fealing, John III Marburger in Stephanie Shipp . 2011. *The Science of Science Policy: A Handbook*. Stanford, California: Stanford Business Books.
- Lawler, Andrew. 1995. DOE Reacts Coolly to Galvin Report But Favors Downsizing. *Science* 267 (5199): 769–913.
- Lerner, Josh. 1999. The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program. *Journal of Business* 72 (3): 285–318.
- Lichtenberg, Frank R. in Donald Siegel. 1991. The Impact of R&D Investment on Productivity - New Evidence Using Linked R&D-LRD Data. *Economic Inquiry* (XXIX): 203–228.
- Lundahl , Mats in Benno Ndulu. 1996. *New Directions in Development Economics*. London: Routledge.
- Macstories. 2009. *A Collection of Inspirational Steve Jobs Quotes About Life, Design and Apple*. Dostopno prek: <http://www.macstories.net/roundups/inspirational-steve-jobs-quotes/> (04. julij 2015).
- Mankiw, G. N. 2011. *Principles of Economics, 6th Edition*. Mason, OH: South-Western Cengage Learning.

- Manley, Karen. 2002. The Systems Approach to Innovation Studies. *Australasian Journal of Information Systems* 9(2): 94 –102.
- Markets. 2015. *Matematični indikatorji pri trgovanju*. Dostopno prek: <http://www.markets.com/si/education/technical-analysis/math-indicators.html> (29. maj 2015).
- Manchester Institute of Innovation Research. 2015. *Policy Mix*. Dostopno prek: <https://research.mbs.ac.uk/innovation/Research/Currentprojects/PolicyMix.aspx> (10. april 2015).
- Mervis, Jeffrey. 2008. *Top Ph.D. Feeder Schools Are Now Chinese*. Dostopno prek: http://www.researchgate.net/publication/5230159_U.S._graduate_training_Top_Ph.D._feeder_schools_are_now_Chinese (04. julij 2015).
- Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. 2015. *7.OP*. Dostopno prek: http://www.arhiv.mvzt.gov.si/si/delovna_podrocja/mednarodno_sodelovanje_in_evropske_zadeve/7_op/ (15. junij 2015).
- Mladina. 2015. *Tragedija skupnega*. Dostopno prek: <http://www.mladina.si/54056/tragedija-skupnega/> (10. april 2015).
- Nafziger, Wayne E. 2006. *Economic Development 4th edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- National Economic Council, Council of Economic Advisers, and Office of Science and Technology Policy. 2011. *A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity*. Washington, D.C.: The White House.
- Nature. 2011. *What is the human genome worth?* Dostopno prek: <http://www.nature.com/news/2011/110511/full/news.2011.281.html> (10. november 2014).
- Nobel Prize. 2015. *The Discovery of the Molecular Structure of DNA - The Double Helix*. Dostopno prek: http://www.nobelprize.org/educational/medicine/dna_double_helix/readmore.html (16. junij 2015).
- National Science Foundation. 2014a. *Epscor program*. Dostopno prek: <http://www.nsf.gov/od/iia/programs/epscor/index.jsp> (30. december 2014).

- 2014b. *Geographic Distribution of Research and Development Spending*. Dostopno prek: http://www.nsf.gov/statistics/seind96/ch4_geo.htm (31. december 2014).
- 2015a. *Science and Engineering Indicators 2014*. Dostopno prek: <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/appendix> (13. april 2015).
- 2015b. *A Companion to Science and Engineering Indicators 2008*. Dostopno prek: <http://www.nsf.gov/statistics/nsb0803/start.htm?CFID=17968252&CFTOKEN=38771075&jsessionid=f0303cf5d0b5b110dc2e2b5716272f28651a> (16. junij 2015).
- OECD. 1999. *Managing national innovation systems*. Paris: OECD Publications Service.
- 2009. *Comparing Countries' and Economies' Performance*. Dostopno prek: <http://www.oecd.org/pisa/46643496.pdf> (04. julij 2015).
- 2015. *Country Statistics*. Dostopno prek: http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RD_ACTIVITY (27. maj 2015).
- Oak Ridge National Laboratory. 2013. *Battelle Report - Impact of Genomics on the US Economy*. Dostopno prek: http://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/publicat/2013BattelleReportImpact-of-Genomics-on-the-US-Economy.pdf (04. julij 2015).
- Pavitt, Keith. 2001. Public Policies to Support Basic Research: What Can the Rest of the World Learn from US Theory and Practice? (And What they Should not Learn). *Industrial and Corporate Change* 10(3): 761–779.
- Porter, Michael E. 1990. The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review* (3–4).
- President's Council of Advisors on Science and Technology. 2004. Federal-State R&D Cooperation: Improving the Likelihood of Success. *Workshop on Federal-State R&D Cooperation: Improving the Likelihood of Success*. Cleveland, Ohio: Office of Science and Technology Policy, Executive Office of the President.

- Quentin R. Grafton, Linwood H. Pendleton in Harry W. Nelson. 2001. *A Dictionary of Environmental Economics, Science, and Policy*. Cheltenham, UK ; Northampton, MA : Edward Elgar.
- Richards, Graham. 2008. *Spin-Outs: Creating Businesses from University Intellectual Property*. Hampshire, UK: Harriman House LTD.
- Riley, Jason L. 2015. Was the \$5 Billion Worth It?. *The Wall Street Journal* (23. July). Dostopno prek: <http://www.wsj.com/articles/SB10001424053111903554904576461571362279948> (06. maj 2015).
- Rogelj, Janez. 2007. *Analiza procesa in problemi liberalizacije ne-finančnih storitev v Evropski uniji (magistrsko delo)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta.
- Rosenberg, Nathan. 1994. *Exploring the black box: Technology, Economics, and History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Salter, Ammon J. in Ben R. Martin. 2001. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review. *Research Policy* 30(3): 509–532.
- Sargent, John F. Jr. 2011. *An Analysis of Efforts to Double Federal Funding for Physical Sciences and Engineering Research*. Washington, D.C.: Congressional Research Service.
- Sargent, John Jr. F. 2013. *Federal Research and Development Funding: FY2013*. Washington, D.C.: Congressional Research Service.
- SBIR. 2014. *About SBIR*. Dostopno prek: <http://www.sbir.gov/about/about-sbir> (25. november 2014).
- Schumpeter, Joseph A. 1983. *The Theory of Economic Development*. New Brunswick, New Jersey: Transaction Publishers.
- Science Progress. 2011. *Investing in Innovation Pays Off*. Dostopno prek: <http://scienceprogress.org/2011/05/investing-in-innovation-pays-off/> (10. november 2014).
- Senjur, Marjan. 1991. *Gospodarski razvoj in razvojna ekonomika*. Ljubljana: Didakta.

- Shapira, Philip in Jue Wang. 2007. *R&D Policy in the United States: The Promotion of Nanotechnology R&D*. Brussels: DG Research.
- Shapiro, Sam. 2013. *Federal R&D: Analyzing the Shift From Basic and Applied Research Toward Development*. Dostopno prek: <http://economics.stanford.edu/content/honors-thesis-2013> (04. november 2014).
- Shea, Dana A. in Daniel Morgan. 2009. *The DHS Directorate of Science and Technology: Key Issues for Congress*. Washington, D.C.: Congressional Research Service.
- Singer, Peter L. 2015. *Federally Supported Innovations: 22 Examples of Major Technology Advances That Stem From Federal Research Support*. Dostopno prek: <http://www2.itif.org/2014-federally-supported-innovations.pdf> (08. april 2015).
- Sokovič, Tina. 2006. *Razmerje med gospodarsko uspešnostjo države in avtoritarno vladavino (diplomsko delo)*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
- Start Up Slovenia. 2014. *Start-up Manifest*. Dostopno prek: http://www.startup.si/doc/Start-up-Manifest_SI.pdf (16. junij 2015).
- Stead, H. 1976. The costs of technological innovation. *Research Policy* 5(1): 2–9.
- Strategy + Business. 2006. *The Well-Designed Global R&D Network*. Dostopno prek: <http://www.strategy-business.com/article/06217?gko=0a6cc> (07. april 2015).
- Svetličič, Marjan. 1996. *Svetovno podjetje*. Ljubljana: Znanstveno in publicistično središče.
- The Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21st Century Economy. 2008. *Innovation Measurement: Tracking the State of Innovation in the American Economy*. Washington, D.C.: U.S. Department of Commerce.
- The Council of State Governments. 2014. Great Lakes Legislative Caucus. Dostopno prek: <http://www.csgmidwest.org/GLLC/default.aspx> (30. junij 2015).

