

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE
FAKULTA MEZINÁRODNÍCH VZTAHŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2017

Bc. Adam Ostrihoň

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

Fakulta mezinárodních vztahů

Hlavní specializace: Evropská integrace

Vstup české firmy na čínský trh s bio a nanotechnologiemi

Diplomová práce

Vypracoval: Bc. Adam Ostrihoň

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jana Vlčková, Ph.D.

Rok obhajoby: 2017

Prehlásenie

Prehlasujem, že som diplomovú prácu na tému „Vstup českej firmy na čínsky trh s bio a nanotechnológiami“ vypracoval samostatne. Všetku použitú literatúru a podkladové materiály uvádzam v priloženom zozname literatúry.

V Prahe dňa

.....

Adam Ostrihoň

Pod'akovanie

Rád by som touto cestou pod'akoval Mgr. Janě Vlčkovej, Ph.D., vedúcej mojej diplomovej práce, za odborné rady, cenné pripomienky a ochotu počas písania. Ďalej by som sa chcel pod'akovať svojej rodine a priateľke za podporu, ktorú mi počas práce poskytovali.

Obsah

PodĎakovanie	
Obsah	
Úvod	1
1. Vývoj trhu s biotechnológiami a nanotechnológiami v Číne	3
1.1. Biotechnológie	3
1.1.1 Definícia biotechnológií	3
1.1.2. Biomedicína	4
1.1.3 Rozdiel medzi biotechnológiami a farmaceutikami	4
1.1.4 Agrobiotechnológia	5
1.1.5 Environmentálna biotechnológia	6
1.1.6 Biotechnológie vo svete	7
1.2 Nanotechnológie	10
1.2.1 Definícia nanotechnológií	10
1.2.2 Nanomedicína	11
1.2.3 Nanotechnológia a ekológia	12
1.2.4 Nanotechnológie vo svete	14
1.2.5 Spolupráca vlády a súkromného sektora	17
1.3 Bio a nanotechnológie v Číne	19
1.3.1 Čínsky model vedy a výskumu	19
1.3.2 Vývoj trhu s biotechnológiami v Číne	22
1.3.3 Kľúčoví hráči biotechnologického odvetvia v Číne	24
1.3.4 Agrobiotechnológie v Číne	26
1.3.5 Biomedicína v Číne	28
1.3.6 Vývoj trhu s nanotechnológiami v Číne	29
2. Analýza podnikateľského prostredia bio a nanotechnológii v Číne	32
2.1 Podnikateľská platforma	32
2.2 Regulácie čínskeho trhu	34
2.2.1 Pred-vstupné obmedzenia	35
2.2.2 Diskriminačné zaobchádzanie po vstupe na trh	37
2.3 Zoznam konkrétnych regulácií pre odvetvia bio a nanotechnológii na čínskom trhu	44
3. Vstup českej firmy na čínsky trh s bio a nanotechnológiami	46
3.1 Firma Nafigate	46
3.1.1 Technológia Nanospider	47
3.1.2 Technológia Hydal	48
3.1.3 Technológie pre čistenie vzduchu, vody a energie	48
3.1.4 NanoFibers Gateway (NaFiGate)	49
3.1.5 Vstup na čínsky trh	49
3.2 Odporúčania pre české firmy pre vstup na trh s bio a nanotechnológiami	55
Záver	59
Zdroje	62

Úvod

Čína má dlhoročné skúsenosti s vývojom a používaním bio a nanotechnológií. Čínska vláda podporuje tieto dve technológie rôznymi politikami, nariadeniami, reguláciami a rastúcimi výdajmi na celoštátnej ako aj regionálnej úrovni. Čínsky segment nano a biotechnológií sa snaží stále viac priblížiť svetovým štandardom. No čínsky trhne - socialistický model, kde je štátom riadená ekonomika, nutnosť napĺňania stanovených cieľov daná politickými nariadeniami zhora a štátom vlastnené podniky prispeli k malému počtu súkromných domácich a zahraničných bio a nanotechnologických spoločností, tak ako aj zahraničných investorov v porovnaní s napríklad USA. Prísne regulácie čínskeho trhu, ako zákazy investovania alebo povinnosť spoločného vlastníctva podniku, zlý stav súdnej vymožiteľnosti, nedostatočná ochrana práv duševného vlastníctva a iné problémy taktiež sťažujú situáciu pre zahraničných investorov na čínskom trhu. Napriek tomu je tento trh vďaka svojej veľkosti a potenciálu veľmi atraktívnym. Čína sa dnes teší veľkej pozornosti zo strany zahraničných investorov a mnoho firiem, uvažuje o vstupe na tento trh. Preto nie je prekvapujúce, že existuje veľa článkov, prác a iných zdrojov, opisujúcich ako na tento trh vstúpiť. Táto práca sa od nich odlišuje predovšetkým vo svojej praktickej časti, kde predstavuje reálne skúsenosti spoločnosti so vstupom na tento trh a s tým, že sa špecializuje len na segmenty bio a nanotechnológií. Práca ďalej vychádza z dostupných webových a knižných zdrojov týkajúcich sa problematiky nano a bio technológií, ich vývoja v Číne, čínskeho trhu a vstupu na tento trh.

Cieľom tejto práce je identifikovať najvhodnejšiu metódu vstupu pre českú firmu na čínsky trh s bio a nanotechnológiami a zhodnotiť sektor bio a nanotechnológií v Číne. Cieľ práce bude dosiahnutý pomocou analýzy, syntézy a zberu dát z dostupných zdrojov vrátane informácií poskytnutých od členov bio a nanotechnologickej firmy Nafigate, ktorá sa sama na čínsky trh rozhodla vstúpiť v roku 2011. Zdrojom pre praktickú časť práce je rozhovor so zamestnancom tejto spoločnosti. V poslednej kapitole diplomovej práce autor predstavuje jeho odporúčania pre vstup českej firmy na čínsky trh s nano a biotechnológiami.

Práca sa delí na tri kapitoly. Prvá časť prvej kapitoly práce slúži na predstavenie a definovanie nano a biotechnológií a ich vývoju vo svete. V druhej časti prvej kapitoly je ukázaný vývoj bio a nanotechnológií v Číne. Táto časť práce začína predstavením jednotlivých modelov vedy a výskumu vo svete a čínskeho modelu. Za tým nasleduje už vývoj v Číne. Táto kapitola

má slúžiť aj ako výskum trhu.

Druhá kapitola práce sa venuje analýze čínskeho trhu a podmienkam vstupu zahraničnej spoločnosti. V tejto časti sú načrtnuté rôzne platformy pre vstup na čínsky trh, menovite reprezentatívna kancelária, spoločný podnik a spoločnosť v zahraničnom vlastníctve, ich výhody a nevýhody. Druhá časť tejto kapitoly sa venuje reguláciám, či už predvstupným alebo po vstupe. Je nám tu predstavená problematika povolených, zakázaných alebo podporovaných odvetví, vymáhania práva, práv ochrany duševného vlastníctva, štátom vlastnených podnikov a ich právomociam, čínsky patentový systém a iné. Posledná časť druhej kapitoly nám predstaví nariadenia čínskej vlády o odvetviach nano a biotechnológií.

Tretia kapitola práce sa delí na dva celky. V prvom celku je nám predstavená spoločnosť Nafigate a jej vstup na čínsky trh. Nafigate je česká spoločnosť zaoberajúca sa bio a nanotechnológiami so sídlom v Prahe. Táto spoločnosť získala v roku 2015 Frost and Sullivan Technology Innovation Award za technológiu Hydal a jej marketing. Biotechnológia Hydal premieňa použitý kuchynský olej na vysokokvalitný bioplast. Práve s týmto produktom sa firma rozhodla vstúpiť na čínsky trh. V tejto kapitole nájdeme podrobný opis spoločnosti, prehľad jej kľúčových technológií a jej skúseností so vstupom na čínsky trh. Zdrojom informácií pre túto časť práce bol rozhovor s Jánom Petráskom, ktorý v súčasnosti zastupuje spoločnosť v Číne, prednáška Lenky Mynářovej, výkonnej riaditeľky marketingu a webové stránky spoločnosti. Druhá časť poslednej kapitoly nám predstavuje samotné odporúčania pre vstup na čínsky trh s bio a nanotechnológiami.

Na základe informácií v súčasnosti dostupných autorovi sa pravdepodobne jedná o prvú prácu zaoberajúcu sa špecificky vstupom českej firmy na trh s bio a nanotechnológiami v Číne. K problematike vstupu českej firmy na čínsky trh s bio a nanotechnológiami priviedol autora jeho dlhoročný záujem o Čínu, osobné skúsenosti spojené s Čínou a záujem o nano a biotechnológie a úloha, ktorú môžu hrať v budúcnosti Číny.

V celej práci je používaná transkripcia pinyin a len u zažitých názvov a mien ako napríklad Peking, je použitý ich slovenský preklad.

1. Vývoj trhu s biotechnológiami a nanotechnológiami v Číne

1.1. Biotechnológie

1.1.1 Definícia biotechnológií

Pojem biotechnológia bol vytvorený maďarským inžinierom Karlom Erekom v roku 1919 a znamenal metódy a technológie, ktoré umožňujú produkciu látok zo surovín pomocou žijúcich organizmov. Tento pojem začal byť široko užívaný až v 60-tych a 70-tych rokoch pre molekulárne a bunčné technológie. Biotechnologický priemysel začal vznikať od polovice 70-tych rokov vedený firmami ako Genetech, farmaceutickou spoločnosťou založenou v roku 1976 Robertom A. Swansonom a Herbertom W. Boyerom za účelom komercializovať technológiu rekombinácie DNA, ktorej priekopníkmi boli Boyer a Stanley N. Cohen. Prvé spoločnosti v tomto odbore ako Genentech, Amgen, Biogen, Cetus a Genex začali s výrobou geneticky upravených substancií primárne pre lekárske a environmentálne účely (Sasson, 2014, s. 3-20).

Štandardná definícia biotechnológie pochádza z konvencie biologickej diverzity z roku 1992. Táto definícia znie, že sa jedná technologickú aplikáciu, ktorá využíva biologické systémy, žijúce organizmy alebo ich deriváty, aby modifikovala alebo vytvorila produkty a procesy pre špecifické využitie. Táto definícia bola odsúhlasená 168 členskými národmi tejto konvencie a tiež prijatá potravinárskou a poľnohospodárskou Organizáciou spojených národov a WHO. OECD definuje biotechnológiu ako aplikáciu vedy a technológie na živé organizmy, ako aj ich časti, produkty a modely živých organizmov za účelom zmeny živých a neživých materiálov. Iná definícia biotechnológie je, že sa jedná o použitie procesov, organizmov alebo systémov k výrobe produktov pre zlepšenie kvality ľudského života (OECD, 2013, s. 158).

Biotechnológie sú teda zbierkou technológií alebo procesov využívajúcich živé organizmy alebo ich jednotky k vývoju produktov a služieb s pridanou hodnotou. Keď sú aplikované na priemyselnej alebo komerčnej úrovni, začíname hovoriť o biopriemysle. Konvenčné biotechnológie zahŕňajú šľachtenie zvierat a rastlín, používanie mikroorganizmov a enzýmov pri fermentácii, príprave a zachovaní produktov, tiež ako pri kontrole škodcov (Sasson, 2014, s. 3-20).

1.1.2. Biomedicína-

Po viac než dekádu bola v biotechnologickom priemysle dominantná technológia rekombinácie DNA alebo genetické inžinierstvo. Táto technika pozostáva zo spojenia génu s užitočným proteínom (často ľudským) do produkčnej bunky ako napr. v enzýmoch, baktériách alebo bunkách cicavcov v kultúrach, ktoré potom začnú produkovať daný proteín vo väčšom množstve. Pri procese spájania génu do produkčnej bunky je vytvorený nový organizmus. Spočiatku si investori a vedci neboli istí, či im súd povolí získať patenty na organizmy vzhľadom nato, že patenty na organizmy objavené a identifikované v prírode neboli povolené. Ale v roku 1980 najvyšší súd USA v prípade Diamond proti Chakrabartymu rozhodol, že žijúci človekom vytvorený mikroorganizmus je patentovateľným predmetom. Toto rozhodnutie spustilo vlnu zakladania nových biotechnologických firiem a zároveň prvý investičný boom do tohto začínajúceho odvetvia. V roku 1982 sa rekombinovaný inzulín stal prvým produktom vytvoreným pomocou genetického inžinierstva, ktorý bolo schválený Úradom USA pre potraviny a lieky. Odvtedy bolo skomercializovaných množstvo geneticky vytvorených proteínových liekov na celom svete, vrátane rekombinovaných verzií rastových hormónov, zložiek ovplyvňujúcich zrážanlivosť krvi, proteínov stimulujúcich produkciu bielych a červených krviniek a iných (Britannica, 2012) .

V počiatkoch bolo najväčším úspechom biotechnológie schopnosť produkovať v princípe prirodzené molekuly využívané pre lieky vo väčšom množstve ako by mohli byť získané z konvenčných zdrojov ako krvná plazma, zvieracie orgány a mŕtve ľudské telá. Rekombinované proteíny majú tiež menšiu šancu, že budú kontaminované patogénmi, alebo že spôsobia alergickú reakciu. V súčasnosti sa vedci snažia prísť na molekulárne korene chorôb a zasiahnuť proti nim na tejto úrovni. To znamená produkovať liečivé proteíny, ktoré vylepšujú vlastné zásoby tela alebo dorovnávajú tieto zásoby v prípade genetických nedostatkov, ako v prípadoch prvej generácie biotechnologických liekov (Britannica, 2012) .

1.1.3 Rozdiel medzi biotechnológiami a farmaceutikami

Biotechnologické spoločnosti využívajú organizmy alebo ich produkty ako baktérie alebo enzýmy, aby vytvorili lieky. Zatiaľ čo farmaceutické spoločnosti využívajú len chemikálie a

umelé materiály, aby vytvorili lieky. Biotechnológia má zároveň aj širšie pole využiteľnosti. Napríklad biotechnologické spoločnosti vyvinuli plodiny bez obsahu špecifických alergénov, plodiny, ktoré potrebujú menej pesticídov a plodiny s vyššími nutričnými hodnotami. Zatiaľ čo existuje isté prekrytie medzi biotechnologickými a farmaceutickými spoločnosťami čo sa výskumu, výroby a distribúcie liekov týka, rozsah biotechnológie je oveľa širší (Investopedia, 2015).

Zároveň existuje podstatný rozdiel v prevádzkových nákladoch, predovšetkým na vývoj a výskum. Náklady biotechnologických spoločností sú oveľa vyššie, a to kvôli svojmu zameraniu na výskum a vývoj oproti zameraniu na výrobu farmaceutických spoločností, dĺžke výskumu a náročnosti pri testovaní a vytváraní nových produktov. Rozdiely medzi nákladmi a dĺžkou času nutnou na výrobu nového produktu prispela k tomu, že patenty biotechnologických produktov majú oveľa dlhšiu životnosť než patenty farmaceutických spoločností. Toto všetko viedlo k nestálym ziskom biotechnologických start upov . Mnoho z nich operuje so stratou po mnoho rokov, pokiaľ nie je vyrobená vysoko profitabilná substancia a v tomto prípade môže takáto firma dosahovať väčších ziskov než zmienené farmaceutické spoločnosti (Investopedia, 2015).

1.1.4 Agrobiotechnológia

Azda najkontroverznejším je poľnohospodárske využitie biotechnológie. Aktivisti ako aj niektoré skupiny spotrebiteľov volajú po zákaze geneticky modifikovaných organizmov (GMO) a po zákonoch, ktoré budú informovať spotrebiteľov o rastúcom podiele GMO medzi potravinami. V USA boli GMO uvedené do poľnohospodárstva v roku 1993, kedy úrad USA pre potraviny a lieky schválil používanie bovin somatotropínu (BST) – rastového hormónu, ktorý zvyšuje produkciu mlieka u hovädzieho dobytku. Nasledujúci rok ten istý úrad schválil prvé geneticky modifikované jedlo a to upravené paradajky s dlhšou životnosťou. Odvtedy bolo na celom svete schválených množstvo potravín alebo organizmov, medzi ktoré patria napríklad plodiny vytvárajúce vlastné pesticídy alebo plodiny, ktoré prežijú užitie herbicídov používaných na ničenie buriny. Mnoho prestížnych agentúr vykonalo štúdie, ktoré dokazujú, že GMO potraviny sú bezpečné, no skeptici tvrdia, že je priskoro hodnotiť dlhodobý dopad, ktoré takéto produkty môžu mať na ľudské zdravie takisto ako aj ekologický dopad takýchto

plodín. Celková plocha svetovej pôdy na ktorej sú zasiaté geneticky modifikované plodiny dramaticky zrástla z 1,7 milióna hektárov v roku 1996 na 160 miliónov hektárov v roku 2011 (Britannica, 2012).

1.1.5 Environmentálna biotechnológia

Biotechnológia môže byť tiež využitá pre dobro ekosystémov, transformáciu polutantov na neškodné látky, tvorbu biologicky rozložiteľných materiálov z obnoviteľných zdrojov (bioplast), a vývoju pre životné prostredie neškodného hospodárstva. Vedci sa snažia objavovať nové spôsoby ako využiť biotechnológie v rôznych oblastiach ochrany životného prostredia ako v obnovovacej ekológii, detekcii a monitorovaní kontaminantov a toxických látok, premeny odpadu na energiu. V súčasnosti je jedným z hlavných využití environmentálnej biotechnológie v odstraňovaní znečistenia. Jednou z prvých aplikácií bolo práve čistenie znečistených vôd, po nej nasledovali čistenie vzduchu a biofiltrovanie. Jedným z najväčších úspechov environmentálnej biotechnológie je práve vyčistenie vôd a pôdy znečistenej chemikáliami z priemyselných, poľnohospodárskych a ropných zdrojov pomocou spájania polutantov s mikroorganizmami ktoré sú schopné ich zneškodniť. Pre detekciu a monitoring polutantov sa používa široké spektrum biologických metód (Thakur, 2006, s. 2).

Odbor biotechnológie môže byť takisto rozdelený na špecializácie pomocou farieb na červenú, bielu, zelenú a modrú biotechnológiu. Červená biotechnológia zahŕňa zdravotnícke procesy ako produkcia nových liekov organizmami, použitie kmeňových buniek k regenerácii poškodeného ľudského tkaniva alebo dokonca k rastu úplne nových orgánov. Biela, alebo tiež zvaná šedá biotechnológia zahŕňa priemyselné procesy ako produkcia nových chemikálií alebo vývoj nových pohonných hmôt pre vozidlá. Zelená biotechnológia sa zaoberá využitím v poľnohospodárstve a chove zvierat, zahŕňa procesy ako vývoj obilia odolného na škodcov alebo prispieva k rýchlejšej evolúcii chorobám imúnnych zvierat. Modrá biotechnológia zahŕňa biotechnologické procesy v morských a podmorských prostrediach (Whatis.com, 2016).

1.1.6 Biotechnológie vo svete

Jedným z najdostupnejších indikátorov merania aktivity krajiny v biologickom sektore je počet aktívnych biotechnologických firiem, ale nepatrí medzi najlepšie indikátory vzhľadom na rozdiely medzi veľkosťou firmy a intenzitou výskumu (OECD, 2016a).

Tabuľka č. 1: Počet aktívnych firiem v odvetví biotechnológie v roku 2011 – 2016.

	Počet biotechnologických firiem	Počet špecializovaných biotech. firiem	Percentá špecializovaných firiem z celkového počtu	Rok	Typ firmy
USA	11 554	934	8,1	2014	Biotech vývojové firmy
Španielsko	2 742	628	22,9	2014	Biotech firmy
Francúzsko	1 950	1 284	65,8	2012	Biotech vývojové firmy
Južná Kórea	940	456	48,5	2014	Biotech špecializované biotech výskumné firmy
Nemecko	726	593	81,7	2015	Biotech firmy
Japonsko	553			2015	Biotech firmy
Taliansko	489	299	61,1	2014	Biotech špecializované biotech výskumné firmy
Veľká Británia	470			2015	Biotech firmy
Nový Zéland	369	135	36,6	2011	Biotech firmy
Belgicko	362	157	43,4	2013	Biotech vývojové firmy

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: OECD (2016a).

Ako môžeme vidieť na prvom mieste stojí USA so 11 554 biotechnologickými výskumnými firmami, nasleduje Španielsko s 2742 biotechnologickými firmami, ďalej Francúzsko s 1950 výskumnými firmami (OECD, 2016a).

Dáta z výdajov tržných podnikov na vývoj a výskum biotechnológií (tzv. BERD - business enterprise expenditures on research and development) poskytuje už priamy spôsob merania výskumu v daných krajinách. USA poskytuje takmer 12% svojich BERD na biotechnológie (38 565,3 miliónov dolárov v PPP) a odpovedá za okolo 66% celkových BERD na biotechnológie v 28 krajinách pre ktoré boli dostupné dáta. Na biotechnológie sa v roku 2011 v priemere vynaložilo 5,9% BERD (OECD, 2013; s. 158 – 159; OECD, 2016a).

Tabuľka č. 2: Výdaje súkromného sektoru na vývoj biotechnológií v rokoch 2011 – 2016.

	Celkové výdaje na výskum biotech v miliónoch dolárov PPP	Stúpec2	Typ firmy	Podiel biotech výskumu ako percento BERD
USA	38 565,3	2014	Biotech firmy výskumné	12,0
Francúzsko	3 267,9	2012	Biotech firmy výskumné	9,1
Švajčiarsko	2 560,0	2012	Biotech firmy výskumné	27,8
Južná Kórea	1 414,4	2014	Biotech firmy výskumné	2,5
Nemecko	1 344,0	2015	Biotech firmy/Špecializované biotech výskumné firmy	1,8
Japonsko	1 230,1	2010	Biotech firmy	1,2
Dánsko	1 082,2	2013	Biotech firmy výskumné	22,0
Španielsko	801,4	2014	Biotech firmy výskumné	7,9
Belgicko	660,8	2011	Biotech firmy výskumné	11,3
Taliansko	603,8	2014	Biotech firmy výskumné	3,9

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: OECD (2016a).

Vláda a sektor vyššieho vzdelávania hrá kľúčovú úlohu v podpore výskumu a vývoja biotechnológií. Dáta výdajov na výskum a vývoj biotechnológií vo vláde a v sektore vyššieho vzdelávania boli dostupné pre 18 krajín. Z toho v 11 krajinách tieto výdaje presiahli výdaje súkromného sektoru. Odrážajúc vysokú podporu verejnosti. Na prvom mieste skončilo Nemecko (6764,3 miliónov USD PPP), za ním Kórea (3017,6 miliónov USD PPP) a Ruská Federácia (171,1 miliónov USD PPP) (OECD, 2016a).

