

Lidia Białoń, Emilia Werner

Skutki innowacji w energetyce w opinii studentów WSM w Warszawie

Zarządzanie. Teoria i Praktyka nr 1 (11), 59-67

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

Skutki innowacji w energetyce w opinii studentów WSM w Warszawie

ABSTRACT

The article focuses on the importance of innovation in the energy sector in economic and social development, and emphasized contemporary social problems of energy development.

Specific knowledge in this field should have managers mainly taking strategic decisions. The aim of the survey of students about the effects of innovation in the energy sector was the diagnosis of the elements of this knowledge. It turned out that as future managers have such a body of knowledge which gives the basis for its development

and use to make rational management decisions. Proved important in studies of speech about the effects of energy innovation - technical, economic, environmental and social sustainability in the context of individuals, regions, countries and the world.

KEYWORDS: ENERGY, INNOVATION IN THE ENERGY SECTOR, THE EFFECTS OF INNOVATION.

WSTĘP

Przedmiotem rozważań niniejszego artykułu są skutki innowacji w szeroko pojętej energetyce. Energetyka jest tym działem gospodarki narodowej, który rzutuje na rozwój innych dziedzin życia gospodarczego i społecznego. „Energetyka to dział nauki i techniki zajmujący się badaniem, pozyskiwaniem, przetwarzaniem, gromadzeniem, przesyłaniem oraz użytkowaniem różnych form energii” (Encyklopedia, t. 4). Problemy energetyki obejmują energię elektryczną oraz ciepłą. Przemysł energetyczny to elektrownie, ciepłownie, elektrociepłownie, energetyczne sieci przesyłowe.

Energetyka jest z jednej strony tym działem gospodarki narodowej, który rzutuje na rozwój innych aktywności życia gospodarczego i społecznego z drugiej zaś jako gałąź przemysłu uważana jest za sektor gospodarki o najbardziej szkodliwym wpływie na środowisko przyrodnicze. Problemy ekologiczne stwarzają też źródła energii przede wszystkim ze względu na ich wyczerpalność.

Innowacyjność w energetyce jest więc ważnym problemem rozwoju każdego państwa, regionu a także pojedynczych organizacji. Jako innowację w energetyce będziemy rozumieli wdrożone zmiany w zakresie poszukiwania źródeł wytwarzania energii, ich przetwarzania, przysyłania energii oraz w wykorzystaniu energii, powodujące pozytywne skutki w środowisku przyrodniczym i społecznym.

W dyskusjach poświęconych długoterminowym strategiom rozwoju na każdym poziomie zarządzania powstają problemy z ograniczeniami źródeł energii. Menedżerowie muszą więc podejmować racjonalne decyzje nie tylko w kwestiach istniejących urządzeń lecz wprowadzaniem nowych energooszczędnych procesów technologicznych i innych innowacji nie powodujących wzrostu energochłonności w swoich firmach. Stąd świadomość złożoności tych problemów jest niezwykle ważna. Wśród tych problemów bodaj podstawowe znaczenie ma znajomość innowacji w energetyce, gdyż ułatwia ona określenie możliwości rozwoju różnych dziedzin życia gospodarczego i społecznego.

W artykule zostanie przedstawiona synteza wypowiedzi studentów kierunku zarządzania, WSM w Warszawie. Są one traktowane jako odzwierciedlenie ich świadomości ukształtowanej przez informacje, które odbierają z różnych źródeł na temat problemów energetycznych świata a zwłaszcza naszego kraju, czyli na podstawie wiedzy z zakresu ogólnych problemów rozwoju gospodarczego oraz z zakresu - czym w gruncie rzeczy jest innowacja w energetyce. Niezwykle ważnym zagadnieniem jest też wiedza w aspekcie rozpoznawania skutków wprowadzanych innowacji. Artykuł zawiera również opis tła powstawania opinii o innowacjach czyli jakie istotne problemy energetyki zajmują teoretyków i praktyków tej dziedziny. Przedstawimy tu również wyniki przeprowadzonych w ostatnich latach badań społecznych, których przedmiotem są poglądy i oceny składające się na świadomość społeczną w zakresie problemów energetyki.

