

Háskóli Íslands
Hugvísindasvið
Kínversk fræði

Eyjan græna og efnahagsundrið

Aðdragandi og afleiðingar efnahagsundursins í Taívan

Ritgerð til BA-prófs í kínverskum fræðum

Lára Júlíá Harðard. Aspelund
Kt.: 300590-3149

Leiðbeinandi: Geir Sigurðsson
Maí 2016

Ágrip

Efnahagsundrið í Taívan á sér áhugaverðan sögulegan bakgrunn og hafði stórbrotnar afleiðingar fyrir land og þjóð, sumar jákvæðar en aðrar neikvæðar. Í dag státar Taívan af einum öflugasta efnahag heims og á sama tíma stendur þjóðin frammi fyrir ófáum umhverfisvandamálum. Landið er algjörlega ósjálfstætt þegar kemur að orkumálum og reiðir sig nær algjörlega á innflutning jarðefnaeldsneytis til að mæta orkuþörfum þjóðarinnar. Taívan er eitt þéttbýlasta land heims og fjöldi verksmiðja, samgöngutækja og mannvirkja er í samræmi við það. Úrgangur frá athafnasemi mannfólksins hefur valdið mikilli mengun í lofti, vatni og jarðvegi. Einnig steðjar hætta af öldruðum kjarnorkuverum og úrgangi frá þeim. Þar sem landsvæði er af afskaplega skornum skammti er slegist um hverja spildu og þar sem slík barátta á sér stað verður misnotkun á landi óumflýjanleg. Ágangur á plöntu- og dýrategundir í landinu er sums staðar svo mikill að heilu vistkerfin eru að hruni komin. Lélegt eftirlit með framkvæmdum og slæmt skipulag hefur aukið á varnarleysi landsins gagnvart ýmsum náttúruhamförum sem algengar eru á eyjunni. Á seinustu áratugum hefur orðið breyting á þar sem þjóðin rankaði loks við sér og áttaði sig á alvarleika málsins. Stjórnvöld hafa gert ráðstafanir í von um að bæta ástandið en ekki sér fyrir endann á umhverfisvanda landsins í bráð. Viðfangsefni þessa verkefnis eru að lýsa umhverfi og aðstæðum í Taívan, ræða sögulegan bakgrunn og afleiðingar efnahagsundursins, kanna stöðuna á umhverfis- og orkumálum í landinu í dag og ræða möguleika þess á grænni framtíð.

Efnisyfirlit

1	Inngangur	4
2	Landfræði Taívan	5
2.1	Landslag og loftslag	5
2.2	Lífríki og náttúruauðlindir	6
3	Saga Taívan	8
3.1	Taívan í upphafi	8
3.2	Tengsl Taívan og Kína	9
3.3	Undir japanskri stjórn	10
3.4	Taívan kínversk á ný	11
4	Efnahagskraftaverkið og áhrif þess	13
4.1	Taívan undir herlögum	13
4.2	Orkufrekur iðnaðaruppgangur	14
4.3	Neikvæð umhverfisáhrif	14
4.4	Stefnumótun í orku- og umhverfismálum	15
4.5	Aukin umhverfisvitund með aukinni lýðræðisvæðingu	17
5	Staða orku- og umhverfismála í Taívan í dag	19
5.1	Helstu orkugjafar	19
5.1.1	Kjarnorka	20
5.1.2	Jarðefnaeldsneyti	21
5.1.3	Annað	21
5.1.4	Mögulegir staðgenglar: Endurnýtanleg orka	22
5.1.4.1	Af hverju ekki jarðhiti?	22
5.1.4.2	Taívan og Ísland	23
5.2	Aðkallandi umhverfisvandamál	24
5.2.1	Mengun	24
5.2.1.1	Loftmengun	25
5.2.1.2	Vatnsmengun	25
5.2.1.3	Jarðvegsmengun	26
5.2.2	Misnotkun á landi	26
5.2.3	Náttúruhamfarir	26
5.2.4	Hnattræn umhverfisáhrif	27
6	Framtíðarsýn	28
7	Heimildir	30

1 Inngangur

Undan suðausturströnd Kína liggur fagurgræn eyja, Taívan. Saga Taívan og staða í alþjóðasamfélaginu er afar sérstæð, en landið er ekki viðurkennt sem sjálfstætt ríki nema af fáeinum löndum heims. Land og þjóð hafa gengist undir margar áhugaverðar breytingar í tímans rás, hvort sem litið er árhundruð eða áratugi aftur í tímann. Á seinstu áratugum urðu stórfelld vatnaskil á sviði efnahagsmála í Taívan og í kjölfar þess, eins og víðast hvar í heiminum, á sviði umhverfismála. Hröð iðnvæðing og efnahagsvöxtur í Taívan á seinni hluta tuttugustu aldar eru kraftaverki líkust, en höfðu einnig í för með sér alvarlegar afleiðingar fyrir umhverfið á eyjunni. Alls staðar gætir þeirra neikvæðu áhrifa sem fylgja mannskepnunni víðast hvar sem hún stígur niður fæti og í Taívan hefur maðurinn skilið eftir sig skelfilega stór fótspor.

Náttúra Taívan er bæði stórbrotin og sérstæð, og státar meðal annars af fjölmögum landlægum tegundum plantna og dýra. Landslagið er undurfallegt og veðráttan notaleg. Hér á eftir verður landi og lífi eyjunnar lýst stuttlega. Því næst verður fjallað um sögulegan bakgrunn þeirrar miklu og hröðu þróunar sem átti sér stað í Taívan, hvað það var sem gerði efnahagskraftaverkið mögulegt og hvaða áhrif það hafði. Því næst verður fengist við lykilspurningar á borð við: Hver eru helstu umhverfisvandamál Taívan og hvað orsakaði þau? Hvernig er Taívan að bregðast við þessum vandamálum, stjórnvöld annars vegar og samfélagið hins vegar? Hverjir vinna að því að leysa vandamálin og hvað stendur í vegi fyrir þeim? Gerð verður grein fyrir þeim orkugjöfum sem þjóðin reiðir sig á í dag og möguleikar Taívan til nýtingar á sjálfbærum orkugjöfum í nánustu framtíð verða kannaðir. Undir lokin verður leitað eftir ljósum punktum í þróun umhverfismála í Taívan og litið til framtíðar í von um að svara meginþuringunni: Getur eyjan græna í raun og veru orðið „græn”?

2 Landfræði Taívan

Taívan er stærsta eyjan í eyjaklasa sem ber sama nafn og fellur innan umráðasvæðis Lýðveldisins Kína, sem ekki skal ruglað saman við Alþýðulýðveldið Kína. Landsvæðið er ekki nema um 36.000 ferkílómetrar, en það jafngildir rétt rúmum þriðjungi af flatarmáli Íslands, og nær Taívan eyja yfir um 99% af því svæði (Central Intelligence Agency, 2016). Eyjarnar liggja á nyrðri hvarfbaug, $23^{\circ}5'N$, í Austur-Asíu og mynda mikilvægan tengipunkt á svæðinu, en þær eru umluktar Austur-Kínahafi til norðurs, Taívansundi til vesturs, Filippseyjahafi til suðurs og Kyrrahafi til austurs. Næstu nágrannar Taívan eru Kína, Filippseyjar og allra syðstu eyjar Japans. Höfuðborg Taívan, Taipei, liggur í norðaustri og er þéttbýlasta svæði landsins.

2.1 Landslag og loftslag

Taívan reis upp úr Kyrrahafinu fyrir um 4-5 milljónum ára þegar evrasíski jarðskorpuflekinn mætti fornum eldfjallaeyjum á Filippseyjahafsleikanum. Staðsetning Taívan er talsvert flókin í jarðfræðilegum skilningi en hvorki meira né minna en fjórir jarðskorpuflekar mætast á svæðinu. Flekarnir mynda allt í senn flekamót, flekaskil og sniðgeng flekamót¹ og af þessu leiðir að geysileg skjálftavirkni er á eyjunni (Chen et al., 2006). Jarðsagan skýrir þá geysiháu og víðfeðmu fjallgarða sem prýða mið- og austurhluta Taívan og ná yfir eyjuna endilanga frá norðri til suðurs, á meðan sléttur og stallar þekja vesturhlutann. Fjalllendið er einstakt en gerir eyjuna erfiða yfirferðar frá vestri til austurs. Vegna þess hve austurströndin er brött hafast nær allir íbúar eyjunnar, eða um 90%, við meðfram og inn af vesturströnd landsins.

Loftslagið á eyjunni er fjölbreytt, norðurhluti landsins er heittempraður en hitabeltisloftslag í suðri, á meðan fjalllendin eru fremur tempruð. Skýr aðgreining er á milli árstíða. Sumrin eru löng og hitinn almennt í kringum $28^{\circ}C$, þó hann geti farið yfir $35^{\circ}C$ á heitum dögum. Veturnir eru stuttir, mildir og meðalhiti er á bilinu 15 til $20^{\circ}C$ (Executive Yuan, 2015). Fyrir sakir kaldra skila frá meginlandinu getur hitastig fallið niður fyrir $10^{\circ}C$. Vegna raka í lofti verður fyrirfinnanlega kalt í veðri á slíkum dögum og að sama skapi geta mjög heitir dagar orðið nærrí óbærilegir. Hitinn orsakar mikið orkutap yfir sumarmánuðina vegnar aukinnar notkunar á loftkælingu, á meðan vetrarkuldar frá meginlandinu geta verið skaðlegir fyrir jarðyrkju og fiskeldi. Snemma á vorin getur moldrok frá meginlandinu einnig haft

¹ Flekamót heitir það þegar flekar mætast, fara í gagnstæðar áttir og annan flekann rekur ofan í möttul jarðar. Á flekaskilum tvístrast flekarnir, líkt og á Íslandi. Sniðgeng flekamót heitir það þegar tveir flekar nuddast saman (Agnes Ösp Magnúsdóttir, 2006).

áhrif á loftgæði. Austur-Asísumonsúninn hefur mikil áhrif á veðráttu í Taívan. Vetrarmonsúntíminn varir frá október fram í mars og fylgja honum tíðar rigningar í norðausturhluta landsins, en miðsvæðis og í suðri eru dagarnir almennt bjartir yfir vetrartímann. Sumarmonsúntíminn byrjar í maí eða júní með regntímabili² og endar venjulega í september. Á þessum tíma er mikil úrkoma í suðri á meðan norðurhluti landsins helst tiltölulega þurr. Yfir sumartímann fellur um 60% af árlegu regni í norðri og um 90% árlegs regns í suðri, á meðan tímabilið frá nóvember til febrúar er fremur þurr. Það er því algengt að annað hvort sé of mikið vatn eða of lítið. Þessi ójafna dreifing regnfalla er meðal annars hvati að byggingu yfir 90 uppistöðulóna og stíflna víðsvegar um eyjuna til að sporna við einstaka þurrkum (WRA, 2012). Sumarmánuðirnir einkennast af tíðum þrumuveðrum og fellibyljum, en að meðaltali ganga þrír til fjórir fellibyljur yfir Taívan ár hvert, oftast í júlí, ágúst og september. Úrkoman sem þeim fylgir er mikilvægt framlag til vatnsforða eyjunnar, þó öfgafullar rigningar valdi oft flóðum, aurskriðum, jarðfalli og, í verstu tilfellum, mann- og eignatjóni (EY, 2015). Á seinustu áratugum hefur orðið greinileg fjölgun þungra rigningardaga á meðan léttum rigningardögum hefur fækkað. Með öðrum orðum er annað hvort mikil rigning eða engin. Heildarregnfall í Taívan hefur ekki breyst mikið, en regn fellur á færri og færri dögum (Tsui, 2013). Í fellibylnum Morakot, til dæmis, sló regnfall á Ali fjallinu einu og sér met, með 2855 mm úrkomu á aðeins fimm dögum. Til samanburðar er meðalúrkoma á ári í Taívan í kringum 2.500 mm (WRA, 2012). Fyrir árið 2000 áttu alvarleg flóð í kjölfar fellibylja sér stað einu sinni á þriggja til fjögurra ára tímabili, en á síðustu árum hefur tíðnin hækkað. Regnið er oft svo mikið að landið þolir það ekki. Í hvert skipti sem þungt regn hefur fallið í fjöllum Taívan síðustu árin hafa orðið alvarleg skriðuföll þar sem hundruðir tonna af leðju og grjóti renna úr stað og valda gríðarlegri eyðileggingu (Tsui, 2013). Það er ekki náttúruöflunum einum um að kenna, heldur skapaði mannfólkið aðstæður fyrir slíkar hamfarir og verður þetta betur rætt hér að neðan.