Tabuľka č.3: Celkové verejné výdaje na vývoj biotechnológií.

	Celkové verejné výdaje na vývoj biotechnológií v miliónoch dolárov PPP	Rok	
Nemecko	6 764,3	2012	
Južná Kórea	3 017,6	2014	
Ruská Federácia	1 715,1	2015	
Španielsko	1 367,0	2014	
Belgicko	398,5	2013	
Taliani	285,1	2013	Len výdaje vládneho sektora
Česká republika	267,6	2014	
Poľsko	266,5	2014	
Juhoafrická republika	122,9	2009	
Fínsko	119,0	2011	
Holandsko	110,9	2010	Len výdaje vládneho sektora

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: OECD (2016a),

Prestížny časopis GEN - Genetic Engineering & Biotechnology News usporiadal prehľad top 25 biotechnologických firiem za rok 2016 podľa ich burzovej hodnoty. Vzhľadom na predošlé tabuľky nie je prekvapením, že väčšina z nich je amerických. Menná a burzová hodnota firiem je nasledujúca:

Tabuľka č.1: prehľad top 10 biotechnologických firiem podľa burzovej hodnoty.

1.	Amgen (USA)	127.35 miliárd dolárov
2.	Novo Nordisk (USA)	116.09 miliárd dolárov
3.	Gilead Sciences (USA)	102.93 miliárd dolárov
4.	Allergan (USA)	93.54 miliárd dolárov
5.	Celgene (USA)	82.95 miliárd dolárov
6.	Biogen (USA)	68.40 miliárd dolárov
7.	Shire (UK)	57.44 miliárd dolárov (43.11 miliárd libier)
8.	Teva (USA)	46.53 miliárd dolárov
9.	Regeneron Pharmaceuticals (USA)	41.90 miliárd dolárov,
10.	CSL (AUS)	36.06 miliárd dolárov, (47.03 miliárd austrálskych dolárov)

Zdroj: Vlastná spracovanie podľa: Phillippidis (2016).

Biotechnologický sektor, ale aj sektor nanotechnológií majú svoje špecifikum – sú kapitálovo veľmi náročné. Niektoré z prvých súkromných biotechnologických spoločností ako Amgen alebo Genentech boli vytvorené na báze vedeckého výskumu a až potom komercializovali svoje produkty, čo viedlo k vzniku multimiliardových biotechnologických odvetví. V porovnaní s informačnými a komunikačnými technológiami majú investície do biotechnológií dlhšiu dobu návratnosti kapitálu a sú rizikovejším odvetvím. Preto je veľmi náročné pre vládu alebo spoločnosť udržať vysokú intenzitu investícií počas dlhého obdobia. V prípade vyvinutia nového lieku od nového nápadu v laboratóriu po hotový produkt biotechnologickej spoločnosti uplynie 12 rokov a 802 miliónov dolárov. Vo väčšine prípadov je kvôli rozšíreniu zdrojov investícií nutné zapojiť súkromný kapitál (Zhang, 2011, s. 1-52)

1.2 Nanotechnológia

1.2.1 Definícia nanotechnológií

Neexistuje jedna medzinárodne odsúhlasená štatistická definícia nanotechnológií. Medzinárodná organizácia pre štandardizáciu definuje nanotechnológie ako porozumenie a kontrolu hmoty a procesov na nano úrovni, typicky, ale nie len pod 100 nanometrov v jednej alebo viacerých dimenziách, kde súhra na veľkosti závislých fenoménov väčšinou umožňuje nové aplikácie, využitím vlastností nanomateriálov, ktoré sa odlišujú vlastnosťami jednotlivých atómov, molekúl, a hmotou k vytvoreniu vylepšených materiálov, zariadení a systémov, ktoré využívajú nové vlastnosti (OECD, 2013, s. 160).

Táto definícia reflektuje fakt, že efekty kvantovej mechaniky sú dôležité v kvantovom meradle a tak sa definícia preniesla z konkrétneho technologického cieľa na výskumné kategórie, do ktorých patrí výskum a technológie, ktoré sa zaoberajú špeciálnymi vlastnosťami materiálov, ktoré nastávajú pod istou hraničnou veľkosťou. Preto sa bežne hovorí o nanotechnológiach, pretože sa tým mieni výskum a aplikácie, ktorých spoločnou črtou je práve rozmer (OECD, 2013, s. 160).

Koncept nanotechnológií je prisudzovaný víťazovi Nobelovej ceny Richardovi Feynmanovi, ktorý počas jednej zo svojich prednášok v roku 1959 povedal, že princípy fyziky

neznemožňujú narábanie s objektmi atóm po atóme. V tom čase predstavovali jeho slová niečo nemysliteľné. Dnes existujú nástroje ktoré umožňujú presne to čo Feynman vo svojej vizionárskej reči predpovedal, vytvárať štruktúry pomocou manipulácie jednotlivými atómami (Filipponi a Sutherland, 2012, s. 55).

Výskum nanotechnológií bol umožnený vďaka vynálezu dvoch analytických nástrojov, ktoré spôsobili prevrat v zobrazovaní a tiež manipulácii s povrchom v nanomeradle - rastrovací tunelový mikroskop (Scanning tunnelling microscope – STM) a mikroskop mapujúci atomárne sily (Atomic Force Microscope – AFM). AFM a STM umožňujú zobrazovanie povrchu na atómovom meradle. Obidva nástroje boli vyvinuté Binnigom a jeho spolupracovníkmi v pobočke IBM v Zurichu. Binning a jeho spolupracovníci Rohrer a Ruska boli za tieto vynálezy v roku 1986 ocenení Nobelovou cenou za fyziku. Tieto dva nástroje prakticky otvorili dvere nanosveta vedcom (Filipponi a Sutherland, 2012, s. 55).

Nanotechnológia, keďže je definovaná veľkosťou má veľmi široký záber rôznych vedeckých polí, vrátane povrchovej vedy, organickej chémie, molekulárnej biológie, mikrofabrikácie, molekulárneho inžinierstva, biotechnológií a iné. Prepojený výskum a aplikácia sú rovnako rôznorodé, pohybujú sa od zariadení konvenčnej fyziky po úplne nové prístupy založené na molekulárnom samoskladaní, od vývoja nových materiálov v nanometroch až po priamu kontrolu nad hmotou v mierke atómov. V súčasnosti vedci uvažujú nad budúcimi implikáciami nanotechnológií. Nanotechnológie im umožňujú vytvoriť nové materiály a zariadenia so širokým využitím v nanomedicíne, nanoelektronike, biomateriáloch, produkcii energie a podobne (Filipponi a Sutherland, 2012, s. 22-24).

1.2.2 Nanomedicina

Aplikácia nanotechnológií v medicínskom sektore sa nazýva nanomedicina. Táto oblasť využíva nanomateriály a nanotechnológie na diagnózu, monitoring, liečenie a prevenciu chorôb. To zahŕňa kardiovaskulárne choroby, rakovinu, muskuloskeletálne, zápalové a iné ochorenia, neurodegeneratívne a psychiatrické choroby, cukrovku a nákazlivé choroby ako HIV a iné. Potencionálne využitie nanotechnológií v medicínskom sektore je veľmi široké a obsahuje nové diagnostické a zobrazovacie nástroje a metódy, systémy zavádzania liekov a

farmaceutík, terapie, konštrukcie vytvorené z implantátov a tkanív (Bhowmik, 2010, s. 2143-2145).

Nanotechnológie umožňujú vytvorenie materiálov (ako systémy zavádzania liekov, sondy na zobrazovanie chorôb, atď.), ktoré majú rozmery v škále molekúl, ktoré regulujú funkcie buniek. Nanotechnológie majú potenciál zlepšiť celý proces starostlivosti, ktorý začína pre pacienta, keď je už len podozrenie na chorobu, od diagnózy po liečenie a neskoršiu kontrolu jeho stavu. Krátkodobým cieľom je vývoj nových materiálov a metód pre detekciu a liečenie chorôb cieleným, precíznym, efektívnym a dlhotrvajúcim spôsobom a dlhodobým cieľom je urobiť zdravotnícku prax bezpečnejšou, menej rušivou a viac personalizovanou. Dĺžka objavenia nového lieku alebo zariadenia až po jej vypustenie na klinické skúšky je extrémne dlhá (Bhowmik, 2010; s. 2143 – 2145, Fadeel, 2009,).

Medzi konkrétne príklady nanomedicínskych liekov a nástrojov patria: miniatúrne in vitro diagnostické zariadenia, biosenzory z karbónových nanotrubíc a nanodrôtov, atómové zobrazovanie, zobrazovanie pomocou magnetickej rezonancie a ultrazvuku, aplikácie na zobrazovanie krvných zrazenín, rakovinových metastáz a iných patogenických zmien v krvných telieskach, vytváranie tkanív a biomateriálov, nanoinžinierstvo kostí a ich regenerácia, cielené systémy zavádzania liekov – ich účelom je rozpoznanie zlých buniek na molekulárnej úrovni, penetrovať ich bunečnú membránu a pôsobiť vo vnútri nakazenej bunky (Bhowmik, 2010; s. 2143–2145, Fadeel, 2009).

1.2.3 Nanotechnológia a ekológia

V industrializovaných krajinách je vzduch presýtený polutantmi z ľudskej aktivity alebo priemyslu. Polutantmi ako oxid uhličitý, chlorofluorokarbón, ťažké kovy, hydrokarbóny, dusičnaté oxidy, organické chemikálie, dioxidy síry a toxické častice. Prítomnosť dusičnanov a oxidov síry v atmosfére vytvára kyslé dažde, ktoré kontaminujú a znehodnocujú pôdu. Vysoké úrovne dusičnanov a oxidov síry v atmosfére sú spôsobené predovšetkým ľudskou aktivitou, hlavne spaľovaním ropy, uhlia a plynu. Len malá časť pochádza z prírodných procesov ako erupcií sopiek či baktérii v pôde (Filipponi a Sutherland, 2012, s. 181).

Znečistenie vody je spôsobené tiež niekoľkými faktormi, vrátane splaškov, ropných škvŕn, hnojív, pesticídov a herbicídov z pôdy, vedľajších produktov v priemysle a pri spaľovaní fosílnych palív. Kontaminanty sa väčšinou merajú v čiastočkách na milión (ppm) alebo čiastočkách na miliardu (ppb) a ich toxicita je definovaná pomocou toxickéj úrovni. Toxická úroveň pre arzény je napríklad 10 ppm v pôde, zatiaľ čo pri ortuti je to 0,002 ppm vo vode. Preto veľmi malá koncentrácia kontaminantov už môže byť toxická. K tomu kontaminanty sa väčšinou nachádzajú ako zlúčeniny. Preto je nutnosť takých technológií, ktoré sú schopné monitorovať, identifikovať a v lepšom prípade aj zneškodniť takéto malé množstvá kontaminantov vo vzduchu, vode a pôde. V tomto kontexte nanotechnológie ponúkajú mnoho možností ako prechádzať, znižovať a ošetrovať znečistenie životného prostredia (Nowack, 2008, s. 1-11) .

Nanotechnológie môžu zlepšiť už existujúce technológie a dať vzniknúť novým. Ich vlastnosti dovoľujú vývoj miniatúrnych, presných a citlivých monitorujúcich zariadení na znečistenie zvaných nano-senzory. Nanomateriály môžu byť tiež vyrobené tak, aby aktívne ovplyvňovali polutant a rozložili ho na menej toxickú látku. Takže nanotechnológie by mohli byť využité aj ako nástroj ošetrovania znečistenia., nie len pre detekciu nakazených oblastí. Táto technológia môže byť tiež využitá na zníženie produkcie škodlivých odpadov v procese výroby, znížením použitého materiálu a požívaním menej toxických zlúčenín. Inou aplikáciou je výroba povlakov, ktoré sú odolné voči negatívnym dopadom polutantov, alebo majú samočistiace vlastnosti, takže sa dajú vyčistiť povedzme aj dažďovou vodou (Nowack, 2008, s. 1-11).

Oblasť znečistenia kde je nutne potrebná technológia na ekonomické a efektívne čistenie je znečistenie vody. Nanotechnológie v tejto oblasti môžu prispieť novými metódami čistenia vody od polutantov ako aj nakladaním s odpadovou vodou a odsolovaním morskej vody.

Nanotechnológie môžu byť tiež využité pre výrobu nanofiltrov, nanomembrán a nanoadsorbentov s špecifickými vlastnosťami na dekontamináciu vody a vzduchu. Čo sa týka iných aplikácií, schopnosť manipulovať s hmotou na molekulárnej úrovni je to, čo činí túto technológiu tak sľubnou. Konkrétnym príklad sú formy nanopascí, vytvorené tak, aby zachytávali len určité kontaminanty pomocou špecifickej veľkosti pórov povrchovou reaktivitou. Napríklad jedna z takýchto pascí, ktorá dokáže čistiť organický odpad a premieňať ho na vodu je v súčasnosti vo vývoji v CBEN v Rice University v Houstone, USA (Cloete, 2010. s. 1-3).

Nanotechnológie ponúkajú mnoho inovatívnych stratégií, ako znižovať znečistenie v rôznych procesoch, vrátane znižovania odpadu pri výrobných procesoch, znižovania využitia škodlivých chemikálií, znižovania emisií skleníkových plynov a biologicky rozložiteľných plastov.

Toto je len niekoľko z mnohých využití pre znižovanie znečistenia. Nanotechnológie sú dnes v tomto sektore aktívne využívané, či už ako technológia, pomocou ktorej sa produkujú menej znečisťujúce materiály, alebo metódy na zvýšenie efektívnosti niektorých priemyselných procesov (Nowack, 2008, s. 1 - 11) .

Medzi ďalšie odvetvia kde sa aktívne využívajú nanotechnológie patria balenie jedla a jeho monitoring, solárna energia, výskum vodíkových palivových článkov, termoelektricitá, obnoviteľné batérie, informačné a komunikačné technológie, uchovanie dát a iné (Filipponi a Sutherland, 2012, s. 183) Nanotechnológia je všeobecne považovaná za veľmi sľubné technologické odvetvie, čo sa obchodných príležitostí týka, špeciálne v kontexte prebiehajúcich sociálnych zmenách spojených s energiou, zdravotníctvom, čistou vodou a zmenou klímy. Počet vedcov a pracovníkov zapojených v jednej z domén nanotechnológie bol celosvetovo odhadovaný na 400 000 v roku 2008, z toho 150 000 v USA. Odhadovaný počet pre rok 2015 činil 2 milióny z čoho 800 000 by malo byť v USA. Podľa indexu vedeckých citácií (Science Citation Index – SCI) počet článkov reflektujúcich objavy v oblasti nanotechnológie dosiahli 65 000 v roku 2008 v porovnaní s 18,085 v roku 2000 (Roco 2010).

1.2.4 Nanotechnológie vo svete

Hodnota produktov využívajúcich nanotechnológie ako kľúčový komponent dosiahla v roku 2008 200 miliárd dolárov, z čoho 80 miliárd dolárov v USA. V USA sa jednalo predovšetkým o produkty s relatívne jednoduchou nanoštruktúrou. Odhaduje sa, že v roku 2010 hodnota takýchto produktov dosiahla 1 bilión z čoho 800 miliárd bolo v USA (Roco, 2010) .

USA majú najvyšší počet aktívnych nanotechnologických firiem – 8389, za nimi nasleduje Nemecko s 1110 firmami a Francúzsko s 649. V 8 zo 17 krajín firmy hlásili rovnaký vývoj a

výskum v niekoľkých výskumných odvetviach. Výskum nanotechnológie a biotechnológie sa v Taliansku prekrýva na 19%, kde asi 19% z celkového počtu talianskych firiem je aktívnych na oboch poliach, zatiaľ čo v USA je to až 65% firiem. USA je najsilnejšie zamerané na vývoj a výskum nanotechnológii s 5,5% výdajov BERD, nasledované Nemeckom s 2,7% výdajov BERD a Francúzskom s 2,5% (OECD, 2016b).

Tabuľka č. 4: Počet aktívnych firiem v odvetví nanotechnológie v roku 2011 – 2016.

	Počet nanotech firiem	Počet špecializovaných nanotechnologických firiem	Percento špecializovaných nanotechnologických firiem z celkového počtu	Rok	Typ firiem	
USA	8 389	98	1	2014	Nanotech firmy	vývojové
Nemecko	1 110	300	29	2012	Nanotech firmy	
Francúzsko	649	154	24	2012	Nanotech firmy	vývojové
Južná Kórea	590	215	36	2014	Nanotech firmy	
Japonsko	221			2014	Nanotech firmy	vývojové
Taliansko	164	52	32	2013	Nanotech firmy	vývojové
Belgicko	157	12	8	2013	Nanotech firmy	vývojové
Švajčiarsko	141	25	18	2012	Nanotech firmy	vývojové
Brazília	121			2011	Nanotech firmy	vývojové
Ruská Federácia	99			2015	Nanotech firmy	vývojové
Fínsko	98	16	16	2013	Nanotech firmy	vývojové

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: OECD (2016b).

USA je najsilnejšie zamerané na vývoj a výskum nanotechnológii čo sa výdajov súkromného sektoru týka s 5,5% výdajov BERD, nasledované Nemeckom s 2,7% výdajov BERD a Francúzskom s 2,5%. Najvyššie súkromné výdaje - 13 500 miliónov dolárov PPP má USA, nasledované Južnou Kóreou so 17 639,7 milióna USD PPP a Nemecko s 1549,3 milióna USD PPP

Tabuľka č. 2: Výdaje súkromného sektoru na vývoj nantechnológií v rokoch 2011 – 2016.

	Celkové súkromného výskum miliónoch dolárov PPP	výdaje sektoru na nano v	Rok	Typ firiem	Podiel výskumu percento	nanotech ako BERD
USA	17 639,7		2014	Nanotech výskumné firmy	5,5	
Južná Kórea	1 175,0		2013	Nanotech firmy	2,2	
Nemecko	1 549,3		2010	Nanotech výskumné firmy	2,7	
Japonsko	1 234,7		2014	Nanotech výskumné firmy	1,0	
Frncúzsko	894,1		2012	Nanotech výskumné firmy	2,5	
Ruská Federácia	540,3		2015	Nanotech výskumné firmy	2,3	
Taliansko	267,3		2013	Nanotech výskumné firmy	1,7	
Belgicko	150,4		2013	Nanotech výskumné firmy	1,8	
Švajčiarsko	114,9		2012	Nanotech výskumné firmy	1,2	
Poľsko	69,4		2014	Nanotech výskumné firmy	1,6	
Írsko	51,4		2011	Nanotech výskumné firmy	2,3	

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: OECD (2016b).

Podiel výdajov smerujúcich na nanotechnológie z celkových verejných výdajov na vedu a výskum ukazuje dôležitosť prisudzovanú vládami na výskum nanotechnológií, Podiel celkových verejných výdajov smerujúcich na výskum nanotechnológií je najvyšší v Rusku s 5,6 % , s Kóreou s 4,7 % a Portugalskom s 3,5%. Tieto dáta sú čiastočne reflektované vo špecifických vládnych výdajoch na výskum nanotechnológií, kde najvyššie výdaje na výskum nanotechnológií má Kórea so 834,8 miliónmi dolárov PPP, Rusko s 725,3 miliónmi dolárov PPP a Japonsko s 604,9 miliónmi dolárov PPP (OECD, 2016b).

Tabuľka č.6: Celkové verejné výdaje na vývoj nanotechnológií v roku 2011 – 2016.

Stĺpec1	Celkové verejné výdaje na vývoj nanotechnológií v miliónoch dolárov PPP	Rok
Korea (*)	834,8	2014
Russian Federation	725,3	2015
Japan	604,9	2014
Belgium	353,2	2013
Italy (*)	235,6	2013
Poland (*)	163,1	2014
South Africa	57,6	2009
Denmark (*)	52,1	2014
Czech Republic	45,4	2014
Finland	25,2	2013
Portugal	18,3	2014

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: OECD (2016b).

1.2.5 Spolupráca vlády a súkromného sektora

Vzhľadom na veľkosť investícií nutných v bio a nanotechnológiách sú v počiatočných výskumných programoch zväčša štátom sponzorované. Takýto prístup umožňuje oveľa väčšie technické zameranie od počiatku výskumu. Na druhej strane sa nám ponúka otázka či je štát dlhodobo vôbec schopný udržať svoje investície, pretože investície v týchto odvetviach sú extrémne intenzívne a trvá dlho, kým je možné vidieť ich návratnosť. Podľa Cooka existujú tri modely systému inovácií: podnikateľský, partnerský a model rozvojový a štátny. Tieto inovačné modely sa viažu k ekonomickým modelom: liberálny tržne orientovaný, regulatívny a centrálna riadená ekonomika. Tieto modely sa líšia v prostriedkoch ekonomickej koordinácie, pracovnom trhu, vzdelávacom systéme, kapitálových a finančných trhoch a tiež v systéme vedy a výskumu (Cooke, 2007b, s. 124-131).

Podnikateľský model je spojený s voľným trhom. Americký model je typickým podnikateľským modelom, zatiaľ čo systém vo Veľkej Británii je považovaný za jeden z jeho variantov na voľnom trhu. Postavený na súťaživosti a ekonomickom individualizme, podnikateľský model zdôrazňuje vedeckú inovatívnosť zaistenú právami duševného vlastníctva. Pracovná mobilita je založená na podstupovaní rizika a vysokých možnostiach v

regiónu. (Florida, 2002, s. 373 - 394). Systém výskumu je charakterizovaný silnou základňou na univerzitách ale zároveň je založeným aj na súkromnom sektore. Lepšie povedané výskumné programy sú vykonávané prostredníctvom trhu. Vedenie firiem je založené na súkromnom vlastníctve (Whitley, 2000, s. 855), čo umožňuje vysokú mieru flexibility a dovoľuje rýchle reakcie na signály trhu. V podnikateľskom modeli sa outsourcing a subdodávanie založené na kompetitívnych tenderoch stávajú stále populárnejšou obchodnou stratégiou v high-tech sektore za účelom maximalizácie efektívnosti (Zhang, 2011, s. 5).