1. WSPÓŁCZESNE PROBLEMY ENERGETYKI

O problemach energetyki można mówić ujmując je w skali globalnej i w skali krajowej. Mimo pewnych specyficznych cech naszego kraju, wyzwania energetyczne Polski są jednocześnie wyzwaniem świata. Polscy eksperci opracowali listy priorytetowych technologii wytwarzania energii i oszczędności energii w horyzoncie czasowym do 2050 r. (red. I. Pyka, 2011). Jest to jakby zestaw innowacji „energetycznych”, możliwych obecnie do przynajmniej częściowej realizacji a dotyczy dwóch bloków tematycznych: źródeł energii, oszczędności energii.

Lista technologii perspektywicznych w zakresie odnawialnych źródeł energii jest długa i zawiera technologie między innymi związane z:

- energią słoneczną (np. kolektory słoneczne płaskie i próżniowe – fotowoltanika, słoneczne obudowy budynku),
- związane z wykorzystaniem żywiołów (woda, wiatr, geotermia).
- powstałe na bazie odpadów hodowli roślin i zwierząt (biopaliwa, biomasa, odpady organiczne).

Lista technologii perspektywicznych dla energii jądrowej, to np. reaktory wysoko temperaturowe, chłodzone helem, synergia węglowo jądrowe oraz technologie pozyskiwania wzbogaconego uranu oraz toru.

Lista zaś technologii perspektywicznych w zakresie oszczędności energii dotyczy różnych dziedzin gospodarki i postępowania, stylu życia ludzi. Dużą uwagi poświęca się tu budownictwu:

- nowych budynków pasywnych o małym zużyciu energii,
- integrowaniu budynków z systemem produkcji i przesyłu energii w sieciach rozproszonych. Ponadto ważny jest tu odzysk ciepła, magazynowania ciepła oraz rozwój systemów zarządzania energią w budynkach.

W przemyśle i samej energetyce wspomina się przede wszystkim energooszczędne urządzenia, odzysk energii z odpadów, urządzenia oszczędzające w przemyśle mineralnym, chemicznym, przeróbce ropy naftowej, biodegradacja i inne.

W transporcie – zmniejszające uciążliwość dla środowiska, inteligentne systemy sterowania ruchem, technologie zwiększające trwałość pojazdów, zmniejszających opory ruchu i inne.

Perspektywiczne technologie ułatwiające oszczędność energii w gospodarstwach domowych, np.:

- systemy oświetleniowe oparte na diodach nieorganicznych, integracja oświetlenia z inteligentnymi systemami sterowania i innymi urządzeniami, efektywna energetycznie aranżacja wnętrz, energooszczędne AGD i inne.

Jeśli chodzi o oszczędność energii w życiu i gospodarstwie domowym poszczególnych ludzi, eksperci wskazują na wagę zmiany stylu życia obejmujący stosowanie energooszczędnych sprzętów do utrzymania czystości, gotowania, ograniczenia w stosowaniu samochodów i samolotów a zwłaszcza ograniczenia masy odpadów komunalnych. Uważa się jednak, że w praktyce bardzo trudno jest dokładnie określić jaki jest i jaki może być wkład czynnika zachowań ludzi w oszczędność energii.

Wypowiedzi studentów na temat skutków innowacji w energetyce należy poprzedzić omówieniem najistotniejszych aspektów społecznych, związanych z problemami energetyki.

Znawcy tego zagadnienia uważają, że do rozwiązania różnorodnych problemów obecnego świata, w tym energetyki potrzebna jest radykalna zmiana kultury (Glen i Gordon, 2002). W zakresie energii elektrycznej, elektryfikacja kraju była w wieku XX czołowym priorytetem gospodarczym z szeroko zakrojonymi skutkami społecznymi, kulturalnymi, itd. Dość szybko użytkowanie energii elektrycznej wraz z rozwojem zwłaszcza motoryzacji i energii innego rodzaju stało się tak naturalne, że w codziennym życiu długo nie zdawano sobie sprawy z ilości wykorzystanej energii. Nie zawsze też zastanawiano się nad tym skąd ta energia pochodzi. Obecnie

zaistniała potrzeba odwrócenia sytuacji. Można mówić tu nawet o nowej moralności, bazującej na wartościach odpowiedzialności za Ziemię (Stead i Stead, 1994). Eksperci uważają kulturę energetyczną za humanistyczną strategię podejścia do spraw energii, zarówno ze strony jej producentów jak i konsumentów, umożliwiającą rozwiązywanie problemu społecznego jakim jest poszanowanie energii. Konieczne jest tu znalezienie właściwej równowagi pomiędzy rozwojem cywilizacji a nową polityką energetyczną, nastawioną na bardziej racjonalne wykorzystanie energii i ograniczenia stosowania paliw kopalnych. Składniki nowej kultury energetycznej to:

1. Dekarbonizacja działalności człowieka;
2. Poprawa sprawności przetwarzania energii pierwotnej;
3. Poprawa sprawności wykorzystania nośników energii;
4. Poszanowanie energii przez użytkowników;
5. Zapewnienie społeczeństwu taniej i pewnej energii – liberalizacja rynków energii.

