

Davor Stipetić\*

## Politika zaštite okoliša i energetika Danske: postaje li Danska energetska samodostatna?

### Sažetak

Energetski sektor ili energetska politika jedne države usko su isprepleteni s politikom zaštite okoliša, ali i nacionalnom sigurnošću. Danska je, uz Njemačku, predvodnica u Europi po korištenju obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije, što se može zahvaliti privrženosti sukcesivnih danskih vlada politici zaštite okoliša, ali i njihovu nastojanju da povećaju sigurnost opskrbe energijom. U ovom radu fokus nije toliko na sigurnosnim aspektima prijelaza na obnovljive izvore energije kao glavnih energenata, nego na politici zaštite okoliša koja pretpostavlja i sve veći udio „zelene” energetike u proizvodnji i konačnoj potrošnji energije. Autor ponajprije razmatra isprepletenost politike zaštite okoliša i energetske politike, potom razmatra energetska politiku Danske koja se sve više temelji na iskorištavanju obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne energije, transport i grijanje, da bi zaključio da je Danska europski pionir u nastojanju da ostvari potpunu energetska neovisnost ili samodostatnost.

**Ključne riječi:** Danska, politika zaštite okoliša, energetska politika, obnovljivi izvori energije, energetska neovisnost.

### Uvod: odnos politike zaštite okoliša i energetske politike u Danskoj

Politika zaštite okoliša ili klimatska politika širi je pojam od energetske politike i zahvaća, između ostaloga, poljoprivrednu politiku, transport (zbog onečišćenja česticama i zagađivanja bukom), energetiku, gospodarenje otpadom te gospodarenje ekosustavom/bioraznolikošću (The Danish Government, 2013: 36). Međutim, u doba kad klimatske promjene postaju sve vidljivije, ciljevi politike zaštite okoliša i energetske politike počinju se podudarati, osobito kad je riječ o ispuštanju stakleničkih plinova, tako da ima smisla razmatrati obje politike zajedno. Godine 1996. dansko Ministarstvo zaštite okoliša i energetike objavilo je plan Energija 21, koji je službeno potvrdio dva obuhvatna cilja energetske politike: (a) smanjiti emisiju stakleničkih plinova i

---

\* Mr.sc. Davor Stipetić, Zagreb, Hrvatska, davor@stipetic.net

(b) razviti održivi energetska sustav. Jedan od ciljeva tog plana bio je i smanjiti emisiju CO<sub>2</sub> do 2030. na 50% razine 1994., a kao rezultat toga snaga vjetra je postala bitan dio danskog planiranja energetike (McBryan, 2009: 334). Danska je zemlja koja je postavila vrlo stroge kriterije za smanjenje emisije stakleničkih plinova, tako da će se u ovom radu razmatrati ponajprije energetska politika Danske.

## Energetska politika Danske

U Danskoj proizvodnja električne energije 2016. potječe od ugljena (29%), 7% od prirodnog plina, 1% od nafte te 63% od obnovljivih izvora energije. Među potonjima, na energiju vjetra otpada 43%, na solarnu energiju 2%, a na biogoriva i otpad 18% (IEA, 2016: 1). Sve rjeđi globalni resursi i povećana globalna potražnja za energentima mogu ugroziti energetska sigurnost svake zemlje koja se pretjerano oslanja na fosilna goriva. Zbog toga se Danska već dugo koncentrira na iskorištavanje obnovljivih izvora energije i povećanje energetske učinkovitosti te si je zadala cilj da će do 2050. transportni i energetska sustav biti 100% utemeljen na obnovljivim izvorima energije. Danska može biti predvodnica u ostvarenju tog cilja zbog što je riječ o bogatoj zemlji sa stabilnom ekonomijom (The Danish Government, 2011: 1). Navedeni cilj ostvarivat će se u fazama: do 2020. polovica tradicionalne potrošnje električne energije pokrivat će se vjetroelektranama, do 2030. ugljen će se prestati koristiti u danskim elektranama, do 2035. opskrba električnom energijom i toplinom bit će pokrivena obnovljivim izvorima energije, a do 2050. sva opskrba energijom – električna energija, toplina, industrija i transport – bit će pokrivena obnovljivim izvorima energije (isto: 2). Danska već ima dostatnu količinu obnovljivih izvora energije da dugoročno zadovolji energetska potrošnju. Riječ je ponajprije o vjetroelektranama i energanama na biomasu. Osobito su dobri uvjeti za energiju vjetra, s dobrim resursima za vjetroelektrane, velikim, plitkim obalnim područjima i mnogim tvrtkama koje su uključene u razvoj i proizvodnju turbina na vjetar (isto: 11). Prema McBryanu, sljedeći su *policy* faktori bili presudne sastavnice danskog promicanja energije vjetra: (a) nacionalni energetska planovi; (b) istraživanje i razvoj; (c) ekonomski potporni sustavi; (d) porezi na energiju i oporezivanje zelene energetike; (e) lokalno vlasništvo, te (f) planiranje prijelaza na nove izvore energije (McBryan, 2009: 335).