Verejno - súkromný model je spájaný s pravidlami ovládanou a zákonmi regulovanou ekonomickou aktivitou. Štát vyjednáva a deleguje spoločenské a ekonomické funkcie súkromným spoločnostiam. Obchodné a priemyselné spoločnosti sú kľúčovými sprostredkovateľmi regulujúcimi súťaž medzi obchodnými partnermi a uľahčujú spoluprácu. Toto sa znižuje na formy samoriadenia, ktoré lokalizuje ekonomický vývoj a politickú stabilitu (Cooke; Morgan, 1998, s. 394-420). Mnoho kontinentálnych európskych ekonomík ako Nemecko, Francúzsko, Švajčiarsko a severské krajiny používajú tento partnerský model ekonomickej organizácie. Tento model podporuje dlhodobú spoluprácu medzi ekonomickými subjektmi, zdôrazňuje dôležitosť ekonomického rastu a využívania vedenia v už zavedených technológiách (Whitley, 2000, s. 856). Výskumný systém zahŕňa univerzity a verejné vedecké zariadenia, často v spolupráci s veľkými či malými firmami. Toto umožňuje, aby inovácie získané z výskumov boli filtrované pomocou inovačného reťazca, než len prostredníctvom impulzov z trhu. Správny systém hrá dôležitú úlohu v rozvoji regionálneho hospodárstva pomocou inovatívnej politiky (Zhang, 2011, s. 6).

V novoinustrializovaných ekonomikách v štátnom a rozvojom modeli je všeobecná snaha o dohnanie západných ekonomík. Sociálny kontext je orientovaný na štát, rozdielny od liberálneho alebo koordinovaného trhu. Príkladmi tzv. „big push“ modelov rozvojových a štátnych modelov sú Japonsko, kde sa jedná o štátom vedený systém, a Južná Kórea, kde sa jedná skôr o štátom organizovaný systém. Rozvojové štáty sú skôr plánovo než tržne orientované. Sú charakteristické svojou silnou, autoritárskou centrálnou vládou. Rozvojové štáty dobrovoľne a strategicky podporujú veľké firmy a priemyselnú konkurencieschopnosť. Zdôrazňuje sa export. Po čase sa politika mení zo zameranej na trh na zameranú na priemysel a najnovšie zameranú na inovácie. Vedenie firiem je v štátnom a rozvojovom modeli charakteristické vysokým podielom štátneho vlastníctva a koordinácie (Whitley, 2000, s. 856). Štát kontroluje kapitálový trh, banky sú prevažne vo vlastníctve štátu a poskytujú

finančnú podporu pre vybrané veľké firmy. Kvôli nízkej úrovni verejného financovania v oblasti základného výskumu a slabej pozícii univerzít v národnom výskumnom systéme, sektory závislé na výskume sú málo rozvinuté, napríklad biotechnológia alebo nanotechnológia. Formálne prepojenie medzi univerzitami a priemyslom je nerozvinuté. Toto vedie k nedostatku vedľajších akademických projektov a technologicky orientovaných start-upov (Lam, 2002, s. 62-68).

Singapur reprezentuje najagresívnejší model rozvojového a štátneho modelu v oblasti výskumu biotechnológii. Singapurský Biopolis je známy intenzívnymi vstupmi singapurskej vlády. Biopolis je zameraný na vývoj a výskum biomedicíny a podporu spolupráce medzi rôznymi inštitúciami a singapurskou národnou univerzitou, národnou univerzitnou nemocnicou a singapurskými výskumnými parkmi. Cieľom tejto politiky je postaviť biotechnologické zoskupenie okolo priamych zahraničných investícií (Zhang, 2011, s. 8).

Podnikateľský model je viac flexibilný na signály trhu a preto sa prispôsobuje efektívnejšie, zatiaľ čo partnerský model môže, čo sa výsledkov týka, prekonať model liberálnych trhov v obdobiach ekonomickej stability a stabilného globálneho obchodu. Štátny a rozvojový dokáže dosiahnuť isté strategické ciele a identifikovať kľúčové sektory pre rozvoj a industrializáciu. Dokáže implementovať dlhodobé snahy pomocou centrálnych politík, ale mechanizmus koordinácie je viac strnulý (Zhang, 2011, s. 8).

1.3 Bio a nanotechnológie v Číne

1.3.1 Čínsky model vedy a výskumu

Na najvyššej úrovni má na starosti riadenie výskumu riadiaca skupina štátnej rady pre vedu technológie a vzdelávanie, ktorá je koordinačnou organizáciou centrálnej vlády. Ministerstvo vedy a technológii hrá dôležitú úlohu, spolupracujúc s vládnyimi inštitúciami ako ministerstvo vzdelávania, národná nadácia prírodných vied Číny a čínska akadémia vied. Ministerstvo vedy a technológii spolupracuje s Ministerstvom poľnohospodárstva, aby podporovalo poľnohospodárske bio a nanotechnológie, s ministerstvom ľudských zdrojov spolupracuje na tom, aby prilákalo zahraničné talenty, s ministerstvom financií, aby podporovalo inovácie vo

firmách. Regionálne vlády tiež hrajú významnú úlohu v podpore implementácii politiky prichádzajúcej zo strany centrálnej vlády, vo forme regulácii a zdrojov, predovšetkým finančnými príspevkami. Väčšinou je od regionálnych vlád požadovaný príspevok vo výške 40% celkových nutných zdrojov. Napríklad regionálne vlády prispievali 125 miliónov dolárov na biotechnologické výskumné programy v roku 2006 (Zhang, 2011, s.11).

Podniky, univerzity a výskumné inštitúty sú troma hlavnými účinkujúcimi na poli vedy a výskumu. Podniky hrajú hlavnú úlohu vo vede a výskume a mali 63 % podiel na celkovom počte poddaných patentov v roku 2003. Zameriavajú sa na vývoj a marketing technológií. Podniky tiež dostali najvyšší podiel vládnej podpory – 60%, zatiaľ čo univerzity a výskumné inštitúty dostali každé 18% podľa správy OECD o čínskej inovačnej politike (OECD, 2007). Veľké a stredné firmy sú hlavnými hráčmi vo vede a výskume v Číne, zatiaľ čo malé a stredné podniky sú aktívnejšie v rozvinutých krajinách ako USA (Chang a Shih, 2004, s. 527).

Verejné výskumné inštitúty boli zredukované a rebalancované v prospech univerzít, čím sa cieľi na zlepšenie kvality výskumu. Veľké množstvo výskumných inštitútov bolo reformovaných na súkromné firmy od polovice 80-tych rokov (OECD, 2007). Dnes sa inštitúcie začínajú zameriavať viac na aplikovaný výskum a transfer technológií. To hrá kľúčovú rolu vo výskume v prírodných vedách a iných high-tech disciplínach. Univerzity sa stále zameriavajú na základný výskum a nie sú aktívne v technologickom rozvoji a na trhu. Univerzity sú považované za inštitúcie s najväčším potenciálom pre výskum a inováciu na medzinárodnej úrovni. Vládna politika Číny zvýšila financovanie univerzít, predovšetkým najlepším univerzitám v krajine, ako Pekinská univerzita a univerzita Tsinghua. Donedávna boli univerzity tlačené k tomu, aby rozšírili aplikácie svojho výskumu a vytvorili viac start-upov v rámci univerzít (Zhang, 2011, s. 7).

Štátne financovanie je jedným z hlavných zdrojov high tech výskumu, čo demonštruje značnú závislosť na podpore vlády a obmedzenú podporu súkromných firiem. Tu môžeme vidieť silný kontrast predovšetkým s USA a Veľkou Britániou. Kapitál súkromných firiem je jedným z hlavných zdrojov pre začínajúce biotechnologické spoločnosti v krajinách s liberálnym trhom. V Číne sú dôležitým zdrojom financovania vládne programy. Toto demonštruje dôležitosť bio a nanotechnológií v inovačnej politike Číny. Rozdiel medzi rozvojovým a štátnym modelom a čínskym modelom je v tom, že vláda podporuje tvorbu súkromných firiem. Zároveň čínsky verejný výskumný systém motivuje čínskych vedcov ku

komercializácii ich výskumu. Vláda má moc k poskytnutiu plnej podpory vedcom pre komercializáciu ich výskumu, nie len pomocou finančnej podpory ale tiež vďaka regionálnym kontrolným reguláciám. Miestne vlády, ako napríklad mesto Šanghaj hrá tiež veľmi dôležitú úlohu vo vedeckom výskume prostredníctvom preferenčných politík (Zhang, 2011, s. 2).

Napriek tomu že výdaje na vedu a výskum v Číne prudko zrástli v posledných desiatich rokoch a dnes sa Čína približuje v percentách HDP vynaložených na vedu a výskum USA, časť smerujúca na základný výskum je stále veľmi malá (5%) v porovnaní s USA (18%). Navyše, úrovne rozvoja v rôznych oblastiach nanovedy sú disproporčné. Kvôli neistote vyplývajúcej z povahy nano a biotechnológií, tie najinovatívnejšie nápady často nedostávajú toľko pozornosti a podpory ako iné „bezpečnejšie“ projekty. Navyše systém hodnotenia výskumu sa tak ako v iných krajinách spolieha na jednoduché merania ako počet SCI publikácií. Faktory ako základný, ekonomický a spoločenský dopad výskumu sa neberie do úvahy tak veľmi, ako práve počet publikácií. Napriek tomu, že Čína patrí dnes medzi jedného z lídrov v počte publikácií v SCI, citáciách a patentoch, len malá časť z nich sa dá považovať za skutočne inovatívne (Qiu, 2016, s. 149).

Čína sa aktívne snaží vytvárať priaznivejšie prostredie pre výskum, aby udržala priaznivý rast ako výskumu tak aj ekonomiky. Napomôť jej v tom má aj plán desiatich tisícov talentov, ktorého cieľom je zabezpečiť návrat talentovaných a ambiciózných vedcov a inžinierov zo zahraničia späť do Číny. Mladí vedci v Číne sú MVT podporovaní, aby začali s vlastným výskumom a laboratóriami (Zhao, 2016).

Čína teda postupuje v ústrety rozvoju high-tech, zatiaľ čo využíva komparatívne výhody v segmentoch náročných na množstvo pracovnej sily. Týmto Čína a potenciálne iné rozvojové krajiny, ktoré by sa ňou mohli inšpirovať môžu spôsobiť obrovskú zmenu v globálnej ekonomike. Čo robí Čínu ale jedinečnou, je práve snaha o skombinovanie jej výhody v lacnej výrobe zameranej na export, výhodu veľkého domáceho trhu a jej rastúci počet vedcov a inžinierov spojených s procesmi vedy a výskumu v high-tech vývoji do jednotnej vývojovej stratégie (Qiu, 2016, s. 150).

1.3.2 Vývoj trhu s biotechnológiami v Číne

Moderná biotechnológia sa v Číne začala rozvíjať začiatkom 80-tych rokov s uvedením vládneho plánu, ktorý si bral rozvoj biotechnológií ako jednu zo svojich priorít. Od tej doby bol rozvoj biotechnológií v Číne financovaný predovšetkým zo strany vlády. Národný plán pre výskum a rozvoj vysokej technológie tiež známy ako Plán 863 prijatý v marci 1986 vyzdvihol dôležitosť rozvoja biopoľnohospodárstva. Tak začalo obdobie výskumu sústrediaceho sa na genetické inžinierstvo, enzýmové inžinierstvo a molekulárnu genetiku v oblastiach poľnohospodárstva a farmaceutík. Vývoj biopoľnohospodárstva priniesol mnoho kľúčových úspechov ako napr. modifikované rastliny (bavlna odolná voči bavlíkovému červovi) (ITC, 2009, s. 25).

So založením základného národného programu pre výskum v marci 1997, tiež zvaného Plán 973, sa biomedicína stala dôležitým výskumným sektorom. Cieľmi biovýskumu sa stali prevencia a kontrola infekčných chorôb, kardiovaskulárne a cerebrovaskulárne choroby, kmeňové bunky a proteínové inžinierstvo. Biomedicína sa za posledných 10 rokov stala jedným z kľúčových high-tech sektorov (ITC, 2009, s. 30). Počínajúc 11. päťročnicou Čína spustila niekoľko dôležitých politík pre podporu biotechnologického výskumu (Gilmour, Brad a Dang, 2015, s.72-75).

1. Stredne a dlhodobý plán pre rozvoj vedy a technológií (2006 – 2020) vydaný 9. februára 2006. Cieľom tohto viac než 50 stranového dokumentu je dostať Čínu medzi svetové veľmoci pomocou zvýšenia jej domácich inovácií. Dokument identifikuje 8 kľúčových technológií pre budúci rozvoj vrátane biotechnológií (Gilmour, Brad a Dang, 2015, s. 76).

2. päťročný plán biotechnologického odvetvia národnej rozvojovej a reformnej komisie vydaný štátnou radou 8. apríla 2007 Tento dokument poukazuje na to, že rozvoj biotechnológií poskytne Číne viac možností. Biotechnológie a biologické vedy vystupujú často medzi ekonomickými rozvojovými stratégiami. Tento národný plán zahŕňa vytvorenie špeciálnych pracovných skupín a inštitúcií zodpovedných za koordinovanie snáh vlády pre podporu a reguláciu biotechnologického priemyslu. Práve počas 11 päťročnice Čína získala významný profit z biotechnologického sektoru. V roku 2010 narástol tento priemysel o 20 % a začala sa na neho nazerať ako na nízkorizikový sektor s vysokou návratnosťou počas svetovej ekonomickej krízy (Want China Times, 2011).

3. Niekoľko navrhovaných politík pre podporu biotechnologického odvetvia a jeho rozvoj, tiež vydaný štátnou radou 2. júna 2009 V tomto dokumente Čína potvrdila 5 odvetví biotechnológie pre ďalší rozvoj, medzi ne patria biomedicína, biopoľnohospodárstvo, biopriemysel, bioenergie a enviromentálna biotechnológia. Dokument zároveň navrhuje opatrenia ako technologický tréning, daňové uprednostňovania, finančná podpora a posilnenie správy a riadenia biotechnologického rozvoja. Tento dokument určuje ako jedno z najdôležitejších odvetví pre rozvoj práve biopoľnohospodárstvo a vyzdvihuje kľúčovú úlohu, ktorú tento sektor hrá v čínskej a svetovej potravinovej bezpečnosti (Gilmour, Brad a Dang, 2015, s. 79).

Od počiatku 12 päťročnice Čína vstúpila do nového vývojového štádia, poznačeného zmenou vedenia v 18. centrálnej politbyre komunistického strany Číny v novembri 2012 a štátnej rady centrálnej vlády na 12. národnom ľudovom zhromaždení v marci 2013. S ohľadom na agrobiotechnológiu boli vydané tri významné dokumenty (Gilmour, Brad a Dang, 2015, s. 82).

1. Stredne a dlhodobý plán pre kultiváciu biotechnologických talentov (2010-2020). Čínske vedenie spustilo svoj národný plán pre rozvoj talentov, aby si prilákalo a udržalo vysoko nadaných jedincov. Tento plán mal ďalekosiahle implikácie pre snahu Číny postaviť inováciami ťahanú ekonomiku. (Wang, 2010).

2. 12. päťročný plán pre rozvoj biotechnológií V tomto dokumente čínski politici vyzdvihujú dôležitosť domácich inovácií. Dokument tiež zdôrazňuje dôležitosť biotechnológií, konkrétne implementáciu národnej stratégie pre potravinovú bezpečnosť. Tiež naznačuje, že budúci vývoj poľnohospodárstva bude zaistený pokročilou biotechnológiou. (USDA FAS, 2012).

3. 12. päťročný plán pre poľnohospodárske vedy a technologický rozvoj. Tento dokument zdôrazňuje dôležitosť inovácií a technologických systémov v poľnohospodárstve (ISAAA, 2012).

Podiel Číny na celkových výdajoch biotechnologického výskumu je oveľa nižší než podiel na verejných výdajoch, pretože v Číne je len veľmi málo súkromných výskumov. Väčšina geneticky modifikovaných herbicídov a plodín, ktoré boli prevzaté farmármi vo svete mimo

Čínu boli vyvinuté súkromným sektorom. Nedostatok ochrany práv duševného vlastníctva a zákazy voči zahraničným firmám odradili mnoho firiem od vstupu na čínsky trh s biotechnológiami. (Wang, 2010).

Čínska vláda ťažko investuje do biotechnológii. Od roku 1996 do roku 2000 čínska vláda investovala 238 miliónov dolárov do tohto odvetvia, a medzi rokmi 2001 až 2005 tieto investície prudko narástli na 795 miliónov dolárov. V 12. päťročnom pláne bolo na biotechnológie vyhradené 1,7 bilióna dolárov a z toho 1,5 miliardy na vývoj nových liekov. Čo sa týka hodnoty priemyselnej produkcie biotechnológie, cieľom Číny je dosiahnuť 318-477 miliárd dolárov do roku 2020. Investície do biotechnológii a biovied odpovedajú v súčasnosti 20% celkových investícií do vedy a výskumu. Čína mala v roku 2012 približne 30 000 vedcov zamestnaných v 200 verejne financovaných laboratóriách zameraných na výskum biotechnológii a približne 50 000 pracovníkov pracujúcich v okolo 500 biotechnologických firmách. Nedávno čínsky minister zdravotníctva prisľúbil ďalšiu investíciu vo výške 11,7 miliardy dolárov do biotechnológií medzi rokmi 2015 – 2020 (Turan, 2016).

1.3.3 Kľúčoví hráči biotechnologického odvetvia v Číne

Mimo súkromné výskumné centrá v Číne existuje viac než 200 verejne financovaných výskumných centier vrátane univerzít a štátom sponzorovaných inštitútov. 80% z nich spolupracuje s firmami či už súkromnými alebo štátnymi prostredníctvom rôznych kontraktov zahrňujúcich zdieľanie zariadení, kontraktový výskum a korporátnu finančnú pomoc. Najviac výskumnej aktivity je koncentrovanej v Pekingu a Šanghaji. Zatiaľ čo každé výskumné stredisko sa špecializuje na niečo iné, väčšina z nich sa sústreďí na biomedicínu, po nej nasleduje biopoľnohospodárstvo a industriálna biotechnológia. Medzi najväčšie výskumne centrá patria napr. vedecké a výskumné centrum pre industriálne biotechnológie v Šanghaji a centrum pre výskum DNA biotechnológii Peking, Kaituo (ITC, 2009, s. 7).

Odhaduje sa, že v Číne sa v roku 2009 nachádzalo 2000 – 2500 biotechnologických firiem. V roku 2005 to bolo 900. Väčšina z týchto firiem je domácich. Biotechnologické firmy sa sústreďia na rôzne sektory, väčšinou na výskum produkciu a predaj v:

a) biomedicíne – lieky, zdravotné produkty

- b) biopoľnohospodárstve - krmivá a prísady, veterinárne vakcíny
- c) bioenergií – palivá
- d) industriálna biotechnológia – príprava enzýmov a aminokyselín (ITC, 2009, s. 9-10).

Geograficky sa firmy tiež združujú do rôznych provincií podľa špecializácie:

- a) biomedicína – Šanghaj, Jiangsu, Zhejiang, Fujian Guangdong
- b) biopoľnohospodárstvo – Liaoning
- c) bioenergia – Jilin, Henan, Anhui, Guangxi
- d) industriálna biotechnológia – Hebei, Shandong (ITC, 2009, s. 10-11) .

Väčšina domácich firiem spolupracuje s výskumnými inštitútmi a univerzitami v Číne, niektoré spolupracujú so zahraničnými hráčmi. Títo zahraniční hráči môžu byť firmy v zahraničnom vlastníctve v Číne alebo spoločnosti či univerzity mimo nej. Dohody s takýmito hráčmi zahŕňujú spoločný vývoj bioproduktov, licenčné dohody pre kľúčové technológie alebo spoločné výskumné strediská. Spoločnosti v zahraničnom vlastníctve tvoria 10 % z celkového trhu s biotechnológiami, predovšetkým ako veľké nadnárodné spoločnosti, ale tiež dochádza k rastu malých a stredných podnikov. Medzi hlavné prednosti týchto firiem patrí vysoký dôraz na výskum, vysoká schopnosť inovácie, prínos pokročilých technológií. Sústreďujú sa predovšetkým na sektor biomedicíny a lekárskeho zariadení, fermentačných technológií, genetického inžinierstva, industriálnych produktov ako napr. enzýmov, poľnohospodárskych produktov. Čínske firmy tvoria 90% z celkového trhu s biotechnológiami. Väčšina z nich sú malé a stredné podniky, ale nájdeme medzi nimi aj rastúci počet väčších spoločností. Medzi popredné spoločnosti patria hlavne štátne podniky. Kľúčovými hráčmi sú: China National Biotec Group, Hualan Biological Engineering, Shanghai Kehua Bio-engineering, Anhui BBKA Biochemical. Medzi ich charakteristiky patrí nízka schopnosť vedy a výskumu, postupne rastúca, ale stále nízka inovatívnosť. Sústreďujú sa predovšetkým na vakcíny, chemické liečivá, genetiku, tradičnú čínsku medicínu, industriálne produkty ako enzýmy a aminokyseliny a poľnohospodárske produkty ako krmivá a pesticídy (Turan, 2016).

Producenti biomedicínskych produktov sú najväčšou a najorganizovanejšou zložkou biotechnologických spoločností v Číne. V súčasnosti je ich okolo 700, z toho 23% spoločností v zahraničnom vlastníctve, 37% štátnych podnikov a 40% domácich spoločností. Zatiaľ čo domáce súkromné spoločnosti sú najväčšou skupinou z biomedicínskych spoločností,

väčšinou sa jedná o malé a stredné podniky s obmedzeným výstupom, špecializujúcich sa na produkty s nižšou pridanou hodnotou. Spoločnosti v zahraničnom vlastníctve sú spravidla väčšie a špecializujú sa na produkty s vyššou pridanou hodnotou (Deloitte, 2014, s. 1 - 6).

1.3.4 Agriobiotechnológie v Číne

Napriek tomu, že sa Čína v posledných 50-tich rokoch snaží o vybudovanie úspešného poľnohospodárskeho výskumu, vývoj v oblasti modernej rastlinnej biotechnológie začal až v 80-tych rokoch. Čínski vedci dnes aplikujú pokročilé biotechnologické nástroje na poli rastlinných vied, pracujúc na syntéze, izolácii a klonovaní nových génov a genetickej transformácii. Výskum v čínskych laboratóriách ukázal, že v rastlinnom genetickom inžinierstve v roku 2001 sa používalo viac než 50 rôznych druhov rastlín a 120 funkčných génov. Čína sa stala jedným zo svetových lídrov v produkcii GM plodín, ale zaostávala vo funkčnom výskume genómov. Kultivácia GM plodín tiež prispela k zvýšeniu príjmov farmárov, predovšetkým v regiónoch chudobných na zdroje. GM plodiny tiež môžu pomôcť k zmierneniu stále narastajúceho konfliktu medzi populačným rastom a prírodnými zdrojmi. Dáta ukazujú, že od roku 1996 do roku 2012 bol kumulovaný zisk z GM plodín 133 miliárd dolárov, zatiaľ čo bolo ušetrených okolo 497 miliónov kg pesticídov. Celková plocha polí GM plodín bola 181,5 milióna hektárov v roku 2014, teda došlo k viac než stonásobnému rastu v porovnaní s rokom 1996, keď bola globálna plocha polí s GM plodinami 1,7 milióna hektárov. V roku 2014 boli GM plodiny pestované v 28 krajinách sveta s 6 najväčšími plantážami v USA, Brazílii, Argentíne, Indii, Kanade a Číne (Han, 2015).