Pomija się dyskusję co do komplementarności wymienianych składników kultury energetycznej np. – jak pogodzić dekarbonizację z zapewnieniem taniej i pewnej energii. I tu powstaje pytanie –

Jakie są w społeczeństwie szanse na zmianę kultury energetycznej? Chodzi tu nie tylko o społeczeństwo w Polsce. Wyniki badań wykazują, że ludzie są nastawieni głównie na poszukiwania prywatnych dóbr, takich jak np. miejsce pracy. Postulatami ekologicznymi i energetycznymi interesują się najczęściej tylko przy wystąpieniu lokalnych problemów związanych ze środowiskiem lub dostawcami energii i to wtedy gdy ogólna sytuacja jest dobra i nie odczuwają deficytu wspomnianych dóbr (Michaelowa 2000, s.277-292) a tylko pewne niedogodności z nimi związane np. wzrost cen. W codziennych troskach sprawy środowiska i energii nie zajmują wiele miejsca. W U E – 45% a w Polsce 52% badanych osób za pierwszorzędną cel polityki energetycznej uważa zagwarantowanie niskich cen. Na drugim miejscu wymieniana jest ciągłość dostaw a dopiero na trzecim ochrona środowiska. Społeczeństwo nie jest przygotowane do płacenia więcej za „zieloną energię” (Eurobarometr, 2007). Badania marek przeprowadzone przez ARC Rynek i Opinia dla Superbrands 2013/2014 wykazują, że Polacy chętnie polecają sobie marki, które kojarzą im się bezpośrednio z przyjemnością jaką daje im użytkowanie danej marki. Nie ma wśród nich dostawców energii (eGospodarka, 2014).

Na podstawie licznych przykładów opisywanych w literaturze autorzy sformułowali rekomendacje w postaci zaleceń menedżerskich promujących społeczną akceptację nowych technologii energetycznych. Projekty społecznie akceptowalne wyróżniają się następującymi cechami:

1. Są lokalnie zakorzenione;
2. Dają korzyści lokalne;
3. Tworzą ciągłość z istniejącymi strukturami fizycznymi, społecznymi i kognitywnymi;
4. Stosują dobre procedury komunikacyjne i partycypacyjne (Z. Łucki, W. Misiak, 2010, s. 147 – 148).

Akceptacja społeczna dla nowej kultury energetycznej jest różna w różnych krajach. Można odnotować większy poziom akceptacji nowych projektów energetycznych w Danii i w Niemczech. W kontekście kulturowym i społecznym tych krajów akceptacja ta kształtowała się przez dekady, na bazie pozytywnych doświadczeń użytkowników, których źródłem był stały, wdrażany postęp w tym zakresie. W stosunku do innych krajów UE, w Polsce nieco inaczej kształtuje się stosunek do poszczególnych źródeł energii, zwłaszcza węgla. W Polsce wykorzystywanie węgla jako źródła energii popiera 59% Polaków. Za jego ograniczeniem wypowiadają się głównie:

mężczyźni, ludzie wykształceni, osoby młode, zamieszkałe w dużych miastach. Co do energii jądrowej we wszystkich krajach występuje tzw. syndrom NIMBY (*not in my back yard* – nie na moim podwórku). W ogólności społeczeństwo popiera ale sprzeciwia się konkretnym projektom, które choćby w najmniejszym stopniu mogły zagrozić jego bezpieczeństwu czy interesom. Jeśli chodzi o źródła odnawialne można zauważyć, że w Europie:

- najlepszy wizerunek ma energia słoneczna a o wiele gorszy wiatrowa. W Polsce natomiast traktowana jest na równi;
- następnie wodna i oceaniczna;
- biomasa – wielu respondentów powiedziało, że nie ma orientacji ale też i niewielu deklarowało sprzeciw (Eurobarometr, 2007b).