The Henry Ford. 2015. *The Model T*. Dostopno prek: <http://www.thehenryford.org/exhibits/showroom/1908/model.t.html> (05. februar 2015).

The Interagency Workgroup on Technology Transfer. 2012. *Revised Technology Transfer Metrics in Response to the October 28, 2011 Presidential Memorandum: Accelerating Technology Transfer and Commercialization of Federal Research in Support of High-Growth Businesses*. Washington, D.C.: U.S. Department of Commerce.

The White House. 2010. *Strategy for American Innovation: Introduction*. Dostopno prek: <https://www.whitehouse.gov/innovation/strategy/introduction> (29. junij 2015).

--- 2013. *Remarks by the President on the BRAIN Initiative and American Innovation*. Dostopno prek: <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/04/02/remarks-president-brain-initiative-and-american-innovation> (10. november 2014).

--- 2014. *About OSTP*. Dostopno prek: <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/pcast/about> (14. oktober 2014).

Toole, Andrew A. 2007. Does Public Scientific Research Complement Private Investment in Research and Development in the Pharmaceutical Industry?. *Journal of Law and Economics* 50: 81–104.

U.S. Department of Commerce. 2012. *The Competitiveness and Innovative Capacity of the United States*. Washington, D.C.: U.S. Department of Commerce.

United States Department of Commerce. 2011. *Secretary Bryson: "Build it Here, Sell it Everywhere"*. Dostopno prek: <http://2010-2014.commerce.gov/blog/2011/12/15/secretary-bryson-build-it-here-sell-it-everywhere> (04. julij 2015).

United States Department of Transportation. 2014. *Sales of Hybrid Vehicles in the United States*. Dostopno prek: http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/publications/national_transportation_statistics/html/table_01_19.html (20. april 2014).

- Wallsten, Scott J. 2000. The Effects of Government-Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research Program. *RAND Journal of Economics* 31(1): 82–100.
- World Economic Forum. 2014. *The Global Competitiveness Report 2014-2015*. Dostopno prek: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2014-15/UnitedStates.pdf> (29. junij 2014).
- World Health Organization. 2015. *WHO definitions of genetics and genomics*. Dostopno prek: <http://www.who.int/genomics/geneticsVSgenomics/en> (17. april 2015).
- Wikipedia. 2013. *Science Policy*. Dostopno prek: http://en.wikipedia.org/wiki/Science_policy (22. november 2013).
- 2014a. *List of countries by Nobel laureates per capita*. Dostopno prek: http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_Nobel_laureates_per_capita (30. september 2014).
- 2014b. *Office of Management and Budget*. 2014. Dostopno prek: http://en.wikipedia.org/wiki/Office_of_Management_and_Budget (23. september 2014).
- 2015a. *G8 (forum)*. Dostopno prek: <https://en.wikipedia.org/wiki/G8> (15. junij 2015).
- 2015b. *Panama Canal*. Dostopno prek: http://en.wikipedia.org/wiki/Panama_Canal (08. april 2015).
- Winkel, John. 2014. *World Economic Situation and Prospects*. Dostopno prek: http://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_wh/wesp_wh54.pdf (08. april 2015).
- World Bank. 2010. *Innovation Policy: A Guide for Developing Countries*. Washington, D.C.: The World Bank.
- 2015a. *GDP by Country*. Dostopno prek: <http://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf> (29. junij 2015).

--- 2015b. *Science and R&D personnel by country*. Dostopno prek: <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6/countries?display=default> (16. junij 2015).

Worldometers. 2015. *Car Statistics by Country*. Dostopno prek: <http://www.worldometers.info/cars/> (05. februar 2015).

Zhao, Bo in Rosemarie Ham Ziedonis. 2012. State Governments as Financiers of Technology Startups: Implications for Firm Performance. *SSRN Electronic Journal* (07).

PRILOGE

Priloga A: Tabela izdatkov za R&R kot delež BDP: ZDA od 1953 do 2011

Financiranje R&R v ZDA kot delež BDP (%)							
Leto	Skupaj	Financirano s strani zvezne vlade	Drugi viri	Leto	Skupaj	Financirano s strani zvezne vlade	Drugi viri
1953	1,36	0,73	0,63	1990	2,62	1,06	1,56
1954	1,48	0,81	0,66	1991	2,68	1,01	1,67
1955	1,51	0,87	0,65	1992	2,61	0,96	1,65
1956	1,94	1,14	0,81	1993	2,49	0,91	1,58
1957	2,15	1,35	0,80	1994	2,39	0,86	1,53
1958	2,34	1,49	0,84	1995	2,48	0,85	1,63
1959	2,47	1,61	0,85	1996	2,52	0,81	1,71
1960	2,60	1,69	0,91	1997	2,55	0,77	1,77
1961	2,67	1,74	0,93	1998	2,58	0,75	1,82
1962	2,67	1,73	0,94	1999	2,62	0,72	1,90
1963	2,84	1,88	0,95	2000	2,70	0,68	2,02
1964	2,88	1,92	0,96	2001	2,72	0,73	1,99
1965	2,82	1,83	0,98	2002	2,63	0,75	1,87
1966	2,80	1,80	1,00	2003	2,63	0,78	1,85
1967	2,80	1,75	1,06	2004	2,57	0,78	1,79
1968	2,71	1,64	1,07	2005	2,59	0,77	1,82
1969	2,64	1,55	1,09	2006	2,64	0,76	1,88
1970	2,53	1,44	1,09	2007	2,70	0,76	1,94
1971	2,39	1,35	1,04	2008	2,85	0,84	2,01
1972	2,32	1,30	1,03	2009	2,90	0,91	1,99
1973	2,24	1,20	1,04	2010	2,80	0,87	1,93
1974	2,22	1,15	1,07	2011	2,81	0,83	1,98
1975	2,18	1,13	1,05				
1976	2,16	1,11	1,05				
1977	2,13	1,09	1,05				
1978	2,12	1,06	1,06				
1979	2,16	1,06	1,10				
1980	2,27	1,08	1,19				
1981	2,31	1,08	1,23				
1982	2,48	1,14	1,34				
1983	2,54	1,17	1,37				
1984	2,60	1,18	1,42				
1985	2,72	1,25	1,47				
1986	2,70	1,22	1,47				
1987	2,67	1,24	1,43				
1988	2,62	1,18	1,45				
1989	2,59	1,10	1,49				

(National Science Foundation 2015a)

Priloga B: Financiranje in izvajanje R&R dejavnosti s strani vlade, industrije in univerz: ZDA (1953-2012)