Čínski vedci vyprodukovali úctyhodné množstvo nových technológií. Z 353 aplikácií medzi rokmi 1996 a 2000 Čínska správa pre bezpečnosť genetického inžinierstva schválila 251 GM rastlín, zvierat a mikroorganizmov pre terénne pokusy a komercializáciu. Čína venuje veľkú pozornosť objavom na poli potravinárskych plodín, čo demonštruje obavy čínskej vlády o potravinovú bezpečnosť (Han, 2015).

V roku 1988 bola Čína prvou krajinou na svete, ktorá pestovala GM plodiny komerčne. Odroda tabaku odolného na mozaikový vírus bola uvoľnená v provincii Lianoning. Odvtedy odrody tabaku PK 863 a PK 893, ktoré sú vírusom odolné a majú gén *Bacillus thuringiensis*

boli uvoľnené v rokoch 1992. V týchto odrodách sa nachádzali gény z laboratória Pekinskej univerzity a takto vypestovaný tabak urodil o 5 až 7 % viac a ušetril 2/3 insekticídov viac než predchádzajúce odrody. Transgenicky odolná ryža voči trom najväčším škodcom a plesniam bola testovaná už v roku 2001. V tomto čase bolo tiež vypustené GM obilie odolné voči škodcom pre testovanie dopadov na životnom prostredí. Medzi ďalšie testované základné plodiny taktiež patria aj zemiaky (Han, 2015).

Najúspešnejšie komercializovaná GM plodina v Číne je bavlna, ktorá produkuje insekticídne kryštálové proteíny z baktérii *Bacillus thuringiensis* (Bt), čo spôsobuje jej výraznú odolnosť voči motýľovým škodcom. Ako odpoveď na narastajúce užívanie pesticídov a výskyt bavlňových húseníc odolných na pesticídy v neskorých 80-tych rokoch, čínski vedci začali s vývojom GM bavlny. Modifikovali bavlník pomocou umelo syntetizovaného génu pochádzajúceho z baktérii Bt, ktorý bol identifikovaný pomocou sekvenčných techník. Skleníkové a poľné testovanie začalo v skorých 90-tych rokoch. Keď sa úroda bavlny znížila o 5% kvôli škodcom v polovici 90-tych rokov, rada pre biologickú bezpečnosť pri ministerstve poľnohospodárstva schválila komerčné používanie Bt bavlny v roku 1997. Prvý krát zasiata v Číne roku 1997, plocha výsadby tejto plodiny bola 3,9 milióna hektárov v roku 2014, čo odpovedá 93% celkovej produkcii bavlny v Číne a bola siata 7,1 milióna drobnými farmármi. Potravinová bezpečnosť sa stala vážnou politickou otázkou v Číne, nakoľko znižujúca sa úroda nedosahuje potreby rastúcej populácie. Použitie genetického inžinierstva bolo uznané ako cesta pre udržateľný rozvoj čínskeho poľnohospodárstva. Preto bol v roku 2008 štátnou radou Číny spustený významný projekt v hodnote 3,5 miliardy USD pre podporu vylepšovania úrody pomocou transgenetických plodín (Han, 2015).

Väčšia časť biotechnologického vývoja v Číne je hradená čínskou vládou. Počas 90-tych rokov dochádzalo k významnému rastu v segmente zelenej biotechnológie. Medzi rokmi 1995 a 1999 výdaje na biotechnológie sa skoro zdvojnásobili z 40 miliónov dolárov na 112 miliónov dolárov a Čína oznámila svoj plán na zvýšenie výdajov o 400% počas nasledujúcich 5 rokov. V tom čase odpovedal výskum zelenej biotechnológie 15% poľnohospodárskeho výskumu Číny, oveľa viac než priemerný 2 – 5 % podiel v rozvojových krajinách. Podiel Číny na celkových svetových verejných výdajoch na poľnohospodársky výskum vtedy činil 10 %. (Pardey a Beintema; 2001, s. 25).

1.3.5 Biomedicína v Číne

V roku 1958 bola spustená politika veľkého skoku, ktorej cieľom bolo dohoniť a prekonať vyspelé krajiny sveta. Súčasťou tejto politiky bola aj iniciatíva vývoju syntetického boviného inzulínu, čo sa podarilo v roku 1965 keď čínski vedci úspešne vyvinuli prvý syntetický proteín na svete. Po 10 rokoch nútenej pauzy počas kultúrnej revolúcie, boli v roku 1978 schválené reformy na podporu čínskej vedy (Li, 2004).

V roku 1986 spustila čínska vláda Národný program pre vedu a výskum vyspelých technológií Číny, tiež známy ako Program 863, ktorého cieľom bolo podporovať rozvoj vo všetkých 6 prioritných oblastiach, medzi ktoré patrila aj biomedicína. Počas 9. päťročnice dostal výskum zdravotných biotechnológií viac financií a podpory, aby došlo k vybudovaniu inštitúcií a vedeckých kapacít. V rámci programu pre vytvorenie národného systému inovácií vláda podporuje inovácie a industrializáciu v sektore biotechnológií, kam patril aj špeciálny projekt v roku 1999, ktorého cieľom bolo vytvorenie podnikov v tomto odvetví (Li, 2004, s. 1).

Čínska vláda bola aktívna aj na poli regulácii a práva. V roku 1978 začala Čína implementovať patentový systém a v roku 1980 vznikol patentový úrad. Ale aj napriek patentovému zákonu z roku 1985, ochrana duševného vlastníctva sa týkala predovšetkým procesu ale nie už produktu a inovácii. Odvtedy Čína zmenila svoj patentový systém už niekoľko krát a v súčasnosti tento systém umožňuje patentovanie farmaceutických produktov. Vláda tiež modifikovala svoje bezpečnostné predpisy. V roku 2003 Čína preorganizovala svoj Štátny správny úrad liečiv na nový úrad pomenovaný Štátny správny úrad pre potraviny a liečivá čo umožňuje koordinovať predpisy pre nové lieky a potraviny (Li, 2004, s. 1-2).

V roku 2003 bola čínska firma Shenzhen SiBono GenTech prvou firmou na svete, ktorá získala licenciu liečiv pre rekombinantnú génovú terapiu. Čínsky správny úrad pre potraviny a lieky schválil tento produkt, ktorý je zameraný na liečenie rakoviny hlavy a krku (Li, 2004, s. 3).

Čínsky výskum biomedicíny sa rozbehol až v posledných dvoch desaťročiach. Od roku 2004 do roku 2011 sa financovanie lekárskeho výskumu zvýšilo z 1 miliardy na 4,9 miliardy dolárov, s ročným rastom 16,9%. Tento ročný rast bol najvyšší z vybraných krajín v tomto

období, medzi ktoré patrila aj Austrália s 9,3%, Japonsko s 6,8 %, Kanada s 4,5%, Európa s 4,1 % a USA s 1%. (Moses, 2015). Napriek zvyšujúcim sa investíciám čínskej vlády do medicínskeho výskumu, Čína prispieva len 1,8 % z globálnych výdajov do tohto odvetvia, oveľa menej než USA s 44,2%, Európa s 33,4% alebo Japonsko s 14,3% (Tang a Du 2016, s. 1).

1.3.6 Vývoj trhu s nanotechnológiami v Číne

Čína nie je jediná krajina, ktorá sa snaží stať veľmocou v nanotechnológiach. USA, Nemecko, Japonsko a 40 ďalších krajín verí, že nanotechnológie spolu s inými high-tech odbormi povedú k inováciám, ktoré privedú ich krajiny ku globálnej ekonomickej moci a riešeniu súčasných globálnych problémov. Predpokladá sa, že do nanotechnologického výskumu a jeho komercializácii bolo v roku 2006 investovaných okolo 11,8 miliardy dolárov na celom svete. 5,8 miliardy zo strany jednotlivých vlád, 5,3 miliardy od korporácií. Bolo to prvý krát čo súkromné investície v tomto sektore predbehli tie vládne. Vlády boli zjavne hnacou silou pri vývoji nanotechnológií v ich počiatku, zatiaľ čo súkromný kapitál ostával v tomto čase obmedzený (Appelbaum, 2011, s. 300).

Za posledných 20 rokov sa Čína stala jedným z najväčších investorov do nanotechnológií (Zhao, 2016). Celkové investície čínskej vlády do nanotechnológií za posledných 15 rokov sa odhadujú na viac než 1 miliardu dolárov. Využívajúc reformy v riadiacom systéme vied a technológií vrátane vyššieho vzdelania, aby pomohla národnému inovačnému systému, ktorý vytvorí tzv. domácu inováciu (*Zìzhǔ chuàngxīn*) technológií vrátane biotechnológií, informačných technológií a nanotechnológií (Qiu, 2016, s. 150).

Počínajúc tretím národným kongresom o vede a technike v roku 1995 bolo oznámené rozhodnutie o urýchlení vedeckého a technologického progresu (U.S., 1996), domáce inovácie boli označené ako hlavný zdroj budúceho ekonomického rozvoja Číny. Veda, technológia a vzdelávanie boli označené ako nástroje, pomocou ktorých bude vytvorená národná prosperita. Pred začiatkom 21 storočia boli vládne investície do nanotechnológií nízke a sústreďovali sa predovšetkým na výskum nanomateriálov, podporovaný Ministerstvom vedy a technológie. (MVT) (Qiu, 2016, s. 152).

V októbri roku 2000 tajomník čínskej komunistickej strany a čínsky prezident Jiang Zemin poukázal vo svojej správe na Piatom plenárnom zasadaní pätnásteho ústredného vedenia strany, že by sa Čína mala sústrediť svoju snahu viac na prelom vo vedeckých odboroch ako genetika, informačné vedy a nanovedy. V čase keď bol predstavený 11. päťročný plán (2006 – 2011) v roku 2005, inovácie sa stali ústredným bodom čínskej ekonomickej stratégie a novým cieľom sa stalo využitie ľudského kapitálu pre rozvoj domácich inovácii skrz vedu a techniku pre zlepšenie postavenia krajiny v sociálnych, environmentálnych a globálne konkurenčných poliach (Qiu, 2016).

K prudkému rastu investícií čínskej vlády dochádza až s vydaním národného stredne a dlhodobého vedeckého a technologického rozvojového plánu v roku 2006, kde nanoveda figuruje ako jedno z kľúčových rozvojových oblastí Číny. MVT podporil viac než 150 nanotechnologických projektov medzi rokmi 2006 a 2015, s investíciami čítajúcimi desiatky miliónov dolárov do výskumných oblastí ako nanomateriály, nanozariadenia, nanoenergia, nanakatalyzátory a nanomedicína. Národná nadácia pre prírodné vedy Číny podporuje ďalšie výskumné projekty v oblastiach prepojených s nanotechnológiou a nedávno spustila ďalšie dva podporné programy v nanotechnológiach a nanomanufaktúre. V roku 2012 Čína započala strategický priekopnícky program pre nanotechnológie vedený Čínskou akadémiou vied, ktorý má rozpočet 152 miliónov dolárov počas 5-tich rokov. Tiež došlo k vybudovaniu národných nanotechnologických centier a pokročilej infraštruktúry – národnému centru pre nanovedu a technológie v Pekingu, národnému inžinierskemu výskumnému centru pre nanotechnológie v Šanghaji, čínskemu medzinárodnému nanotechnologickému inovačnému centru v Suzhou a iným (Zhao, 2016).

Viac než 80% čínskych nanotechnologických spoločností spolupracuje s univerzitami a vedeckými inštitútmi, či už v Číne alebo v zahraničí. Modely spolupráce zahŕňajú: spojené výskumné strediská, zdieľanie zariadení, sponzorské dohody, zmluvný výskum, dohody o technologických licenciách alebo tvorbu malých komerčných spoločností. Pomocou outsourcovania spoločnosti šetria na nákladoch na výskum zatiaľ čo dosahujú nový pokrok vo výskume, zatiaľ čo vedecké centrá získavajú prostriedky a ich výskum sa dostáva na trh. V princípe sa jedná o kooperačný model, z ktorého by mali získať obidve strany (Zhao, 2016) Nanotechnologické spoločnosti sa nachádzajú hlavne v okolí Pekingu a Šanghaju, ale silná koncentrácia spoločností je aj v provinciách Jiangsu, Zhejiang, Shandong a Guangdong. Viac

než 90% nanotechnologických spoločností sú domáce spoločnosti, z čoho okolo 95% z nich sú malé a stredné podniky. Väčšina zo spoločností sa sústreďí na produkciu nanomateriálov, hlavne nanooxidov, nanokovového prachu, nano zloženého prachu. Zvyšok domácich spoločností sa sústreďí na nanotechnologický výskum a aplikáciu v spotrebných produktoch ako kozmetiku a farby. Menej než 10% spoločností so zahraničnými investíciami sa typicky nachádzajú v okolí Šanghaju. Tieto zahraničné spoločnosti sa sústreďia na komercializáciu nanozariadení ako senzorov, zdravotných skenerov, displejov atď. a nanobiológiu ako dna a proteínové čipy, nanonástoje pre diagnózu, teda na produkty s vyššou pridanou hodnotou. Medzi známejšie nanotechnologické spoločnosti fungujúce v Číne patria: Applied Materials, Physik Instrumente (PI Shanghai) Co., Anson Nanotechnology Group, Shenzhen Nanotech Port, Shanghai Huaming Hi-Tech, Advapowder Nanotechnology (ITC, 2009, s. 10)

Čínskym vedcom sa podarilo urobiť mnoho významných objavov na poli nanovied. Skupina okolo vedca Jianguo Houa na Univerzite vedy a technológie Číny v Anhui demonštrovala plazmónmi vylepšené ramanové zobrazovanie v rozlíšení pod jeden nanometer, analyzujúc tak vnútornú štruktúru a povrch konfigurácie jednej molekuly. Vedci na Inštitúte chemickej fyziky z Čínskej akadémie vied v Daliane vyvinuli vysokoefektívny nanokatalyzátor, ktorý dokáže premeniť metán na etylén a iné organické molekuly. Medzi iné významné objavy patrí aj vyvinutie pre prostredie neškodnej technológie plátovania, využívajúcej funkčné hydrofilné a litofilné nanomateriály s digitálnou technológiou pre nasledujúce generácie nanotlače. Pomocou tejto technológie bola odstránená hrozba kontaminácie, došlo ku zníženiu nákladov, boli získané lepšie efekty tlače v porovnaní s tradičnými technikami, čo by mohlo viesť ďalšej pre prostredie šetrnej generácie tlačiarň (Zhao, 2016).

2 .Analýza podnikateľského prostredia bio a nanotechnológií v Číne

2.1 Podnikateľská platforma

Výber správnej platformy je jedným z kľúčových rozhodnutí, ktoré musí podnik urobiť pri vstupe na čínsky trh. Rastúci počet zahraničných spoločností si ako platformu vyberá firmy v úplnom zahraničnom vlastníctve (WFOE - wholly foreign owned enterprise), no model spoločného podniku (JV – joint venture) stále ponúka mnoho výhod a mnoho krát je volený práve preto, že je menej riskantným ako WFOE. Niektoré odvetvia trhu požadujú vytvorenie miestnej čínskej firmy, pre iné môže stačiť využitie prostredníkov alebo malej reprezentatívnej kancelárie (Hedley, 2017).

Vstupná platforma často závisí na niekoľkých faktoroch, vrátane špecifik vybraného odvetvia trhu, geografickej veľkosti a rozsahu trhu, toho či firma chce vyrábať priamo v Číne alebo svoje produkty importovať a pomer nutnej technickej podpory a veľkosti predajnej siete. Pri výbere toho, ktorá platforma je najvhodnejšia, by firma mala uvažovať nad všetkými týmito faktormi spolu s celkovými nákladmi na založenie platformy a nákladmi na zamestnancov (Hedley, 2017).

Tabuľka č. 7: Firma v úplnom zahraničnom vlastníctve, spoločný podnik a reprezentatívna kancelária

	Výhody	Nevýhody
Firma v úplnom zahraničnom vlastníctve (WFOE)	Vysoká úroveň kontroly riadenia firmy	Vysoké náklady na založenie firmy
	Možnosť zamestnania vlastných zamestnancov bez obmedzení	Nemá prístup k partnerským zdrojom tak ako to ponúka spoločný podnik
	Väčšia flexibilita	Vysoké počiatočné a operačné náklady
	Možnosť konverzie profitu z RMB do dolárov	Limitácie niektorých odvetví hospodárstva
	Vyššia úroveň ochrany práv duševného vlastníctva	Nutný minimálny počet zamestnancov
		Náročnosť riešenia daní a repatriácie profitov
Spoločný podnik	Nutnosť pre niektoré odvetvia	Nižší stupeň kontroly riadenia
	Možnosť využitia už existujúcich tržných sietí a zákazníckej základne	Dosiahnutie podmienok dohody s partnerom býva náročné
	Prístup k už existujúcim zdrojom partnera	Proces vyjednávania podmienok môže byť časovo náročný
	Výrobné zariadenia	Potenciálny risk v oblasti práv duševného vlastníctva
	Nižšie náklady ako pri WFOE	Úspech môže závisieť na nelokálnych zamestnancoch kontrolujúcich celý proces zakladania a neskôr činnosť platformy
		Partner sa bude pokúšať vyjednať podmienky vo svoj prospech
Reprezentatívna kancelária	Rýchle založenie	Nemožnosť obchodovania
	Nízke náklady	Zamestnanci najímaní prostredníctvom tretej strany
	Nie je nutný registrovaný kapitál k založeniu	Limit na maximálny počet zamestnancov
	Dobré pre marketing, administráciu a audit partnera	

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa: Hedley (2017)

Podľa stránky Doing business na založenie podniku v Číne je nutné prejsť 9 procedúrami (priemer pre krajiny východnej Ázie je 7), ktoré zaberajú 28,9 dňa (priemer pre krajiny východnej Ázie je 24) a stoja 0,7 % HDP na osobu (priemer pre krajiny východnej Ázie je 19%). Tieto procedúry obsahujú obdržanie oznamu o predschválení firemného mena, ktoré zaberá jeden deň, prihlásenia sa o registráciu certifikácii právnickej osoby, certifikát kódu organizácie a registráciu pre štátnu a miestnu daň. Tieto tri procedúry zaberú 11 dní. Ďalej pokračuje obdržanie potvrdenia o vyrobení podnikovej pečiatky od polície, ktoré zaberá jeden deň. Nasleduje samotné vyhotovenie firemnej pečiatky, ktoré trvá jeden deň. Potom otvorenie firemného účtu, tiež trvajúce jeden deň, nasledované prihlásením sa o povolenie vydávať a prijímať faktúry, ktoré trvá 10 dní. Za tým nasleduje nákup faktúr, prihlásenie sa u miestneho strediska pracovných možností pre uchádzačov o prácu a registrácia v centre sociálneho zabezpečenia. Každá z týchto troch procedúr zaberie asi deň. Neexistuje výška minimálneho vstupného kapitálu pre vznik firmy s ručením obmedzením. Globálne Čína stojí na 127 mieste zo 190 krajín čo sa zložitosti založenia podniku týka. V roku 2013 Čína začala znižovať náklady na založenie podniku vďaka vynechaniu mikro a malých podnikov z platenia niekoľkých administratívnych poplatkov od začiatku roku 2012 do konca roku 2014: V roku 2015 Čína zrušila nutnosť minimálneho vstupného kapitálu a nutnosť získania potvrdenia o kapitále od audítorskej firmy. V roku 2017 Čína učinila založenie podnikov o niečo jednoduchším vďaka uvedeniu jednotnej formy na získanie povolenia k podnikaniu, kódu organizácie a daňovej registrácii (WB, 2017, s. 11-16).

2.2 Regulácie čínskeho trhu

Veľmi vysoká úroveň indexu reštriktívnosti priamych zahraničných investícií (PZI) Číny čiastočne vysvetľuje pomerne nízku úroveň európskych investícií v Číne. Medzi štyrmi typmi politických opatrení, ktoré sú považované za najlepšie ukazovatele reštrikcií PZI v Číne boli opatrenia čínskej vlády o obmedzovaní zahraničného kapitálu a kontrolné a schvaľovacie mechanizmy vyhodnotené ako najreštriktívnejšie podľa OECD. To súhlasí s dátami Európskej komisie, ktoré ukazujú, že faktory ako zákaz investícií, obmedzenie rozsahu obchodnej činnosti, obmedzenie zahraničného vlastníctva, nutnosť zriadenia spoločného podniku, regulačný schvaľovací proces a licenčné požiadavky a procedúry sú považované za najproblematickejšie oblasti pre firmy investujúce na čínskom trhu (EC, 2013, s. 12).

2.2.1 Pred-vstupné obmedzenia

Čo sa týka celkového rámcu pre vstupujúce PZI do Číny, kľúčové smernice sú obsiahnuté v katalógu pre usmernenie zahraničných investícií v priemysle. O tento katalóg sa stará Ministerstvo obchodu a Národná rozvojová a reformná komisia. Katalóg vytyčuje ekonomické odvetvia, v ktorých sú zahraničné investície podporované, obmedzené alebo zakázané. Investície do odvetví, ktoré sa v katalógu nenachádzajú, sú považované za povolené. Navyše mimo tohto základného rozdelenia na odvetvia, v katalógu je tiež ukázané, ktoré investície v špecifických odvetviach musia mať istú formu vlastníctva, ako napríklad domáco-zahraničné spoločné podielové podniky, alebo že proporcia zahraničných investícií v danom podniku nesmie presiahnuť isté percento, napríklad 49 alebo 50 % vlastníctva (US Chamber of Commerce, 2012, s. 8). Tieto podmienené spoločné podniky patria medzi zdroj veľkých obáv zahraničných investorov z nechceného prenosu kľúčových technológií a duševného vlastníctva, ktoré je často čínskou vládou podporované (EC, 2013, s. 8-13). V poslednej revízii katalógu, ktorá začala platiť od apríla roku 2015 bolo mnoho obmedzení na zahraničné investície v rôznych odvetviach buď odstránených alebo oslabených, ale zároveň niekoľko nových obmedzení aj pribudlo. V porovnaní s verziou katalógu z roku 2011 bol list obmedzených odvetví skrátený zo 79 na 38. Zatiaľ čo najviac novo-liberalizovaných odvetví patrí do výrobného sektora, niekoľko z nich sa tiež nachádza v sektore služieb. Zoznam zakázaných odvetví bol taktiež skrátený z 38 na 36 odvetví. Celkový počet odvetví, pre ktoré je požadované spoločné vlastníctvo kontrolované čínskym spoluvlastníkom bol znížený zo 44 na 35 a počet odvetví, pre ktoré je požadované spoločné vlastníctvo klesol z 43 na 15 (NDRC, 2015).