Nie mamy wystarczających kompetencji do podsumowania wartości prezentowanych propozycji innowacji technologicznych i technicznych, możemy natomiast stwierdzić, że w zakresie aspektów społecznych, świadomości społecznej, istnieje duże pole poznawcze i konieczność zaistnienia zmian. Jak na tle przedstawionych wyżej badań przedstawiają się wypowiedzi badanych studentów, przedstawiamy niżej.

I. POZYTYWNE I NEGATYWNE SKUTKI INNOWACJI ENERGETYCZNYCH W OPINII STUDENTÓW WSM W WARSZAWIE

Omawiane badania studentów WSM w Warszawie pozwoliły poznać poziom ich wiedzy o stopniu zaawansowania rozwiązań technologicznych w energetyce, ale nie tylko. Wypowiedzi studentów dotyczą również problemu – jaki wpływ mają te rozwiązania na zmiany warunków życia poszczególnych zbiorowości ludzkich, pojedynczych osób w skali regionalnej, kraju a nawet świata. Jak determinują wdrażanie zmian w firmach i uzyskiwanie efektów tych zmian. Skutki innowacji w energetyce rozpatrywane będą w odniesieniu do wykorzystania i wytwarzania energii (w tym źródła energii), z uwzględnieniem:

- Rodzajów tych skutków: techniczne, ekonomiczne, ekologiczne, społeczne;
- Beneficjentów: czyli korzystających z efektów tych skutków, z punktu widzenia osoby, firmy, regionu, kraju;
- Miejsca wdrożenia: wewnętrzne, zewnętrzne;
- Czasu wdrożenia: krótkookresowe – wdrożone do roku, średniookresowe – wdrożone od roku do 5 lat, długookresowe – wdrożone już dawno – może i 100 lat temu;
- Zakresu: częściowe, skumulowane;
- Działów aktywności : rynkowe, pozarynkowe;

A. WYKORZYSTYWANIE ENERGII

Wskazując innowacje w dziedzinie wykorzystania energii, studenci wykazali się pewnego rodzaju świadomością „innowacyjności historycznej”. Wiele wypowiedzi dotyczy np. żarówek.

Jednak niepozorne na pierwszy rzut oka żarówki zapoczątkowały dynamiczny rozwój technologii świetlnej. Początki jej istnienia sięgają pierwszej połowy XIX wieku a ostateczny jej kształt (Edison) przetrwał do dzisiejszych czasów. Pomimo znaczących pozytywnych skutków jej wdrożenia wynalazcy nadal poszukiwali nowych bardziej wydajnych rozwiązań. Kolejno można wymienić za studentami - żarówki energooszczędne, halogenowe, wyładowcze, neonowe. Wprowadzenie świetlówek energooszczędnych miało zdaniem badanych, kolosalne znaczenie innowacyjne. Przede wszystkim odciążało budżet gospodarstw domowych szczególnie w dłuższym okre-

sie. Badani studenci wykazując się wiedzą, dalej kontynuują wypowiedzi na ten temat - z powodu negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze w procesie produkcji (zbyt wysoka emisja CO₂ do atmosfery) zaczęto poszukiwać nowych rozwiązań w zakresie wynalezienia innowacyjnego źródła światła, które byłoby alternatywą dla świetlówek energooszczędnych i halogenów. Pojawiły się pierwsze żarówki wykonane w technologii LED (*light emitting diode*), które były drogie a ich jakość pozostawała wiele do życzenia. Jednakże ich żywotność była 50 razy dłuższa niż żarówek standardowych oraz 5 razy większa od świetlówek energooszczędnych. Dlatego prace nad rozwojem technologii LED zaowocowały powstaniem jej odmiany o nazwie SMD (*surface mount technology*), która jest aktualnie najbardziej wydajną i najtańszą technologią świetlną.