2.2 Lífríki og náttúruauðlindir

Þrátt fyrir smæð sína státar Taívan af stórfenglegu lífríki sem hefur mikla þýðingu á heimsvísu hvað varðar líffræðilegan fjölbreytileika, en þar er að finna allt að 1.5% af tegundum heimsins (Cheng, 2007). Eyjan sjálf og sjórinn umhverfis hana eru hvoru tveggja blómleg vistkerfi og búsvæði ótal tegunda lífvera. Þar vaxa skógar af öllum gerðum, allt frá sígrænum skógum uppi á fjöllum til suðrænna laufskóga á láglendinu. Auk fjölda plantna finnast í Taívan ýmis spendýr, fuglar, fiskar og skriðdýr, að ógleymdu þeirri ofgnótt skordýra sem þar viðhefst. Ótal farfuglar leggja leið sína til Taívan á öllum tímum ársins og umhverfis eyjuna er jafnvel að finna kóralrif. Í Taívan viðhafast um það bil

² Þetta regntímabil er gjarnan kallað plómuregn, eða 梅雨.

56.700 tegundir lífvera á og í kringum eyjuna og um 30% þeirra eru landlægar (TaiBIF, 2013). Þó er það svo að lífríki Taívan er í hættu stefnt. Fækkun búsvæða, ofnýting náttúruauðlinda, mengun og ágengar tegundir eru allt þættir í eyðileggingu vistkerfa á eyjunni. Útdauði tegunda er orðin veruleg ógn og nú þegar hafa ótal tegundir dáið út og enn fleiri eru taldar vera í útrýmingarhættu. Skógum og öðrum náttúrusvæðum á norð- og vestanverðu láglendinu hefur verið rutt burt svo nýta mætti landið eftir þörfum mannfólksins. Hröð fólkfjölgun og þéttbýlisþróun varð til þess að ósnortin náttúra og frjósöm svæði voru látin víkja fyrir akuryrkju, sem svo hefur verið látin víkja fyrir iðnaði og verið færð æ lengra upp í fjöllin (Grano, 2015). Ef ekki væri fyrir illfært fjalllendið væri staðan hugsanlega enn verri en hún er í dag, en fjöllin vernda meira en helming eyjunnar fyrir ágangi manna (Gebhardt, 2015). Stjórnvöld í Taívan hafa stofnað allmarga þjóðgarða og náttúruverndarsvæði til þess að varðveita náttúrulegt umhverfi eyjunnar. Sömuleiðis hafa verið settar á stofn sérstakar nefndir og stofnanir með verndun vistkerfa og dýralífs að sjónarmiði (Yang og Su, 2010). Almenningur hefur nú að einhverju leyti farið að taka virkan þátt í verndun dýralífs og náttúru, en einhvern veginn dvínar sú viðleitni þegar málefni stangast á við efnahagslega hagsmuni (Sui, 2011).

Stöðugur efnahagsvöxtur og hröð iðnvæðing Taívan í nærrí heila öld samfleytt hafa ekki aðeins ógnað lífríki Taívan heldur einnig orsakað gjörnýtingu náttúruauðlinda sem margar hverjar voru til að byrja með viðkvæmar og af skornum skammti. Til dæmis eru þau jarðefni sem finna mátti í Taívan, til dæmis kol og málmar, svo til uppurin eftir fáeinna áratuga námugröft (Tse, 2010). Eftir því sem hagkerfið stækkaði fór þjóðin í auknum mæli að reiða sig á utanaðkomandi auðlindir til að mæta sívaxandi eftirspurn. Þar að auki hafa breyttar áherslur í menntun og mannaúðsstjórnun orðið til þess að vinnufl leitast heldur við að sinna efnahagstengdum störfum en að rækta auðlindir landsins. Ein helsta náttúruauðlind landsins eru jarðræktarsvæði þess og skóglendi. Meira en helmingur eyjunnar er skógi vaxinn og fjórðungur landsins er ræktanlegt land. Veigamesti hluti jarðræktarframleiðslu er án nokkurs vafa hrísgrjónarækt en þess utan vaxa ávextir, grænmeti, te og blóm í hrönnum. Vegna ofsetins lands og óhentugs landslags skortir beitilönd fyrir dýr en landbúnaður er talsvert umsvifamikill í formi verksmiðjubúskapar með svín og hænsni. Fiskveiðar og fiskeldi eru hins vegar öflug atvinnugrein, þó að ofveiði nálægt ströndum landsins leiði nú fiskveiðibáta langt á haf út eftir nægilegum afla (Sui, 2011). Þrátt fyrir lífvænleika landsins nam samanlagður hagnaður af jarðyrkjum, landbúnaði og útgerð aðeins um 1,9% af þjóðarframleiðslu Taívan árið 2014, samanborið við um 35% árið 1952 (EY, 2015). Þjóðin reiðir sig á aðrar tekjulindir.

3 Saga Taívan

Til þess að skilja þau vandamál sem steðja að Taívan í dag þarf að rýna aftur í sögu landsins. Við vitum að helstu forsendur fyrir umhverfisvandanum eru gríðarleg fólksfjölgun á skömmum tíma og sprenging í efnahagsmálum. Hagsmunir umhverfis og efnahags stangast í flestum tilfellum á, og enn fremur svo þegar kemur að Taívan, en eyjan var ekki til þess búin að bera þungann af þeim miklu breytingum sem þar urðu á síðustu öld. Hér verður farið yfir sögu Taívan í stuttu máli og fundin svör við því hvers vegna fólksflutningar til landsins áttu sér stað og hvernig efnahagskraftaverkið varð mögulegt.

3.1 Taívan í upphafi

Fornleifar hafa leitt í ljós að forsgu Taívan og tilvist mannfólks á eyjunni má rekja aftur um tugi þúsunda ára. Landið var í upphafi tengt meginlandinu en skildist að þegar yfirborð sjávar hækkaði fyrir um túu þúsund árum. Fornminjar eldri en fimm þúsund ára gamlar staðfesta fyrstu merki um menningu á eyjunni. Skriflegar heimildir um íbúa landsins fóru ekki að birtast að ráði fyrr en upp úr 17. öld, þegar Evrópubúar og Kínverjar námu þar land og töku að lýsa landi og þjóð. Lítið er vitað um þá frumbyggja sem byggðu landið fyrir það, en að þeir voru af ástrónesískum uppruna (Gao, 2016). Tungumál þeirra og erfðafræðilegur bakgrunnur eru ekki aðeins skyld þjóðflokkum Filippseyja, Malasíu, Indónesíu, Pólýnesíu, Madagaskar og Eyjaálfu heldur eru allir þessir þjóðflokkar taldir eiga uppruna sinn að stórum hluta að rekja til Taívan (Hill et al., 2006).

Allt frá því að fyrstu landkönnuðirnir námu land á eyjunni fögru³ einkenndi hana talsvert umrót, markaðssamkeppni og stríðsátök. Fyrst um sinn voru það aðeins kaupmenn frá nærliggjandi löndum sem ferðuðust þangað og stunduðu viðskipti við eyjaskeggja. Hér er helst um að ræða Kínverja. Í kringum 17. öld fór evrópska landkönnuði að bera að og smátt og smátt hlaut eyjan stærra hlutverk í heimsmyndinni. Frá og með þessum tíma var Taívan í höndum mismunandi þjóða. Hollendingar, Portúgalir og Spánverjar sóttust allir eftir að nýta sér frjósöm landsvæði og hentuga staðsetningu eyjunnar. Farnaðist Hollendingum best og stofnuðu nýlendu í Taívan árið 1624 (Shepherd, 1993).

³ Taívan gekk lengi undir nafninu Formósa, sem er portúgalska fyrir „fögur eyja“ og þýðir á kínversku 美麗島.

3.2 Tengsl Taívan og Kína

Erfitt yrði að fjalla um Taívan án þess að minnast á Kína, en Han-Kínverjar eru lang fjölmennasti þjóðflokkur sem sest hefur að á eyjunni. Fólksflutningur frá Kína til Taívan var hóflegur framan af, þar sem þekking Kínverja á Taívan var fremur lítil allt fram á 17. öld, en eyjunnar er nær hvergi getið í kínverskum heimildum fyrir þann tíma (Shepherd, 1993). Eyjan var álitin framandi og sannarlega utan kínversks yfirráðasvæðis. Kínverjar sem fluttust til eyjunnar fyrir þann tíma stóðu ekki í neinum landvinningum, þeir voru einfaldlega í leit að betra lífi á nýjum stað. Það var í raun ekki fyrr en aðrar þjóðir fóru að veita svæðinu áhuga að kínversk yfirvöld fóru að gera slíkt hið sama.

Fyrir miðja 17. öld brutust út væringar milli tveggja afla á meginlandi Kína. Ming-veldið hafði verið við völd í tæpar þrjár aldir þegar Mansjúrumenn frá norðurausturhluta Kína gerðu tilkall til landsins og mynduðu nýtt keisaradæmi, Qing-veldið. Meðal andstæðinga Qing-veldisins var herforingi að nafni Zheng Chenggong, öðru nafni Koxinga, og áformaði hann endurreisin Ming-veldisins. Hann veitti herjum Mansjúrumanna hraustlega mótsprynu en laut í lægra haldi og hörfaði með herlið sitt til Taívan árið 1661. Koxinga gerði Hollendinga brotræka og stofnaði sjálfstætt ríki, Tungning. Taívan átti að gegna hlutverki herstöðvar fyrir stuðningsmenn hins fallna Ming-veldis. Koxinga lést þó skömmu eftir hernámið í Taívan og féllu yfirráð yfir eyjunni þá í hendur sonar hans. Valdatíð ættarinnar reyndist þó stutt en tveimur áratugum eftir hernám Koxinga sendi Qing-veldið her sinn til Taívan. Sonarsonur Koxinga átti ekki annarra kosta völ en að afsala sér völdum og Taívan var innlimað í Qing-veldið árið 1683. Taívan var þar með í fyrsta skipti formlega undir kínverskri stjórn. Við þessi umskipti hófust fyrstu stórtæku flutningar Kínverja til Taívan en á þeim tveim öldum sem Qing-veldið réði lögum og lofum á eyjunni jókst fólksfjöldi frá rúnum 100.000 manns upp í um 2,5 milljónir (Shepherd, 1993). Smám saman breyttust ósnortin engi í hrísgljónaakra, framleiðsla margfaldaðist og viðskipti yfir Kínahafið blómstruðu.