U pozadini danskih nacionalnih energetska planova jest naftna kriza nakon Jomkipurskog rata u sedamdesetim godinama 20. stoljeća, koja je značajno pridonijela porastu cijene nafte. Godine 1973. Danska je gotovo bila posve ovisna o uvozu nafte, ali je reagirala na „tako (...) sustavan način da je danas energetska neovisna.”<sup>1</sup> To ukazuje

<sup>1</sup> Valja istaknuti da energetska neovisnost nije istoznačna s konceptom energetske sigurnosti. Dok je energetska neovisnost, kako ističe Yarros „slogan bez definicije” (Yarros, 2013: 5), energetska je

na činjenicu da u Danskoj zelena energetika nije vezana samo za politiku zaštite okoliša, nego i za sigurnosnu politiku. Danski se odgovor temeljio na porezima na benzin, porezima na CO<sub>2</sub>, standardima učinkovitosti za zgrade i uređaje te na privremenoj zabrani vožnje nedjeljom. To je pridonijelo stvaranju prvog danskog energetskeg plana koji je usvojen 1976. godine i bio je usmjeren na povećanje sigurnosti opskrbe energijom smanjenjem ovisnosti o uvozu energenata. Tada je predloženo da u dansko planiranje opskrbe energijom bude uključena i nuklearna energija,<sup>2</sup> ali je stručna i opća javnost favorizirala alternativni energetske plan. Smanjenje ovisnosti o uvozu energenata potvrđeno je i drugim planom iz 1981. Godine 1985. danski je parlament eliminirao nuklearnu energiju kao opciju za buduća razmatranja u budućem planiranju opskrbe energijom. Godine 1990. donesen je plan Energija 2000. koji je bio fokusiran na obnovljive izvore energije, osobito na povećanje uporabe goriva od biomase, a 1996. usvojen je već spomenuti plan Energija 21 (isto: 331–334).

Što se tiče istraživanja i razvoja, Danska ima dugu povijest istraživanja turbina na vjetar koja seže još u devedesete godine 19. stoljeća, ali je značajan razlog za širenje tehnologije energije vjetra bila izgradnja testne postaje za vjetroturbine u Nacionalnom laboratoriju Risø 1978. godine (isto: 336), koji je postao središnji danski autoritet u pogledu na tehnologiju energije vjetra i koji je surađivao s proizvođačima vjetroturbina u nizu istraživačkih i razvojnih projekata. Energija vjetra se upotrebljava tako da se kinetička energija vjetra djelomice, uz pomoć vjetroturbine, pretvara u mehaničku, koja, pak, pogoni električni generator i proizvodi električnu energiju. Vjetroturbine (vjetrenjače) se postavljaju na visoke stupove zbog toga što brzina vjetra raste s visinom