Do pozytywnych skutków technicznych wdrożenia żarówki standardowej studenci zaliczyli w odniesieniu do osoby, bezpieczeństwo użytkowania, dostępność, prostotę, jakość oświetlenia zarówno w pomieszczeniach domowych, firmy jak i regionów, w sensie oświetlenia dróg, sklepów, urzędów. W odniesieniu do kraju podkreślali, że w wyniku powszechnego stosowania żarówek można było rozbudować sieć elektryczną, powstały autostrady a najogólniej mówiąc nastąpił rozwój przemysłu i miejsc pracy. W skali świata – powstawanie dużych koncernów energetycznych. Negatywne skutki techniczne to:

- konieczność rozbudowy i modernizacji instalacji elektrycznych, uzależnienie możliwości oświetlenia od zewnętrznych dostaw energii (np. awaria światła w sali operacyjnej, dopasowywanie oświetlenia do przyjętych standardów). Zwracano uwagę na ryzyko pożaru wskutek wadliwej instalacji.

Mówiąc o pozytywnych skutkach ekonomicznych innowacyjnego produktu, można mniemać, że w świadomości badanych, pozytywnie oceniana cecha - ekonomiczność jest tożsama z pozytywnymi skutkami jego powstania i zastosowania. I tak - do pozytywnych skutków energooszczędnych diod LED zaliczano głównie bardzo długą ich żywotność, odporność na warunki atmosferyczne i wstrząsy oraz łatwość sterowania a także fakt, że są bezpieczne dla człowieka. Ta cecha zaliczana jest także do pozytywnych skutków społecznych. To niezwykle efektywne źródło światła może mieć zastosowanie do oświetlania posesji do obsługi różnego rodzaju imprez, do oświetlenia punktów użyteczności publicznej. Żarówki typu LED są wysoko wydajne w stosunku do pobieranej energii. Dodatkową atrakcją diody LED jest generowanie różnorodnych kolorów oświetlenia.

Podkreślanym pozytywnym skutkiem ekonomicznym żarówek standardowych była szeroka dostępność i możliwości wykorzystywania bez względu na porę dnia zarówno w domach prywatnych jak i w firmach, lepsze wykorzystywanie infrastruktury, szerokie możliwości rozwoju. Negatywne skutki to według opinii studentów wzrost nakładów na instalacje elektryczną, koszty utylizacji. W odniesieniu do kraju podkreślano niebezpieczeństwo awarii globalnych systemów energetycznych, a w konsekwencji całe miasta pozbawione mogą być oświetlenia.

Korzyści ekologiczne to „czysta” forma oświetlenia, mniejsza szkodliwość w porównaniu z dawnym sprzętem oświetleniowym. Korzyści społeczne to większa dostępność do kultury, lepsze warunki pracy, poprawa bezpieczeństwa życia, szczególnie w godzinach nocnych. Nadmierna praca w warunkach sztucznego oświetlenia może prowadzić do nadmiernego zmęczenia, co może przyczynić się do chorób zawodowych.

O ile pozytywne skutki wdrożenia żarówek standardowych (wprowadzonych ponad 100 lat temu) postrzegane były generalnie poprzez pryzmat warunków pracy, to w przypadku źródeł LED najbardziej postrzeganą korzyścią jest znaczna oszczędność energii, czyli ponad 100 lat temu przeważały względy społeczne, zaś dzisiaj ekonomiczne.

Proces rozwoju oświetlenia żarówek standardowych aż po najbardziej zaawansowane (dzisiaj) źródła LED SMD kryje wiele innowacyjnych projektów. Przyspieszony został skutek wprowadzenia przez UE dyrektywy związanej z wycofaniem z obrotu żarówek standardowych i położeniem większego nacisku na energooszczędne źródła światła.

Blok zagadnień związanych z wykorzystywaniem energii związany jest nie tylko ze źródłami światła, które w wypowiedziach badanych mają przede wszystkim przyczynić się do oszczędności energii. Jak widać z przytoczonych na wstępie danych eksperckich są to systemy budowania budynków i urządzeń, zmiany w technologii przemysłu w tym przemysłu energetycznego oraz zmiany w energetyce transportu. Innowacje w dziedzinie technologii oszczędności energii w transporcie zostaną omówione osobno, przy okazji omawiania skutków innowacji w motoryzacji. Tu wskażemy na wypowiedzi (nieliczne na tle ilości wypowiedzi na powyżej omówione tematy żarówek) studentów dotyczące energii cieplnej, konkretnie - odzysku energii cieplnej z urządzeń i urządzeń, które wykorzystując energię cieplną chronią środowisko przyrodnicze. Przykładem jest tu opis skut-