Qing-stjórnin í Taívan reyndist fallvölt. Kínverskir embættismenn náðu ekki tökum á íbúum landsins, margoft kom til átaka og fjöldi uppreisna voru gerðar gegn þeim.⁴ Markmið kínverskra stjórnavalda var að samlaga Taívan og íbúa hennar að kínverskum staðli í fyllingu tímans en í raun ríkti eins konar langt millibilsástand þar sem það fór eftir geðþótta yfirvalda hvort þau bæru ábyrgð á Taívan eða ekki. Þetta vakti gremju meðal ýmissa þjóða sem áttu leið hjá eyjunni og lento í útistöðum við eyjaskeggja án þess að stjórvöld aðhefðust neitt (Cohen, 1992). Í kjölfar aukinna umsvifa Japana í suðri ákvað Qing-veldið loks að gera Taívan að fylki innan Kína árið 1887. Aðeins átta árum seinna,

⁴ Frasinn „三年一小反，五年一大亂“, sem á íslensku þýðir „þriðja hvert ár eru óeirðir, fimmra hvert ár er uppreisn“, var vel þekktur á þessum tíma.

þegar fyrsta stríði Kína og Japan lauk með sigri Japana, var Kínverjum gert að láta eyjuna af hendi til Japana, en svo var kveðið á um í Shimonoseki-sáttmálanum (Shepherd, 1993).

3.3 Undir japanskri stjórn

Frá árinu 1895 til ársins 1945 var Taívan japönsk nýlenda. Á þessum tíma þróaðist Taívan hraðar en nokkru sinni fyrr og markaði það upphaf iðnbytingar í landinu. Japanir sáu ávining í auknum útflutningi og bættum viðskiptum frá Taívan og leiddi það til gríðarlegrar eflingar á hagkerfi eyjunnar og margfalt bættari lífsgæða. Japanir byggðu upp innviði landsins; vegi, hafnir, lestarteina, orkuver og fráveitukerfi, en japanska ríkisstjórnin veitti tugum milljóna japanskra jena til fjárfestinga í Taívan og gerði landið þannig fullfært um að standa undir sjálfu sér á skömmum tíma (Cohen, 1992). Með hjálp japanksks fjármagns og japanskrar tækni hófst bygging og nútímovæðing verksmiðja upp úr 1920. Faglært japanskt starfslið var sent á vettvang til að hafa umsjón með iðnvæðingunni. Jafnvel þótt iðnaðurinn hafi nærri alfarið verið í eigu og stjórn Japana þyddi fjölgun verksmiðja fleiri störf fyrir almenning og þar að auki átti sú þjálfun sem verkamenn og lægra settir stjórnendur hlutu eftir að vera þeim ómetanleg kunnátta (Liao & Wang, 2006).

Japanir voru að sjálfsögðu áhugasamir um að nýta sér auðlindir eyjunnar, þá helst skóga og vatn. Á sama tíma og verksmiðjur fóru að spretta upp tóku Japanir til við að reisa uppistöðulón, nýta sér vatnsafl í bröttum ám og þróa áveitukerfi. Þessar framkvæmdir voru lykilatriði í þróun jarðyrkju á eyjunni á tuttugustu öld, en út frá umhverfissjónarmiðum drógu þær á margan hátt dilk á eftir sér. Japanir lögðu einnig vegi og járnbrautarteina til að ryðja sér leið inn í fjalllendin í þeim tilgangi að höggva niður skóga og nýta timbrið. Fjalllendið varð einnig að afþreyingarsvæði og vettvangi fyrir ferðamenn. Japanska nýlendutímabilið hafði í för með sér stórfellda auðlindanýtingu í Taívan í þágu Japana en þó ekki svo að um gáleysislega misnotkun hafi verið um að ræða (Williams & Chang, 2008).

Á þeim fimmtíu árum sem Japanir voru við völd í Taívan tókst þeim að stýra taívönsku samfélagi inn í nútímann. Japanir sáu fram á að einn daginn yrði Taívan endanlega samlagað að japanskri fyrirmynnd og útskýrir það kannski hvers vegna japönsk yfirvöld lögðu eins mikinn metnað í uppbryggingu Taívan og raun bar vitni. Íbúar landsins brugðust misjafnlega við þeim breytingum sem á þeim dundu. Þeir sem streittust gegn þeim fóru annað hvort úr landi eða voru þaggaðir niður. Helstu andstæðingar Japana voru þeir sem börðust fyrir sjálfstæði Taívan og höfðu gert tilraun til stofnunar lýðveldis árið 1895 (Cohen, 1992). Frumbyggjar kærðu sig enn síður um Japani en endanlega tókst japönskum herflokkum að beygja alla andstæðinga á bak aftur. Flestir tóku japanskri stjórn hins vegar með jafnaðargeði og lifðu í sátt og samlyndi við nýlenduherra sína, enda fylgdu þeim margar jákvæðar

breytingar. Til að mynda kappkostuðu Japanir við að bæta skólasókn og læsi og með byggingu sjúkrastofnana, útbreiðslu smitvarna og auknum hreinlætisráðstöfunum varð umtalsverð lækkun á dánartíðni. Pólítískur áróður Japana olli ekki mikill gremju meðal þjóðarinnar þar sem afstaða þeirra endurspeglæði fremur almenna stefnu Japans en einhvers konar and-Taívönsk viðhorf. Taívanir aðlöguðust japönskum stöðlum að verulegu leyti og enn í dag má glöggt sjá þau óyggjandi áhrif sem japansi nýlendutíminn hafði á menningu og samfélag í Taívan (Liao & Wang, 2006).

3.4 Taívan kínversk á ný

Seinni heimstyrjöldin átti eftir að hafa miklar breytingar í för með sér fyrir Taívan. Sagan endurtók sig þegar Taívan gerðist á ný mikilvægt peð í deilum stríðandi flokka á meginlandi Kína.

Þjóðernisflokkurinn, Kuomintang eða KMT, hafði stofnað Lýðveldið Kína og verið við völd síðan árið 1911. Eftir stofnun Kínverska kommúnistafloksins árið 1921 ríkti nær stöðug barátta milli flokkanna og við lok seinni heimstyrjaldarinnar braust út mikil borgarastyrjöld milli ríkisstjórnar þjóðernissinna og uppreisnarfloksks kommúnista. Áður en að því kom höfðu leiðtogar beggja flokka á meginlandinu, Chiang Kai-shek fyrir hönd Kuomintang og Mao Zedong fyrir Kommúnistaflokkinn, lýst yfir stuðningi sínum við sjálfstæði Taívan (Formosan Association for Public Affairs, 2003). Þegar halla fór undan fæti hjá Kuomintang öðlaðist Taívan hins vegar hernaðarlegt mikilvægi augum þeirra og ýtti Chiang Kai-shek á Bandamenn að veita sér yfírráð yfir Taívan. Eftir að Japanir gáfust upp fyrir Bandaríkjamönum við lok seinni heimsstyrjaldarinnar árið 1945 voru þeir neyddir til að gefa eftir Taívan. Það var Bandaríkjamönum í hag að halda góðum samskiptum við Kína á þessum stormasömu tímum og því var Kuomintang veitt tímabundin yfírráð yfir Taívan. Þau yfírráð urðu varanleg þó alþjóðleg staða Taívan væri með öllu ófrágengin þar sem friðarsáttmálar milli Japan og Bandaríkjamanna kváðu hvergi á um að Taívan skyldi í raun og veru skilað til Kína (Cohen, 1992).

Þegar kommúnistar sölsuðu að lokum undir sig meginland Kína og stofnuðu Alþýðulýðveldið Kína, neyddust þjóðernissinnar til þess að flýja með það sem eftir var af ríkisstjórn sinni, herlið sitt og fjölskyldur til Taívan. Þessum flutningum lauk um og eftir 1949 og hófst þá tíð Lýðveldisins Kína í Taívan og stendur enn til dagsins í dag. Alls fluttust um eða yfir milljón manns frá meginlandi Kína til Taívan á þessu tímabili.⁵ Á meðan margir af færustu stjórnendum, embættismönnum og menntamönum Kínverska lýðveldisins hreiðruðu um sig í Taívan olli þessi sprenging í fólksfjölda á lagi á eyjunni og umróti meðal innfæddra íbúa. Skýr aðgreining, byggð á uppruna fólks og

⁵ Íbúafjöldi í Taívan stóð í rúnum 6 milljónum árið 1946. Þegar seinstu hópar þjóðernissinna komu þangað árið 1950 var íbúafjöldi orðinn tæpar 7.5 milljónir.

stjórnmálalegum sjónarmiðum, myndaðist í íbúadreifingu landsins. Innflytjendur frá meginlandinu voru mest áberandi í norðri og innfæddir í suðri. Allt til dagsins í dag hefur þetta munstur verið einkennandi í Taívan að einhverju leyti, meðal annars þegar kemur að umhverfismálum (Williams & Chang, 2008).

Kuomintang stefndi alla tíð að því að steypa kommúnistum af stóli og endurheimta meginland Kína. Taívan var sá staður sem þjóðernissinnar gátu undirbúið þetta stóra draumórakennda verkefni og kappkostuðu þeir því að efla efnahag og iðnað í landinu, umhverfi og náttúra var þeim vægast sagt ekki efst í huga (Williams & Chang, 2008). Eins og við vitum gengu þessi áform þeirra ekki eftir, Lýðveldið Kína er enn í dag staðsett í Taívan og nýtur ekki alþjóðlegrar viðurkenningar þar sem flestar þjóðir kjósa að viðurkenna heldur Alþýðulýðveldið Kína. Samskipti milli landanna hafa lengi vel verið stirð og sameining hvergi í sjónmáli. Í kjölfar nýafstaðinna kosninga í landinu lítur frekar út fyrir að nýkjörinn forseti Taívan, Tsai Ing-wen, frá Lýðræðislega framsóknarflokkinum eða DPP (e. *Democratic Progressive Party*), beiti sér fyrir sjálfstæði Taívan. Fjallað verður betur um DDP og áhrif Lýðræðisvæðingar í Taívan á umhverfismál hér að neðan.

4 Efnahagskraftaverkið og áhrif þess

Það var dugnaði taívönsku þjóðarinnar og þeim sterku innviðum sem Japanir höfðu skilið eftir sig að þakka að ríkisstjórn Kuomintang tókst að byggja upp hagkerfi Taívan. Á sjötta og sjöunda áratugnum hrinti ríkisstjórnin af stað runu vel úthugsaðra efnahags- og landbúnaðarstefna með efnahagsvöxt og velgengni að leiðarljósi. Þetta leiddi til mikils uppgangs í landbúnaðarframleiðslu í fyrstu og síðar framleiðslu á járni og stáli, ýmsum neytendavörum og samgöngutækjum svo eitthvað sé nefnt. Ríflega tuttugu árum eftir lok seinni heimstyrjaldarinnar var Taívan orðið að iðnvæddu ríki sem stáði af sívaxandi efnahag. Í mörgum tilfellum reyndist efnahagsvöxturinn þó ekki aðeins ræna fólkið í Taívan reisn sinni, heldur einnig eyjuna sjálfa (FAPA, 2013). Ríkisstjórn þjóðernissinna stjórnaði landinu með það að leiðarljósi að snúa aftur til meginlandsins þegar fram liðu tímar, að vera þeirra á Taívan væri aðeins tímabundið ástand. Þessi sjónarmið leiddu til misnotkunar á náttúruauðlindum og mannafla landsins. Engu var skilað aftur til almennings og efnahagskraftaverkið kostaði Taívan hina ósnortnu náttúrufegurð og hreinleika sem eyjan áður hafði.