Leto	Skupni R&R ZDA (v milijardah USD)	Vir R&R sredstev										Izvajalec R&R dejavnosti									
		Zvezna vlada		Industrija		Univerze		Ne-profitne organizacije		Drugo		Zvezna vlada		FFRDCs*		Industrija		Univerze		Drugo	
		milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R
1953	36,8	19,8	53,9%	16,0	43,5%	0,3	0,7%	0,4	1,1%	0,3	0,8%	7,2	19,7%	0,9	2,5%	25,9	70,3%	1,9	5,3%	0,8	2,2%
1954	39,6	21,8	55,1%	16,7	42,3%	0,3	0,7%	0,4	1,1%	0,3	0,8%	6,8	17,1%	1,1	2,9%	28,7	72,4%	2,1	5,4%	0,9	2,2%
1955	43,9	25,2	57,4%	17,6	40,1%	0,3	0,7%	0,4	1,0%	0,3	0,8%	6,8	15,5%	2,2	5,1%	31,6	71,9%	2,4	5,4%	0,9	2,1%
1956	57,9	33,9	58,6%	22,8	39,4%	0,3	0,5%	0,5	0,9%	0,4	0,7%	7,7	13,3%	3,8	6,6%	42,7	73,8%	2,7	4,6%	1,0	1,7%
1957	65,1	40,9	62,9%	22,8	35,0%	0,3	0,5%	0,6	0,9%	0,4	0,6%	8,5	13,1%	4,5	6,9%	48,1	73,9%	2,8	4,4%	1,1	1,7%
1958	69,6	44,5	63,9%	23,6	34,0%	0,4	0,5%	0,7	1,0%	0,5	0,7%	9,6	13,8%	4,2	6,0%	51,4	73,9%	3,1	4,5%	1,2	1,8%
1959	78,4	51,3	65,4%	25,5	32,5%	0,4	0,5%	0,7	0,9%	0,5	0,6%	10,6	13,5%	5,0	6,3%	57,8	73,7%	3,7	4,7%	1,5	1,9%
1960	84,9	55,2	65,0%	28,0	32,9%	0,4	0,5%	0,8	0,9%	0,6	0,7%	11,2	13,1%	5,6	6,6%	62,1	73,2%	4,4	5,1%	1,6	1,9%
1961	89,0	57,9	65,1%	29,1	32,7%	0,5	0,5%	0,9	1,0%	0,6	0,7%	12,1	13,6%	6,6	7,5%	63,2	71,1%	5,1	5,7%	1,9	2,1%
1962	94,5	61,3	64,8%	31,0	32,8%	0,5	0,5%	1,1	1,1%	0,7	0,7%	13,2	14,0%	6,4	6,8%	66,7	70,6%	6,0	6,4%	2,2	2,3%
1963	104,6	69,6	66,5%	32,6	31,1%	0,6	0,5%	1,2	1,1%	0,7	0,7%	15,3	14,6%	6,9	6,6%	73,0	69,7%	7,0	6,7%	2,4	2,3%
1964	112,7	75,3	66,8%	34,7	30,8%	0,7	0,6%	1,2	1,0%	0,8	0,7%	17,5	15,5%	7,7	6,8%	77,0	68,3%	8,1	7,2%	2,5	2,2%
1965	117,5	76,5	65,1%	38,0	32,3%	0,8	0,7%	1,3	1,1%	0,9	0,7%	18,3	15,6%	7,1	6,0%	80,1	68,2%	9,2	7,9%	2,7	2,3%
1966	125,3	80,4	64,2%	41,6	33,2%	0,9	0,7%	1,4	1,1%	0,9	0,7%	18,8	15,0%	6,9	5,5%	86,3	68,8%	10,3	8,2%	3,0	2,4%
1967	128,6	80,2	62,4%	44,9	34,9%	1,1	0,9%	1,5	1,2%	0,9	0,7%	19,0	14,8%	7,4	5,7%	88,0	68,4%	11,2	8,7%	3,1	2,4%
1968	131,4	79,7	60,7%	48,0	36,5%	1,2	0,9%	1,5	1,2%	1,0	0,8%	18,6	14,2%	7,3	5,6%	90,6	69,0%	11,6	8,9%	3,2	2,4%
1969	132,4	77,5	58,6%	51,0	38,5%	1,2	0,9%	1,6	1,2%	1,1	0,8%	19,3	14,6%	7,3	5,5%	90,9	68,6%	11,6	8,8%	3,3	2,5%
1970	127,0	72,4	57,0%	50,5	39,8%	1,3	1,0%	1,7	1,3%	1,1	0,9%	20,1	15,8%	6,9	5,4%	85,0	67,0%	11,7	9,2%	3,3	2,6%
1971	124,0	70,0	56,4%	49,8	40,2%	1,3	1,1%	1,7	1,4%	1,2	1,0%	20,3	16,4%	6,6	5,3%	82,0	66,1%	11,8	9,5%	3,3	2,6%
1972	126,2	70,4	55,8%	51,4	40,8%	1,4	1,1%	1,7	1,4%	1,2	1,0%	20,5	16,3%	6,7	5,3%	83,4	66,1%	12,1	9,6%	3,4	2,7%
1973	130,2	69,8	53,6%	56,0	43,0%	1,4	1,1%	1,8	1,4%	1,3	1,0%	20,4	15,6%	6,6	5,1%	87,1	66,9%	12,4	9,5%	3,7	2,8%
1974	131,1	67,9	51,8%	58,5	44,6%	1,5	1,2%	1,9	1,4%	1,3	1,0%	20,2	15,4%	7,0	5,3%	87,4	66,7%	12,6	9,6%	3,9	3,0%
1975	127,0	66,0	52,0%	56,4	44,4%	1,5	1,2%	1,9	1,5%	1,2	1,0%	19,8	15,6%	7,2	5,7%	83,6	65,8%	12,7	10,0%	3,8	3,0%
1976	131,3	67,6	51,5%	59,0	44,9%	1,6	1,2%	2,0	1,5%	1,2	0,9%	19,6	14,9%	8,0	6,1%	87,0	66,2%	13,0	9,9%	3,8	2,9%

Leto	Skupni R&R ZDA (v milijardah USD)	Vir R&R sredstev										Izvajalec R&R dejavnosti									
		Zvezna vlada		Industrija		Univerze		Ne-profitne organizacije		Drugo		Zvezna vlada		FFRDCs*		Industrija		Univerze		Drugo	
		milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R
1977	134,6	68,6	50,9%	61,0	45,3%	1,8	1,3%	2,1	1,5%	1,2	0,9%	19,3	14,3%	8,4	6,2%	89,7	66,6%	13,5	10,0%	3,8	2,8%
1978	141,8	71,1	50,1%	65,4	46,1%	2,0	1,4%	2,1	1,5%	1,3	0,9%	20,3	14,3%	9,3	6,5%	93,8	66,1%	14,5	10,3%	3,9	2,8%
1979	149,2	73,4	49,2%	70,3	47,1%	2,1	1,4%	2,1	1,4%	1,3	0,9%	20,1	13,5%	9,6	6,4%	99,9	66,9%	15,4	10,3%	4,2	2,8%
1980	156,7	74,3	47,4%	76,7	48,9%	2,3	1,5%	2,2	1,4%	1,3	0,8%	19,4	12,4%	10,0	6,4%	107,1	68,4%	16,0	10,2%	4,1	2,6%
1981	163,2	76,2	46,7%	81,2	49,7%	2,4	1,5%	2,2	1,3%	1,3	0,8%	19,4	11,9%	9,9	6,1%	113,8	69,8%	16,0	9,8%	4,0	2,5%
1982	170,6	78,5	46,0%	86,0	50,4%	2,6	1,5%	2,3	1,4%	1,3	0,8%	20,1	11,8%	9,6	5,7%	120,8	70,8%	16,1	9,4%	4,0	2,4%
1983	182,0	83,9	46,1%	91,6	50,3%	2,7	1,5%	2,5	1,4%	1,3	0,7%	21,9	12,0%	10,1	5,6%	128,9	70,8%	16,7	9,2%	4,4	2,4%
1984	199,8	90,8	45,5%	102,0	51,0%	3,0	1,5%	2,6	1,3%	1,4	0,7%	23,3	11,7%	10,9	5,5%	142,8	71,5%	17,9	9,0%	4,9	2,5%
1985	216,9	99,6	45,9%	109,6	50,5%	3,3	1,5%	2,8	1,3%	1,6	0,7%	24,8	11,4%	11,6	5,3%	155,8	71,8%	19,5	9,0%	5,2	2,4%
1986	222,4	101,0	45,4%	112,8	50,7%	3,7	1,7%	3,0	1,4%	1,8	0,8%	25,0	11,2%	11,8	5,3%	158,9	71,5%	21,3	9,6%	5,3	2,4%
1987	228,6	106,0	46,4%	113,2	49,5%	4,1	1,8%	3,3	1,5%	1,9	0,8%	24,6	10,8%	12,3	5,4%	163,1	71,4%	23,2	10,1%	5,5	2,4%
1988	234,7	105,4	44,9%	119,1	50,8%	4,4	1,9%	3,6	1,6%	2,0	0,9%	25,1	10,7%	12,6	5,4%	166,3	70,9%	24,9	10,6%	5,6	2,4%
1989	239,2	101,9	42,6%	126,4	52,8%	4,8	2,0%	3,9	1,6%	2,1	0,9%	25,7	10,7%	12,6	5,3%	168,3	70,4%	26,4	11,0%	6,2	2,6%
1990	247,2	100,2	40,5%	135,3	54,7%	5,2	2,1%	4,2	1,7%	2,3	0,9%	25,5	10,3%	12,8	5,2%	174,7	70,7%	27,6	11,1%	6,7	2,7%
1991	252,7	95,5	37,8%	145,0	57,4%	5,4	2,1%	4,5	1,8%	2,3	0,9%	24,0	9,5%	12,7	5,0%	180,1	71,3%	28,6	11,3%	7,3	2,9%
1992	253,5	93,4	36,8%	147,6	58,2%	5,5	2,2%	4,8	1,9%	2,3	0,9%	24,3	9,6%	12,8	5,1%	179,0	70,6%	29,7	11,7%	7,7	3,0%
1993	248,2	90,7	36,5%	144,6	58,3%	5,6	2,2%	5,1	2,0%	2,3	0,9%	24,8	10,0%	12,0	4,8%	172,9	69,7%	30,7	12,4%	7,9	3,2%
1994	248,0	89,1	35,9%	145,4	58,6%	5,8	2,3%	5,4	2,2%	2,4	1,0%	24,0	9,7%	12,1	4,9%	172,1	69,4%	31,7	12,8%	8,2	3,3%
1995	263,6	90,4	34,3%	159,1	60,4%	5,9	2,2%	5,6	2,1%	2,5	1,0%	24,3	9,2%	12,1	4,6%	186,4	70,7%	32,5	12,3%	8,4	3,2%
1996	278,1	89,3	32,1%	173,9	62,5%	6,3	2,2%	6,0	2,1%	2,6	0,9%	23,4	8,4%	11,9	4,3%	200,6	72,1%	33,4	12,0%	8,7	3,1%
1997	293,8	89,4	30,4%	188,6	64,2%	6,7	2,3%	6,4	2,2%	2,7	0,9%	23,3	7,9%	11,7	4,0%	215,2	73,3%	34,5	11,7%	9,2	3,1%
1998	309,7	90,8	29,3%	202,2	65,3%	7,1	2,3%	7,0	2,3%	2,7	0,9%	23,7	7,7%	11,6	3,7%	228,6	73,8%	35,8	11,6%	10,0	3,2%
1999	331,3	91,0	27,5%	222,3	67,1%	7,6	2,3%	7,6	2,3%	2,8	0,9%	24,5	7,4%	11,8	3,5%	245,9	74,2%	38,1	11,5%	11,1	3,3%
2000	355,8	89,8	25,2%	246,2	69,2%	8,2	2,3%	8,6	2,4%	3,0	0,8%	25,5	7,2%	12,3	3,4%	264,6	74,4%	40,6	11,4%	12,9	3,6%
2001	361,4	96,9	26,8%	243,3	67,3%	8,8	2,4%	9,3	2,6%	3,1	0,9%	28,9	8,0%	13,5	3,7%	261,0	72,2%	43,6	12,1%	14,4	4,0%
2002	355,3	102,1	28,7%	229,7	64,7%	9,7	2,7%	10,4	2,9%	3,3	0,9%	30,3	8,5%	14,9	4,2%	246,5	69,4%	48,2	13,6%	15,5	4,3%