ków wdrożenia odzysku ciepła z instalacji klimatyzacyjnej. Niesie to szereg pozytywnych skutków we wszystkich wymiarach a także dla wszystkich beneficjentów. Warto zwrócić uwagę na: obniżenie kosztów eksploatacji budynków, pozytywny wpływ na popularyzację zasad ekologii oraz przyczynienie się do wzrostu poziomu technologii w budownictwie. Negatywne skutki, wskazane przez studentów to znów raczej nie skutki tylko pewne specyficzne cechy omawianej innowacji, które nie tyle powodują wprost skutki negatywne, co uniemożliwiają zaistnienie pełnych skutków pozytywnych. Na przykład konieczność gruntownych zmian technologicznych przy ogromnych nakładach finansowych oraz braku mierników opłacalności inwestycji. Wskazuje się też na trudną do pokonania barierę biurokratyczną przy wprowadzaniu tych zmian.

Na pograniczu problematyki oszczędności wykorzystywania energii i problematyki wytwarzania energii jest zagadnienie wykorzystywania odpadów komunalnych w energetyce. Opisano tu konkretną firmę, która zastosowała technologię plazmową (praca zaliczeniowa, W. Tkaczenco, 2013) Można tu mówić niemal wyłącznie o pozytywnych skutkach tego przedsięwzięcia, z których poza ściśle energetycznymi są właśnie ekologiczne – pozbycie w sensowny ekonomicznie sposób ogromnej ilości nieczystości, jakie powstają obecnie w skupiskach ludzkich.

Również na pograniczu tematów można wspomnieć o prezentowanym przez jedną ze studentek opisie urządzeń zapobiegających wyciekowi paliw, co niesie wielkie, pozytywne skutki we wszystkich wymiarach i dla wszystkich beneficjentów zarówno w gamie problemów ekologicznych jak i problemu oszczędności źródeł energii (praca zaliczeniowa A. Urbanek, 2013).

B. WYTWARZANIE ENERGII

Najwięcej jednak uwagi poświęcili studenci wytwarzaniu energii i związanymi z tym problem innowacjami i ich skutkami. Wyróżnili: odnawialne źródła energii – energię wiatrową, słoneczną i wodną. Poświęcono też uwagę innowacjom w wytwarzaniu energii za pomocą węgla, gazu i atomu. Najwięcej mieli jednak do powiedzenia na temat źródeł odnawialnych.

• Elektrownie wiatrowe

Napędzane siłą wiatru urządzenia badani studenci zaliczają do znaczących innowacji. Uważają uzyskaną tą drogą energię za taną i nie zanieczyszczającą środowiska. Nie generującą również odpadów stałych ani gazowych. Nie następuje degradacja gleby a także nie ma

strat w obiegu wody. Całość wskazanych pozytywnych skutków energetyki wiatrowej można ująć syntetycznie: oszczędność paliw, procesu ich wydobywania i transportu a technologia wytwarzania, nie powoduje obniżania poziomu wód podziemnych a także nie wymagają znacznej powierzchni wytwarzania. Poza skutkami wymienia- no również rodzaje agregatów – przydomowe, przemysłowe, lądowe i morskie.

Jak każda innowacja, również energia wiatrowa generuje skutki negatywne. Kolejny raz, utożsamiając cechy innowacji z jej skutkami, badani studenci wskazują na duże koszty inwestycyjne zwłaszcza jeśli weźmie się pod uwagę skalę wytwarzania energii, na ogół niewielką. Tu również utożsamiając cechę ze skutkiem, jako negatywny skutek wymieniano zmienność mocy w czasie w zależności od wiatru. Także hałas rozprzestrzeniający się w odległości do 30 km. od pracującej elektrowni. Niewątpliwie negatywnym skutkiem działania elektrowni wiatrowej może być zagrożenie dla ptaków, zniekształcanie krajobrazu, zakłócenia odbioru TV i radia.

Niezależnie od ogólnie sformułowanych skutków omawianej innowacji, studenci formułowali je według układów a mianowicie – w odniesieniu do osoby, firmy, regionu i kraju oraz świata z podziałem na techniczne, ekonomiczne, ekologiczne i społeczne.