4.1 Taívan undir herlögum

Eftirstríðsárin voru afdrifarík fyrir sögu Taívan. Herflokkar Kuomintang stormuðu um landið og íbúar Taívan, sem margir voru framan af ánægðir með nýja kínverska ríkisstjórn, sáu brátt að hana einkenndi spilling og yfirlangssemi. Samskipti Taívanbúa og nýju innflytjendanna súrnuðu fljótt og enduðu í frægu atviki þann 28. febrúar, 1947 þar sem gerð var uppreisn gegn ríkisstjórn Kuomintang. Þjóðernissinnar börðu uppreinsarmenn niður með harðri hendi og tugþúsundir manna týndu lífi í kjölfar þessa atburðar. Herlögum var komið á í landinu árið 1949 og gerði það ríkisstjórn þjóðernissinna auðveldara að halda töglum og högldum yfir Taívanbúum. Þetta þýddi stranga umsjón með stjórnerfi, lögreglu, herafla, skólakerfi og fjölmöglum. Réttindi íbúa landsins voru takmörkuð, mannréttindabrot voru algeng og allt í allt voru yfir eitt hundrað þúsund Taívanbúar fangelsaðir, útskúfaðir eða teknir af lífi fyrir skoðanir sínar eða hvers kyns mótpróða (FAPA, 2003). Herlögin stóðu í tæpa fjóra áratugi.⁶

Með tilliti til umhverfissjónarmiða hafði starfsemi stjórnerfisins í tíð herlaganna stórbrotnar afleiðingar. Umhverfismál voru almennt talin hluti af efnahagsmálum þjóðarinnar og voru því verulega lituð af efnahagssjónarmiðum. Herlögin veittu ríkisstjórninni frelsi til ákvarðanataka án tillits til skoðana almennings, hagsmunahópa eða velferðarmála yfirleitt. Ríkisstjórninni var þar með ekki skylt

⁶ Þetta tímabil kallast gjarnan **白色恐怖**, eða „hvítir hryllingurinn“.

að framkvæma neins konar mat á umhverfisáhrifum, gefa skýrslur, leita málamiðlana eða hafa samráð við aðra stjórnmálflokka (Williams & Chang, 2008). Ríkisstjórnin var fær um að hrinda hverju sem henni hugnaðist í framkvæmd, þrátt fyrir mögulegar neikvæðar umhverfisafleiðingar. Efnahagur og varnarmál voru í forgangi, umhverfið mátti bíða.

4.2 Orkufrekur iðnaðaruppgangur

Efnahagskraftaverkið í Taívan var mestu leyti knúið á kolum og olíu. Innlend kolaframleiðsla mætti eftirspurn fram til ársins 1964 en fór hríðlækkandi eftir það. Á sama tíma var innflutningur á olíu þegar hafinn en innlend olíuframleiðsla fór að dvína eftir árið 1977 (Price & Probert, 1995). Árið 2001 var kolaframleiðsla í Taívan formlega orðin engin og olíuframleiðsla því sem næst ómarktæk. Notkun jarðgass fór verulega vaxandi eftir 1990 og í beinu framhaldi af því minnkaði innlend framleiðsla á jarðgasi. Smávægilegur forði landsins af jarðgasi er nú á þrotum. Í dag er Taívan algjörlega háð innflutningi á orku, en samkvæmt upplýsingum upplýsingaskrifstofu bandaríska orkumálaráðuneytisins (EIA) frá árinu 2012 hafði meira en 98% af frumorku⁷ Taívan verið flutt inn.

4.3 Neikvæð umhverfisáhrif

Í kjölfar iðnvæðingar fóru alvarleg mengunarvandamál fljótt að láta á sér kræla. Gríðarleg fólksfjölgun og stóraukinn iðnaður í landinu sköpuðu þær aðstæður sem enn þann daginn í dag er barist við að ná tökum á. Mengun af völdum iðnaðar og úrgangur frá borgum urðu stærstu vandamálin og landið allt bar þungann af þeim afleiðingum sem fylgdu. Fá landsvæði sluppu frá alvarlegrí mengun og ekki leið á löngu þar til íbúar eyjunnar fundu fyrir neikvæðum áhrifum efnahagsgróskunnar.

Frárennsli og skóplagnir voru algjörlega ófullnægjandi til þess að höndla fólksfjölda í borgum og leiddi það til alvarlegrar mengungar í ám í kringum borgirnar sem urðu að opnum ræsum. Fólksfjölgunin skilaði einnig gríðarlegu magni af sorpi sem var safnað með úreltum og umhverfisspillandi aðferðum sem grófu undan lýðheilsu. Sums staðar var loft-, vatns- og jarðvegsmengun enn verri vegna nálægrar staðsetningar við ótal stóriðjur. Versta mengunin kom frá járn-, stál- og efnaverksmiðjum. Þungmálmum og öðrum eiturefnaúrgangi var sturtað eða hann urðaður, og situr enn í jarðveginum líkt og tifandi tímasprengja (Williams & Chang, 2008). Þegar ekkert pláss var eftir á landi var barist við sjóinn um meira land. Þannig risu iðngarðar á viðkvæmum

⁷ Frumorka (*e. primary energy*) er sú orka sem býr í náttúruauðlindum áður en þeim er umbreytt af manna völdum (Kydes, 2007).

strndlengjum, sem voru ódýrustu landsvæðin á þéttskipaðri eyjunni, og fallegum ströndum var breytt í manngerðar eyjar (Tsui, 2013). Útbreiðsla iðnaðarsvæða og borga olli skorti á ræktarlandi. Ýmis áform um ræktun í fjallendi voru gerð af hálfu stjórnvalda og í kjölfarið voru tugþúsundir hektara opnaðir í fjöllunum í því skyni að efla landbúnað. Þessum verkefnum fylgdi hætta á jarðvegseyðingu og aursöfnun í ám og uppistöðulónum. Hætta skapaðist einnig í þeim tilvikum sem ræktun teygði sig meðfram vegum í háfjöllunum (Williams & Chang, 2008).

Þegar KMT tók völdin í Taívan tóku þeir við tiltölulega skilvirku samgöngukerfi úr höndum Japana. Engu að síður leið ekki á löngu þar til þetta kerfi gat ekki lengur mætt auknum þörfum hins sívaxandi iðnaðar. Vegna takmarkaðra og þéttbýlla landsvæða var ómögulegt að byggja samgöngur við hæfi í samræmi við vaxtarhraða iðnaðarins. Ríkisstjórnin hvatti til uppbyggingar á sviði samgangna og eftir því sem efnahagurinn dafnaði fjölgangi ökutækjum og ferðavegalengd farartækja lengdist að meðaltali. Fjallvegir sem Japanir höfðu hafist handa við voru lengdir og þeim fjölgæð, þjóðvegir voru lagðir þvert yfir eyjuna sem og ótal afleggjarar vegna skógarhöggs og ræktunarframkvæmda (Price & Probert, 1995). Ör þéttþýlisþróun og borgarmyndun ýttu enn frekar undir umferðarþunga og oft hættulega mikið álag á vegum. Með tíð og tíma leiddi þetta samgönguöngþveiti ekki aðeins til einnar verstu loftmengunar á jörðinni heldur einnig annarra skaðlegra umhverfisáhrifa, svo sem alvarlegra skriðufalla (Williams & Chang, 2008).

Ekki þykir sanngjarnt að skella allri skuldinni á stjórnvöld þar sem þjóðin öll tók óumflýjanlega virkan þátt í ferlinu. Aukin velmegun var hagur allra, en þegar ljóst var að hún var á kostnað umhverfisins reyndist hún ekki eins fýsileg og áður. Hærri tekjur og neysluvæðing voru þó ekki eithvað sem þjóðin var reiðubúin að fórn heldur. Umhverfisgæði og efnahagur stönguðust harkalega á og illmögulegt fyrir stjórnvöld að taka afstöðu, þó að þessi málefni yrðu óhjákvæmilega að haldast í hendur fyrr eða síðar.

4.4 Stefnumótun í orku- og umhverfismálum

Fyrstu umleitanir á sviði orku- og umhverfismála hófust rétt í kringum 1970. Meðal almennings birtust þær í formi mótmæla gegn mengunaráhrifum og stofnunar umhverfisverndarsamtaka, þó slík starfsemi hafi vissulega verið fyrirferðarlítil á meðan herlögin voru enn í gildi (Weller, 2006). Stjórnvöld settu í fyrsta skipti fram formlegar stefnur í orku- og umhverfismálum á þessum tíma en orkumál voru í augljósum forgangi fyrst um sinn. Þar sem Taívan naut ekki alþjóðlegrar viðurkenningar hafði landið ekki aðgang að samtökum á borð við Sameinuðu þjóðirnar (UN) og Efnahags- og framfarastofnunina (OECD). Óttast var að án handleiðslu alþjóðasamtaka myndu stjórnvöld í Taívan

ekki hafa forsendur til að framfylgja almennum alþjóðlegum viðmiðunarreglum í sambandi við umhverfis- og orkumál (Price & Probert, 1995). Þetta átti sannarlega við á ákveðnu tímabili en í seinni tíð hafa stjórnvöld sýnt vilja til bóta í málefnum umhverfis og orku á alþjóðavettvangi.

Fyrsta orkustefna stjórnvalda var sett fram árið 1973. Hún var í grundvallaratriðum drög að innleiðingu orkuráðstafana sem áttu að tryggja aðgengi að orku og stöðugleika orkuverðs. Þessi stefna hafði lítil áhrif á sínum tíma en var ítrekað endurskoðuð næstu tuttugu árin. Í kringum 1980 voru sett á stofn orkunefnd innan efnahagsráðuneytisins, orkurannsóknastofnun og sérstakur sjóður til orkurannsókna og -þróunar. Þar að auki tóku gildi lög um orkustjórnun sem miðuðu að því að draga úr orkuskorti jafnhliða því að stuðla að efnahagslegri þróun (Price & Probert, 1995). Síðan þá hefur varðveisla orku verið mikilvægt málefni fyrir stjórnvöld í Taívan og margar stefnur og áætlanir verið útfærðar. Betur er rætt um stöðuna í dag í næsta kafla.

Eftir því sem umhverfisvandamál urðu augljósari og kröfur almennings um umhverfisvernd tóku að aukast fóru stjórnvöld í Taívan að þróa ýmis umhverfislög og -reglugerðir. Árið 1974 voru í fyrsta skipti settar fram reglugerðir er vörðuðu umhverfisvernd, það er vatnsmengunarvarnir og úrgangsstjórnun.⁸ Það var mikið um þreifingar á sviði umhverfisverndarmála eftir að herlögum var aflétt og þingræði tók við árið 1987, en strax sama ár var umhverfisvarnaráð (e. *Environmental Protection Administration*) sett á stofn. Umhverfisvernd öðlaðist skyndilega stjórnmálalegt mikilvægi og umhverfisverndarskrifstofur stofnaðar víðsvegar á landsbyggðinni (Williams & Chang, 2008). Ýmis áhrifamikil umhverfissamtök utan stjórnkerfisins tóku að spretta fram og áttu stjórnvöld eftir að reiða sig talsvert á þau við úrlausn umhverfisvandans.