Leto	Skupni R&R ZDA (v milijardah USD)	Vir R&R sredstev										Izvajalec R&R dejavnosti									
		Zvezna vlada		Industrija		Univerze		Ne-profitne organizacije		Drugo		Zvezna vlada		FFRDCs*		Industrija		Univerze		Drugo	
		milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R	milijard USD	% celotnih sredstev za R&R
2003	365,7	108,2	29,6%	232,2	63,5%	10,3	2,8%	11,4	3,1%	3,6	1,0%	31,2	8,5%	15,3	4,2%	250,5	68,5%	52,4	14,3%	16,4	4,5%
2004	370,8	112,5	30,3%	232,9	62,8%	10,4	2,8%	11,3	3,1%	3,7	1,0%	30,3	8,2%	15,6	4,2%	253,6	68,4%	54,5	14,7%	16,8	4,5%
2005	386,3	114,6	29,7%	245,2	63,5%	10,9	2,8%	11,9	3,1%	3,6	0,9%	31,1	8,0%	15,6	4,0%	267,0	69,1%	55,5	14,4%	17,1	4,4%
2006	403,1	116,1	28,8%	259,7	64,4%	11,5	2,9%	12,2	3,0%	3,6	0,9%	32,3	8,0%	15,3	3,8%	283,2	70,2%	56,0	13,9%	16,4	4,1%
2007	422,7	119,0	28,1%	274,7	65,0%	12,1	2,9%	13,1	3,1%	3,8	0,9%	33,2	7,9%	15,9	3,8%	299,8	70,9%	56,9	13,5%	16,8	4,0%
2008	443,5	130,3	29,4%	282,2	63,6%	12,7	2,9%	14,3	3,2%	4,0	0,9%	32,5	7,3%	17,2	3,9%	317,1	71,5%	58,8	13,3%	17,8	4,0%
2009	436,3	137,4	31,5%	266,6	61,1%	12,8	2,9%	15,4	3,5%	4,1	0,9%	32,9	7,6%	18,1	4,2%	304,4	69,8%	61,4	14,1%	19,4	4,4%
2010	435,8	136,6	31,3%	266,3	61,1%	12,9	3,0%	15,8	3,6%	4,0	0,9%	34,2	7,8%	19,2	4,4%	298,2	68,4%	64,5	14,8%	19,7	4,5%
2011	448,9	135,3	30,1%	280,2	62,4%	13,6	3,0%	15,8	3,5%	3,9	0,9%	37,5	8,4%	18,6	4,1%	308,3	68,7%	65,5	14,6%	19,0	4,2%
2012	466,3	139,1	29,8%	293,7	63,0%	13,9	3,0%	15,8	3,4%	3,8	0,8%	38,7	8,3%	18,0	3,9%	326,3	70,0%	64,6	13,9%	18,7	4,0%

(American Association for the Advancement of Science 2015)

Priloga C: Vladno financiranje R&R po vrsti in izvajalcih R&R dejavnosti od 1967 do 2012 (v milijonih USD)