W zakresie technicznych skutków w odniesieniu do osoby podkreślano łatwość w obsłudze. Jednocześnie jednak wskazywano na fakt, iż kłopoty sprawia wymiana części i serwis. W odniesieniu do firmy, do pozytywów zaliczono taką cechę omawianej elektrowni jak łatwy montaż a do negatywów – pewne ograniczenie odległości wiatraków od budynków (co jest regulowane odpowiednimi przepisami). Jako pozytyw podkreślano, iż elektrownie wiatrowe mogą powstawać na powierzchniach nieużytkowanych przez ludzi. Również w odniesieniu do firmy, regionu i kraju, wymieniano, że negatywne skutki może spowodować niestaość mocy. Gdyby oprzeć produkcję i rozwój ekonomiczny tylko na elektrowniach wiatrowych to w obecnym ich stanie technicznym, nie zagwarantowałyby stałości dostaw prądu, uniemożliwiałyby planowanie.

Mówiąc o skutkach ekonomicznych, zarówno pozytywnych jak i negatywnych stosowania elektrowni wiatrowych, studenci wykazali się dużą wiedzą na temat jej opłacalności. I tak - ekonomiczne skutki działania elektrowni wiatrowych we wszystkich wymiarach to, niskie koszty wytwarzania i uogólniając - wielorakie oszczędności. Jednocześnie zwrot nakładów inwestycyjnych, w obecnych warunkach „wiatrowych” wynosi 10 lat.

Energia wiatrowa charakteryzuje się najwyższymi kosztami inwestycyjnymi w przeliczeniu na 1 MWh. Ponadto w Polsce jest tylko 5 – 10% powierzchni, na których można zakładać generatory. Podkreślano także jako negatywny skutek ekonomiczny spadek wartości nieruchomości mających w pobliżu elektrownię wiatrową oraz zmniejszenie dochodów z działalności turystycznej.

Ekologiczne skutki działania elektrowni wiatrowych we wszystkich wymiarach są traktowane jako przyjazne dla środowiska przyrodniczego. Dostrzegane są jednakże też i skutki negatywne dla środowiska – uszkodzenie powierzchni gleby, w miejscu montowania wiatraków, deformacja krajobrazu, płoszenie a nawet likwidowanie ptaków.

Do pozytywnych skutków społecznych z czym można oczywiście dyskutować zaliczono wzrost atrakcyjności turystycznej miejsc z wiatrakami. Dodatkowo możliwość uzyskania korzystnej ceny, nie zawsze atrakcyjnych gruntów pod budowę wiatraków. Negatywnym skutkiem społecznym jest niewielka możliwość korzystania z dobrodziejstw energii wiatrowej dla szerszych zbiorowości. Jako negatywny skutek, chociaż i tu jest to po prostu pewien stan rzeczy, potraktowano wymagania stawiane przez szereg przepisów prawnych, co utrudnia zakładanie generatorów, zwłaszcza przydomowych.

Ten bardzo ogólny opis wskazuje na rozumienie przez studentów skutków wdrożenia takiej innowacji jak elektrownie wiatrowe. Jawi się ona jako ekonomiczna i ekologiczna, jako droga do pozyskiwania energii w przyszłości, kiedy to innych źródeł energii będzie coraz mniej. Opis wskazuje również na trudności w dokładnej ocenie skutków czy są one pozytywne czy negatywne.

• energia słoneczna

Energetyka słoneczna jest jednym z najszybciej rozwijających się rozwiązań problemów energetycznych. Znane studentom i opisywane przez nich są dwa innowacyjne rodzaje ogniw:

- ogniwo fotowoltaiczne (urządzenie służące do bezpośredniej konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną). Intensywny rozwój przemysłu fotowoltaicznego powoduje duże zainteresowanie badaniami nad bardziej wydajnymi i tańszymi ogniwami;
- ogniwa fototermiczne – stosowane do bezpośredniej zmiany energii promieniowania słonecznego na energię cieplną.

Jak wspomniano, w Polsce energetyce słonecznej przypisuje się podobne znaczenie jak wiatrowej. Kolektory sło-

neczne to urządzenia, które stają się standardem w budynkach i coraz mniej kojarzone są z daniem studentów z technologią dostępną dla nielicznych.

W odniesieniu do firm korzyść przynosi taka cecha jak oszczędność przestrzeni w firmie, gdyż panele mogą być instalowane na dachach. Rozpatrując skutki pozytywne na poziomie kraju i regionu, powszechność instalowania paneli słonecznych spowoduje zdaniem badanych, widoczną zmianę struktury zatrudnionych na korzyść prac w nowoczesnych technologiach, gdzie wymagane są wyższe kwalifikacje. Także wzrost ogólnego poziomu świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Negatywne skutki – na wszystkich obszarach i dla wszystkich beneficjentów to zależność produkcji prądu od warunków pogodowych ale to problem czasu, jak uważają, kiedy to kolejne innowacje spowodują, iż skutek ten nie będzie miał znaczenia.