Þrátt fyrir aukna viðleitni stjórnvalda og þá athygli sem umhverfisvernd hlaut var þjóðin áfram afar óánægð með umhverfisástandið á eyjunni. Mörgum var ekki lengur til setunnar boðið og gerðust aðgerðarsinnar vegna ákvarðana og afleiðinga sem þeim mislíkaði (Williams & Chang, 2008). Innendar kröfur og síðar alþjóðlegur þrýstingur urðu til þess að ríkisstjórnin innleiddi reglugerð er sneri að mengun frá iðnaðargeiranum, en léleg umsjón með mengun og úrgangi frá verksmiðjum var lengi vel stærsta vandamálið (Kinne, 2004). Lög um mat á umhverfisáhrifum voru samþykkt árið 1994 og er stuðst við þau þegar stjórnvöld leggja til eða samþykkja tillögur sem geta haft merkjanlegar afleiðingar á umhverfið (Chen, 2013). Löggjöfin felur í sér aðkomu almennings að mati á umhverfisáhrifum og breytti ferlinu þannig að það snerist ekki lengur i grunninn um að stjórnvöld kæmu til móts við hagsmuni iðnaðargeirans (Lyons, 2008). Í dag þarf fjöldi framkvæmda að fylgja lögum um mat á

⁸ Loftmengun, sem lengi vel var síður talin ógna heilsu fólks en óhreint vatn og sorp, varð ekki viðfangsefni stjórnvalda fyrr en árið 1992, þegar lög um loftmengun tóku gildi.

umhverfisáhrifum, svo sem framkvæmdir sem snúa að iðnaði, námugreftri, landnýtingu, orku, landbúnaði, samgöngum, deiliskipulagningu og úrgangslosun svo eitthvað sé nefnt (Chen, 2013).

Þrátt fyrir fjölda breytinga til batnaðar hafa stjórnvöld enn haldið að sér höndum að nokkru leyti og forðast róttækar aðgerðir. Hagsmunabaráttu umhverfis og efnahags er hvergi næri lokið. Því má segja að raunverulegur árangur þeirra í umhverfismálum hafi verið takmarkaður og jafnvel þó að hugarfar fólks hafi breyst er ýmislegt sem bendir til þess að enn séu ýmsir annmarkar til staðar innan stjórnkerfisins þegar kemur að umhverfismálum. Í dag taka stjórnvöld þó á umhverfismálum af meiri alvöru og hafa áttað sig á þeirri verulega alvarlegu misnotkun sem hefur átt sér stað á umhverfi eyjunnar. Það gildir þó með umhverfið eins og svo margt annað, að það er erfiðara að laga það sem þegar hefur verið eyðilagt en að vernda það áður en skaðinn er skeður. Það að leiðréttu þann óskunda sem átti sér stað samfleytt í nær hálfu öld í Taívan hefur reynst erfitt verkefni og er enn langt í land. Sem betur fer virðist leiðin liggja upp á við.

4.5 Aukin umhverfisvitund með aukinni lýðræðisvæðingu

Sé litið á umhverfismál í Taívan fyrir og eftir lýðræðisvæðingu má sjá augljóst samband á milli hennar og umhverfisvitundar í landinu. Fram á níunda áratug seinstu aldar var illmögulegt fyrir almenning að hafa nokkur áhrif á stefnumótun stjórnvalda. Tilihneiting stjórnvalda til að setja hagsmuni iðnaðargeirans fram yfir umhverfisverndarsjónarmið var greinileg, ákvarðanir voru teknar án afskipta hagsmunaaðila og almenningur hafði oft ekkert aðgengi að upplýsingum (Chen, 2013). Mótmæli urðu mikilvægur þáttur í að ýta við stjórnmalafólki og móta ákvarðanir þeirra og þannig afleiðingar þeirra. Við afnám herlaganna hafði myndast mikill þrýstingur á KMT að gera breytingar á nálgun sinni í umhverfismálum, sem oft var afar sveigjanleg og jafnvel ábyrgðarlaus. Umhverfisvæn afstaða DPP, sem stofnaður var árið 1986, leiddi til sívaxandi fylgis þeirra frá árinu 1992 og endaði með sigri þeirra í forsetakosningum árið 2000. Umhverfismál urðu loks formlega að viðfangsefni stjórnvalda og umhverfissinnum innan ríkisstjórnarinnar fór fjölgandi (Ho, 2006). Stjórnkerfið virtist þó, því miður, hafa lamandi áhrif á umhverfissinna að mörgu leyti, en áhrif þeirra út á við fóru minnkandi þegar deilur og mótmæli fluttust af götum úti inn fyrir dyr stjórnmalastofnana (Chen, 2013).

Þrátt fyrir ákveðið bakslag í kjölfar þess að umhverfissinnar fengu aðgang að stjórnkerfinu hefur umhverfishreyfingin í Taívan vissulega notið góðs af aukinni lýðræðisvæðingu í landinu seinstu þrjá áratugi. Breytingin stuðlaði að auknum tækifærum og áskorunum fyrir umhverfissinna til að hafa áhrif á stefnumótun í umhverfismálum og hefur gert almenningi kleift að hafa áhrif á stjórnmalin í landinu, taka þátt í kosningum og koma skoðunum sínum á framfæri (Chen, 2013). Þeir sem tala fyrir

hönd umhverfisins standa nú frammi fyrir annars konar vandamálum en áður, en í dag er það er ekki lengur spurning um að vekja athygli heldur að bretta upp ermarnar og taka á vandamálunum fyrir alvöru.

5 Staða orku- og umhverfismála í Taívan í dag

Árið 2008 kynnti ríkisstjórnin frumdrög að sjálfbærri orkustefnu þar sem leitast er við að samtvinna efnahagsþróun, umhverfisvernd og orkuöryggi. Áhersla er lögð á sjálfbærni í orkumálum, mengunarvarnir og verndun vistkerfa. Umhverfisvarnarráð (EPA) annast eftirlit og skrásetningu gagna og hafa nú margar stefnur og reglugerðir er snúa að orku og umhverfi litið dagsins ljós. Helstu atriði á stefnuskrá sem snýr að orkumálum eru þróun endurnýjanlegra og lággolefna orkugjafa, að stuðla að grænum atvinnurekstri og grænum framleiðsluvörum, efla grænar samgöngur og notkun hreinna lífeldsneytis. Hvað varðar mengunarvarnir eru það bætt loftgæði, bætt vatnsgæði og betri stýring úrgangs og endurvinnslu sem eru efst á lista og loks þegar kemur að verndun vistkerfa eru það skógar og skógrækt, verndun dýralífs og þjóðgarðar. Atriði á borð við að auka menntun sem snýr að umhverfi og orkunotkun, efla almeningsvitund og hvetja almenning til aðgerða koma einnig fram, en þessar upplýsingar er að finna á opinberri vefsíðu stjórnvalda í Taívan.

Hér verður farið nánar í stöðuna í orku- og umhverfismálum í Taívan eins og hún er í dag, en það er margt sem bendir til þess að Taívan eigi talsvert langt í land með að verða fyrirmundarríki þar sem hagsmunir orku, umhverfis og efnahags stangast ekki á.

5.1 Helstu orkugjafar

Innlendir orkugjafar í Taívan eru af afar skornum skammti og reiðir landið sig nær algjörlega á innflutt jarðefnaeldsneyti til að anna eftirspurn eftir orku. Samkvæmt opinberum tölum frá árinu 2014 náði olía yfir um 48,5% af frumorkunotkun Taívanbúa, kol um 29,2% og jarðgas um 12,2%. Til viðbótar við þessa jarðefnaorkugjafa var notkun kjarnorku um 8,3% og þau tæpu tvö prósent sem eftir standa komu frá ýmsum gerðum endurnýjanlegra orkugjafa (Bureau of Energy, 2015). Þessar tölur þýða að 98,2% af þeiri frumorku sem notuð er í Taívan er upprunnin annars staðar frá. Þetta gerir þjóðina berskjálðaða fyrir hreyfingum á alþjóðlegum orkumarkaði og hefur í för með sér verulegar efnahagslegar áhættur. Taívan er því órafjarlægð frá sjálfbærni eins og staðan er í dag og bendir allt til að það stefni í óefni vegna nær algjörs ósjálfstæðis í orkumálum, ótæpilegrar losunar gróðurhúsalofttegunda, vontunar á tækni og skorts á alþjóðlegu samstarfi (Liao & Jhou, 2013).

Nær helmingur orkunotkunar Taívanbúa er í formi rafmagns, en svo rafmagn nái til allra króka og kima hefur ekki einungis verið byggður fjöldi mengandi orkuvera heldur hafa háspennumöstur verið reist víðsvegar um landið og þeim dreift yfir ár og fjöll, með tilheyrandi umhverfisspjöllum og sjónmengun. Orkuveitur í Taívan eyða miklum fjármunum í viðhald kerfisins til að tryggja stöðugt

framboð rafmagns til allra enda samfélagsins (Tsui, 2013). Á eftir rafmagni er mest notað af jarðolíu, meðal annars til að knýja geysilegan samgönguflota þjóðarinnar. Þegar orkunotkun Taívanbúa í heild er sundurliðuð kemur í ljós að 44,4% notkunar heyra til orku- og iðnaðar, 11,6% til samgangna, 0,89% til landbúnaðar, skógræktar og fiskeldis samanlagt, 10,9% til þjónustu og að lokum eru 10,8% íbúanotkun (BOE, 2015).

5.1.1 Kjarnorka

Notkun kjarnorku í Taívan hefur verið umdeild frá upphafi og sérstaklega eftir að herlögunum var aflétt árið 1987. Á seinstu árum jókst andstaða gegn kjarnorku enn frekar í kjölfar bræðsluslyssins í Fukushima kjarnorkuverinu í Japan árið 2011. Atburðurinn kynti undir ótta almennings við kjarnorku og hefur ítrekað verið efnt til mótmæla víðsvegar um landið síðan þá (Pryce, 2016). Í dag eru þrjú starfandi kjarnorkuver í Taívan sem saman státa af sex kjarnakljúfum. Kjarnorkuverin eru starfrækt af *Taipower* sem er ríkisrekin rafmagnsveita. Fyrsti kjarnakljúfurinn var tekinn í notkun árið 1978 og sá sjötti árið 1985. Allir kjarnakljúfarnir eru þar með orðnir eldri en þrjátíu ára og sá elsti nær fjörutíu ára gamall, en líftími kjarnaklúfanna er einmitt áætlaður um fjörutíu ár. Fimm af kjarnakljúfunum sex höfðu gengist undir minni háttar endurnýjanir í lok ársins 2008 en öryggi þeirra er óstaðfest (World Nuclear Association, 2016). Deilt hefur verið um byggingu fjórða kjarnorkuversins í nær þrjá áratugi. Bygging þess hófst árið 1999 en eftir sífелldar deilur voru framkvæmdir loks stöðvaðar um óákveðinn tíma af ríkisstjórn KMT árið 2014 (Pryce, 2016). Taívan stendur einnig frammi fyrir vandamálum í sambandi við kjarnorkuúrgang, en það hefur reynst erfitt að finna geymslusvæði við hæfi, og hvergi finnst sá staður sem kalla má öruggan geymslustað fyrir slíkan úrang (Williams & Chang, 2008).