Negatívny zoznam pre zahraničné investície implementovaný v štyroch nedávno zriadených zónach voľného obchodu v Šanghaji a provinciách Guangdong, Tianjin a Fujian poskytuje prehľad pre všetky sektory, kde sú zahraničné investície subjektom špecifických regulácií, naznačujúc tak, že vo všetkých ostatných sektoroch je so zahraničnými investormi zaobchádzané rovnako ako s tými domácimi (State Council, 2015). K tomuto zoznamu ale existuje jedna dôležitá výnimka, všetky zahraničné investície, ktoré by mohli mať dopad na čínsku národnú bezpečnosť sú predmetom národného bezpečnostného posudku pre zahraničné investície (Bickenbach, 2015, s. 7).

Zriadenie negatívneho zoznamu v štyroch zónach voľného obchodu je veľkým krokom ku

zlepšeníu prístupu k trhu pre zahraničných investorov. V súčasnom režime zahraničných investícií Číny môžu zahraniční investori v princípe investovať do hocijakého nezakázaného odvetvia, ale môžu tak urobiť len potom, ako obdržia súhlas čínskej vlády pre každý špecifický investičný projekt. Čína odsúhlasuje zahraničné investície prípad po prípade, v mnohoúrovňovom procese posudzovania, ktorý zahŕňa niekoľko vládnych inštitúcií. Podľa obchodnej komory USA kontrolný a schvaľovací proces pre vstupujúce PZI normálne zahŕňa osem rôznych typov schvaľovaní závislých na miestnych reguláciách alebo reguláciách daného odvetvia (US Chamber of Commerce, 2012, s. 18).

Podľa zahraničných investorov schválenia, ktoré s najväčšou pravdepodobnosťou vytvoria problémy pri vstupe na trh a diskriminačné zaobchádzanie pre potenciálnych investorov zahŕňa posudok protimonopolného zákona pri ministerstve obchodu, schválenie zahraničnej investície pri ministerstve obchodu alebo pri miestnom obchodnom úrade a regulačné schválenie pri relevantnom regulátorovi odvetvia (US Chamber of Commerce, 2012, s. 9-18).

Za nerovným zaobchádzaním zahraničných investícií stoja tri hlavné charakteristiky investičného schvaľovacieho procesu:

- a) industriálna politika navrhnutá pre podporu rozvoja domácich odvetví a podporu domácich veľkých firiem napomáha domácej konkurencii
- b) proces schvaľovania zahraničných PZI je neprehľadný a nastavený, aby pomáhal Číne dosiahnuť vytýčené hospodárske ciele
- c) nedostatok efektívnej podpory, ak zahraničný investor verí, že úrady pri schvaľovaní nekonali podľa vnútorných záväzkov alebo národných regulácií (Bickenbach, 2015, s. 8).

Jedným z dôležitých krokov pri schvaľovaní zahraničných PZI v Číne je národný bezpečnostný posudok. Zahraničné firmy, ktoré plánujú získať kontrolu nad domácou firmou v sektore spojenom s vojenskou technikou alebo armádou, národnou obranou alebo národnou bezpečnosťou, vrátane kľúčových technológií, dôležitých poľnohospodárskych produktov, energie alebo surovín, infraštruktúry či transportných zariadení, musia byť podrobené národnému bezpečnostnému posudku podľa generálneho úradu štátnej rady. Tento posudok nielenže preskúma potenciálny vplyv takýchto akvizícií na národnú bezpečnosť a obranu ale aj potenciálny vplyv na národnú ekonomickú stabilitu a sociálny poriadok. V roku 2015 vydal generálny úrad revíziu tohto posudku, kde sa ďalej uvažuje aj nad dopadom zahraničných investícií na národnú kultúrnu a sociálnu morálku, verejnú etiku a bezpečnosť internetu. Ďalej

rozširuje uplatnenie posudku pre všetky typy zahraničných investícií (Bickenbach, 2015, s. 10).

2.2.2 Diskriminačné zaobchádzanie po vstupe na trh

Čína tvrdí, že všeobecne poskytuje všetkým zahraničným investíciám rovné zaobchádzanie potom, ako vstúpia na čínsky trh. Mnoho bilaterálnych investičných zmlúv s Čínou obsahuje doložky o férovom a rovnom zaobchádzaní, nediskriminácii, ochrane a bezpečnosti zahraničných investícií. Napriek týmto záväzkom Číny sa zahraniční investori pravidelne sťažujú na častú a v niektorých prípadoch systematickú diskrimináciu a nedostatočnú ochranu svojich investícií. Tieto sťažnosti sa týkajú diskriminačného zaobchádzania v oblastiach vládnej finančnej podpory a vládneho obstarávania, ochrany duševných práv a kľúčových technológií, a cieleného uplatňovania čínskeho práva a regulácii v oblastiach súťaže a antitrustovej politiky (Bickenbach, 2015, s. 5).

Vládna podpora a obstarávanie

V obchodných prieskumoch Európskej komisie európski investori zdôraznili negatívny dopad a neférovú situáciu vytvorenú diskriminačnými čínskymi dotáciami a politikou verejného obstarávania. V Číne je vytvorených množstvo vládnych programov na rôznych správnych úrovniach, ktoré poskytujú finančnú podporu spoločnostiam, či už vo forme grantov, pôžičiek, dotácií, zníženej ceny pôdy atď, ale z toho procesu môžu byť vynechané firmy so zahraničným vlastníctvom buď explicitne alebo administratívnym postupom. Navyše s čínskymi firmami a predovšetkým so štátnymi podnikmi sa zdá, že sa zaobchádzajú lepšie ako so zahraničnými firmami vo verejnom obstarávaní (EC, 2013, s. 14).

Čínsky zákon verejného obstarávania, ktorý vošiel do platnosti v januári 2003 inštitucionalizoval klauzulu „kupujte čínske“. Zákon explicitne hovorí, že štátne authority by mali presadzovať domáci tovar, služby a pracovníkov, iba ak takéto produkty nemôžu byť získané v Číne za rozumných podmienok alebo produkty by mali byť použité v zahraničí alebo spadajú pod iný zákon alebo reguláciu. Na základe tohto zákona ministerstvo obchodu,

financií a štátna rada Číny vydala rôzne regulácie týkajúce sa obstarávania, ktoré spresnili klauzulu „kupujte čínske“ v praxi. Ale najväčším problémom tejto klauzuly je, že zákon nikde presne nedefinuje, čo domáci znamená a ponecháva nevyjasnené, čo v rámci procesu obstarávania vláda považuje za domáce. Napriek tomu, že v januári roku 2015 štátna rada vydala regulácie pre implementáciu vládneho zákona o verejnom obstarávaní, pojem domáci produkt stále nie je bližšie definovaný (Bickenbach, 2015, s. 12).

Vládne obstarávanie bolo často využité k stimulovaniu rozvoja a predaja domácich technológií pomocou propagovania obstarávania domácich inovatívnych produktov. Napríklad v zákone o pokroku vedy a výskumu je vládne obstarávanie špecifikované ako nástroj na podporu domácich inovácií a podporu rozvoja kľúčových odvetví identifikovaných vládou. Po tomto zákone vyšlo niekoľko ďalších regulácií, ktoré explicitne používajú verejné obstarávanie ako nástroj pre podporu domáceho rozvoja. Napriek tomu, že tieto regulácie boli oficiálne zrušené v roku 2011, objavujú sa nové správy o spojeniach medzi vládny obstarávaním a domácou inovačnou politikou na provinčnej úrovni. Navyše fakt, že vládne obstarávanie môže byť potenciálne použité pre podporu čínskeho ekonomického rozvojového cieľa – stať sa jednou z inovačných mocností má stále zázemie práve v zákone o pokroku vedy a výskumu. Tento problém ešte zhoršuje to, že pre nedomáce firmy Čína neučinila žiadne bilaterálne alebo multilaterálne záväzky o verejnom obstarávaní (EC DG for Trade, 2017).

Ochrana práv duševného vlastníctva a kľúčových technológií

Strach zahraničným investorom naháňa aj ochrana duševných práv v Číne. Napriek výraznému pokroku v systéme ochrany patentov Číny, mnoho zahraničných firiem túto ochranu stále nepovažuje za dostatočnú a vidia to ako jednu z hlavných bariér pri vstupe na čínsky trh. Čínska ekonomika sa stále viac mení zo zameranej na výrobu na inovačnú a preto sa problematike ochrany duševných práv v Číne dostáva stále väčšej pozornosti zo strany zahraničných spoločností (Businesseurope, 2015, s. 2). Od svojho pristúpenia k svetovej organizácii duševných práv (WIPO – World Intellectual Property Organisation) v roku 1980, Čína urobila veľké kroky v legislatíve ochrany duševných práv a pripojila sa k niekoľkým medzinárodným dohodám a organizáciám zaoberajúcich sa touto problematikou. Ako člen WTO je Čína tiež členom dohody o aspektoch práv duševného vlastníctva spojených s

obchodom (TRIPS - Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights). Prvá verzia patentového zákona začala byť v Číne účinná od roku 1985 a niekoľko krát bola odvtedy prepracovaná. Jej súčasná verzia pochádza z roku 2009. O niečo neskôr nato boli prepracované aj implementačné pravidlá patentového zákona. Opatrenia pre výkonné presadzovanie patentov začali byť účinné v roku 2011 a prepracované v roku 2015, aby podporovali vykonávanie patentového zákona a na druhej strane, aby sa vyrovnali s novými problémami vo vznikajúcej digitálnej ekonomike. Tieto snahy reflektujú fakt, že Čínska vláda prikladá ochrane duševného vlastníctva už nejaký čas veľkú váhu. Výsledkom toho je, že Čína má dnes komplexný systém ochrany duševného vlastníctva a regulácie, ktoré spĺňajú svetové štandardy (Eurobiz, 2015).

V Číne funguje tzv. first-to-file patentový systém, to znamená, že pre spoločnosti je možné registrovať patent inej spoločnosti napriek tomu, že nie je originálnym vynálezcom technológie, ak ho registruje ako prvá. Inou dôležitou otázkou je, či registrácia patentu zabráni vypustenia kľúčových technických informácií, alebo je lepšie zakročiť k praktickejším krokom ako zmluvách o nešírení firemných informácií a iným (Hedley, 2017).

Systém registrácie ochranných značiek v Číne tiež funguje na princípe first-to-file, čo pre zahraničnú firmu znamená, že jej logo v Číne nemôže byť použité ak bolo už registrované inou miestnou firmou skôr. Preto každá firma uvažujúca nad vstupom na čínsky trh by mala registrovať svoju značku v čínskej kancelárii pre ochranné značky čo najskôr. Zároveň každá značka by mala byť zaregistrovaná v angličtine tak ako aj v čínštine, poprípade inom jazyku a firma by sa mala uistiť, že mená internetových domén sú tiež správne zaregistrované (Hedley, 2017).

Napriek tomuto má mnoho zahraničných investorov stále obavy z porušovania práv ochrany duševného vlastníctva, falšovania a kopírovania (EC, 2013, s. 13). Najväčším viditeľným problémom je neefektívnosť uplatňovania čínskych zákonov ochrany duševného vlastníctva a regulácii zodpovednými úradmi a súdmi. Kompenzácie škôd pre držiteľov patentov, ktorý utrpeli porušenie ich práv je stále veľmi nízka a neporovnateľná s náhradami v iných jurisdikciách. K tomu sa pričíta nedostatočná súdna expertíza v high-tech prípadoch a častá nekonzistentnosť aplikácie zákonov naprieč rôznymi súdmi. Navyše výkon súdnych pojednávaní ostáva veľmi náročný a nákladný, čo podkopáva ochranu poskytovanú držiteľom patentov (BusinessEurope, 2015).

Celkový obraz systému ochrany duševného vlastníctva v Číne je taký, že napriek výraznému pokroku, ktorý bol v tejto oblasti učinенý, je stále miesto, kam sa zlepšovať. Úzko súvisiaci problém s narastajúcou dôležitosťou pre európske firmy je systém uplatnenia patentov. Problémom v tejto oblasti je vytvorenie rovnakých podmienok a garantovanie nediskriminácie. V súčasnosti existuje dojem zaujatosti voči domácim spoločnostiam hlásiacim sa o patent v chránených odvetviach (Businesseurope, 2015).

Ďalším problémom spojeným s ochranou duševných práv je štandardizácia. Čína bola opakovane obvinená z vytvárania obchodných bariér pomocou štandardizácie. Napriek prísľubom Číny voči WTO o vytvorení transparentnejšieho procesu zavádzania štandardov, zahraničné firmy sa často sťažujú, že tento proces je neprehľadný, limitujúci a bráni zahraničným spoločnostiam v participácii na ňom (Businesseurope, 2015).

K tomu Čína je známa trvaním na odklonoch od medzinárodne uznávaných štandardov a vytváraní svojich vlastných domácich štandardov za účelom podpory domácej priemyselnej politiky (Businesseurope, 2015). Narastajúce množstvo domácich a niekedy regionálnych štandardov, ktoré sú často nekompatibilné s tými medzinárodnými a neprehľadnosť procesu vytvárania štandardov môže významne zvýšiť operačné náklady a neistoty pre zahraničných investorov, vrátane nákladov pre získanie a aktualizovanie informácií o relevantných štandardoch. To sa týka aj neustáleho upravovania produktov tak, aby spĺňali meniace sa štandardy. Zároveň sa tvrdí, že Čína využíva svoj systém zavádzania štandardov ako prostriedok k donúteniu zahraničných investorov zverejniť citlivé technologické informácie alebo k prenosu patentovaných technológií. Niektoré spoločnosti sú nútené pristúpiť na takéto podmienky, aby sa mohli zúčastniť na procese zavádzania štandardov (Covington & Burling LLP, 2014, s. 66).

Cielené uplatňovanie práva

Cielené uplatňovanie práva a regulácii voči firmám v zahraničnom vlastníctve je bežnou sťažnosťou zahraničných investorov v Číne (Covington & Burling LLP 2014, s. 32). V poslednej dobe boli tieto sťažnosti znesené predovšetkým voči dvom oblastiam a to v oblasti konkurencie a uplatňovania protimonopolného zákona Číny. Čínsky antimonopolný zákon

prijatý v roku 2007 je v mnohom podobný antitrustovým zákonom v EÚ a USA. Podobne ako oni, aj tento zákon testuje dopad fúzií a akvizícií na konkurenciu a spotrebiteľov. Ale oproti svojim západným náprotivkom, čínsky antimonopolný zákon dovoľuje zahrnutie národného ekonomického vývoja a národných záujmov do vyhodnotenia fúzie alebo antitrustového prípadu (Mariniello, 2013, s. 5). Nedávno došlo k zvýšeniu sťažností, že presne toto bolo použité antitrustovými úradmi, aby diskriminovali spoločnosti v zahraničnom vlastníctve. Od zavedenia antimonopolného zákona dochádza k neustálemu zvyšovaniu uplatňovania tohto zákona príslušnými úradmi. Dostupné informácie pre kontrolu fúzií a akvizícií medzi rokmi 2008 až 2013 naznačujú, že ministerstvo obchodu mohlo skutočne cieľiť hlavne na zahraničné spoločnosti, zatiaľ čo preferovala domáce firmy. V niektorých prípadoch úradníci z ministerstva povolili fúzie, ktorými ochraňovali domáce firmy na úkor ochrany konkurencieschopnosti trhu (Mariniello 2013, s. 7). Zároveň existujú dôkazy, že regulácie fúzií a akvizícií nie sú rovnako uplatňované na firmy s rôznymi vlastnickými štruktúrami. Jedná sa predovšetkým o štátne podniky, ktoré boli cieľom uplatnenia tohto zákona najmenej (Mariniello, 2013, s. 9).

Štátne podniky

Zdrojom ďalších veľkých obáv pre západné firmy sú práve už zmienené štátne podniky. Rola, ktorú hrajú a zdá sa že budú pokračovať v jej hraní je veľmi dominantnou v čínskej ekonomike. V mnohých odvetviach sú štátne podniky hlavnou konkurenciou a tiež hlavnými partnermi západných investorov. Zároveň sú štátne podniky dôležité pre investičnú politiku krajiny smerom von a hrajú jednu z hlavných úloh pri jej vytváraní (Zhang, 2015).

Čínske štátne podniky majú zvýhodnený prístup k mnohým esenciálnym vstupom ako sú pôda, financie, energetické zdroje a infraštruktúra. Zároveň majú podstatnú moc na trhu so vstupmi pre iných ako napríklad trh s minerálmi. Najväčšie štátne podniky majú prospech z preferenčných politík a praktík cielených na vytvorenie väčších a silnejších národných superspoločností. V rôznych ekonomických politikách nie sú často preferované len pred firmami v zahraničnom vlastníctve, ale aj pred súkromnými čínskymi firmami. Medzi takéto politiky patria aj už zmienené verejné obstarávanie (Bickenbach, 2015, s. 12).

Štátne podniky nie sú len preferovanými cieľmi mnohých verejných politík a

administratívnych procesov, ale sami môžu byť predmetom diskriminácie zahraničných investorov. Kvôli ich dominantnému alebo až monopolistickému postaveniu v mnohých odvetviach, napríklad v obstarávaní vedených štátnymi podnikmi, môžu mať rozhodujúci dopad na obchodné vyhliadky firiem v zahraničnom vlastníctve. K tomu, niektorým štátnym podnikom bola de facto alebo formálne delegovaná autorita regulovať niektoré aspekty odvetví, napríklad vydávanie licencií alebo vyberanie poplatkov napriek tomu, že zároveň vystupujú ako konkurencia v tomto odvetví. Existujú obavy zo zneužívania privilegovaného postavenia štátnych podnikov, ktoré využívajú v prospech národných firiem na úkor firiem v zahraničnom vlastníctve v ich verejných obstarávaníach alebo regulačných rozhodnutiach (Bickenbach, 2015, s. 17).

Súdny systém vymáhanie práva

Mnoho vyššie spomenutých investičných bariér má spoločné, že ich dopad je posilnený nedostatkami v čínskom súdnom systéme a systéme vymáhania práva. Dokonca aj v oblastiach, kde sú čínske zákony a regulácie rovnaké s tými medzinárodnými, ako v ochrane patentov, nedostatok súdnej vymožitelnosti je zdrojom veľkých obáv zahraničných investorov. Často existuje veľký rozdiel medzi písanými zákonmi a reguláciami na jednej strane a aplikácií a vymáhateľnosti na strane druhej (EC, 2013, s. 14).

Vo všeobecnosti zahraniční investori cítia, že pomoc zo strany čínskych súdov nie je dostatočná a nemajú dôveru v to, že právny systém ochráni ich práva ako investorov (EC, 2013, s. 14). Kritizujú, že v systéme chýba transparentnosť a konzistencia na strane rozhodovania aj na strane súdnych procesov samotných. Proces súdneho rozhodovania je považovaný za predmet politických tlakov, tak ako zo strany štátnych podnikov, ako aj úradov na centrálnej, provinčnej a lokálnej úrovni (EC, 2013, s. 90, 97). Čínske súdy boli často nahlásené ako väčšinou zaujaté voči zahraničným spoločnostiam. Medzinárodné firmy sú často zdržanlivé pri začatí medzinárodných investičných procesov voči Číne kvôli obavám zo zhoršenia vzťahov s čínskou vládou, ktorá by im zabránila v pokračovaní s obchodovaním v Číne, čo by ovplyvnilo aj ich súčasné investície, ktoré v Číne už majú (EC, 2013, s. 15).

Právny systém je neschopný rozhodnúť konflikty medzi rôznymi úrovňami a rôznymi predloženými rukami vlády. Možnosť zapojenia súdu nemôže byť vždy s istotou predpokladaná, ak je porušené právo, a ak aj dôjde k zapojeniu súdu, jeho efektívnosť nie je

zaručená. Často iné vládne úrady môžu beztrešne ignorovať rozhodnutie súdu. Vo všeobecnosti sú podmienky v zákonoch a reguláciách týkajúcich sa vládnych rozhodnutí veľmi nejasne formulované a authority sa často spoliehajú na ústnu komunikáciu pri oznamovaní špecifických podmienok spojených s ich rozhodnutím. Čo má za dôsledok často skoro nemožné dokazovanie nevhodného zaobchádzania úradov voči zahraničným investorom (US Chamber of Commerce, 2012, s. 6).

Najdôležitejší dôvod pre nedostatky čínskeho systému vymáhania práva je fakt, že čínske súdy nie sú nezávislé na vláde. Súdy sú podrobované dohľadu strany a je od nich očakávané, že sa stotožnia s politikou strany. Právomoc ustanovenia a odvolania vedenia súdu je v rukách vlády alebo komunistickej strany. Toto činí pre súdy veľmi náročné rozhodnúť v procesoch proti prianiu vlády a umožňuje vládny orgánom ovplyvňovať rozhodnutia súdov, alebo ich úplne ignorovať, v prospech štátnych podnikov alebo iných podnikov, ktoré sú naviazané na vládu či stranu. Iným dôvodom nedostatkov čínskeho systému vymáhania práva je nízka úroveň tréningu a kompetencie sudcov, ktorý často nie sú schopní rozhodovať v obchodných sporoch (Bickenbach, 2015, s. 19).

2.3 Zoznam konkrétnych regulácií pre odvetvia bio a nanotechnológií na čínskom trhu.

Tabuľka č. 8: Zoznam konkrétnych regulácií pre odvetvia bio a nanotechnológií.