Leto	Skupaj	Izvajalec vladno financiranih bazičnih raziskav					Izvajalec vladno financiranih aplikativnih raziskav					Izvajalec vladno financirane razvojne dejavnosti				
		Vladne institucije	Industrija	Univerze	FFRDC	Drugo	Vladne institucije	Industrija	Univerze	FFRDC	Drugo	Vladne institucije	Industrija	Univerze	FFRDC	Drugo
1967	91.059	2.396	997	4.722	1.333	722	5.654	4.725	2.507	1.266	1.194	10.656	48.695	783	4.424	986
1968	84.807	2.299	1.039	4.448	1.376	643	5.911	4.786	2.486	1.201	1.278	10.396	42.364	989	4.681	909
1969	79.650	2.709	941	4.402	1.285	567	5.670	3.573	2.329	1.021	1.156	9.451	39.807	1.056	4.771	912
1970	74.124	2.698	894	3.905	1.306	503	6.502	3.342	2.263	1.111	1.158	10.512	33.313	962	4.490	1.164
1971	71.486	2.601	766	4.045	1.192	505	6.083	3.323	2.533	1.046	1.471	10.764	30.809	986	4.290	1.074
1972	72.411	2.620	665	4.484	1.290	541	6.091	3.315	2.728	1.052	1.567	11.434	29.891	1.144	4.268	1.321
1973	70.696	2.559	741	4.411	1.144	538	6.230	2.993	2.705	851	1.316	11.251	28.800	949	4.277	1.931
1974	68.404	2.734	487	4.497	1.025	637	6.185	2.949	3.196	1.030	1.520	10.375	27.022	1.005	4.158	1.581
1975	67.809	2.612	422	4.490	1.137	557	6.163	3.176	2.914	1.093	1.404	10.294	26.402	1.185	4.390	1.570
1976	69.207	2.618	437	4.469	1.174	520	6.971	3.237	3.024	1.431	1.496	9.624	27.435	1.006	4.408	1.358
1977	72.858	2.840	647	4.832	1.189	617	6.349	3.601	3.195	1.663	1.520	9.489	29.050	1.000	5.505	1.363
1978	75.227	2.996	721	5.120	1.246	683	6.379	4.086	3.402	1.715	1.616	10.448	28.375	1.300	5.395	1.747
1979	75.840	2.935	747	5.604	1.258	753	6.446	4.001	3.378	1.757	1.509	10.607	28.052	1.497	5.541	1.756
1980	73.932	2.931	806	5.751	1.276	822	6.156	4.343	3.417	1.782	1.460	9.830	26.993	1.399	5.327	1.640
1981	74.742	2.939	661	5.652	1.293	837	6.169	3.760	3.199	1.777	1.286	9.915	29.147	1.232	5.352	1.522
1982	76.970	3.096	572	5.761	1.295	856	5.765	3.984	2.785	2.187	1.210	10.451	31.765	1.183	4.976	1.083
1983	78.331	3.419	593	6.298	1.406	951	6.112	3.685	2.743	2.353	1.281	11.881	30.161	1.009	5.298	1.141
1984	82.528	3.638	739	6.901	1.501	1.035	5.675	3.439	2.930	2.251	1.168	13.305	32.196	1.011	5.417	1.322
1985	91.484	3.639	719	7.640	1.625	1.168	5.926	3.205	3.192	2.166	1.239	14.924	37.136	1.161	6.228	1.515
1986	95.090	3.734	946	7.643	1.581	1.176	5.810	3.271	3.239	1.862	1.259	15.489	40.543	1.249	5.834	1.453
1987	99.964	3.702	845	8.441	1.881	1.309	6.136	3.585	3.572	1.727	1.259	14.429	43.999	1.261	6.487	1.330
1988	99.501	3.594	1.046	8.533	1.999	1.433	5.763	3.585	3.776	1.687	1.272	15.382	42.200	1.411	6.639	1.181
1989	103.506	3.899	1.303	8.801	2.299	1.567	6.040	3.543	4.335	1.775	1.438	15.385	43.274	1.481	6.166	2.197
1990	103.385	3.732	1.444	9.025	2.494	1.663	5.718	3.748	4.210	1.643	1.495	16.329	42.581	1.628	6.270	1.405
1991	96.288	3.757	1.492	9.527	2.594	1.749	6.382	3.859	4.403	2.184	1.704	13.641	36.153	2.044	5.357	1.442
1992	100.577	3.584	1.411	9.709	2.617	1.830	6.418	3.881	4.184	2.254	1.665	13.892	40.317	1.856	5.431	1.528
1993	100.822	3.987	1.342	10.235	2.573	1.932	7.174	4.535	4.581	2.328	1.589	13.797	39.384	1.971	3.815	1.579
1994	98.554	3.661	1.626	10.249	2.416	1.870	7.305	4.331	4.836	2.124	1.762	12.681	38.684	2.206	3.262	1.541
1995	97.873	3.866	1.743	9.967	2.517	1.825	7.164	5.002	4.894	2.151	1.684	13.407	36.655	2.259	3.353	1.385

Leto	Skupaj	Izvajalec vladno financiranih bazičnih raziskav					Izvajalec vladno financiranih aplikativnih raziskav					Izvajalec vladno financirane razvojne dejavnosti				
		Vladne institucije	Industrija	Univerze	FFRDC	Drugo	Vladne institucije	Industrija	Univerze	FFRDC	Drugo	Vladne institucije	Industrija	Univerze	FFRDC	Drugo
1996	95.330	3.772	1.562	10.489	2.635	1.924	6.815	4.453	4.598	1.982	1.591	12.720	36.784	1.791	2.906	1.307
1997	96.686	3.722	1.615	10.656	2.746	1.949	6.894	4.466	4.815	2.206	1.591	12.533	37.424	1.919	2.872	1.278
1998	98.619	3.992	1.531	10.876	2.859	2.097	6.908	4.805	5.180	2.340	1.706	12.519	37.431	2.246	2.572	1.557
1999	101.760	4.397	1.462	12.301	3.017	2.384	7.335	4.723	5.533	2.254	1.878	12.695	36.903	2.371	3.018	1.489
2000	100.453	4.793	1.795	13.308	3.132	2.869	7.712	4.558	7.894	2.385	2.463	11.729	32.565	1.150	3.084	1.017
2001	109.170	5.419	1.185	15.236	3.201	3.330	8.963	5.614	8.870	2.817	3.137	14.104	29.684	1.819	4.091	1.698
2002	119.164	5.672	1.567	16.109	3.317	3.433	9.407	5.792	9.686	2.922	3.142	14.624	36.601	1.697	3.320	1.875
2003	129.182	5.817	1.597	16.411	3.397	3.663	9.680	5.943	10.637	3.035	3.547	15.846	43.239	1.659	3.526	1.185
2004	136.466	5.688	2.398	16.315	3.537	3.868	9.027	5.861	11.325	3.299	3.653	15.206	45.023	2.737	5.795	2.734
2005	140.309	5.635	2.421	16.516	3.497	3.972	8.945	5.201	10.821	3.272	3.162	15.963	50.070	2.989	5.480	2.365
2006	139.184	5.447	2.125	15.616	3.514	3.695	8.573	5.234	10.464	3.072	3.473	17.624	52.959	2.127	3.840	1.422
2007	141.679	5.090	1.933	15.831	3.578	3.477	8.065	4.829	10.851	3.200	3.367	20.168	54.849	1.760	3.668	1.012
2008	138.641	5.200	1.686	15.975	3.245	3.512	7.803	4.622	10.556	3.036	3.150	19.324	55.143	1.858	2.654	877
2009	152.110	5.955	1.759	19.653	3.991	4.082	8.407	5.012	12.872	3.212	3.727	19.649	57.643	1.497	3.795	857
2010	150.011	5.548	1.867	18.600	3.849	4.118	8.647	5.214	13.044	3.360	3.864	18.844	56.905	1.694	3.586	869
2011	138.527	5.026	1.679	16.520	3.703	3.536	8.107	4.825	11.274	2.968	3.339	20.483	50.925	1.353	4.114	674
2012	134.920	5.273	1.762	17.085	3.856	3.619	8.250	4.934	11.289	3.224	3.261	17.068	50.053	1.204	3.467	576

(American Association for the Advancement of Science 2015)

Priloga Č: Vladno financiranje bazičnih raziskav po izvajalcih R&R dejavnosti od 1967 do 2012 (v milijonih am. dolarjev in odstotkih)

	Vladne institucije	Vladne institucije v %	Industrija	Industrija v %	Univerze	Univerze v %	FFRDC	Drugo	Skupaj
1967	2.396	24%	997	10%	4.722	46%	1.333	722	10.168
1968	2.299	23%	1.039	11%	4.448	45%	1.376	643	9.804
1969	2.709	27%	941	9%	4.402	44%	1.285	567	9.904
1970	2.698	29%	894	10%	3.905	42%	1.306	503	9.307
1971	2.601	29%	766	8%	4.045	44%	1.192	505	9.107
1972	2.620	27%	665	7%	4.484	47%	1.290	541	9.600
1973	2.559	27%	741	8%	4.411	47%	1.144	538	9.392
1974	2.734	29%	487	5%	4.497	48%	1.025	637	9.381
1975	2.612	28%	422	5%	4.490	49%	1.137	557	9.219
1976	2.618	28%	437	5%	4.469	48%	1.174	520	9.217
1977	2.840	28%	647	6%	4.832	48%	1.189	617	10.124
1978	2.996	28%	721	7%	5.120	48%	1.246	683	10.765
1979	2.935	26%	747	7%	5.604	50%	1.258	753	11.298
1980	2.931	25%	806	7%	5.751	50%	1.276	822	11.584
1981	2.939	26%	661	6%	5.652	50%	1.293	837	11.382
1982	3.096	27%	572	5%	5.761	50%	1.295	856	11.581
1983	3.419	27%	593	5%	6.298	50%	1.406	951	12.667
1984	3.638	26%	739	5%	6.901	50%	1.501	1.035	13.813
1985	3.639	25%	719	5%	7.640	52%	1.625	1.168	14.791
1986	3.734	25%	946	6%	7.643	51%	1.581	1.176	15.080
1987	3.702	23%	845	5%	8.441	52%	1.881	1.309	16.179
1988	3.594	22%	1.046	6%	8.533	51%	1.999	1.433	16.605
1989	3.899	22%	1.303	7%	8.801	49%	2.299	1.567	17.871
1990	3.732	20%	1.444	8%	9.025	49%	2.494	1.663	18.357
1991	3.757	20%	1.492	8%	9.527	50%	2.594	1.749	19.119
1992	3.584	19%	1.411	7%	9.709	51%	2.617	1.830	19.151
1993	3.987	20%	1.342	7%	10.235	51%	2.573	1.932	20.069
1994	3.661	18%	1.626	8%	10.249	52%	2.416	1.870	19.823
1995	3.866	19%	1.743	9%	9.967	50%	2.517	1.825	19.919
1996	3.772	19%	1.562	8%	10.489	51%	2.635	1.924	20.381
1997	3.722	18%	1.615	8%	10.656	52%	2.746	1.949	20.690
1998	3.992	19%	1.531	7%	10.876	51%	2.859	2.097	21.355
1999	4.397	19%	1.462	6%	12.301	52%	3.017	2.384	23.561
2000	4.793	19%	1.795	7%	13.308	51%	3.132	2.869	25.897
2001	5.419	19%	1.185	4%	15.236	54%	3.201	3.330	28.371
2002	5.672	19%	1.567	5%	16.109	54%	3.317	3.433	30.098
2003	5.817	19%	1.597	5%	16.411	53%	3.397	3.663	30.885
2004	5.688	18%	2.398	8%	16.315	51%	3.537	3.868	31.806