---

sigurnost, kako je definiraju Kirchner i Berk „dostupnost energije u različitim oblicima, u dostatnoj količini i po pristupačnim cijenama, isporučene na ekološki prihvatljiv, održiv način koji je ujedno i lišen ozbiljnog rizika značajnog prekida isporuke” (Kirchner i Berk, 2010: 864). Energetska neovisnost značila bi da energetske neovisna zemlja potpuno zadovoljava svoje potrebe za energijom iz vlastitih izvora, dok energetske sigurnost dopušta i uvoz energenata iz drugih zemalja pod uvjetom da ne dođe do prekida njihove isporuke. Danska još uvijek uvozi sirovu naftu, naftne proizvode, prirodni plin, ugljen i električnu energiju iz Norveške, Švedske, Rusije i Njemačke (IEA, 2016: 1), makar i progresivno smanjivala taj uvoz, te se stoga ne može reći da je, striktno govoreći, još uvijek energetske neovisna. Nadalje, trebalo bi napraviti razliku između privremene energetske neovisnosti i trajne energetske neovisnosti. Potonja potpada pod intuitivan pojam energetske neovisnosti kako je gore definirana, dok privremena energetske neovisnost znači da je došlo do prekida isporuke energenata iz drugih zemalja, te se dotična zemlja privremeno oslanja na strateške pričuve energije koje propisuje Europska komisija (vidjeti Bahgat, 2006: 965).

<sup>2</sup> Nuklearna energija koja bi se rabila u Danskoj ima i niz nedostataka: visoka cijena nuklearne energije, nuklearne katastrofe koje mogu dovesti do ispuštanja goleme količine radioaktivnosti u okoliš zbog pregrijavanja ili otapanja nuklearnog reaktora, problem odlaganja nuklearnog otpada, pri čemu neki ostaje radioaktivan stotinama tisuća godina (za što je, s aspekta zemlje korisnice, trajno rješenje njegov izvoz u treće zemlje) ili, primjerice, nuklearni terorizam koji je usmjeren protiv nuklearnih postrojenja (Martin, 2007: 44).

iznad tla, a mogu se postaviti svugdje gdje postoji zadovoljavajuća brzina vjetra i gdje on konstantnije puše, a to je najčešće na većim visinama i na moru (*offshore*). Mogu se i kombinirati sa solarnim fotonaponskim sustavima i tako puniti baterije kad je brzina vjetra preniska za pogon generatora ili je preslabo sunčevo zračenje (Majdandžić, 2008: 63, 66–67, 69–70, 76).

Kako bi poduprla proliferaciju energije vjetra,<sup>3</sup> Danska je implementirala različite ekonomske potporne sustave, uključujući tzv. zajamčene tarife (engl. *feed-in tariffs*), ekonomske subvencije i financijske poticaje. Namjena zajamčenih tarifa za energiju vjetra jest da pruži financijske poticaje koji su nužni za tvrtke koje razvijaju energiju vjetra da ulažu u infrastrukturu energije vjetra. Cijena električne energije jest tržišna cijena plus ekološka premija. Osim zajamčenih tarifa, danska je vlada implementirala ekonomske subvencije ili financijske poticaje za razvoj i proizvodnju energije vjetra kako bi poduprla rast sektora energije vjetra (isto: 337–338).

Porezi na energiju koja se tiče električne energije i nafte u Danskoj su uvedeni 1977. godine. Otada su povećavani nekoliko puta, a nametnuti su i porezi na ugljen, koji se smatra izrazito prljavim energentom, te na prirodni plin. Godine 1992. tim su porezima pridodani porezi na ugljik dioksid. Glavni razlog za poreze su promicanje ušteda energije i smanjenje emisije CO<sub>2</sub>. Osim toga, ti porezi financiraju dio državnog proračuna. Razina danskih poreza u usporedbi s drugim zemljama prilično je visoka. Međutim, što se tiče goriva za transport, razina danskih poreza jednaka je razini njemačkih poreza jer bi viši porez u Danskoj nego u Njemačkoj naveo danske potrošače da kupuju gorivo u Njemačkoj i time izbjegnu danski porez. Prihodi od energetskih poreza iznose oko 40 milijardi DKK ili oko 2% BDP-a. Oko 45% prihoda potječe od transporta, gotovo 50% od grijanja prostora i električne energije, a 8% od procesne energije (Danish Energy Agency, 2012: 10–11).