1993	Pravidlá pre bezpečnosť genetického inžinierstva	Ustanovenia pre používanie technológie rekombinácie DNA v systémoch nosičov a pravidlá fyzických a chemických metód pre zavedenie DNA z rôznych zdrojov priamo do organizmov
1996	Regulácie pre administráciu bezpečnej implementácie a poľnohospodárske biologické genetické inžinierstvo	Zriadenie bezpečnostnej rady pre poľnohospodárske biologické genetické inžinierstvo a od tohto roku musia byť všetky aktivity a spoločnosti v tomto odbore deklarované a schválené
1997	Implementácia bezpečnostných inšpekcií pre poľnohospodársky geneticky modifikované organizmy	Všetky poľnohospodárske GMO musia byť schválené kvôli bezpečnosti
1998	Dočasné opatrenia pre administráciu ľudských genetických zdrojov	Všetky exporty a zbery ľudských génov musia byť hlásené úradu pre ľudské genetické zdroje a ak zahraničná a čínska spoločnosť obe participujú na výskume ľudských genetických vzoriek, patent bude vlastnený oboma stranami.
2001	Čínsky národný bio-bezpečnostný rámec štátneho úradu pre environmentálnu bezpečnosť	Podmienky pre bezpečné riešenie problémov poľnohospodárskeho biologického genetického inžinierstva, klasifikovanie bezpečnostnej úrovne genetického inžinierstva a tento rámec poskytol odpovedajúce manažérske opatrenia
2002	Regulácie pre bezpečnosť poľnohospodárskych GMO	Podporenie bezpečnosti riadenia poľnohospodárskych GMO, aby bolo možné garantovať zdravie a bezpečnosť ľudí a zvierat, zároveň podpora výskumu poľnohospodárskych GMO
2003	Vznik spoločnej pracovnej skupiny pre štandardizáciu nanomateriálov	Ustanovila 13 štandardov v roku 2003, ktoré určujú či sa skutočne jedná o nanomateriál.
2005		Zavedenie 7 ďalších dobrovoľných štandardov pre nanomateriály týkajúce sa terminológií, testovacích metód a nanoproductov.
2005	Vznik národnej štandardizačnej technickej komisie pre nanotechnológie	Jej cieľom je určiť základné národné štandardy pre nanotechnológie, vrátane termínov, metód a bezpečnostných požiadaviek pre meranie v nanoškále, spracúvaní v nanoškále, materiáli, zariadenia a iné.
2009	Nariadenie pre zrýchlenie vývoja biotechnologického odvetvia	Navrhnuté pre podporu inovácií a industrializáciu biotechnologického odvetvia. Zadefinovanie bioagrikultúry, bioenergie, biomanufaktúry, biomedicíny a bioenvironmentalistiky ako kľúčových odvetví pre rozvoj. Podpora expanzie veľkých biotechnologických spoločností. Podpora budovania a rozvoja biotechnologických výskumných parkov. Daňové úľavy pre spoločnosti v biotechnologickom odvetví, poskytovanie finančnej podpory pre biotechnologické spoločnosti

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa ITC (2009).

Zákázané aktivity pre firmy v zahraničnom vlastníctve sa rôznia podľa jednotlivých produktov a ich aplikácii, príklady niektorých z nich sú vytváranie biologických tekutých palív, vývoj a produkcia geneticky modifikovaných semiačok rastlín avývoj a aplikácia ľudských kmeňových buniek a terapie genetickej diagnózy (FDI, 2015).

Zahraničné investície vo výskumných centrách pre tieto odvetvia sú všeobecne vítané a platia pre ne obmedzenia podľa ich výskumných aktivít. Čína tiež podpísala mnoho medzinárodných protokolov o biotechnologických produktoch, napr. Cartagenský protokol v roku 2005, ktorý požaduje poskytovanie väčšieho množstva informácií o GMO a dáva importérovi možnosť odmietnuť GMO. Pre získanie daňových úľav musia firmy v zahraničnom vlastníctve získať potvrdenie a certifikát od vlády overujúci, že patria medzi žiadané high tech firmy (ITC, 2009, s. 54).

3. Vstup českej firmy na čínsky trh s bio a nanotechnológiami

3.1 Firma Nafigate

V nasledujúcej časti si predstavíme firmu Nafigate a jej vstup na čínsky trh. Zdrojmi informácií o firme Nafigate je rozhovor s Jánom Petráskom, ktorý s firmou Nafigate spolupracuje, je minoritným vlastníkom vo firme a v súčasnosti zastupuje firmu v Číne, prednáška Lenky Mynářovej, výkonej riaditeľky marketingu a informácií z oficiálnej stránky Nafigate.

Česká firma Nafigate bola založená v roku 2011 Ladislavom Marešom a Lenkou Mynářovou. V spolupráci s technickou univerzitou v Liberci bola vyvinutá pre firmu kľúčová technológia nanospider, ktorá bola jedným z podnetov pre vznik firmy. Spoločnosť vznikla separáciou od pôvodnej firmy pána Mareša Elmarco, ktorá sa sústredila na výrobu polovodičov. V počiatkoch sa firma sústredila na nanovláknenné aplikácie, ktoré boli vyrábané práve technológiou nanospider. Neskôr vznikla biotechnologická divízia firmy, ktorá je postavená okolo technológie Hydal (Petrásek, 2017)

Nafigate sa dnes teda delí na dve divízie: biotechnologickú a nanotechnologickú. Spoločnosť Nafigate sa sústreďí na výrobu novej generácie energeticky úsporných nanovláknenných membrán pre technológiu čistenia vody, vzduchu, textilný priemysel či kozmetiku. Kľúčové technológie firmy sú jedinečná technológia Nanospider, ktorá je schopná pomerne lacno vytvárať vysokokvalitné polymérové nanovláknna a biotechnológia Hydal, ktorá ako jediná na svete priemyselne využíva použitý kuchynský olej, teda 100% odpad a premieňa ho na PHA (polyhydroxyalkanoát) bioplasty. Táto technológia je energeticky úplne sebestačná. Firma získala v roku 2015 Frost and Sullivan Technology Innovation Award za excelentné hodnotenie technológie Hydal a tržnej stratégie pri propagácii tejto technológie, toto ocenenie zároveň pomohlo firme a jej technológiám sa zviditeľniť na trhu a pritiahlo na ňu veľa zahraničnej pozornosti. Dnes firma funguje na trhu 5 rokov, má medzi 50 – 100 zamestnancami podľa aktuálnych výskumných projektov, s tým že sa jedná predovšetkým o externých spolupracovníkov. Najväčšou divíziou firmy, čo sa do počtu zamestnancov týka je biodivízia. Spoločnosť má dve pilotné linky jednu na Slovenku a jednu v Českej Republike

(Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Obchodný model firmy Nafigate je založený na unikátnom svetovom know how v oblasti vývoja a priemyselnej výroby nanovlákených aplikácii, kde je pán Mareš spoluautorom technológii nanospider. Jednou z kľúčových výhod firmy je okamžitý prenos vývoja do priemyselnej výroby. Ďalej je založený na oblasti priemyselnej výroby polymérov, ktoré môžu byť neskôr využité aj pre výrobu nanovláken a sprístupňujú tak nové možnosti pre high end aplikácie. Firma je tiež úspešná v aplikácii technológii na globálnom trhu a v marketingu vedy a výskumu. Spoločnosť spolu s inými partnermi vyvíja finálne aplikácie, zdieľa infraštruktúru a pre vybrané projekty dodáva svoje unikátne know how a expertné služby. Obrat spoločnosti činil v roku 2012 10 mil. czk, v roku 2013 18 mil. czk, v roku 2014 23 mil. czk a v roku 2015 28 mil. czk. Celková zadlženosť firmy klesla z 76,54% v roku 2012 na 63,04% v roku 2015. V spoločnosti dochádza k reálnemu rastu tržieb 48,93% za rok 2015. V tom istom roku bol prevádzkový výsledok hospodárenia 11,30 mil. Kč. a finančný výsledok hospodárenia -1,10 mil. Kč.(Nafigate, 2017; Mynářová, 2016).

3.1.1 Technológia Nanospider

Jedná sa o unikátnu patentovanú technológiu zvlákňovania z voľnej hladiny roztoku polyméru v silnom elektrostatickom poli bez použitia trysiek. Celá technológia nanospider je založená na významnom objave a to, že je možné zvlákňovať nielen pomocou kapilár z kvapiek polymérov prechádzajúcich tryskov do elektrického poľa ale aj z celej tenkej vrstvy roztoku polyméru. Táto technológia umožnila vybudovať výkonné zariadenia, ktoré sú schopné produkovať nanovláknenný materiál v priemyslovom merítku bez použitia akýchkoľvek zvlákňovacích trysiek. Technológia Nanospider teda umožňuje produkciu nanovláken z vodou rozpustných polymérov riediteľných rozpúšťadlami ako sú kyseliny alebo bipolárne roztoky. Jedná sa o veľmi mnohostrannú technológiu, spĺňajúcu všetky náročné normy a požiadavky ako jednoduchú prispôsobiteľnosť výrobných parametrov alebo možnosť nastavenia výroby nanovláken podľa individuálnych predstáv. Práve vďaka tomu majú tieto nanovlákná široké pole využiteľnosti, napríklad vo filtračných médiách pre filtrovanie vzduchu a kvapalín, výrobe vode odolných, vetru odolných, vzduchu priepustných textílií. Ich aplikácie taktiež zahŕňajú oblasť akustickej absorpcie alebo izolácie, výrobe anorganických materiálov (elektrodové materiály, senzory, nanokompozity a iné) a v oblastiach medicíny ako

napr. hojenie rán (krycí materiál urýchľujúci hojenie), tkanivového inžinierstva (substrát pre rastúce bunky), ochranných odevov a materiálov pre distribúciu liečiv (Nafigate, 2017).

3.1.2 Technológia Hydal

Jedná sa o úplne sebestačnú technológiu využívajúcu ako vstup použitý fritovací olej, ktorý je zároveň jediným zdrojom energie. Technológia Hydal je prvá priemyslová technológia na svete, ktorá využíva feedstock 3. generácie (tzn. 100% odpad), ktorého je na svete prebytok a pre túto jeho najnižšiu kvalitu neexistuje žiadne efektívnejšie uplatnenie. K tomu je z environmentálneho hľadiska lepšie využívať pre výrobu plastov odpad než prvok potravinového reťazca (pre výrobu bioplastov sa zväčša využívajú sacharidy z poľnohospodárskych plodín). Práve nadbytok lacnej vstupnej suroviny v globálnom merítku je najväčšou konkurenčnou výhodou projektu Hydal spolu s nezávislosťou technológie na cenách energie a zdrojoch energie (práve kvôli energetickej sebestačnosti) a nezávislosti na pracovnej sily, pretože táto technológia je úplne automatizovaná. Tiež sa jedná o veľmi efektívny proces v porovnaní s inými vstupmi pre výrobu nanovláken, pretože olej ma 3x viac energie než napr. cukor. Technológia teda slúži k výrobe PHA mikrobiologickou fermentáciou jedlých tukov a olejov, pričom sa využíva spôsob izolácie polymérov z mikrobiálnej biomasy s čistotou na 99%. Z marketingové hľadiska má technológia Hydal symbolizovať spojenie technológie a prírody s dôrazom práve na prírodu a presah technológie do environmentálnej oblasti (Nafigate, 2017, Mynářová, 2016).

3.1.3 Technológie pre čistenie vzduchu, vody a energie

Know how pre vývoj nanovlákných aplikácií pre filtráciu vody a vzduchu vzniká pod vedením pána Mareša od roku 2006 a know how pre vývoj nanovlákných aplikácií pre batériové separátory od roku 2007. V oblasti filtrácie vzduchu má firma know how vo forme receptúr nanovlákných aplikácií pre osobnú ochranu, ako sú napríklad rúšky, kabínové filtre pre autá a HVAC (heating, ventilation, air conditioning) systémy v budovách. Spoločnosť tiež disponuje priemyslovými receptúrami pre výrobu nanovlákných okenných sieťok zahrňujúcich vlastnú výrobu nanovláknenej vrstvy ako aj tzv. after treatment proces a

laboratórnymi postupmi zvlákňovania polymérov pre priemyslovú filtráciu za vysokých teplôt. V oblasti filtrácie vody spoločnosť disponuje receptúrou pre výrobu štvrtej generácie nanovlákných mikrofiltračných membrán, receptúrou pre výrobu nanovlákných filtračných membrán pre tzv. prednú osmózu (forward osmosis) a prototypom filtračných zariadení pre filtráciu vody bez použitia elektrickej energie. V oblasti energie disponuje spoločnosť receptúrou pre výrobu nanovlákných membrán pre batériové separátory (Nafigate, 2017).

3.1.4 NanoFibers Gateway (NaFiGate)

Jedná sa o globálny internetový portál pod vedením Nafigate prístupný univerzitám a spoločnostiam z celého sveta, ktorý poskytuje priestor pre vznik nových projektov a zoskupení zaoberajúcich sa vývojom moderných aplikácií využívajúcich nanovlákná. Jeho cieľom je tiež urýchliť a uľahčiť zavedenie nových nanotechnologických aplikácií do života a vytvorenie platformy, ktorá je atraktívna pre komerčný svet, tým že generuje nové obchodné príležitosti a podáva zaujímavé a prehľadné informácie. Kvalita informácií na portále je garantovaná Advisory Comitee Nafigate, ktorá je zložená z vedcov svetovej úrovne a predných zástupcov významných svetových firiem pôsobiacich v oblasti nanovlákn a ich aplikácií (Nafigate, 2017).

3.1.5 Vstup na čínsky trh

Firma sa rozhodla vstúpiť na čínsky trh so svojou biotechnológiu Hydal a to z niekoľkých dôvodov. Prvým a najočividnejším dôvodom je samozrejme veľkosť čínskeho trhu. Čo sa týka populácie je Čína so svojou cca 1,4 miliardou obyvateľov najväčšou krajinou na svete a tento trh má teda obrovský potenciál, kúpnu silu a celkovo dopyt po biotechnológiach vyšší než v Európe. Zároveň zatiaľ čo na západe dochádza k stagnovaniu spotreby, v Číne naopak dochádza k jej rastu. Čínska vláda rozvoj biotechnológii podporuje či už stúpajúcim rastom investícií z jej strany (zo 795 miliónov USD v rokoch 2001 – 2005 na 1,7 miliarda v 12. päťročnici), rastúcou hodnotou biopriemyselnej produkcie a rastúcim počtom vedcov. Čínske subjekty, ktorých je na čínskom trhu v súčasnosti veľké množstvo a ich počet stále rastie, či

už súkromné alebo štátne podniky, vedecké centrá, majú záujem vytvárať partnerstvá so zahraničnými investormi, predovšetkým kvôli prílivu nových technológií, inovácii, know-how a kapitálu, ktorý by im pomohol zlepšiť svoje postavenie na čínskom trhu, poprípade preniknúť aj na zahraničné trhy. Čína tiež čelí environmentálnym problémom (ako kyslé dažde, znehodnocovanie poľnohospodárskej pôdy a iné.). Zdrojom týchto problémov je agresívna industrializácia, ktorá je v súčasnosti čínskou vládou vnímaná aj ako cesta k vyriešeniu týchto problémov prostredníctvom prijímania nových technológií a cesta k tomu stať sa technologickým lídrom sveta. Technológia Hydal sa preto javila veľmi atraktívnou, vzhľadom na jej jedinečnosť vo svete, využiteľnosť, pokročilosť a efektivitu práve v špecifických podmienkach čínskeho trhu a pozitívny dopad na životné prostredie v mnohých aspektoch.

Čína má dlhodobý problém s mnohonásobne použitým kuchynským olejom. Ročne sa ho v Číne spotrebuje okolo 30 miliónov ton s tým, že toto číslo sa neustále zvyšuje. Tento olej sa stáva spočiatku nevhodný na opätovné použitie a neskôr prakticky toxický. Práve kvôli svojej toxicite sa ho nie je možné normálne zbaviť (napr. vyliat' do odpadu, zaniest' na skládku) a spaľuje sa, ale takýto proces je veľmi environmentálne nešetrný. Mnoho reštaurácií sa zároveň snaží tento olej skrývať a opätovne na ňom variť kvôli znižovaniu nákladov. Robí tak prostredníctvom čierneho trhu, na ktorom končí okolo 90 % z celkového množstva, teda okolo 27 ton, ktoré sa zafarbia, prefiltrujú a znovu posielajú do reštaurácií. Práve preto má čínska vláda legislatívne ošetrovaný zber oleja na úrovni samospráv pod policajným dozorom priamo z reštaurácií, kde množstvo takto vyzbieraného oleja odpovedá zvyšným 10%, teda 3 tonám použitého fritovacieho oleja. Takto zozbieraný použitý olej sa potom sústreďuje na 200 miestach v celej Číne. Olej sa potom buď ekologicky nešetrne ničí spaľovaním alebo sa z jeho menej toxickkej časti (okolo 5% z celkového množstva zozbieraného oleja) vyrába bionafta. Obidve tieto riešenia sú veľmi finančne náročné a sú dotované čínskou vládou v snahe o zvýšenie potravinovej a zdravotnej bezpečnosti (riziko otravy v reštauráciách po požití takéhoto oleja) a znižovania škodlivých ekologických dopadov pri zbavovaní sa tohto oleja. Ďalším zdrojom použitého oleja sú továrne na spracovávanie použitého jedla. V Číne existujú zberne vyhodneného jedla, z ktorých sa toto jedlo dováža do spomenutých tovární, kde sa spracúva a ako prvý produkt sa z neho vyrába bioplyn a ako druhý produkt po ňom zostáva práve použitý toxický kuchynský olej (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Firma Nafigate videla príležitosť poskytovanú čínskou legislatívou o zbere použitého

kuchynského oleja. V prvom rade to bola základná surovina, ktorú technológia Hydal využívala a bola ju schopná pretvárať na vysokokvalitný bioplast, niečo po čom je v Číne obrovský dopyt. Čínska legislatíva o zbieraní oleja šetrila firme náklady a zároveň vďaka nej bolo tejto suroviny obrovské množstvo, čo bolo presne to, čo technológia Hydal potrebovala, aby bola finančne efektívna a efektívnejšia než už spomínané dotované spôsoby premeny na bionaftu alebo ničenie oleja. Firma mohla zároveň využívať už fungujúcu infraštruktúru zberu použitého oleja a oleja z tovární na spracovanie jedla. Táto technológia poskytovala teda tretiu „zelenú“ možnosť výroby vysokokvalitných bioplastov z toxického látky, ktorej sa vláda potrebovala zbaviť. Tým že technológia Hydal využíva na výrobu bioplastov práve kuchynský olej ju činí šetrnejšou na prostredie ako pri použití cukrovej repy alebo iných poľnohospodárskych plodín ako vstupnej suroviny, pretože ostatné technológie využívajú pre výrobu bioplastu škrob. Zároveň by technológia bola pre Čínu vhodnejšia, pretože by jej umožnila sústrediť sa na pestovanie iných poľnohospodárskych plodín a teda pomohla jej plniť jej cieľ zvýšenia potravinovej bezpečnosti (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Spoločnosť uvažovala o vstupe aj na iné trhy, napríklad na trh USA, Saudskej Arábie alebo Indie, kde tiež dochádza k veľkej spotrebe oleja, ale firma vypočítala potenciál USA na maximálne 20 tovární, kde v prípade Číny bolo toto číslo mnohonásobne vyššie a bolo pravdepodobné, že sa bude ďalej zvyšovať, pretože spotreba oleja sa v Číne bude pravdepodobne ďalej zvyšovať. K tomu baktéria, ktorú biotechnológia Hydal využíva potrebuje práve čo biologicky najzčistenejší olej, ktorý obsahuje vysoké množstvo biologického tuku, ktorý ona spotrebováva. Práve čínsky mnohonásobne použitý toxický olej vykazoval najvyššie hodnoty tejto dôležitej zložky, až 80%. Jednalo sa teda o najvhodnejší vstup s vysokou výťažnosťou. Posledným dôležitým argumentom, ktorý prispel k rozhodnutiu vstúpiť na čínsky trh bol práve ďalší produkt, ktorý firma vyvinula a to biodegradabilné poľnohospodárske fólie vyrábané z bioplastov (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Kvôli všetkým vyššie zmieneným dôvodom sa spoločnosť v roku 2011 rozhodla, že na čínskom trhu vytvorí pilotnú produkčnú linku bioplastov využívajúcu technológiu Hydal, prostredníctvom ktorej bude vyrábať vysokokvalitný bioplast z použitého kuchynského oleja a ten dodávať pre ďalšie použitie na čínskom trhu. Pre firmu pripadali v úvahu tri vstupné platformy a to predanie licencie k výrobe, WFOE a spoločné vlastníctvo firmy (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Firma sa rozhodla, že najvhodnejšou platformou pre vstup na čínsky trh bude spoločné vlastníctvo s čínskym partnerom. Pre spoločné vlastníctvo sa spoločnosť rozhodla kvôli kapitálovej náročnosti, ktorá v prípade založenia biotechnologickej továrne činí 50 – 60 miliónov eur a v prípade nanotechnologickej továrne 3 – 4 milióny eur za jednu tovareň. Ďalším dôvodom bola už existujúca zákaznícka a distribučná sieť partnera pre nasledujúcu distribúciu bioplastov. Spoločnosť si vybrala túto platformu napriek možnému riziku prenosu kľúčových technológií a ochrany práv duševného vlastníctva (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Firma sa poistila voči tomuto riziku niekoľkými spôsobmi, prvým samozrejme bolo patentovanie technológie výroby PHA bioplastov z použitých kuchynských olejov a na izoláciu organickými rozpúšťadlami za použitia kontinuálneho zrážania do horúcej vody. Ďalej zavedenie ochrannej známky. Mnoho procesov a znalostí je taktiež súčasťou obchodného tajomstva. Výrobné linky do spoločného podniku dodávala a kompletizovala firma pána Mareša Elmarco a tým došlo k minimalizácii rizika skopírovania technológie Hydal. Ďalší spôsob ochrany vyplýva zo samotnej technológie, ktorá sa neustále rýchlo vyvíja a je veľmi technicky náročná a teda nie je jednoduché ju skopírovať, čoho dôkazom boli neúspešné pokusy, s ktorými sa firma na čínskom trhu stretla. Zároveň kým sa podarilo technológiu čiastočne okopírovať, technológia firmy Nafigate už bola na úplne inej úrovni. Pre WFOE sa firma nerozhodla práve kvôli vysokým investíciám a dlhému času nutnému pre založenie a etablovanie spoločnosti (teda problém peňazí, ľudského kapitálu a vytvorenia zákazníckej a distribučnej siete), zároveň ako nečínsky subjekt mala spoločnosť väčšie riziko vzniku problémov ako pri partnerstve so zabehnutou čínskou firmou. Pre poskytnutie licencie sa firma nerozhodla, pretože jej nevyhovovala neexistencia jej prítomnosti vo forme pobočky na čínskom trhu (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Pri výbere čínskeho partnera sa firma obrátila na Suzhou Industrial Park. Suzhou Industrial Park patrí medzi jeden z najvyspelejších industriálnych parkov v nano a biotechnológiách v Číne, park tiež ako jeden z prvých tiež začal spolupracovať so zahraničím (Singapúrom). Jedným z dôvodov, prečo kontaktovala spoločnosť Suzhou Industrial Park bolo práve kvôli podpore a pomoci zo strany českej diplomacie. Napriek počiatočnej nedôvere voči projektu sa ukázala podpora českej diplomacie v začiatkoch ako kľúčová natoľko, že členka vedenia spoločnosti Lenka Mynářová ju vyzdvihla ako nutnú pri úspešnom vstupe na čínsky trh. Česká diplomacia pomáhala organizovať semináre na kľúčových miestach o bio a

nanotechnológiách kvôli zvýšeniu informovanosti čínskych investorov a vtedajší český veľvyslanec v Číne, ktorý mal dobre vzťahy s administratívou v Suzhou sa zúčastnil jednaní spolu s firmou a pomáhal pri výbere partnera a pri nadviazaní kontaktov so Suzhou Industrial Parkom. Suzhou Industrial Park vyčlenil pre spoločnosť halu a taktiež pomáhal nájsť čínskeho partnera a pri podpísaní zmlúv s ním v roku 2013. Tento partner vlastnil 30 miest (z celkového počtu 200 v Číne) na zber a spracovanie použitého kuchynského oleja. No po krátkom čase došlo k odmlke zo strany čínskeho partnera. Pani Mynářová to vysvetlila slovami, že ak vám čínsky partner nemôže dať odpoveď, tak nekomunikuje. Počas tejto odmlky stála výrobná hala prázdna viac než rok a trištvrte a došlo k zastaveniu projektu, napriek snahám spoločnosti o komunikáciu a vysielaniu českých zamestnancov do Číny (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