	Vladne institucije	Vladne institucije v %	Industrija	Industrija v %	Univerze	Univerze v %	FFRDC	Drugo	Skupaj
2005	5.635	18%	2.421	8%	16.516	52%	3.497	3.972	32.041
2006	5.447	18%	2.125	7%	15.616	51%	3.514	3.695	30.396
2007	5.090	17%	1.933	6%	15.831	53%	3.578	3.477	29.909
2008	5.200	18%	1.686	6%	15.975	54%	3.245	3.512	29.618
2009	5.955	17%	1.759	5%	19.653	55%	3.991	4.082	35.440
2010	5.548	16%	1.867	5%	18.600	55%	3.849	4.118	33.983
2011	5.026	16%	1.679	6%	16.520	54%	3.703	3.536	30.465
2012	5.273	17%	1.762	6%	17.085	54%	3.856	3.619	31.594

(American Association for the Advancement of Science 2015)

Priloga D: Vladno financiranje aplikativnih raziskav po izvajalcih R&R dejavnosti od 1967 do 2012 (v milijonih am. dolarjev in odstotkih)

	Vladne institucije	Vladne institucije v %	Industrija	Industrija v %	Univerze	Univerze v %	FFRDC	Drugo	Skupaj
1967	5.654	36,84%	4.725	30,79%	2.507	16%	1.266	1.194	15.347
1968	5.911	37,74%	4.786	30,55%	2.486	16%	1.201	1.278	15.664
1969	5.670	41,24%	3.573	25,99%	2.329	17%	1.021	1.156	13.750
1970	6.502	45,22%	3.342	23,24%	2.263	16%	1.111	1.158	14.377
1971	6.083	42,08%	3.323	22,98%	2.533	18%	1.046	1.471	14.456
1972	6.091	41,28%	3.315	22,47%	2.728	18%	1.052	1.567	14.754
1973	6.230	44,19%	2.993	21,23%	2.705	19%	851	1.316	14.096
1974	6.185	41,56%	2.949	19,82%	3.196	21%	1.030	1.520	14.882
1975	6.163	41,78%	3.176	21,53%	2.914	20%	1.093	1.404	14.751
1976	6.971	43,14%	3.237	20,03%	3.024	19%	1.431	1.496	16.160
1977	6.349	38,88%	3.601	22,05%	3.195	20%	1.663	1.520	16.329
1978	6.379	37,09%	4.086	23,76%	3.402	20%	1.715	1.616	17.198
1979	6.446	37,71%	4.001	23,41%	3.378	20%	1.757	1.509	17.091
1980	6.156	35,88%	4.343	25,31%	3.417	20%	1.782	1.460	17.159
1981	6.169	38,10%	3.760	23,22%	3.199	20%	1.777	1.286	16.193
1982	5.765	36,18%	3.984	25,01%	2.785	17%	2.187	1.210	15.932
1983	6.112	37,78%	3.685	22,78%	2.743	17%	2.353	1.281	16.175
1984	5.675	36,70%	3.439	22,24%	2.930	19%	2.251	1.168	15.463
1985	5.926	37,67%	3.205	20,38%	3.192	20%	2.166	1.239	15.730
1986	5.810	37,62%	3.271	21,18%	3.239	21%	1.862	1.259	15.443
1987	6.136	37,69%	3.585	22,02%	3.572	22%	1.727	1.259	16.280
1988	5.763	35,83%	3.585	22,29%	3.776	23%	1.687	1.272	16.085
1989	6.040	35,26%	3.543	20,68%	4.335	25%	1.775	1.438	17.132
1990	5.718	34,00%	3.748	22,29%	4.210	25%	1.643	1.495	16.815
1991	6.382	34,44%	3.859	20,82%	4.403	24%	2.184	1.704	18.534
1992	6.418	34,88%	3.881	21,09%	4.184	23%	2.254	1.665	18.402
1993	7.174	35,50%	4.535	22,44%	4.581	23%	2.328	1.589	20.208
1994	7.305	35,88%	4.331	21,27%	4.836	24%	2.124	1.762	20.357
1995	7.164	34,28%	5.002	23,94%	4.894	23%	2.151	1.684	20.896
1996	6.815	35,06%	4.453	22,91%	4.598	24%	1.982	1.591	19.440
1997	6.894	34,52%	4.466	22,36%	4.815	24%	2.206	1.591	19.972
1998	6.908	32,99%	4.805	22,95%	5.180	25%	2.340	1.706	20.941
1999	7.335	33,76%	4.723	21,74%	5.533	25%	2.254	1.878	21.725
2000	7.712	30,83%	4.558	18,22%	7.894	32%	2.385	2.463	25.013
2001	8.963	30,48%	5.614	19,09%	8.870	30%	2.817	3.137	29.403
2002	9.407	30,39%	5.792	18,71%	9.686	31%	2.922	3.142	30.951
2003	9.680	29,47%	5.943	18,10%	10.637	32%	3.035	3.547	32.843
2004	9.027	27,22%	5.861	17,67%	11.325	34%	3.299	3.653	33.166

	Vladne institucije	Vladne institucije v %	Industrija	Industrija v %	Univerze	Univerze v %	FFRDC	Drugo	Skupaj
2005	8.945	28,49%	5.201	16,56%	10.821	34%	3.272	3.162	31.402
2006	8.573	27,82%	5.234	16,98%	10.464	34%	3.072	3.473	30.816
2007	8.065	26,61%	4.829	15,93%	10.851	36%	3.200	3.367	30.313
2008	7.803	26,75%	4.622	15,84%	10.556	36%	3.036	3.150	29.167
2009	8.407	25,30%	5.012	15,08%	12.872	39%	3.212	3.727	33.229
2010	8.647	25,33%	5.214	15,28%	13.044	38%	3.360	3.864	34.131
2011	8.107	26,57%	4.825	15,81%	11.274	37%	2.968	3.339	30.513
2012	8.250	26,65%	4.934	15,94%	11.289	36%	3.224	3.261	30.959

(American Association for the Advancement of Science 2015)

**Priloga E: Vladno financiranje razvojne dejavnosti po izvajalcih R&R
dejavnosti od 1967 do 2012 (v milijonih am. dolarjev in odstotkih)**