Kad je riječ o lokalnom vlasništvu, lokalno i zadružno vlasništvo pomoglo je stvaranju široke potpore za energiju utemeljenu na obnovljivim izvorima energije, osobito vjetra, zato što su koristi raspodijeljene na veliku grupu ljudi (McBryan, 2009: 340). Danska industrija obnovljivih izvora energije i industrija energije vjetra zapošljava 23 500 ljudi u Danskoj i odgovorna je za stvaranje tisuća radnih mjesta vezanih uz

<sup>3</sup> Danski Centar za politološka istraživanja (*Center for Politiske Studier – CEPOS*) u jednoj svojoj studiji iskorištavanja energije vjetra u Danskoj navodi da je Danska „vjetrovno-najintenzivniji” električni sustav na svijetu s instaliranih 0,9 kW energije vjetra po stanovniku, dok u Europskoj Uniji za njom slijede Španjolska, s 0,43 kW po stanovniku, dok je Njemačka tek na trećem mjestu, s instaliranih 0,29 kW po stanovniku (Center for Politiske Studier, 2009: 12). Međutim, kako se navodi u istoj CEPOS-ovoj studiji, „iako su Danci prihvatili prvu generaciju vjetrogeneratora bez mnogo uzrujavanja i uznemiravanja, otad pokazuju otpor prema zahtjevima da žive uz divovske vjetroturbine koje su se razvile tijekom ovog desetljeća i uobičajena su značajka krajobraza mnogih zemalja diljem Europe” (isto: 25).

energiju vjetra diljem svijeta (European Wind Energy Association, 2009: 7). Danska je predvodnica u proizvodnji vjetroturbina i odgovorna je za više od polovice 40 000 megavata energije vjetra instaliranih širom svijeta (isto: 343). U Danskoj se najveći broj zaposlenih u sektoru energije vjetra 2007. godine odnosio na radna mjesta u proizvodnji vjetroturbina i njihovih komponenata. Danska je bila prva zemlja koja je „vjerovala u energiju vjetra kao rješenje velikih razmjera za proizvodnju električne energije.” U Danskoj su smještene neke od najvećih tvrtki za iskorištavanje energije vjetra, uključujući i istraživačke centre i specijalizirane uslužne kompanije. Gotovo 40% globalno instaliranih kapaciteta sastoji se od vjetroturbina proizvedenih u Danskoj. Kad je u gradu Nakskovu 1987. zatvoreno brodogradilište zajedno s njegovim brojnim dobavljačima te je došlo do velike nezaposlenosti, grad je aktivnom politikom poslovnog razvoja privukao pozornost najvećeg svjetskog proizvođača vjetroturbina Vestasa, koji je na prijelazu 1999. na 2000. u gradu otvorio tvornicu vjetroturbina i tako otvorio novih 600 radnih mjesta, što je nezaposlenost spustilo ispod danskog prosjeka. U Esbjergu djeluje tvrtka Siemens Wind Power (European Wind Energy Association, 2009: 14, 23–24).

Energetski sektor Danske podvrgnut je ekstenzivnom reguliranju i nacionalno i u Europskoj uniji. Sva danska unutarnja energetska finalna potrošnja podvrgnuta je porezima na CO<sub>2</sub> ili pokrivena EU ETS (*EU Emissions Trading System*), koji postavlja cijene na emisije CO<sub>2</sub>. Značajni porezi na CO<sub>2</sub> kao i EU ETS doprinijeli su smanjenju potrošnje energije smanjujući time emisije ugljik dioksida (The Danish Government, 2013: 36). Danska je jedna od najslabije naseljenih zemalja u svijetu, ali je svjetski predvodnik u *per capita* instaliranoj proizvodnji obnovljivih izvora energije i peta u svijetu u instaliranim kapacitetima obnovljivih izvora energije, od čega je većina energija vjetra. Godine 2005. 20% danske električne energije proizvedeno je iz izvora energije vjetra, a 2009. više od 19% konačne energetske potrošnje bilo je iz obnovljivih izvora energije, što je znači da je ostvarivost danskog cilja od 30% električne energije iz obnovljivih izvora do 2020. već bila razvidna (McBryan, 2009: 343). U 2015. je danska potrošnja energije iz obnovljivih izvora već postigla 28%, a samo se nekolicina članica EU mogla pohvaliti s boljim omjerom: Latvija s 42%, Švedska s 35%, Austrija s 32% i Finska s 29% (Danish Energy Agency, 2016: 22). Prema danskome registru vjetroturbina, krajem srpnja 2014. bilo je 5 252 vjetroturbina u Danskoj s instaliranim kapacitetom energije vjetra od 4 855MW, od čega na moru 1 271MW. Godine 2013. proizvodnja energije od vjetra (najčešće izvezena) činila je ekvivalent od gotovo 30% domaće opskrbe električnom energijom, a vjetroturbine su proizvele 9466 GWh električne energije (isto). Dok se apsolutni kapaciteti proizvodnje ne mogu mjeriti s onima u Kini, SAD-u, Njemačkoj ili Indiji, kapaciteti *per capita* čine Dansku ne samo Europskim, nego i svjetskim predvodnikom (REN21, 2016: 21).