K zmene došlo až koncom roku 2015 v novembri. Kvôli klesajúcej cene ropy začalo dochádzať k pozastaveniu projektov výroby paliva z použitého oleja v Číne, kvôli jeho neefektívnosti napriek štátnym dotáciám. Postupne došlo k odstaveniu výrobných staníc a extrémnemu hromadeniu použitého oleja, ktorý ako sme si povedali je toxická látka, ktorej sa je nutné zbaviť. Tieto podnety viedli k udeleniu ultimáta zo strany Nafigate voči čínskemu partnerovi, ktorého obsah bol, že ak projekt nebude okamžite pokračovať, firma s ním vypovie zmluvu. V čase keď sa spoločnosť pripravovala na vypovedanie zmluvy, dochádza k aktivizovaniu čínskeho partnera. Jedným zo zásadných zlomov bol podľa Lenky Mynářovej návšteva čínskeho prezidenta v Prahe, kde došlo k podpísaniu memoranda o spolupráci medzi obidvoma partnermi, v čom môžeme vidieť akú vysokú dôležitosť prikladajú potenciálni čínski partneri dobrým politickým vzťahom s danou krajinou. Ďalším dôležitým podnetom bolo práve vyvinutie už spomínanej technológie biodegradabilnej poľnohospodárskej fólie, teda produktu, ktorý je z bioplastu vyrábaný, a ktorý by v Číne našiel taktiež veľké uplatnenie. Po podpísaní memoranda začal naopak tlačiť čínsky partner na spoločnosť Nafigate, aby urýchlila dodávky technológie a celý proces (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Dôvodom pre vybudovanie len prvej pilotnej továrni bolo aj extrémna nedôverčivosť čínskeho partnera, obávajúceho sa rizika spojeného s vysokými vstupnými nákladmi. Preto čínsky partner požadoval najprv funkčnú pilotnú linku, ako dôkaz bezproblémovosti technológie. Pilotná továreň mala pomôcť aj pri získaní podpory zo strany čínskej vlády vo forme dotácii pre projekt. Preto bolo nutné presvedčiť čínsku vládu o fungovaní technológie a o jej efektívnosti. Podľa slov Lenky Mynářovej bolo podobných projektov vo firme viac než

30 a všetky neúspešné. Kvôli tomu požadoval, aby bolo väčšinové vlastníctvo spoločného podniku v rukách Nafigate – z časti kvôli väčšej dôveryhodnosti a prestíži, ktorej sa zahraničné výskumné spoločnosti tešia v Číne a z časti kvôli tomu, že primárnou činnosťou čínskeho partnera bol zber použitého oleja, čo by mohlo budiť nedôveryhodnosť, ak by zrazu spoločnosť primárne v jeho vedení disponovala tak vyspelou technológiou (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Spoločnosť Nafigate vyzdvihla aj dôležitosť kultúrnych rozdielov pri ich hľadaní čínskeho partnera a komunikácii s ním. Pani Mynářová poukázala predovšetkým na ľstivosť čínskeho partnera pri jednaniach a úmyselnom zavádzaní, ktoré vychádzajú z kultúrneho pozadia, a ktorú európsky partner nie je schopný správne uchopiť, ako by to dokázal čínsky partner, predovšetkým ak nemá predošlé skúsenosti s jednaniami v Číne alebo nie je na takéto jednania v tomto smere pripravený. Spočiatku spoločnosť Nafigate prispôbovala svoju taktiku pri vyjednávaniach čínskym zvyklostiam (Mianzi, Guangxi, nejednoznačné áno). Po dlhej odmlke zo strany čínskeho partnera a stagnácii vo vyjednávaniach došlo k zmene vyjednávacej taktiky zo strany Nafigate. Spoločnosť zaviedla zápisy zo stretnutí, tvrdší prístup k partnerovi, nútenie k priamym odpovediam a koniec prispôbovaniu sa čínskym zvyklostiam pri jednaní. Táto zmena mala pozitívny dopad na celkový výsledok, vzhľadom nato, že to donútilo čínskeho partnera konať. Ale ako sama pani Mynářová poznamenala, je otázne do akej miery by bol čínsky partner prístupný na túto zmenu rétoriky, keby nebol závislý na technológii ku ktorej by inak nemal prístup, čo zabezpečilo Nafigate pri jednaniach výhodnejšiu pozíciu (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Lenka Mynářová taktiež vyzdvihla dôležitosť vyjednávania pri stretnutiach, vďaka čomu sa na vás čínsky partner môže pozeráť ako na schopného alebo neschopného obchodníka. Medzi ďalšie veci patrila taktiež nutnosť prítomnosti českého manažéra dozerajúceho na priebeh projektu v Číne a českého tlmočníka, ktorý opäť poskytoval priestor a teda výhodu pri stretnutiach, na rozdiel od čínskeho alebo anglického tlmočníka, no zdôraznila aj náročnosť nájdenia takto schopného tlmočníka so slovnou zásobou o nano a biotechnológiách (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Spoločnosť sa nakoniec s čínskym partnerom dohodla nasledovne: ona dodá technológiu Hydal a vybaví továreň výrobnými linkami, zatiaľ čo čínsky partner pokryje finančnú stránku a distribúciu produktu. Ako miesto pre spoločný podnik vybrali provinciu Suzhou. Napriek

nádejným a ťažkým počiatkom spolupráce nakoniec došlo k jej náhlemu ukončeniu, ktorej predchádzala opäť dlhšia odmlka zo strany čínskeho partnera kvôli jeho finančným problémom – partnerovi došli financie pre vybudovanie pilotnej linky. Spoločnosť Nafigate teda v súčasnosti hľadá nového partnera pre tento projekt (Petrásek, 2017; Mynářová, 2016).

Ale spoločnosť sa nedala prvým neúspechom odradiť a v súčasnosti sa snaží preraziť na čínskom trhu aj s technológiou sieťok do okien filtrujúcich smog prostredníctvom nanovláknien. Jedná sa v princípe o sieťku proti hmyzu, potiahnutú nanovláknami, ktoré neprepúšťajú čiastočky pod dva mikróny. Podobne ako v prvom prípade sa jedná o vstup prostredníctvom čínskeho partnera platformou spoločného podniku, kde by spoločnosť Nafigate dodávala technológiu a vybavila továreň výrobnými linkami. Produkt sa v obmedzenom množstve už na čínskom trhu nachádza, predovšetkým kvôli ukázaniu jeho funkčnosti a cenovej výhody v porovnaní s konkurenciou. Ale jedná sa len o priamy export výrobku malému počtu vybraných zákazníkov. V tomto prípade sa firma snaží priniesť túto technológiu aj do iných krajín sveta, napríklad do Indie, práve kvôli väčšej flexibilita technológie a opäť veľkosti trhu, znečisteniu ovzdušia a nižším vstupným nákladom pre postavenie produkčnej linky (Petrásek, 2017).

3.2 Odporúčania pre české firmy pre vstup na trh s bio a nanotechnológiami

Biotechnológie a nanotechnológie sú v Číne podporované a žiadúce. Ich výskum, produkcia a používanie má slúžiť Číne na dosiahnutie jej stanoveného cieľa stať sa inováciami ťahanou ekonomikou. Ako sme mohli vidieť v predošlých kapitolách, veľa samostatných politik, nariadení, pracovných skupín a iných inštitucionálnych prostriedkov je sústredených nato, aby si Čína dokázala osvojiť tieto high tech technológie. Čína dnes zároveň čelí mnohým problémom, z časti kvôli neskorej a agresívnej industrializácii, z časti kvôli obrovskej populácii a z časti kvôli podstate jej politického a tržného systému. Je možné, že bio a nanotechnológie ponúkajú odpovede na mnohé z týchto otázok. (Gilmour, 2015; Want China Times, 2011; Turan, 2016)

Nano a biotechnológie poskytujú možnosť vyrábať inovatívne produkty s vysokou pridanou hodnotou, ktoré Čína potrebuje, ak má jej ekonomika ďalej rásť a ktoré jej stredná trieda požaduje. Ich podstata – produktov náročných na výskum núti Čínu sústrediť sa rozvoj vedy a

znižovať náskok medzi ňou a inými veľmocami či už v prostriedkoch vynaložených na výskum, v spôsobe financovania, počte citácií, zlepšenia výskumného a zároveň vysokoškolského systému a inštitúcii (Zhang, 2011; s. 10; Britannica, 2012). Ako sme si v predošlých kapitolách uviedli, medzi využitia týchto technológií patrí aj ochrana životného prostredia a boj proti znečisteniu, jedného z obrovských súčasných problémov Číny a nie len jej (Thakur, 2006). Potravinová bezpečnosť Číny je jednou z najdôležitejších otázok pre krajinu s viac než 1,3 miliardy obyvateľov a s veľmi malým množstvom poľnohospodárskej pôdy na obyvateľa. Ako sme si ukázali, Čína bola jednou z prvých krajín, ktorá v súvislosti s touto problematikou hľadala odpovede prostredníctvom nano a biotechnológií – či už formou genetickej úpravy rastlín, výrobou špeciálnych hnojív alebo pre rastliny neškodlivých postrekov voči škodcom (Han, 2015). Zdravotná starostlivosť, ďalší z problémov súčasnej Číny poskytuje ďalšie využitie bio a nanotechnológií - od liekov, diagnostických systémov, umelých kĺbov až po možnosti ovplyvniť celkovú zdravotnú starostlivosť a prístup (Li, 2004, s. 1-6).

Všetky tieto zmienené oblasti môžu byť vhodným miestom pre vstup českej bio a nanotechnologickej firmy na čínsky trh. Čína sa stala so svojou viac než miliardovou populáciou, obrovským a v súčasnosti prístupnejším trhom lákadlom pre mnohých zahraničných investorov. No ako sme si ukázali, pri vstupe na tento trh je nutné myslieť aj na potenciálne prekážky, na viditeľné aj neviditeľné problémy.

Pre českú firmu uvažujúcu o vstupe na čínsky trh s bio a nanotechnológami je otvorených veľa možností. Čo sa týka výbere najlepšieho odvetvia, podľa prezentovaných poznatkov o vývoji čínskeho trhu sme prišli k záveru, že najlepšími budú práve odvetvia bio a nanomedicíny, bio a nanoenergie, enviomentálnej bio a nanotechnológie, nanoaplikácii a industriálnej biotechnológie kvôli vysokej pridanej hodnote finálnych produktov, technickej náročnosti (a teda menšej šance skopírovania technológie a menšej čínskej konkurencie) a vysokom dopyte po týchto technológiách zo strany čínskeho trhu. Tieto odvetvia zároveň zapadajú do vytýčených cieľov čínskej hospodárskej politiky a sú podporované čínskou vládou. (ITC, 2009, s. 64-70).

Čínska vláda podporuje rozvoj týchto odvetví aj pre investorov zaujímavou preferenčnou politikou na úrovni ústrednej vlády aj miestnych zastupiteľstiev. Táto preferenčná politika sa týka predovšetkým daňových úľav poskytovaných zahraničným firmám podnikajúcim v

týchto odvetviach. Taktiež investori, ktorý založia svoje high tech firmy v špeciálnych ekonomických zónach dostanú daňové prázdniny na prvé dva roky svojho podnikania a 50% daňovú úľavu počas nasledujúcich niekoľkých rokov. Zaujímavými sú iste aj sľúbené investície do bio a nanotechnológií pre nasledujúce roky spomenuté v predošlých kapitolách zo strany vlády prostredníctvom rôznych vládnych programov, grantov a investičných politík ako 11,7 miliardy dolárov na vývoj rozvoj sektora biotechnológií od ministerstva zdravotníctva Číny (Turan, 2016), a rastúce vládne výdaje na tieto sektory (Zhao, 2016; Tang a Du 2016, s. 1075).

Jednou zo zásadných otázok pri vstupe na čínsky trh je zvolenie správnej platformy pre vstup. Ako sme si opísali v predchádzajúcej kapitole, rôzne platformy ponúkajú rôzne výhody a nevýhody pre potenciálnych investorov. Záleží teda v prvom rade na danej firme, na akú činnosť sa chce na čínskom trhu sústrediť a v akom konkrétnom odvetví, pretože ako sme si už uviedli, niektoré odvetvia požadujú spoločné vlastníctvo firmy alebo môžu byť úplne zakázané pre vstup zahraničných investorov. Ak je cieľom firmy len svoje produkty predávať na čínskom trhu, ako najlepšia možnosť sa javí využitie distribútora alebo agenta pre predaj na čínskom trhu. Ide o nízkorizikovú, nízkonákladovú cestu, ako dostať svoj produkt na čínsky trh, zároveň k tomu poslúži už vytvorená sieť čínskeho distribútora /agenta. Medzi hlavné nevýhody tejto platformy ale patrí fakt, že nájsť vhodného distribútora nemusí byť úplne jednoduché. Príkladom je firma Abnova, jeden z najväčších producentov rekombinovaných proteínov a protilátok na svete vstúpil na čínsky trh v Šanghaji prostredníctvom distribútora (Cillix, Co.) a neskôr svoje aktivity rozšíril (ITC, 2009; s. 66–68, Hedley, 2017).

Reprezentatívna kancelária je najjednoduchšou platformou na založenie na čínskom trhu, nepožaduje žiadny registrovaný kapitál k založeniu, ale umožňuje len malý rozsah obchodnej činnosti. Hodí sa hlavne na riadenie distribúcie, prieskum trhu a pre oblasť prípravu podnikania bio a nanotechnologických spoločností, či už vo forme vytvorenia klientskej siete alebo pochopenia podmienok fungovania čínskeho trhu. Medzi firmy, ktoré takto vstúpili na čínsky trh patrí práve firma Monsanto, ktorá dodnes využíva svoju reprezentatívnu kanceláriu spolu s distribútormi a podnikmi v spoločnom vlastníctve (ITC, 2009; s. 66–68, Hedley, 2017).

Podnik v spoločnom vlastníctve ponúka mnoho výhod ako možnosť využitia zdrojov, zákazníckej základne, znalostí a tržných sietí partnera, čo umožní rýchly prístup produktu na

čínsky trh, ale zároveň je riskantným práve z hľadiska porušovania práv duševného vlastníctva a prenosu kľúčových technológií. Pre niektoré odvetvia sa jedná o jedinou možnosť vstupu na čínsky trh. Tiež je nutné rozvíjať a udržiavať dobrý vzťah s obchodným partnerom a dbať na kultúrne rozdiely. Príkladom pre takéto vstupy sú United Pharmaceutical, ktoré založili spoločný podnik s Šanghajským inštitútom pre zdravotné vedy. Spoločný podnik je dnes dcérskou firmou United Pharmaceutical (ITC, 2009; s. 66–68, Hedley, 2017).

Najvhodnejšou platformou pre výrobu, predaj a vývoj biotechnologických a nanotechnologických produktov na čínskom trhu sa javí byť WFOE. Jej hlavné výhody vyplývajú z jej podstaty a to úplná kontrola nad spoločnosťou a jej udržateľnosť z dlhodobého hľadiska. Naopak jej najväčšou očividnou nevýhodou je nutnosť veľmi vysokých investícií a dlhší čas pre zabehnutie značky, produktu na trhu a neexistencia zákaznickej a distribučnej siete ako v prípade spoločného podniku. Medzi príklady WFOE patrí Novozymes, svetový líder vo výrobe enzýmov, ktorý založil na čínskom trhu produkčnú spoločnosť a neskôr aj výskumné centrum (ITC, 2009; s. 66–68, Hedley, 2017).

Nájsť správneho čínskeho partnera môže byť problematické. České firmy môžu využiť čínskeho partnera na lepší prístup k trhu a nadviazanie vzťahov, zníženie šance vzniku možných administratívnych, legálnych alebo iných problémov s čínskou administratívou. Kľúčový domáci hráči ako výskumné centrá často vstupujú do viacnásobných výskumných a obchodných partnerstiev a chcú vstupovať do týchto partnerstiev, zároveň mnoho domácich spoločností aktívne hľadá zahraničných partnerov, ktorí by priniesli nové technológie. Preto by si mali byť potenciálni investori vedomí rizika v oblasti ochrany práv duševného vlastníctva a zároveň kultúrnych rozdielov a špecifik, rozdielov vo fungovaní legálneho systému a prístupu, tiež častej nestálosti čínskych partnerov. Napriek tomu, že Čína v oblasti ochrany duševného vlastníctva a nediskriminácie zahraničných investorov a spoločností urobila obrovský pokrok, stále je veľa priestoru na zlepšovanie. Pre potenciálnych investorov v oblasti biotechnológie môže byť najväčšou hrozbou práve prenos kľúčových technológií. Najlepší spôsob, ako predchádzať tomuto problému je prevencia, či už vo forme skorého podania patentov, zmlúv so zamestnancami o ochrane technológií, správnym výberom čínskeho partnera v prípade spoločného podniku. V prípade zložitejších technológií nahráva ich ochrane aj samotná zložitosť, ktorá ich často činí skoro nemožnými na skopírovanie ako to je práve v prípade technológie firmy Nafigate. (ITC, 2009; s. 66–68; EC, 2013; BusinessEurope 2015).

Záver

Pod pojmami bio a nanotechnológie sa skrýva množstvo rôznych odvetví a aplikácií. Ich využitie je rozsiahle – medicína, ochrana životného prostredia, poľnohospodárstvo, textilie atď. Často je vďaka týmto technológiám odomykaných veľa nových prístupov a možností, ktoré by boli nepredstaviteľne možno ešte niekoľko rokov späť. Súčasne ide o veľmi pokročilé technológie, ktorých výskum je nákladný s rizikovou návratnosťou. Finálny produkt sa často vyznačuje vysokou pridanou hodnotou. Nie je prekvapením, že Čína intenzívne do výskumu týchto technológií investuje nemalé množstvo peňazí. Krajina má s týmito technológiami dlhoročné pozitívne skúsenosti, či už hovoríme o vývoji bovinneho inzulínu alebo o geneticky upravenom bavlníku, teda prvých veľkých úspechoch Číny na týchto poliach.

Tieto technológie Číne poskytujú priame nástroje v rôznych odvetviach. V oblasti potravinovej bezpečnosti formou pestovania odolnejších a produktívnejších geneticky modifikovaných rastlín. V boji proti znečisteniu životného prostredia prostredníctvom filtrov zadržiavajúcich nebezpečné častice vo vzduchu a vode alebo baktérii a nanorobotov rozkladajúcich znečistené látky. V oblasti medicíny je využitie taktiež široké, či už sa jedná o umelé tkanivo, náplaste urýchľujúce hojenie, bio a nanosenzory alebo materiály pre distribúciu liečiv. Vyššie spomenuté príklady sú len jedny z mnohých aplikácií naprieč rôznymi oblasťami. Tieto technológie ale nie len, že nachádzajú v Číne široké uplatnenie, ale aj vďaka nim dochádza v Číne k zmene celkového prístupu k inovačnému systému. Čína si dnes uvedomuje, že potrebuje viac než len množstvo patentov a teoretických znalostí, ale svoj výskum aj aplikovať a priviesť na trh niečo, čo priamo s týmito technológiami súvisí. Bio a nanotechnológie sú kľúčovou oblasťou pre Čínu dnes ako aj v minulosti. Tento fakt môžeme sledovať na prístupe čínskej vlády voči nano a biotechnológiam – predovšetkým prostredníctvom rôznych politík a dotácií, kde sa Čína pravdepodobne v domnienke dohonenia západných krajín snažila vďaka vládnomu výskumu pokročiť v týchto odvetviach. Dnes sa Čína stále viac prikláňa k podpore vstupu zahraničných investorov na čínsky trh. Dôvodom pre to nie je ľahké získanie technológií prostredníctvom nepostačujúcej ochrany práv duševného vlastníctva, ale ide práve o iskru, ktoré zahraničné spoločnosti – ich spôsob prístupu k inováciám a aplikovaniu výskumu – prinášajú.

Čína sa snaží sprístupniť svoj trh zlepšovaním vstupných podmienok, rušením zákazov a prispôbovaním sa medzinárodným štandardom napr. v oblasti ochrany a podania patentov, súdnym systémom atď. Ale zmeny prichádzajú len veľmi pomaly a často sú jedným z hlavných dôvodov, ktoré zahraničných investorov odrádzajú od vstupu na tento trh. Medzi tieto dôvody patrí napr. nedostatočná ochrana práv duševného vlastníctva kvôli častej nevykonalnosti práva voči čínskym firmám, časté lepšie postavenie štátnych podnikov na trhu, korupcia a iné. Napriek všetkým problémom je čínsky trh lákavým pre zahraničných investorov vďaka svojej veľkosti a jedinečným podmienkam, z ktorých konkrétne bio a nanotechnológie môžu veľmi ťažiť. Pri vstupe na tento trh je dôležité myslieť na všetko zmienené a počítať s mnohými prekvapeniami. Ako zásadným sa pre odvetvie bio a nanotechnológií javí platforma a cieľ, ktorý chce investor dosiahnuť o to viac, že čínsky trh je značne špecifický. Ak investor vlastní zaujímavý produkt, je určite dôležité zvážiť charakter tohto produktu, zároveň treba počítať s možnosťou pokusu o jeho skopírovanie a dobre sa na túto situáciu pripraviť a vedieť sa voči nej brániť. Ak investor zvažuje výber čínskeho partnera, určite je nutné dostať čo najviac dobrých referencií a nehľadať partnera sám. V tomto ohľade môžu pomôcť rôzne české vládne organizácie a zastupiteľstvá ako aj informácie od už fungujúcich českých firiem na čínskom trhu. Správna platforma sa bude vo väčšine prípadov odvíjať od kapitálu investora a jeho cieľu na čínskom trhu. Každá platforma má svoje výhody a nevýhody a je preto nutné ich dobre zvážiť.