DPP hefur lengi verið í andstöðu við notkun kjarnorku og nú mun nýkjörinn forseti landsins, Tsai Ing-wen, úr röðum þeirra, beita sér fyrir því að fylgja eftir áfangaáætlun um stöðvun starfsemi kjarnorkuveranna þriggja og að Taívan verði með öllu laust við kjarnorku fyrir árið 2025. Taívan gæti þannig orðið fyrsta þjóðin í Asíu til að verða kjarnorkulaus eftir að hafa reitt sig á hana í um fjóra áratugi. Margir telja að þetta verði afar erfitt og jafnvel ómögulegt verkefni og benda á ýmis vandamál, svo sem kostnaðinn við að hætta framleiðslu og notkun kjarnorku, hækjun á rafmagnsverðum, möguleika á rafmagnskorti og að lokum þá staðreynd að sá orkugjafi sem kæmi til með að leysa kjarnorku af hólmi yrði að öllum líkindum kol sem er ekki sérlega fýsilegur valkostur með tilliti til kolefnislosunar (Engbarth, 2016). Það að losa Taívan við hætturnar sem fylgja starfsemi kjarnorkuveranna er vissulega göfugt verkefni en hugsanlega er landið ekki reiðubúið í augnablikinu að mæta þeim orkuskorti sem hlýst af lokun kjarnorkuveranna. Með auknum áhuga og áformum um að

koma á fót fleiri en einni gerð endurnýjanlegra orkugjafa verður þetta vonandi raunhæft markmið innan nokkurra ára.

5.1.2 Jarðefnaeldsneyti

Í Taívan eru yfir tuttugu jarðefnaeldsneytisorkuver, en til jarðefnaeldsneytis teljast meðal annars kol, olía og jarðgas. Taichung kolaorkuverið í Taívan er það stærsta sinnar tegundar í heiminum og án þess hefði Taívan ekki nægt rafmagn til að mæta þörfum iðnaðar og heimila. Þetta orkuver er sömuleiðis stærsti mengunarvaldur veraldar með tilliti til koltvíoxíðlosunar. Kol eru ekki lengur framleidd í Taívan og hafa eingöngu verið flutt inn síðan árið 2001. Kol eru aðallega innflutt frá Indónesíu og Ástralíu, auk nokkurra annarra landa, á meðan hráolía er að mestu innflutt frá Miðausturlöndum (BOE, 2015). Á seinasta ári tók Taívan þátt í alþjóðlegru ráðstefnu um loftslagsbreytingar á vegum Sameinuðu þjóðanna, þar sem harðlínustefna var tekin gegn notkun kola. Sömuleiðis voru tekin í gildi lög um minnkun og stýringu gróðurhúsalofttegunda (Ferry, 2015). Það er stór spurning hvernig fara á að því að draga saman orkuframleiðslu jarðefnaeldsneytisorkuveranna á meðan orkupörf landsins eykst með hverju ári og með fyrirhugaða lokun kjarnorkuveranna þriggja í augusýn.

Brennsla jarðefnaeldsneytis hefur margvísleg áhrif á umhverfið og á heilsu manna. Ein íðesta umhverfisspilling af völdum þess er kolefnislosun, en kolefni í andrúmslofti er helsta orsök loftslagsbreytinga á jörðinni. Auk koltvísrings losna einnig sulfurdíoxíð og nituroxíð út í andrúmsloftið við jarðefnabrennslu og eins og bekkt er valda lofttegundir súru regni og mengunarskýjum. Ásamt mengandi lofttegundum losna út í andrúmsloftið ýmsar smáagnir og valda loftmengun og sjúkdómum í öndunarfærum, ásamt fleiri heilsuspíllandi áhrifum. Brennsla jarðefnaeldsneytis skilar af sér milljónum tonna af eitruðum úrgangi, fullum af þungmálum og -steinefnum. Þessi úrgangur er oft urðaður og getur þannig ógnað heilsu manna og umhverfi (Greenpeace, 2010).

5.1.3 Annað

Eins og fram kom í tölunum hér að ofan var hlutfall orku frá endurnýjanlegum orkugjöfum ekki nema tæp tvö prósent af heildarorkuframleiðslu í Taívan. Þar af voru lífmassi og úrgangur um 1,24%, vatnsafl um 0,28%, jarðhiti, sólarraforka og vindorka samanlagt um 0,13% og sólarvarmaorka um 0,08% (BOE, 2015). Flest þau svæði sem hentað hafa fyrir virkjun vatnsafls hafa nú þegar verið nýtt þannig að frekari viðbætur í hópi endurnýjanlegra orkugjafa koma til með að vera af öðru tagi (Fox,

2011). Stjórnvöld hafa sett vind- og sólarorku í forgang en í báðum tilvikum munu þau standa frammi fyrir ýmiss konar hindrunum þegar kemur að þróunarmálum (Jan, 2011).

5.1.4 Mögulegir staðgenglar: Endurnýtanleg orka

Stjórnvöld hafa stutt við rannsóknir og þróun endurnýjanlegra orkugjafa með það að leiðarljósi að nýta slíka orku í auknum mæli í framtíðinni og mögulega gera hana að útflutningsvöru. Árið 2009 tóku í gildi lög um þróun endurnýjanlegra orkugjafa með það að meginmarkmiði að auka framleiðslu, fjölbreytni og fjárveitingar til rannsókna og þróunar endurnýjanlegra orkugjafa, en lögini eiga allt í senn við sólarorku, vindorku, sjávarfallaorku, lífeldsneyti, jarðhita, vatnsafl og vetrnisorku (Fox, 2011). Önnur verkefni sem stjórnvöld hafa hrint í framkvæmd eru til að mynda sólarsellu- og vindtúrbínuverkefni frá árinu 2012 og verkefni sem snýr að rísandi grænum orkuiðnaði frá árinu 2014 (Ferry, 2015).

Margir telja að endurnýjanlegir orkugjafar muni leysa orkuvandann í Taívan. Í augnablikinu ríður á að finna staðgengil fyrir þá kjarnorku sem er framleidd og notuð í dag, en eins og kom fram hér að ofan er stefnt að því að leggja niður þau kjarnorkuver sem nú eru starfrækt á eyjunni. Stóra spurningin er hvort það sé raunhæft markmið í náinni framtíð að vindorka og sólarorka muni framleiða nægt rafmagn til að bæta upp það orkutap sem fylgir lokun kjarnorkuveranna, á sama tíma og Taívan hyggst minnka losun gróðurhúsalofttegunda (Ferry, 2015). Einn möguleiki hefur verið furðulega lítið kannaður á miðað við hversu mikla orku hann hugsanlega gæti gefið af sér, en það er jarðhiti.

5.1.4.1 Af hverju ekki jarðhiti?

Staðsetning Taívan á flekamótum og eldvirkni á eyjunni gera það að verkum að undir yfirborði hennar fyrirfinnst mikill jarðhiti og miklir möguleikar fyrir hendi að nýta hann. Jarðhitavirkjanir eru hugsanlega besti kosturinn sem vol er á til að útvega landinu hreina orku og koma í stað kjarnorkunnar. Það er því undarlegt hvers vegna stjórnvöld hafa ekki kosið að leggja jafn mikið vægi í rannsóknir og þróun jarðhitavirkjana og raun ber vitni. Sólarorka og vindorka hafa verið á forgangslista, en jarðhiti ætti sannarlega heima á toppi listans, þar sem hann hefur það fram yfir bæði sólarorku og vindorku að vera stöðug orkuuppsprett. Jarðhita má nýta eins og hann er eða breyta honum í raforku. Fleiri kostir sem þessi orkugjafi hefur í för með sér er að það þarf ekki mikið landsvæði undir jarðhitánýtingu og hún spillir ekki vistkerfi náttúrunnar í kringum sig (Yang et al., 2015).

Ef sú orka sem framleiða mætti með jarðhita í Taívan væri fullnýtt samsvarar hún árlegri orkunotkun þjóðarinnar í heild. Þessi staðreynd er sett fram aðallega til þess að undirstrika möguleikana sem í boði eru með tilliti til jarðhitánýtingar, en það er ekki raunhæft að ætla að það yrði hægt að beisla alla þessa orku. Fyrir því eru ýmsar ástæður en helst ber að nefna að mörg jarðhitasvæðanna í Taívan eru staðsett innan þjóðgarða þar sem boranir yrðu ekki leyfðar (Su, 2013). Í skýrslu frá Taipower frá árinu 2007 segir að það séu hátt í eitt hundrað jarðhitasvæði í Taívan, en aðeins 26 svæði sem kæmi til greina að virkja. Stóra spurningin er hvers vegna það hefur ekki verið gert.

Verkfræðingar og jarðvísindamenn hafa staðið frammi fyrir ýmsum hindrunum við þróun jarðhitavirkjana í Taívan. Annars vegar er þörf fyrir að yfirstíga tæknilegar hindranir á borð við hátt sýrustig og lágt gufumagn á jarðhitasvæðum, en hins vegar hefur þurft að sannfæra stjórnvöld um virði þess að virkja jarðhita. Það síðarnefnda hefur reynst hægara sagt en gert því jafnvel þó stjórnvöld hafi lýst yfir áhuga á jarðhitaþróun hafa þau ekki lagt í að gera nauðsynlegar breytingar á ströngum reglugerðum né lagt til viðunandi fjármagn til rannsókna og þróunar (Lee, 2014). Song Sheng-rong, prófessor við jarðvísindadeild *National Taiwan University*, segir stjórnvöld bera fyrir sig misheppnaðar prófanir á jarðhitavirkjunum sem ástæðu fyrir því að þeir hafi ekki fjárfest meira í jarðhitaþróun. Hann segir enn fremur að nú séu betri horfur en áður þar sem tækninni hafi fleygt fram og að fyrstu stig jarðhitaþróunar séu áhættusömust og þyrftu mestan fjárstuðning, það eru rannsóknir og boranir, en þegar á heildina væri litið stæði jarðorka uppi sem tiltölulega ódýr, öruggur og umfram allt, hreinn kostur. Árið 2014 var loks sett af stað verkefni sem sneri að þróun jarðhita í Taívan og hefur fjármagn nú aukist og starfsfólki sem kemur að verkefninu fjölgæð svo um munar (Yang et al., 2015).

5.1.4.2 Taívan og Ísland

Aðstæður í Taívan eru talsvert frábrugðnar frá því sem við eיגum að venjast á Íslandi, svo sem veðrátta og gróðurfar, en að sama skapi er ýmislegt sem löndin eiga sameiginlegt fyrir utan það að vera litlar eyjur á hafi úti. Mikið fjalllendi er í miðju beggja landanna og búsetusvæði aðallega við strendur. Báðar þjóðir leggja stund á fiskveiðar og kunna eyjaskeggjar á báðum stöðum að meta gott náttúrubað, þar sem heitar hveralaugar eru algengar á báðum stöðum vegna legu þeirra á flekamörkum og tilheyrand eld- og skjálftavirkni. Jarðhiti er nýttur á Íslandi með mjög góðum árangri og sér þjóðinni fyrir stórum hluta þeirrar raforku sem hún notar. Orkunotkun Íslendinga er þó dropi í hafið af þeirri orku sem Taívanbúar nota ár hvert, enda íbúafjöldi Íslands aðeins brotabrot af þeim taívanska. Íslendingar standa framarlega hvað varðar nýtingu endurnýjanlegra orkugjafa, einkum jarðhita og vatnsafls, og

hafa nú þegar deilt þekkingu sinni viðsvegar í heiminum, þ.á m. í Alþýðulýðveldinu Kína. Kannski væru Íslendingar vel til þess fallnir að aðstoða Taívanbúa nú þegar þróun jarðhita hefur hafist í landinu.