Kad govorimo o energiji vjetra, potrebno je razlikovati vjetroturbine na moru i one na kopnu. Vjetroturbine na kopnu stvaraju buku, tako da često dolazi do smanjenja vrijednosti nekretnina zbog podizanja vjetroturbina. Ako neko imanje izgubi više od 1% vrijednosti zbog izgradnje nove vjetroelektrane, vlasniku se potpuno nadoknađuje njegov gubitak. Također, svaki građanin star 18 godina ili više koji živi unutar 4,5 km od novih vjetroturbina dobit će mogućnost da kupi dionice u novom projektu. Sve dionice koje ne kupe građani koji žive unutar 4,5 km od novih vjetroturbina bit će ponuđene stalnim stanovnicima u ostalom dijelu općine. Graditelj turbina mora kao minimum objaviti projekt u lokalnim novinama te dionice u ponudi moraju odgovarati barem 20% vrijednosti vjetroturbina. Jedna dionica odgovara cijeni 1 000 kWh, što je trenutačno oko 3 000 – 4 000 DKK. Dioničari dijele troškove, prihode i rizik zajedno s graditeljem vjetroturbina (Danish Energy Agency, 2016).

Osim energije vjetra, danska energetika obuhvaća i primjenu biomase, energije valova,<sup>4</sup> solarne energije<sup>5</sup> i bioplina.<sup>7</sup> Biomasa je generički termin koji opisuje sav

<sup>4</sup> Neka se postrojenja za proizvodnju električne energije zapravo služe vjetroturbinama koje pokreće jako strujanje zraka uzrokovano utjecajem valova u posebnim kanalima (Majdandžić, 2008: 133, 136–138). Danska ima preduvjete i za primjenu energije plime i oseke te iskorištavanje morskih i oceanskih struja. Energija plime i oseke potječe od gravitacijske sile Mjeseca i Sunca. Visina plime je promjenjiva i na otvorenom moru rijetko doseže 0,5 m, dok uz pojedine obale doseže i više od 10 m. Iskorištavanje za proizvodnju električne energije pretpostavlja velike razlike razine mora u vrijeme plime i oseke, što je najčešće na obalama oceana. Morske i oceanske struje posljedica su vjetra na morskoj površini i temperaturnih razlika, a za proizvodnju električne energije koriste se turbine koje mogu biti manje od vjetroturbina, budući da turbine snage 1 MW mogu imati promjer manji od 20 m jer kinetička energija u morskoj struji od 4 čvora – tipičnoj brzini kojom se služe te turbine – odgovara brzini vjetra od 270 km/h (isto).