	Vladne institucije	Vladne institucije v %	Industrija	Industrija v %	Univerze	Univerze v %	FFRDC	Drugo	Skupaj
1967	10.656	16,26%	48.695	74,29%	783	1%	4.424	986	65.544
1968	10.396	17,52%	42.364	71,39%	989	2%	4.681	909	59.340
1969	9.451	16,88%	39.807	71,09%	1.056	2%	4.771	912	55.997
1970	10.512	20,84%	33.313	66,04%	962	2%	4.490	1.164	50.441
1971	10.764	22,46%	30.809	64,29%	986	2%	4.290	1.074	47.923
1972	11.434	23,79%	29.891	62,20%	1.144	2%	4.268	1.321	48.059
1973	11.251	23,83%	28.800	61,01%	949	2%	4.277	1.931	47.209
1974	10.375	23,50%	27.022	61,22%	1.005	2%	4.158	1.581	44.141
1975	10.294	23,48%	26.402	60,22%	1.185	3%	4.390	1.570	43.841
1976	9.624	21,96%	27.435	62,59%	1.006	2%	4.408	1.358	43.831
1977	9.489	20,45%	29.050	62,60%	1.000	2%	5.505	1.363	46.406
1978	10.448	22,11%	28.375	60,03%	1.300	3%	5.395	1.747	47.264
1979	10.607	22,35%	28.052	59,12%	1.497	3%	5.541	1.756	47.452
1980	9.830	21,75%	26.993	59,73%	1.399	3%	5.327	1.640	45.189
1981	9.915	21,02%	29.147	61,79%	1.232	3%	5.352	1.522	47.168
1982	10.451	21,13%	31.765	64,23%	1.183	2%	4.976	1.083	49.459
1983	11.881	24,01%	30.161	60,94%	1.009	2%	5.298	1.141	49.490
1984	13.305	24,99%	32.196	60,46%	1.011	2%	5.417	1.322	53.252
1985	14.924	24,48%	37.136	60,91%	1.161	2%	6.228	1.515	60.963
1986	15.489	23,99%	40.543	62,79%	1.249	2%	5.834	1.453	64.568
1987	14.429	21,37%	43.999	65,18%	1.261	2%	6.487	1.330	67.507
1988	15.382	23,02%	42.200	63,16%	1.411	2%	6.639	1.181	66.812
1989	15.385	22,46%	43.274	63,17%	1.481	2%	6.166	2.197	68.504
1990	16.329	23,94%	42.581	62,42%	1.628	2%	6.270	1.405	68.214
1991	13.641	23,26%	36.153	61,66%	2.044	3%	5.357	1.442	58.636
1992	13.892	22,04%	40.317	63,97%	1.856	3%	5.431	1.528	63.024
1993	13.797	22,79%	39.384	65,05%	1.971	3%	3.815	1.579	60.546
1994	12.681	21,72%	38.684	66,27%	2.206	4%	3.262	1.541	58.375
1995	13.407	23,50%	36.655	64,24%	2.259	4%	3.353	1.385	57.059
1996	12.720	22,92%	36.784	66,27%	1.791	3%	2.906	1.307	55.509
1997	12.533	22,37%	37.424	66,80%	1.919	3%	2.872	1.278	56.025
1998	12.519	22,23%	37.431	66,46%	2.246	4%	2.572	1.557	56.324
1999	12.695	22,48%	36.903	65,34%	2.371	4%	3.018	1.489	56.475
2000	11.729	23,67%	32.565	65,73%	1.150	2%	3.084	1.017	49.544
2001	14.104	27,44%	29.684	57,76%	1.819	4%	4.091	1.698	51.397
2002	14.624	25,16%	36.601	62,98%	1.697	3%	3.320	1.875	58.117
2003	15.846	24,21%	43.239	66,06%	1.659	3%	3.526	1.185	65.454
2004	15.206	21,27%	45.023	62,97%	2.737	4%	5.795	2.734	71.496

	Vladne institucije	Vladne institucije v %	Industrija	Industrija v %	Univerze	Univerze v %	FFRDC	Drugo	Skupaj
2005	15.963	20,77%	50.070	65,14%	2.989	4%	5.480	2.365	76.867
2006	17.624	22,60%	52.959	67,92%	2.127	3%	3.840	1.422	77.972
2007	20.168	24,76%	54.849	67,33%	1.760	2%	3.668	1.012	81.458
2008	19.324	24,20%	55.143	69,05%	1.858	2%	2.654	877	79.856
2009	19.649	23,55%	57.643	69,08%	1.497	2%	3.795	857	83.441
2010	18.844	23,01%	56.905	69,48%	1.694	2%	3.586	869	81.899
2011	20.483	26,41%	50.925	65,67%	1.353	2%	4.114	674	77.549
2012	17.068	23,59%	50.053	69,17%	1.204	2%	3.467	576	72.368

(American Association for the Advancement of Science 2015)

Priloga F: Tabela izdatkov za razvojno dejavnost ZDA po virih financiranja in izvajalcih dejavnosti med leti 1953 in 2011 (v milijonih USD)

Vir financiranja	Zvezna vlada						Industrija					Univerza			Ostali viri	Skupaj	Skupna rast glede na preteklo leto (%)
Izvajalec razvojne dejavnosti	Zvezna vlada	Industrija	Univerza	Ostalo	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Industrija	Univerza	Ostalo	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Univerza	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Skupaj		
Leto																	
1953	6.281	8.849	1.166	356	16.652	ni podatka	13.614	127	161	13.902	ni podatka	226	226	ni podatka	1.151	31.931	ni podatka
1954	5.902	10.730	1.282	371	18.285	9,81%	14.225	144	190	14.559	4,73%	242	242	7,08%	1.352	34.438	7,85%
1955	5.865	12.402	1.453	386	20.106	9,96%	14.832	163	211	15.206	4,44%	253	253	4,55%	2.306	37.871	9,97%
1956	6.590	17.459	1.617	411	26.077	29,70%	19.102	184	216	19.502	28,25%	268	268	5,93%	3.702	49.549	30,84%
1957	7.318	22.158	1.723	443	31.642	21,34%	19.157	206	209	19.572	0,36%	288	288	7,46%	4.392	55.894	12,81%
1958	8.312	24.474	1.942	524	35.252	11,41%	20.027	215	210	20.452	4,50%	306	306	6,25%	4.210	60.220	7,74%
1959	9.167	28.448	2.378	679	40.672	15,38%	21.719	215	229	22.163	8,37%	333	333	8,82%	4.937	68.105	13,09%
1960	9.684	30.137	2.917	796	43.534	7,04%	23.813	215	258	24.286	9,58%	360	360	8,11%	5.555	73.735	8,27%
1961	10.567	30.229	3.493	899	45.188	3,80%	24.821	213	261	25.295	4,15%	396	396	10,00%	6.565	77.444	5,03%
1962	11.476	31.516	4.189	1.049	48.230	6,73%	26.381	212	283	26.876	6,25%	441	441	11,36%	6.477	82.024	5,91%
1963	13.280	35.586	5.001	1.215	55.082	14,21%	27.821	210	285	28.316	5,36%	498	498	12,93%	7.036	90.932	10,86%
1964	15.158	37.098	5.789	1.278	59.323	7,70%	29.609	207	281	30.097	6,29%	580	580	16,47%	7.653	97.653	7,39%
1965	15.845	36.985	6.610	1.436	60.876	2,62%	32.356	208	311	32.875	9,23%	683	683	17,76%	7.240	101.674	4,12%
1966	16.147	38.941	7.298	1.604	63.990	5,12%	35.226	220	342	35.788	8,86%	803	803	17,57%	7.166	107.747	5,97%
1967	16.314	37.635	7.855	1.620	63.424	-0,88%	37.985	244	350	38.579	7,80%	945	945	17,68%	7.628	110.576	2,63%
1968	15.888	37.004	8.044	1.654	62.590	-1,31%	40.294	261	368	40.923	6,08%	1.002	1.002	6,03%	7.548	112.063	1,34%
1969	16.409	34.578	7.930	1.678	60.595	-3,19%	42.674	262	403	43.339	5,90%	1.009	1.009	0,70%	7.603	112.546	0,43%