5.2 Aðkallandi umhverfisvandamál

Við mannfólk ið erum ein útbreiddasta og mest ríkjandi tegund jarðarinnar. Hvar sem mannfólk hefur stigið niður fæti hefur það haft áhrif á umhverfi sitt og eftir því sem fólk fjölgar, því meiri verða áhrifin. Náttúrleg vistkerfi hafa í ótal tilfellum hrunið undan samfélögum manna, það er að segja ágangi fólks og úrgangi frá þeim. Nokkur atriði gera Taívan eyju sérstaklega berskjálðaða, svo sem afar takmarkað landsvæði og þá sérstaklega láglendi, heittemprað loftslag með tíðum fellibyljum, mikil skjálftavirkni og óstöðugt, ögrandi landslag. Á eyjunni býr síðan gríðarlegur fólksfjöldi⁹ sem hefur í för með sér fjöldann allan af vegum, samgöngutækjum, verksmiðjum og öðrum byggingum. Allt þetta skapar þau fjölmörgu umhverfisvandamál sem Taívanbúar glíma við í dag. Heimildarmyndin „*Beyond Beauty - Taiwan from Above*“¹⁰ varpaði ljósi á ástandið og útlitið var hvergi nærri fagurt.

Í fyrsta lagi skal nefna úrgangsmynndun frá iðnaði og borgum sem hefur nú mengað loft, vatn og jarðveg eyjunnar. Úrgangsefnin hafa neikvæð keðjuverkandi áhrif á allt í kringum sig og í verstu tilfellum hafa þau valdið algjörri spillingu náttúrufars og verið lífshættuleg mönnum, plöntum og dýrum. Í öðru lagi er að nefna ágang á land, hvort sem það er notað undir borgir, iðnað eða akuryrkju, allt raskar þetta jafnvægi náttúrunnar. Áður frjósom lönd eru orðin að steinsteypu, skógum hefur verið breytt í skipulögð ræktunarsvæði, vötn og ár hafa þornað upp og hættur á borð við skriðuföll og landsig eru orðnar daglegt brauð. Í þriðja lagi eru það hnattræn umhverfisáhrif sem ógna íbúum Taívan og ber helst að nefna loftslagsbreytingar, mengun úthafa, súrt regn og þynningu osónlagsins.

5.2.1 Mengun

Í dag er mengun lang áhrifamesta og útbreiddasta umhverfisvandamálið í Taívan. Efnahagsvöxtur og þéttbýlisþróun í Taívan bættu líf fólksins í landinu, en þeim fylgdu einnig aukin úrgangsmynndun með tilheyrandi mengun í lofti, láði og legi. Á þeim tíma sem þjóðin hafði risið yfir fátæktarmörk, var farið að vegna vel og vekja eftirtekt alþjóðlega, var mengunin því miður orðin meiri og hraðari en unnt var að hreinsa upp (Tsui, 2013). Vöntun á skipulagi og eftirliti með úrgangslosun þar til undir lok seinustu aldar gerði að verkum að neikvæð áhrif af völdum mengunar margfölduðust. Þrátt fyrir aukna viðleitni

⁹ Íbúafjöldi Taívan stendur nú í rétt tæpum 23,5 milljónum (CIA, 2016).

¹⁰ Kínverskur titill myndarinnar er „看見台灣.“

stjórnvalda til endurbóta á þessu sviði gengur hægt að afturkalla þau vandamál sem þegar hafa skapast og ógna nú umhverfi og mannheilsu.

Mengun hlýst af alls kyns úrangi frá mönnum, hvort sem um ræðir föst efni, vökva eða gös, og hvort sem efnin eru óvirk, lífbrjótanleg eða hættuleg (Williams & Chang, 2008). Mest ber á umfjöllun um mengun vatns og lofts, en vatn og loft eiga það sameiginlegt að snerta daglegt líf flestra manna. Önnur mengun, eins og jarðvegsmengun, er þó alveg eins skaðleg og í raun og veru eru allar þessar tegundir mengunar í beinu orsakasamhengi við hver aðra.

5.2.1.1 Loftmengun

Helstu mengunarefni í andrúmslofti í Taívan eru uppleystar agnir, óson, súlfúrdíoxíð og niturdíoxíð. Með tilliti til uppleystra agna í andrúmslofti hafa loftgæði í Taívan aukist á seinustu árum samkvæmt töluum frá umhverfisverndarráðuneytinu. Það er fyrir tilstilli strangari reglugerða og sekta vegna útblásturs frá faratækjum, verksmiðjum og byggingaframkvæmdum. Ástandið er þó enn slæmt. Ósonmengun, sem heyrir til hnattrænna umhverfismála og erfitt er að vita hvaðan kemur nákvæmlega, hefur versnað á seinustu árum (Tang & Tang, 2002). Sömuleiðis er surt regn vandamál í Taívan en það á sér stað þegar súlfurdíoxíði og niturdíoxíði sem er sleppt út í andrúmsloftið, aðallega frá verksmiðjum og orkuverum sem nota kol og olíu til að starfa, hvarfast við vatnseindir og mynda sýrur (Chu, 2013).

5.2.1.2 Vatnsmengun

Vatnsmengun má finna í ám, stöðuvötnum og jafnvel grunnvatni í Taívan. Ómeðhöndlað úrgangsvatn frá búfjárrækt, jarðyrkju, iðnaði og heimilum hefur valdið alvarlegri mengun í ám, en samkvæmt töluum frá umhverfisverndarráðuneyti Taívan eru um 25% áa alvarlega mengaðar. Enn ógvnæglegri eru gögn um mengun í uppistöðulónum, en vatnadauði á sér stað í 35% af þeim 20 uppistöðulónum sem rannsökuð voru (EPA, 2016). Vatnadauði hlýst meðal annars af ofnotkun gróðuráburðar, skordýraeiturs og hreinsiefna. Það er ekki aðeins að finna mengun í yfirborðsvatni, en grunnvatnsuppsprettur hafa einnig mælst undir heilbrigðisstöðlum. Mengun og rýrnun grunnvatns meðal annars tilkomin vegna ýmissar ólöglegrar starfsemi innan iðnaðargeirans. Eftir að umhverfislögum var komið á hafa verksmiðjur fundið leiðir til að stingast undan þeim, svo sem með því að dæla út ómeðhöndluðu úrgangsvatni í skjóli nætur, eða jafnvel grafa borholur á laun til þess að losa sig við það (Tang & Tang, 2002).

5.2.1.3 Jarðvegsmengun

Sá geysilegi fólksfjöldi og sú mikla iðnaðarstarfsemi sem á sér stað í Taívan skilar af sér gríðarlegu magni úrgangs og stór hluti úrgangsefna á endanlegan dvalarstað sinn í jarðvegi landsins. Mengun berst í jarðveg með ýmsum leiðum, svo sem ryki í lofti, ómeðhöndluðu úrgangsvatni frá verksmiðjuðum eða ákveitukerfum, urðun sorps og fleiru. Magn urðaðs sorps í Taívan hefur minnkað á síðustu árum, og blandaður úrgangur frá heimilum sömuleiðis, en tölur frá iðnaðargeiranum standa í stað (EPA, 2016). Sumir mengunarvaldar safnast upp í náttúrunni og brotna ekki niður. Þegar magn slíkra efna í jarðvegi er orðið meira en heilbrigðisstaðlar kveða á um fara þau að ógna heilsu manna og lífríkinu öllu.

5.2.2 Misnotkun á landi

Í Taívan er samkeppnin um land hörð. Landið er af svo skornum skammti og svo þéttsetið að sums staðar hefur það tapað gagnsemi sinni. Jarðvegsmengun er sannarlega ekki eina vandamálið. Eyðing skóga, illa uppbyggð ræktunarsvæði og mannvirki hafa valdið jarðraski sem endað hefur með rofi, landsigi, skriðuföllum og öðrum hamförum. Framboð lands er endanlegt en þörfin fyrir það sívaxandi og því hafa framkvæmdir fært sig ofar og ofar í fjöllin, sér í lagi jarðrækt, samgöngur og afþreyingarmannvirki. Áhrifin margfaldast því ofar sem farið er, en þar er veðrunarmáttur regns mun meiri og gerir brattar hlíðar fjallanna viðkvæmari fyrir hvers kyns raski (Williams & Chang, 2008).

5.2.3 Náttúruhamfarir

Jarðskjálftar, fellibyljur og flóð eru náttúrufyrirbrigði sem mannfólkvið hefur enga stjórn á. Aftur á móti hefur fólk stjórn á því hvernig það mótar umhverfi sitt svo ekki hljótist meiri skaði af náttúruhamförum en nauðsyn krefur. Íbúar Taívan virtust lengi hafa haldið að náttúran væri eitthvað til að sigrast á, ekki til að lifa með, og þrátt fyrir mikla hugarfarsbreytingu í þjóðfélaginu eru gömlu viðhorfin ekki með öllu horfin. Í gegnum árin hafa hlotist miklir skaðar af náttúruhamförum í Taívan. Oft hafa neikvæðar afleiðingar náttúruhamfara margfaldast sökum óheppilegrar hönnunnar mannvirkja, samgöngukerfa og kæruleysislegrar landnýtingar (Price & Probert, 1995). Sem dæmi má nefna hvernig stormar hafa valdið verri skaða við strendur þar sem óhófleg aftöppun grunnvatns hafði þegar valdið landsigi. Rannsóknir á náttúruhamförum hafa þó verið framkvæmdar og ýmiss konar mannvirki verið reist með það markmið að milda áhrif þeirra á samfélagið (Chang, 1996). Eftir margra ára samfleytta spillingu á umhverfi eyjunnar hefur það hjálpað takmarkað, vandamálin eru enn til staðar.

5.2.4 Hnattræn umhverfisáhrif

Að lokum er að nefna hnattræn umhverfisvandamál sem einnig ógna íbúum Taívan, en loftslagsbreytingar, súrt regn, mengun hafs, þynning ósonlagsins og hættan sem steðjar af kjarnorku eru allt þættir sem ógna nú jarðarbúum öllum. Taívan er langt frá því að vera eina landið í heiminum sem er saknæmt fyrir losun gŕóðurhúsalofttegunda og óhóflega úrgangsmýndun. Þau umhverfisspjöll sem eiga sér stað innan landamæra Taívan eru aðeins dropi í hafið borin saman við lönd eins og Bandaríkin eða Kína. Hlutfallslega er Taívan þó engan veginn í betri stöðu. Hnattræn umhverfisvandamál eiga erindi við alla jarðarbúa og Taívan þarf, eins og aðrar þjóðir, að horfast í augu við sínar sakir og gera heiðarlega tilraun til að bæta ástandið, fyrir sig og heiminn allan.

6 Framtíðarsýn

Stöðugur efnahagsvöxtur og algjört sinnuleysi í garð umhverfis og náttúru í Taívan í nær hálfa öld skildu eyjuna eftir í annarlegu ástandi. Umhverfisvakning í landinu á seinustu áratugum hefur leitt til ýmissa breytinga til batnaðar þó leiðin hafi verið torfær sökum stjórnsmála-, efnahags- og samfélagslegra hindrana. Hér verður sleginn botn í þessa umfjöllun um umhverfis- og orkumál í Taívan með því að fara yfir þau atriði sem leitt geta í ljós hvort græn framtíð sé í sjónmáli fyrir Taívan.