<sup>5</sup> Kad je riječ o iskorištavanju sunčeve (solarne) energije, valja istaknuti da maksimalna energija sunčeva zračenja iznosi oko 1 kW/m<sup>2</sup> u blizini ekvatora, dok je u srednjoj Europi maksimum 900 W/m<sup>2</sup>, a tijekom oblačnih zimskih dana može pasti i ispod 100 W/m<sup>2</sup>. Sunčeva se energija može upotrebljavati aktivno ili pasivno; kad je riječ o pasivnim solarnim sustavima, onda se ponajprije misli na arhitektonska rješenja koja podrazumijevaju orijentiranje građevina prema suncu i upotrebu materijala koji osiguravaju visokokvalitetnu toplinsku zaštitu i propustljivost svjetla, dok aktivne solarne tehnologije obuhvaćaju solarne kolektore za pripremu potrošne vode i grijanje prostora, koji se znatno upotrebljavaju napose u područjima dobre insolacije (dozračene sunčeve energije); potom, solarne elektrane i hibridne solarne termoelektrane, te solarne fotonaponske sustave, koji se sastoje od više serijski ili paralelno spojenih modula nazivne snage od nekoliko W do oko 300 W sastavljenih od solarnih ćelija koje sadrže poluvodički fotonaponski materijal (najčešće silicij) što proizvodi električnu energiju kad na njega djeluju fotoni (Majdandžić, 2008: 39, 43–46, 50 i 53). Premda je dozračena sunčeva energije u Danskoj razmjerno niska zbog geografskog položaja na sjeveru europskog kontinenta, Danska planira potaknuti postavljanje solarnih panela tako što će tijekom sljedećih dviju godina omogućiti projektima iskorištavanja energije vjetra i sunčeve energije da se podjednako natječu za subvencije, i to zahvaljujući novim propisima koji su dogovoreni između vlade i njezine saveznice Danske narodne stranke 2017. godine. Do sada je energija vjetra bila odgovorna za 71,8% električne energije koja se u Danskoj proizvodi iz obnovljivih izvora energije, dok je solarna energija bila odgo-

organski materijal koji proizlazi iz fotosinteze biljaka koje se služe suncem kao izvorom energije.<sup>8</sup> U Danskoj biomasa trenutačno čini oko 70% potrošnje iz obnovljivih izvora energije, uglavnom u obliku slame, drva i obnovljivih otpadnih tvari, dok bioplina zauzima manji dio. Potrošnja biomase za proizvodnju energije u Danskoj gotovo se učestverostručila između 1980. i 2005. Dodatni porast se očekuje od 103PJ 2006. To se očekivanje prvenstveno može zahvaliti *policy* sporazumu (sporazumu o biomasi) iz 1993. i *policy* sporazumu iz veljače 2008. o povećanoj uporabi slame i ivera u velikim kogeneracijskim postrojenjima. Istodobno, potrošnja biomase nastavlja rasti kao izvor energije za opskrbu toplinom u energanama za grijanje gradskih četvrti i malim instalacijama u kućanstvima, poduzećima i institucijama (Danish Energy Agency, 2016). Što se tiče energije valova, Danska trenutačno ima četiri demonstracijske energane na moru, čime se Danska našla među gornjih pet razvojnih zemalja u svijetu, budući da je riječ o još nedovoljno razvijenoj tehnologiji (isto). Kad je riječ o solarnoj energiji,

---

vorna samo za 4,2%. Novi propisi koji su usvojeni u Danskoj mogu povećati i broj hibridnih projekata koji se služe solarnom energijom i energijom vjetra kako bi se stvorio ustaljeniji prtok energije tijekom promjenjivih vremenskih uvjeta. Godine 2016. vjetroturbine su proizvele 37,6% ukupne danske potrošnje električne energije, premda je to bilo snižavanje od 2015. godine, kad su proizvele 42%. Za svaki projekt u novom režimu rada državna potpora za proizvedeni kilovatsat električne energije bit će fiksirana za dvadesetogodišnje razdoblje, tako da neće fluktuirati sa cijenama energije. To je potaklo kritike iz oporbe pod vodstvom socijaldemokrata, koji pozivaju na sustav u kojem se subvencije povećavaju kad padnu cijene električne energije. Na taj način, proizvođači električne energije primaju jednak iznos za svaki proizvedeni kilovatsat bez obzira na trenutačnu cijenu, čime se rizik od ulagača prebacuje na vladu (Jacobsen i Jensen, 2017).