Vir financiranja	Zvezna vlada						Industrija					Univerza			Ostali viri	Skupaj	Skupna rast glede na preteklo leto (%)
Izvajalec razvojne dejavnosti	Zvezna vlada	Industrija	Univerza	Ostalo	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Industrija	Univerza	Ostalo	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Univerza	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)			
Leto																	
1970	17.082	30.045	7.906	1.684	56.717	-6,40%	42.308	269	391	42.968	-0,86%	1.063	1.063	5,35%	7.289	108.037	-4,01%
1971	17.268	28.102	7.917	1.670	54.957	-3,10%	41.728	282	384	42.394	-1,34%	1.134	1.134	6,68%	7.076	105.561	-2,29%
1972	17.555	28.042	8.155	1.770	55.522	1,03%	43.308	297	379	43.984	3,75%	1.170	1.170	3,17%	7.228	107.904	2,22%
1973	17.204	27.034	8.216	2.013	54.467	-1,90%	46.612	318	373	47.303	7,55%	1.220	1.220	4,27%	7.107	110.097	2,03%
1974	16.737	24.692	8.088	2.082	51.599	-5,27%	47.829	339	373	48.541	2,62%	1.280	1.280	4,92%	7.364	108.784	-1,19%
1975	16.570	23.472	8.188	2.011	50.241	-2,63%	46.426	352	370	47.148	-2,87%	1.286	1.286	0,47%	7.606	106.281	-2,30%
1976	16.597	24.433	8.420	2.003	51.453	2,41%	49.131	369	381	49.881	5,80%	1.353	1.353	5,21%	8.432	111.119	4,55%
1977	16.454	25.226	8.706	1.961	52.347	1,74%	51.231	409	390	52.030	4,31%	1.506	1.506	11,31%	8.918	114.801	3,31%
1978	17.233	25.017	9.336	2.054	53.640	2,47%	54.739	449	396	55.584	6,83%	1.681	1.681	11,62%	9.686	120.591	5,04%
1979	17.073	25.946	9.893	2.251	55.163	2,84%	58.747	490	398	59.635	7,29%	1.794	1.794	6,72%	9.957	126.549	4,94%
1980	16.399	26.706	10.164	2.130	55.399	0,43%	63.825	552	397	64.774	8,62%	1.926	1.926	7,36%	10.308	132.407	4,63%
1981	16.476	28.716	10.053	2.058	57.303	3,44%	67.838	601	395	68.834	6,27%	2.025	2.025	5,14%	10.263	138.425	4,55%
1982	17.146	30.789	9.925	2.038	59.898	4,53%	72.376	655	405	73.436	6,69%	2.177	2.177	7,51%	10.211	145.722	5,27%
1983	18.800	33.150	10.187	2.266	64.403	7,52%	77.406	750	424	78.580	7,00%	2.355	2.355	8,18%	10.818	156.156	7,16%
1984	19.937	36.236	10.823	2.590	69.586	8,05%	86.008	866	444	87.318	11,12%	2.533	2.533	7,56%	11.636	171.073	9,55%
1985	21.263	41.141	11.728	2.751	76.883	10,49%	92.639	1.023	469	94.131	7,80%	2.831	2.831	11,76%	12.383	186.228	8,86%
1986	21.457	41.311	12.706	2.678	78.152	1,65%	95.224	1.184	499	96.907	2,95%	3.207	3.207	13,28%	12.794	191.060	2,59%
1987	20.981	44.403	13.638	2.632	81.654	4,48%	94.810	1.283	528	96.621	-0,30%	3.493	3.493	8,92%	13.340	195.108	2,12%
1988	21.410	42.128	14.567	2.631	80.736	-1,12%	99.528	1.393	555	101.476	5,02%	3.772	3.772	7,99%	13.874	199.858	2,43%
1989	21.909	37.917	15.235	2.966	78.027	-3,36%	105.730	1.526	582	107.838	6,27%	4.103	4.103	8,78%	14.141	204.109	2,13%
1990	21.705	35.737	15.704	3.249	76.395	-2,09%	113.022	1.614	610	115.246	6,87%	4.413	4.413	7,56%	14.462	210.516	3,14%

Vir financiranja	Zvezna vlada						Industrija					Univerza			Ostali viri	Skupaj	Skupna rast glede na preteklo leto (%)
Izvajalec razvojne dejavnosti	Zvezna vlada	Industrija	Univerza	Ostalo	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Industrija	Univerza	Ostalo	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Univerza	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)			
Leto																	
1991	20.398	32.230	16.251	3.583	72.462	-5,15%	121.161	1.661	641	123.463	7,13%	4.625	4.625	4,80%	14.641	215.191	2,22%
1992	20.714	29.228	17.055	3.666	70.663	-2,48%	123.331	1.724	681	125.736	1,84%	4.663	4.663	0,82%	14.992	216.054	0,40%
1993	21.132	26.646	17.723	3.635	69.136	-2,16%	120.922	1.779	725	123.426	-1,84%	4.741	4.741	1,67%	14.562	211.865	-1,94%
1994	20.477	25.367	18.301	3.645	67.790	-1,95%	121.608	1.823	772	124.203	0,63%	4.930	4.930	3,99%	14.922	211.845	-0,01%
1995	20.731	25.974	18.818	3.492	69.015	1,81%	133.255	1.898	823	135.976	9,48%	5.041	5.041	2,25%	15.176	225.208	6,31%
1996	19.960	25.703	19.191	3.497	68.351	-0,96%	145.646	2.012	879	148.537	9,24%	5.338	5.338	5,89%	15.288	237.514	5,46%
1997	19.891	25.779	19.456	3.565	68.691	0,50%	158.015	2.138	956	161.109	8,46%	5.722	5.722	7,19%	15.380	250.902	5,64%
1998	20.304	25.828	20.051	3.837	70.020	1,93%	169.588	2.280	1.005	172.873	7,30%	6.038	6.038	5,52%	15.897	264.828	5,55%
1999	20.908	23.621	21.162	4.334	70.025	0,01%	186.235	2.399	1.073	189.707	9,74%	6.476	6.476	7,25%	16.518	282.726	6,76%
2000	21.693	19.293	22.503	5.083	68.572	-2,07%	206.085	2.450	1.149	209.684	10,53%	7.023	7.023	8,45%	17.806	303.085	7,20%
2001	24.661	18.626	24.427	6.049	73.763	7,57%	204.038	2.413	1.134	207.585	-1,00%	7.523	7.523	7,12%	19.432	308.303	1,72%
2002	25.812	17.789	27.403	6.267	77.271	4,76%	192.488	2.362	1.083	195.933	-5,61%	8.262	8.262	9,82%	21.570	303.036	-1,71%
2003	26.539	18.907	30.364	6.315	82.125	6,28%	194.323	2.301	1.084	197.708	0,91%	8.739	8.739	5,77%	22.746	311.318	2,73%
2004	25.724	20.939	31.906	6.754	85.323	3,89%	194.279	2.305	1.076	197.660	-0,02%	8.846	8.846	1,22%	22.832	314.661	1,07%
2005	26.322	21.909	32.079	6.545	86.855	1,80%	204.250	2.368	1.107	207.725	5,09%	9.265	9.265	4,74%	23.340	327.185	3,98%
2006	27.356	23.543	31.756	5.854	88.509	1,90%	216.374	2.483	1.145	220.002	5,91%	9.760	9.760	5,34%	23.261	341.532	4,38%
2007	28.109	25.027	31.630	5.629	90.395	2,13%	228.457	2.638	1.183	232.278	5,58%	10.198	10.198	4,49%	24.342	357.213	4,59%
2008	27.480	33.486	32.127	5.743	98.836	9,34%	234.219	2.827	1.198	238.244	2,57%	10.720	10.720	5,12%	26.671	374.471	4,83%
2009	27.850	36.064	33.940	6.468	104.322	5,55%	221.290	2.913	1.146	225.349	-5,41%	10.831	10.831	1,04%	28.313	368.815	-1,51%
2010	28.126	30.812	36.349	6.307	101.594	-2,61%	220.539	2.828	1.140	224.507	-0,37%	10.802	10.802	-0,27%	29.532	366.435	-0,65%
2011	27.792	27.619	37.528	5.534	98.473	-3,07%	231.814	2.799	1.176	235.789	5,03%	11.016	11.016	1,98%	29.116	374.394	2,17%

Vir financiranja	Zvezna vlada						Industrija					Univerza			Ostali viri	Skupaj	Skupna rast glede na preteklo leto (%)
Izvajalec razvojne dejavnosti	Zvezna vlada	Industrija	Univerza	Ostalo	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Industrija	Univerza	Ostalo	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)	Univerza	Skupaj	Rast glede na preteklo leto (%)			
Leto																	
Povprečje za vsa leta					3,30%					5,12%				7,01%		4,45%	

(National Science Foundation 2015a)