Cieľom práce bolo identifikovať najvhodnejšiu metódu vstupu pre českú firmu na čínsky trh s bio a nanotechnológiami a zhodnotiť sektory bio a nanotechnológií v Číne. K najvhodnejším metódam vstupu sa autor práce dopracoval na základe syntézy jemu dostupných dát a informáciám poskytnutých zamestnancom spoločnosti Nafigate.

V prvej kapitole práce boli definované bio a nanotechnológie, ich vývoj vo svete a v Číne. Táto časť práce tiež predstavila jednotlivé modely vedy a výskumu vo svete a v Číne. Celá kapitola slúžila zároveň aj ako výskum trhu. Druhá kapitola práce analyzovala čínsky trh pre možnosti jeho vstupu. Kapitola predstavila rôzne platformy pre vstup, ich výhody a nevýhody a pred a po vstupné regulácie. Posledná časť tejto kapitoly sa venovala jednotlivým nariadeniam čínskej vlády o odvetviach bio a nanotechnológií. V tretej kapitole práce je predstavená spoločnosť Nafigate, jej činnosť a jej skúsenosti so vstupom na čínsky trh. Druhá časť tejto kapitoly sú odporúčania pre potenciálne české firmy pre vstup na čínsky trh s bio a

nanotechnológiami.

Cieľ práce bol naplnený. Autor práce vytvoril odporúčania pre vstup českých firiem na čínsky trh, kde zhodnotil vhodné metódy vstupu na čínsky trh s bio a nanotechnológiami v poslednej kapitole práce na základe predošlých kapitol, preštudovania dostupných dát a informácií od spoločnosti Nafigate získaných z rozhovoru, prednášky predstaviteľov firmy a jej webových stránok. Autor práce tu zhodnotil stav čínskeho trhu s bio a nanotechnológiami a ich dôležitosť v budúcom hospodárskom vývoji Číny, predstavil perspektívne odvetvia v rámci bio a nanotechnológii pre vstup českej spoločnosti, predstavil jednotlivé platformy vhodné pre vstup, poukázal na ich výhody a nevýhody. Záverom tejto kapitoly sú vysvetlené aj riziká hroziace prípadným investorom počínajúc voľbou vhodného čínskeho partnera, ak je ako platforma vstupu zvolený spoločný podnik, ochrana práv duševného vlastníctva a s ňou spojené riziko prenosu kľúčových technológií.

Hlavný prínos práce autor vidí v poskytnutí základného rámca pre firmy uvažujúce o vstup na tento trh, kde táto práca môže slúžiť ako materiál pre bližšie zoznámenie sa s možnosťami pre vstup na tento trh, riziká spojené s takýmto vstupom, prehľad stavu a vývoja bio a nanotechnológii v Číne, oboznámením sa so skúsenosťami a postrehmi zástupcov reálnej spoločnosti, ktorá na tento trh vstúpila.

Ďalšie možnosti skúmania problematiky autor vidí predovšetkým vo výskume kultúrnych rozdielov a ich dopadu na vstup alebo vzájomný obchod. Z osobných skúseností firmy Nafigate je jasné, že kultúrne špecifiká čínskeho národa majú obrovský vplyv na celkový priebeh úspešnej operácie v každom smere. Či už sa jedná o prístup čínskeho partnera pred vstupom na trh, jeho prístup k vedeniu obchodných stretnutí, dodržiavaniu dohôd alebo prístupu zamestnancov, čínskej vlády atď.

Čo sa týka vstupu firmy na čínsky trh s bio a nanotechnológiami, ako ďalší priestor pre skúmanie autor vidí vybranie konkrétnej provincie a jej analýza z hľadiska vhodnosti pre vstup zahraničnej firmy. Ďalej autor vidí ako zaujímavý podnet pre ďalší výskum porovnanie viacerých firiem, ktoré sa úspešne alebo neúspešne pokúsili o vstup na čínsky trh, analyzovať ich skúsenosti s týmto procesom a na základe tohto vytvoriť rámec pre uľahčenie vstupu nasledujúcich firiem.

Zdroje

1. APPELBAUM, Richard P., PARKER Rachel a CAO, Cong. Developmental state and innovation: nanotechnology in China. *Global Networks*. [online]. Hoboken: John Wiley & Sons, vol. 11, 2011, s. 298 – 314. ISSN 1471-0374. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1471-0374.2011.00327.x/abstract>
2. BHOWMIK, Dhebjit a kol. Nanomedicine-An Overview. *International Journal of PharmTech Research*. [online]. Mumbai: Sphinx Knowledge House, 2010, Vol. 2, s. 2143 – 2151. Dostupné z: http://www.dphu.org/uploads/attachements/books/books_604_0.pdf
3. BICKENBACH, Frank, LIU, Wan-Hsin a LI, Guoxue. The EU-China Bilateral Investment Agreement in Negotiation: Motivation, Conflicts and Perspectives. *Kiel Policy Brief*. [online]. Kiel: Kiel Institute for the World Economy, 2015, vol. 95, s. 1 – 32. ISSN 2195–7525. Dostupné z: <https://www.ifw-kiel.de/wirtschaftspolitik/zentrum-wirtschaftspolitik/kiel-policy-brief/kpb-2015/kiel-policy-brief-95>
4. BUSINESSEUROPE. *EU-China Relations: 2015 and Beyond*. [online]. Brusel, 2015, s. 28. Dostupné z: <https://www.buinessurope.eu/sites/buseur/files/media/imported/2015-00194-E.pdf>
5. CLOETE, Eugene T., KWAADSTENIET, Michele de, BOTES, Marelize a LÓPEZ-ROMERO, Manuel J. *Nanotechnology in Water Treatment Applications*. [online]. Norfolk: Caister Academic Press, 2010, 190 s. ISBN 978 – 1 – 904455 – 66 – 0. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=sk&lr=&id=_UGytCMXyp8C&oi=fnd&pg=PR5&dq=nanotechnology+ecology&ots=uJxI_8ksda&sig=nWrsZy7-XY7ebH5Gfgz4vKRFPN0&redir_esc=y#v=onepage&q=nanotechnology%20ecology&f=false
6. COVINGTON & BURLING LLP. *Measures and Practices Restraining Foreign Investment in China. Prepared for the European Commission Directorate-General for Trade*. [online]. Peking: Covington & Burling LLP Beijing Representative Office,

- 2014, s. 85. Dostupné z:
http://trade.ec.europa.eu/doclib/docs/2014/august/tradoc_152739.08.10.pdf
7. COOKE, Philip. *Growth Cultures: The Global Bioeconomy & Its Bioregions*. [online]. New York: Routledge, 2007a. ISBN 978-0-415-39223-5. Dostupné z:
https://books.google.cz/books?hl=sk&lr=&id=rVmBAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=philip+cooke+growth+culture&ots=JuU6BiPpsW&sig=eqjTL9KUEo_GsGvT8FPx_pQSM7M&redir_esc=y#v=onepage&q=philip%20cooke%20growth%20culture&f=false
 8. COOKE, Philip. *Regional Knowledge Economies: Markets, Clusters and Innovation*. [online]. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2007b, 1. vyd., 336 s. ISBN 978 1 84542 529 6. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=bkm-uW3TdP4C&pg=PA133&lpg=PA133&dq=cooke+liberal+model+entrepreneur&source=bl&ots=yNogJbhjRp&sig=mhh8p8BCByyWdc1KFln54kbaYuY&hl=sk&sa=X&ved=0ahUKEwjwmtXWksfTAhUxSJoKHbpMB0EQ6AEIJzAA#v=onepage&q=cooke%20liberal%20model%20entrepreneur&f=false>
 9. COOKE, Philip a MORGAN, Kevin. *The Associational Economy*. Oxford: Oxford University Press, 1998. ISBN 0-19-829018-7
 10. DELOITTE. *The next phase: Opportunities in China's pharmaceuticals market*. Deloitte Touche Tohmatsu CPA Ltd., 2011, 46 s. Dostupné z:
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/life-sciences-health-care/ch_Studie_Pharmaceutical_China_05052014.pdf
 11. Encyclopædia Britannica. *Biotechnology*. [online]. Encyclopædia Britannica, inc, 2012. [cit. 2.3.2017]. Dostupné z:
<https://www.britannica.com/technology/biotechnology>
 12. EUROBIZ. *A work in progress. Four decades of IPR in China*. [online]. 2015. [cit. 13.4.2017]. Dostupné z: <http://www.eurobiz.com.cn/a-work-in-progress-four-decades-of-ipr-in-china/>
 13. EUROPEAN COMMISSION. *Impact Assessment Report on the EU-China Investment*

- Relations*. [online]. Brusel, Commission Staff Working Document, 2013, s. 185.
Dostupné z: http://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/ia_carried_out/docs/ia_2013/swd_2013_0185_en.pdf
14. EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE-GENERAL FOR TRADE. *Market Access Database: Trade Barriers. Public Procurement*. [online]. 2017. Dostupné z: http://madb.europa.eu/madb/barriers_details.htm?barrier_id=11020
 - 15.
 16. FADEEL, Bengt a kol. Nanomedicine: reshaping clinical practice. *Journal of Internal Medicine*. [online]. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2009, vol. 267, s. 2 – 8. ISSN 0954 - 6820. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2796.2009.02186.x/full>
 17. FDI. *Catalogue for the Guidance of Foreign Investment Industries (Amended in 2015)*. [online]. 2015. [cit. 1.4.2017]. Dostupné z: http://www.fdi.gov.cn/18000000121_39_4830_0_7.html
 18. FILIPPONI, Luisa a SUTHERLAND, Duncan. *NANOTECHNOLOGIES: Principles, Applications, Implications and Hands-on Activities*. [online]. Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2012. ISBN 978-92-79-21437-0. Dostupné z: https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/nano-hands-on-activities_en.pdf
 19. FLORIDA, R. *The Rise of the Creative Class*. New York: Basic Books, 2002. ISBN 13- 978-0465024766.
 20. GILMOUR, Brad, DANG, Hugh a WANG, Xiaobing. China's Agri-Biotech Policy, Regulation, and Governance. *AgBioForum*. [online]. Columbia: University of Missouri, 2015, č. 18(1), s. 72-86. ISSN 1522936X. Dostupné z: <http://www.agbioforum.org/v18n1/v18n1a08-dang.htm>
 21. HAN, Fei a kol. Attitudes in China about Crops and Foods Developed by Biotechnology. *Plos one*. [online]. San Francisco: Public Library of Science, vol. 10,

2015. ISSN 1932 – 6203. Dostupné z:
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0139114>
22. HEDLEY, Mark. *Entering Chinese Business-to-Business Markets: The Challenges & Opportunities*. [online]. B2B International, 2017. [cit. 4.3.2017]. Dostupné z:
<https://www.b2binternational.com/publications/china-market-entry/>
23. CHANG, Pao-Long a SHIH, Hsin-Yu, The innovation systems of Taiwan and China: a comparative analysis. *Technovation*. [online]. Amsterdam: Elsevier, vol. 24, s. 529-539. ISSN 0166-4972. Dostupné z:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.850.3901&rep=rep1&type=pdf>
24. INTERNATIONAL SERVICE FOR THE ACQUISITION OF AGRI-BIOTECH APPLICATIONS (ISAAA). *China's MOA issues 12th five-year plan on agricultural S&T*. [online]. Manila, Philippines. Dostupné z:
<http://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/article/default.asp?ID=8982>.
25. *Interview s Jánom Petráskom prostredníctvom programu Skype, zástupcom spoločnosti Nafigate v Číne, Praha, 02. 04. 2017*
26. INVESTMENT PROMOTION AGENCY OF MINISTRY OF COMMERCE. *Catalogue for the Guidance of Foreign Investment Industries (Amended in 2015)*. [online]. Invest in China, 2015. [cit. 16.3.2017]. Dostupné z:
http://www.fdi.gov.cn/18000000121_39_4830_0_7.html
27. INVESTOPEDIA. *What is the difference between a biotechnology company and a pharmaceutical company?* [online]. 2015. [cit. 2.3.2017]. Dostupné z:
<http://www.investopedia.com/ask/answers/033115/what-difference-between-biotechnology-company-and-pharmaceutical-company.asp>
28. ITALIAN TRADE COMMISSION. *Market report on China biotechnology and nanotechnology industries. Market report 2009*. [online]. Šanghaj: Shanghai office, 2009. Dostupné z:

- <http://www.ice.it/paesi/asia/cina/upload/174/Market%20Report%20on%20China%20Biotechnology%20and%20Nanotechnology%20Industries.pdf>
29. JAMES, Clive. *Global Status of Transgenic Crops in 1997. ISAAA Briefs*. [online]. New York: The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), 1997, Vol. 5., s. 31. ISSN: 2164-5698. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.365.4311&rep=rep1&type=pdf>
30. KARN, Barbara a kol. *Nanotechnology and Environment*. [online]. National Science and Technology Council, 2003. Dostupné z: http://www.nano.gov/sites/default/files/pub_resource/nni_nanotechnology_and_the_environment.pdf
31. KEWAL, Jain K. *The Handbook of Nanomedicine*. [online]. New York: Human Press, 2012, 535 s. ISBN 978 – 1 – 61779 – 982 - 2. Dostupné z : https://books.google.cz/books?hl=sk&lr=&id=QV62UIyS53sC&oi=fnd&pg=PR5&dq=nanomedicine+pdf&ots=1alE-P6vCv&sig=_wN9U9onLGqWYGKlaSW77kTCi5o&redir_esc=y#v=onepage&q=nanomedicine%20pdf&f=false
32. LAM, Alice. Alternative societal models of learning and innovation in the knowledge economy. *International Social Science Journal*. Hoboken: Blackwell Publishers Ltd., 2002, č. 171, s. 67-82. ISSN: 1468-2451
33. LI, Zhenzhen a kol. Health biotechnology in China— reawakening of a giant. *Nature Biotechnology*. [online]. Londýn: Nature Publishing Group, 2004, vol. 22, s. 13-17. ISSN 1087 – 0156. Dostupné z: <http://genomicaybioeconomia.org/images/3-4.pdf>
34. MARINIELLO, Mario. The Dragon Awakes: Is Chinese Competition Policy a Cause for Concern? *Bruegel Policy Contribution*. Brusel: Bruegel, 2013, vol. 14, s. 15. Dostupné z: http://bruegel.org/wp-content/uploads/imported/publications/pc_2013_14_china_2.pdf

35. MOSES, Hamilton a kol. The anatomy of medical research US and international comparisons. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. [online]. Chicago: American Medical Association, 2015, vol. 313, s. 174–189. Dostupné z: <http://www.lifechanginginnovation.org/sites/default/files/files/JAMA%20Study.pdf>
36. NAFIGATE. *Nafigate Corporation*, 2017. [online]. [cit. 10.4.2017]. Dostupné z: <http://www.nafigate.info/cs>
37. NATIONAL DEVELOPMENT AND REFORM COMMISSION (NDRC). *Active Promoting a New Round of Openness to Foster Reforms and Development*. [online]. 2015. Dostupné z: <http://www.sdpc.gov.cn/>
38. *Nahrávka prednášky Lenky Mynářovej*, členky predstavenstva spoločnosti Nafigate, uskutočnenej v rámci predmetu čínska ekonomika, Praha, 18. 04. 2016
39. NOWACK, Bernd. Pollution Prevention and Treatment Using Nanotechnology. *Nanotechnology*. [online]. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH, 2010, vol. 2, s. 1 – 15. ISSN 2365-6379. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Bernd_Nowack/publication/227997571_Pollution_Prevention_and_Treatment_Using_Nanotechnology/links/558a589c08ae273b2876f832/Pollution-Prevention-and-Treatment-Using-Nanotechnology.pdf
40. OECD. *Key Biotechnology Indicators*. [online]. Directorate for Science Technology and Innovation, 2016. [cit. 1.4.2017]. Dostupné z <http://www.oecd.org/science/keybiotechnologyindicators.htm>
41. OECD. *Key Nanotechnology Indicators*. [online]. Directorate for Science Technology and Innovation, 2016. [cit. 1.4.2017]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/sti/nanotechnology-indicators.htm>
42. OECD. *Reviews of Innovation Policy China Synthesis Report*. [online]. Paríž: OECD Publications, 2007. Dostupné z: <http://www.oecd.org/sti/inno/39177453.pdf>

43. OECD. *Science, Technology and Industry Scoreboard 2013: Innovation for Growth*. [online]. Paríž: OECD Publishing, 2013, 279 s. ISBN 9789264203181. Dostupné z: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2013_sti_scoreboard-2013-en.

44. PARDEY, Philip G. a BEINTAMA, Nienke M. *Slow Magic: Agricultural R&D a Century After Mendel*. [online]. Washington DC: International Food Policy Research Institute, 2001. Dostupné z: <http://ageconsearch.tind.io/record/14364>

45. PHILIPPIDIS, Alex. *Top 25 Biotech Companies of 2016*. [online]. Genetic Engineering & Biotechnology News, 2016. [cit. 4.3.2017]. Dostupné z: <http://www.genengnews.com/the-lists/top-25-biotech-companies-of-2016/77900741>

46. PRAY, Carl E. Public and private collaboration on plant biotechnology in China. *AgBioForum*. [online]. Columbia: University of Missouri, 1999, vol. 2, s. 48-53. ISSN 1522936X. Dostupné z: <http://agbioforum.org/v2n1/v2n1a09-pray.pdf>

47. QIU, Jane. Nanotechnology development in China: challenges and opportunities. *National Science Review*. [online]. Oxford: Oxford University Press, 2016, č. 3, s. 148-152. ISSN 2095-5138. Dostupné z: <https://academic.oup.com/nsr/article/3/1/148/2460438/Nanotechnology-development-in-China-challenges-and#41277147>

48. ROCO, Mihail C. The long view of nanotechnology development: the National Nanotechnology Initiative at 10 years. *Journal of Nanoparticle Research*. [online]. Amsterdam: Springer Netherlands, 2011, č. 13, s. 427 – 445. ISSN 1388-0764. Dostupné z <https://link.springer.com/article/10.1007/s11051-010-0192-z#Sec2>

49. SASSON, Albert. Biotechnologies: Current achievements and prospects social acceptance of biotechnology-derived products. *Medical and pharmaceutical biotechnology*. [online]. Paríž, 2004. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.469.992&rep=rep1&type=pdf>

50. TANG, Xiaoli a JIAN, Du. The performance of China's biomedical innovation: a scientometric analysis. *Science China – Life Sciences*. [online]. Peking: Science China press, 2016, Vol. 59, s. 1074-1082. ISSN 1674-7305 Dostupné z: <http://paperity.org/p/77480208/the-performance-of-chinas-biomedical-innovation-a-scientometric-analysis>
51. THAKUR, Shekhar I. *Environmental Biotechnology: Theory and Application*. [online]. New Delhi: I.K. International Pvt. Ltd., 2006. ISBN 81-88237-52-3. Dostupné z: https://books.google.cz/books?hl=sk&lr=&id=5sBU2aE9xfUC&oi=fnd&pg=PR5&dq=environmental+biotechnology&ots=iM2Xg7PhWC&sig=RxlT6lA3a5jXrUQOB9k3gzmmB4Q&redir_esc=y#v=onepage&q=environmental%20biotechnology&f=false
52. TURAN, Julia. *The Growing Tide of China Biotech Investment*. [online]. Synbiobeta, 2016. Dostupné z: <https://synbiobeta.com/growing-tide-china-biotech-investment/>
53. US CHAMBER OF COMMERCE. *China's Approval Process for Inbound Foreign Direct Investment: Impact on Market Access, National Treatment and Transparency*. [online]. US Chamber of Commerce, 2012, s. 54. Dostupné z: https://www.uschamber.com/sites/default/files/documents/files/020021_China_InboundInvestment_Cvr.pdf
54. USDA FAS. *China agricultural biotechnology annual (GAIN Report)*. [online]. Washington DC, 2009. Dostupné z: <https://gain.fas.usda.gov/Lists/Advanced%20Search/AllItems.aspx>
55. WANG, Huiyao. *China's national talent plan: Key measures and objectives*. [online]. Washington, DC: Brookings. [cit. 4.3.2017]. Dostupné z: <http://www.brookings.edu/research/papers/2010/11/23-china-talent-wang>.
56. WANT CHINA TIMES. *China's five-year plan looks to biotech for future growth*. [online]. Dostupné z : <http://www.wantchinatimes.com/news-subclass-cnt.aspx?id=20110718000010&cid=1102>.

57. WHITLEY, Richard. *The Institutional Structuring of Innovation Strategies: Business Systems, Firm Types and Patterns of Technical Change in Different Market Economies*. Organization Studies. California: Sage Publishing, 2000, č. 21: 855-886. ISSN: 01708406.
58. WORLD BANK. *Doing Business: Equal Opportunity for All - Economy Profile 2017 China*. [online]. Washington, DC: World Bank, 2017, 142 s. ISBN 978-1-4648-0948-4. Dostupné z:
<http://www.doingbusiness.org/~media/wbg/doingbusiness/documents/profiles/country/chn.pdf>
59. ZHANG, Fangzhu, COOKE, Phil a WU, Fulong. State-sponsored R&D: A case study of China's biotechnology. *Regional Studies*. [online]. Taylor & Francis (Routledge), 2011, č. 45., s. 1-52. Dostupné z: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00592303/document>
60. ZHANG, Xiaotong. *Treading Carefully in the minefield of the EU-China investment treaty*. Europe's World, 2015. [cit. 5.4.2017]. Dostupné z:
<http://europesworld.org/2015/04/01/treading-carefully-minefield-eu-china-investment-treaty/#.WQOBQPnyiM8>
61. ZHAO, Dongyuan. *China: A Big Player in a Small World*. [online]. PubMed Central, 2016. [cit. 20.3.2017]. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5043427/>