<sup>7</sup> Bioplina se upotrebljava za proizvodnju električne i toplinske energije, a dobiva se iz organskog otpada (izmeta pomiješanog s biljnim otpacima), te njegov kubični metar po ogrjevnoj vrijednosti odgovara količini od oko 0,6 kg loživog ulja, a zbog obilja dušikovih spojeva koje sadrži upotrebljava se i kao visokokvalitetno gnojivo (Majdandžić, 2008: 112–116). Osim bioplina, sve je veći udio uporabe i ostalih biogoriva. Biogoriva su alternativna goriva tradicionalnim gorivima u cestovnom prometu koja se dobivaju preradom biomase, a obuhvaćaju čitav niz tipova goriva, od kojih su najzastupljeniji bioplina, biodizel i bioetanol. Izravno kao gorivo ili preradom za dobivanje metana, metanola i etanola upotrebljava se tzv. sekundarna biomasa: poljoprivredni i šumski otpaci, gradsko smeće i vegetativni otpaci. Alkohol se kao samostalno gorivo koje zamjenjuje benzin ili kao dodatak benzinu proizvodi fermentacijom šećera iz šećerne trske, kokosova oraha, kukuruza, krumpira i drugih biljaka (isto).

<sup>8</sup> Biomasa je organsko gorivo koje se dobiva od biljaka ili njihovih dijelova, poput drveta, slame ili, primjerice, stabljika žitarica, čije se iskorištavanje za transformaciju u električnu energiju ili za grijanje i pripremu potrošne tople vode temelji na činjenici da biljke procesom fotosinteze apsorbiraju sunčevu energiju, koju zatim izgaranjem ispuštaju. Za grijanje su već razvijeni kotlovi sa stupnjem iskoristivosti većim od 90%, jednostavnim održavanjem i prihvatljivom cijenom, dok se u proizvodnji električne energije biomasa može koristiti u kombinaciji sa solarnom termoelektranom (tijekom dana i lijepog vremena para se dobiva energijom sunčeva zračenja, a tijekom lošeg vremena i noću parnim kotlovima na biomasu). Istodobna proizvodnja električne i toplinske energije u energanama naziva se kogeneracija (Majdandžić, 2008: 107, 109–112).

Danska je u srpnju 2016. s Njemačkom potpisala prvi sporazum o suradnji o uzajamnim prekograničnim pilot aukcijama za instalacije fotonaponskih stanica (isto).

Napokon, još jedan važan izazov je osiguranje ekspanzije bioplina. Bioplin je koristan za energetski sustav jer smanjuje ekološke probleme iz stočne proizvodnje. To je ujedno i tehnologija u kojoj Danska ima vodeću ulogu. Među inicijativama za osiguranje kontinuirane ekspanzije bioplina do 2020., mogu se spomenuti nastavak trenutne potpore za bioplin u kogeneracijskim postrojenjima, uvođenje dodatne subvencije od 22,5 DKK/GJ za bioplin stočnog podrijetla, a ta će se subvencija postupno smanjivati u skladu s cijenama prirodnog plina, uvođenje subvencije tako da bioplin prodan postrojenju za prijenos prirodnog plina dobije istu subvenciju kao i bioplin koji se koristi u kogeneracijskim postrojenjima, te uvođenje subvencije od neto 39 DKK/GJ kad se bioplin rabi u industrijskim procesima ili kao pogonsko gorivo (The Danish Government, 2011: 12).

## Zaključak

Danska je na vlastitom primjeru pokazala da se ciljevi politike zaštite okoliša i sigurnosne politike mogu ostvariti energetikom utemeljenom na obnovljivim izvorima energije, koja obećava da će do 2050. Danska biti gotovo potpuno energetski neovisna ili samodostatna. To je postignuto i posvećenošću danskih vlada „zelenoj” energetici, koja je pružila zakonodavni okvir za prijelaz na obnovljivu energetiku, popraćen fiskalnim i financijskim instrumentima, ali i edukacijom danskih građana o potrebi prijelaza na energetski sustav koji bi bio potpuno utemeljen na obnovljivim izvorima energije. Energetska neovisnost ili samodostatnost nije isto što i energetska sigurnost, jer se sigurnost opskrbe energijom može zadovoljiti i inteligentnim planovima uvoza energije, dok se Danska opredijelila upravo za samodostatnost kao viši cilj od energetske sigurnosti, za što je poticaj dala naftna kriza iz sedamdesetih godina 20. stoljeća. Danas je Danska europski predvodnik u primjeni energije vjetra, čime se ostvaruje i cilj politike zaštite okoliša o smanjenju emisije stakleničkih plinova. Danska može prijeći na energetiku utemeljenu na obnovljivim izvorima energije jer je riječ o politički i ekonomski stabilnoj zemlji s visokim bruto društvenim proizvodom, tako da može poslužiti kao model i ostalim zemljama koje se nalaze otprilike na sličnom stupnju razvoja, posebice Njemačkoj, koja također ima vrlo razvijenu „zelenu” energetiku utemeljenu na obnovljivim energentima. Treba naglasiti da je Danska krenula na približavanje „zelenoj” energetici samoinicijativno, što znači da nije bilo *policy* difuzije iz Njemačke i ostalih zemalja. Danska ima sve potrebne predispozicije da do 2050. potpuno prijeđe na transport, grijanje i proizvodnju električne energije potpuno utemeljenima na obnovljivim izvorima energije i vjerojatno je ništa neće omesti na tom putu.