Meðal þeirra áfanga sem hefur verið náð á sviði stjórnsmála er fyrst að nefna stofnun umhverfisverndaráðs, en í dag eru starfræktar margar deildir innan þess. Í áranna rás hefur einnig verið tekinn í gildi fjöldinn allur af umhverfislögum og -reglugerðum og keppst við að halda samræmi við alþjóðleg viðmið. Stjórnvöld sjá sömuleiðis til þess að víðtækt eftirlit sé með umhverfi landsins, með tilheyrandi mælingum og upplýsingum sem varpa ljósi á stöðuna ár frá ári. Í gegnum tíðina hefur skortur á upplýsingum og gagnsæi við stefnumótun og ákvarðanatöku verið álitinn ein stærsta hindrunin þegar kemur að því að takast á við umhverfisvandamál landsins. Afskipti hagsmunaaðila efnahagslífsins eru enn til vandræða og stundum eru áhrif þeirra næg til að beygja lög og reglur er snúa að umhverfisvernd. Nú þegar DPP er við stjórnvölinn á ný má vona að umhverfismál fái byr undir báða vængi og að umhverfislögum- og reglugerðum verði framfylgt til hins ítrasta, en litur flokksins er einmitt grænn til tákns um áhersluatriði hans, það er heilindi, hreinleika og virðingu fyrir umhverfinu. Sumir óttast að eftir því sem hert verður á umhverfisverndarstöðlum í landinu muni þróunin verða með því móti að iðnaðarstarfsemi flytjist einfaldlega úr landi þangað sem staðlar eru lægri, svo sem Alþýðulýðveldisins Kína, en sú þróun er nú þegar hafin.

Sjálfbær þróun er eitt af höfuðmarkmiðum taívanskra stjórnvalda og byggist á alþjóðlegri stefnu í átt að sjálfbærni. Í Brundtland-skýrslunni sem kom út á vegum Sameinuðu þjóðanna árið 1987 er sjálfbær þróun skilgreind sem sú þróun sem fullnægir þörfum samtíðarinnar án þess að skerða möguleika komandi kynslóða við að fullnægja sínum þörfum. Þetta þýðir með öðrum orðum að allir þættir þjóðfélags, það eru umhverfi, efnahagur og samfélag, þurfa að þrífast án þess að fórnarkostnaður hljótist af neinum þeirra. Þannig miða stjórnvöld í Taívan að því að halda öllum boltum á lofti og efla umhverfisvernd og efnahagslíf á sama tíma. Fyrir mörgum kann þetta að virðast draumórakennt markmið.

Græn framtíð í Taívan er ekki ómögulegt markmið en krefst áratuga markvissrar vinnu stjórnvalda og samfélags. Staðreyndin er sú að þau umtalsverðu umhverfisspjöll sem hafa átt sér stað í Taívan eru mörg hver óafturkræf og það hefur tekist misvel að vinna bót á þeim vandamálum sem hægt er að lagfæra. Góðir hlutir gerast þó hægt og á sumum sviðum hefur ágætis árangri verið náð. Þá

ber helst að nefna bætt loftgæði, fjölgun náttúruverndarsvæða og aukinn metnað hvað varðar sorphirðu og endurvinnslu. Sömuleiðis hafa fjölmargir íbúar Taívan tekið upp umhverfisvænan lífsstíl. Á öðrum sviðum hefur árangur látið á sér standa þrátt fyrir viðleitni. Þar má nefna áform um meðhöndlun á menguðu vatni, bætta landnýtingu og ráðstöfun eiturefnaúrgangs. Einnig hefur illa tekist að mæta orkuþörfum þjóðarinnar án allra þeirra umhverfisspillandi orkugjafa sem hafa borið þungann aforkunotkun Taívan um árabil. Góðu fréttirnar eru þó að eyjan græna er heildina á litið hreinni og heilnæmari staður í dag en hún var fyrir nokkrum áratugum og nú þegar stefnan hefur verið tekin á græna framtíð er það höndum komandi kynslóða í Taívan að sýna vilja í verki og skapa þá framtíð.

7 Heimildir

Agnes Ösp Magnúsdóttir. (2006). *Eyjabogar og sökkbelti*. Reykjavík: Háskóli Íslands.

Central Intelligence Agency. (2016). Taiwan - The World Factbook. Sótt 10. apríl 2016 af <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tw.html>.

Chang, Jui-Chin. (1996). Natural hazards in Taiwan. *GeoJournal*, 38(3), 251-257.

Chen, Vincent. (2013). *Democracy and the Environment: An Empirical Analysis and Observations From Taiwan's Maturing Democracy*. Stanford: Stanford University.

Chen, Rou-Fei et al. (2006). Topographical changes revealed by high-resolution airborne LiDAR data: The 1999 Tsaoling landslide induced by the Chi-Chi earthquake. *Engineering Geology*, 88(3), 160-172.

Cheng, Chin-Che. (2007). Safeguarding Taiwan's Globally Significant Biodiversity. *Digital Commons*. Sótt 1. Apríl 2016 af http://digitalcommons.wcl.american.edu/stu_sjd_abstracts/8/.

Chu, Kathy. (2013, 23. apríl). Taoyuan suffers most acidic rain in Taiwan. *China Post*. Sótt 23. apríl 2016 af <http://www.chinapost.com.tw/life/environment/2013/04/23/376785/Taoyuan-suffers.htm>.

Cohen, Marc J. (1992). *The Unknown Taiwan*. Washington D.C.: North American Taiwanese Women's Association.

Engbarth, Dennis. (2016, 13. janúar). TAIWAN: Polls Harken End of Nuclear Power. *Inter Press Service, Taipei*. Sótt 29. apríl 2016 af <http://www.ipsnews.net/2016/01/taiwan-polls-harken-end-of-nuclear-power/>.

Energy Statistics Handbook 2014. (2015). Bureau of Energy, Ministry of Economic Affairs. Taipei: BOE, MOEA.

Ferry, Tim. (2015, 15. september). Taiwan's Energy Dilemma: Emission Reductions vs. Dwindling Supply. *Taiwan Business Topics*. Sótt 29. apríl, 2016 af <http://topics.amcham.com.tw/2015/09/carbon-abatement-and-energy-supply/>.

Formosan Association for Public Affairs. (2003). History of Taiwan. Sótt 26. apríl 2016 af http://www.fapa.org/generalinfo/Taiwan's_history.htm.

Fox, Benjamin. (2011). Why Taiwan's Sustainable Energy Policy Matters. *Consilience: The Journal of Sustainable Development*, 6(1), 210-221.

Gao, Pat. (2016, 1. apríl). Austronesian Roots. *Taiwan Today*. Sótt 11. apríl 2016 af <http://www.taiwantoday.tw/ct.asp?xItem=243132&ctNode=2235&mp=9>.

Gebhardt, Ulrike. (2013, 29. janúar). Amid construction boom, Taiwan struggles to preserve biodiversity. *Deutsche Welle*. Sótt 2. apríl 2016 af <http://www.dw.com/en/amid-construction-boom-taiwan-struggles-to-preserve-biodiversity/a-16557346>.

Grano, Simona A. (2015). *Environmental Governance in Taiwan: A New Generation of Activists and Stakeholders*. Abingdon: Routledge.

- Greenpeace International.* (2010). The case against coal. Sótt 29. apríl 2016 af <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/coal/The-case-against-coal/>.
- Hill, Soares, Mormina et al. (2006). Phylogeography and ethnogenesis of aboriginal Southeast Asians. *Molecular Biology and Evolution*, 23(12), 2480-2491.
- Ho, Ming-Sho. (2011). Environmental movement in democratizing Taiwan (1980–2004): A political opportunity structure perspective. *East Asian Social Movements*. Ritstjórar: Broadbent, Jeffrey & Brockman, Vicky. New York: Springer.
- Jan, Ya-Chun. (2011). *Energy in Taiwan*. Stanford: Stanford University.
- Kydes, Andy. (2007). Primary energy. *Encyclopedia of Earth*. Sót: 28. apríl 2016 af <http://www.eoearth.org/view/article/155350/>.
- Lee, I-chia. (2014, 12. júní). Academics tout geothermal energy. *Taipei Times*. Sótt 2. maí 2016 af <http://www.taipeitimes.com/News/taiwan/archives/2014/06/12/2003592574>.
- Liao, Bing-Hui & Wang, De-Wei. (2006). *Taiwan under Japanese Colonial Rule, 1895-1945: History, Culture, Memory*. New York: Columbia UP.
- Liao, Huei-Chu & Jhou, Sih-Ting. (2013, september). Taiwan's Severe Energy Security Challenges. *Brookings*. Sótt 29. apríl 2016 af <http://www.brookings.edu/research/opinions/2013/09/12-taiwan-energy-security-liao>.
- Lyons, David. (2008). The Two-headed Dragon: Environmental Policy and Progress Under Rising Democracy in Taiwan. *East Asia*, 26(1), 57–76.
- Price, T. J. & Probert, S. D. (1995). Taiwan's energy and environmental policies: Past, present and future. *Applied energy*, 50(1), 41-68.
- Pryce, Paul. (2016, 10. febrúar). Taiwan's energy conundrum. *East Asia Forum*. Sótt 29. apríl 2016 af <http://www.eastasiaforum.org/2016/02/10/taiwans-energy-conundrum/>.
- Republic of China Yearbook 2015, The.* (2015). The Executive Yuan. Taipei: EY.
- Shepherd, John R. (1993). *Statecraft and Political Economy on the Taiwan Frontier, 1600–1800*. Stanford: Stanford University Press.
- Su, Jin-Sheng. (2013, 26. júní). Geothermal energy challenging but worth attempting. *The China Post*. Sótt 2. maí 2016 af <http://www.chinapost.com.tw/taiwan/national/national-news/2013/06/26/382168/Geothermal-energy.htm>.
- Sui, Cindy. (2011, 1. febrúar). Taiwan endangered species focus of new awareness. *BBC News, Taipei*. Sótt 10. apríl 2016 af <<http://www.bbc.co.uk/news/world-asia-pacific-12208493>>.
- Taiwan Biodiversity Information Facility.* (2013). Catalogue of Life. Sótt 10. apríl 2016 af http://www.taibif.tw/en/catalogue_of_life/browse.
- Tang, Ching-Ping & Tang, Shui-Yan. (2002). Taiwan. *Capacity building in national environmental policy: A comparative study of 17 countries*. Ritstjórar: Weidner, Helmut & Jänicke, Martin. Berlin: Springer.

Tse, Pui-Kwan. (2013). The Mineral Industry of Taiwan. *2013 Minerals Yearbook*, 26(3), 1-4.

Tsui, Chi-Chuan (höfundur), Chi, Po-Lin (leikstjóri) & Hou, Hsiao-Hsien (framleiðandi). (2013). *Beyond Beauty: Taiwan from Above* [heimildarmynd]. Taipei: Taiwan Aerial Imaging.

Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs. (2012). Precipitation in Taiwan. Sótt 10. apríl 2016 af <http://eng.wra.gov.tw/np.asp?ctNode=7672>.

Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs. (2012). Reservoirs, dams and weirs of Taiwan. Sótt 10. apríl 2016 af <http://eng.wra.gov.tw/np.asp?ctNode=7672>.

Williams, Jack F. & Chang, Chang-Yi David. (2008). *Taiwan's Environmental Struggle: Toward a Green Silicon Island*. London: Routledge.

World Nuclear Association. (2016). Taiwan Nuclear Power. Sótt 29. apríl 2016 af <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/nuclear-power-in-taiwan.aspx>.

Yang, Shang-Shyng & Su, Jong-Ching. (2010). *Biodiversity Issue in Taiwan*. Taipei: National Taiwan University.

Yang, Tsanyao Frank & Geothermal Energy Research Teams of Taiwan. (2014). *Introduction to the Geothermal Energy Program in Taiwan*. Taipei: National Taiwan University.