## Literatura

- Bahgat, Gawdat. 2006. Europe's energy security: challenges and opportunities. *International Affairs*, 82 (5): 961–975.
- Center for Politiske Studier. 2009. *Wind Energy: The Case of Denmark*. CEPOS. København.
- Danish Energy Agency. 2012. *Energy Policy in Denmark*. Danish Energy Agency. København.
- Danish Energy Agency. 2016. *Renewable Energy*. Danish Energy Agency. <http://www.ens.dk/en/supply/renewable-energy>. 28. kolovoza 2016.
- European Wind Energy Association. 2009. *Wind at Work: Wind energy and job creation in the EU*. EWEA. Bruxelles.
- IEA (International Energy Agency). 2016. *Denmark: Energy System Overview*. Paris <https://www.iea.org/media/countries/Denmark.pdf>. 21. studenog 2017.
- Jacobsen, Stine; Jensen, Teis. 2017. *In windy Denmark, clouds clearing for solar power*. <https://www.reuters.com/article/us-denmark-renewables/in-windy-denmark-clouds-clearing-for-solar-power-idUSKCN1C220X>. 22. studenog 2017.
- Kirchner, Emil; Berk, Can. 2010. European Energy Security Co-operation: Between Amity and Enmity. *Journal of Common Market Studies*, 48 (4): 859–880.
- Majdandžić, Ljubomir. 2008. *Obnovljivi izvori energije: energetske tehnologije koje će obilježiti 21. stoljeće*. Graphis. Zagreb.
- Martin, Brian. 2007. Opposing nuclear power: past and present. *Social Alternatives*, 26.
- McBryan, Jeremy. 2009. Denmark Energy Policy: Success in Achieving Energy Independence and Establishing an International Wind Energy Industry. *University of Florida Journal of Law and Public Policy*, 20 (2): 329–345.
- REN21. 2016. *Renewables 2016 Global Status Report*. [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21\\_GSR2016\\_FullReport\\_en\\_11.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/REN21_GSR2016_FullReport_en_11.pdf). 21. studenog 2017.
- The Danish Government. 2011. *Our Future Energy*. The Danish Government. København.
- The Danish Government. 2013. *The Danish Climate Policy Plan: Towards a Low Carbon Society*. The Danish Government. København.
- Yarros, Justin. 2013. *Fact Sheet: What is Energy Independence?* American Security Project. Washington.

## Environmental protection policy and the energy sector of Denmark: Is Denmark becoming energy independent?

### *Abstract*

Energy sector or energy policy of a country are closely interwoven with environmental policy, but also with its national security. Denmark is, along with Germany, a European forerunner with respect to the use of renewable energy sources for the production of electricity, which can be owed to the commitment of successive Danish governments to environmental policy, but also to their efforts to increase the energy security of energy supply. The focus of this paper is not so much on the security aspects of the switching over to renewable energy sources as main energy sources, but on environmental policy which presupposes an increasing share of „green“ energy sector in the production and final consumption of energy. First of all, the author examines the interlacement of environmental policy and the energy sector, then looks at the energy policy of Denmark which has been increasingly based on the use of renewable energy sources for the production of electricity, transport and heating, and eventually concludes that Denmark is a European pioneer in the effort to realise a full energy independence or self-sufficiency.

**Keywords:** Denmark, environmental policy, energy policy, renewables, energy independence.