Ekonomiczny pozytywny skutek w odniesieniu do osoby to według studentów mniejsze uzależnienia od dostawców energii w przydomowych instalacjach. Z perspektywy firmy mniejsze zatrudnienia pracowników jest skutkiem negatywnym. Oczywiście jest problem (nie tylko w odniesieniu do kolektorów słonecznych) zagospodarowanie wyeksploatowanych lub uszkodzonych urządzeń.

Pozytywnym skutkiem ekologicznym we wszystkich wymiarach jest mała ilość wytwarzanych odpadów, gazów cieplarnianych. Jednocześnie niskie obciążenie dla środowiska naturalnego. Niewątpliwie negatywnym skutkiem kolektorów słonecznych jest użycie ich do produkcji szkodliwych pierwiastków – kadm czy arsen. Warto też dodać, że formy słoneczne mają znacznie większy negatywny wpływ na środowisko przyrodnicze aniżeli wiele małych instalacji budowanych na dachach domów. Ponadto duże formy słoneczne wyglądają nieestetycznie i mogą odstraszyć turystów.

Skutkiem społecznym może być spostrzeżenie, iż zastosowanie kolektorów słonecznych w Polsce z pewnością będzie rosło przede wszystkim ze względu na stały wzrost cen paliw i energii oraz zwiększającą się w społeczeństwie świadomość konieczności zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w budynkach. Ponadto instalowanie kolektorów słonecznych ma także aspekt wizerunkowy. Słoneczne systemy powszechnie wykorzystywane są w Niemczech, Turcji, Australii a Chiny zaliczyć można do światowych liderów w tym zakresie. Do negatywnych skutków społecznych, studenci zaliczyli spadek zatrud-

nienia. Produkcja energii słonecznej jest mało efektywna w krajach o niskiej liczbie dni słonecznych.

- energetyka wodna

Innowacje w tym dziale energetyki były przedmiotem rozważań niewielu osób. Ogólnie mówiąc, osoby te wskazywały na kierunek innowacji – ograniczenie naturalnych strat energii wody. Za pozytywne skutki (dla wszystkich beneficjentów) uznano potencjalną możliwość spadku cen jednostki energii a za negatywne – wysokie koszty budowy instalacji wodnych.

- energetyka jądrowa

Jest ona znacząca choć nadal kontrowersyjną innowacją. Stymuluje równocześnie powstawanie idei i pomysłów, które prowadzą do minimalizacji ujemnych skutków jej oddziaływania. Studenci wykazali się tu wiedzą co do przedsięwzięć organizacyjnych i badawczych, w tym zakresie. Wskazali np., że powstaje w ramach polskiego programu jądrowego Laboratorium Innowacyjnych Technologii Elektroenergetycznych i Integracji Odnawialnych Źródeł Energii LINTE². Laboratorium to już istnieje i działa. W czerwcu 2015 roku na XVII konferencji naukowej - Aktualne problemy Elektroenergetyki, zaprezentowane zostały pierwsze, uzyskane w nim wyniki badań.. W stadium tworzenia jest również Pomorskie Centrum Energetyki Jądrowej. Niewątpliwie energetyka jądrowa oznacza skok cywilizacyjny, daje impuls do rozwoju. Jednakże jej wdrażanie nie jest oczywiste. Pozytywne skutki wdrażania energetyki jądrowej w wymiarze technicznym studenci upatrywali przede wszystkim w wysokim poziomie kultury technicznej osób zatrudnionych przy obsłudze elektrowni atomowych oraz w wysokim poziomie technicznym firm. Zapewnia to lepszy rozwój regionu i kraju a także zapewnia wyższy globalny poziom techniczny. Powstają również nowe gałęzie przemysłu w związku z rozwojem energetyki jądrowej. Jednocześnie do negatywnych skutków zaliczono konieczność szkolenia pracowników do obsługi nowoczesnych technologii i rygorystycznego przestrzegania przepisów bezpieczeństwa choć wydaje się, że jest to raczej skutek pozytywny. Zwracali także uwagę na konieczność powstawania nowych firm zajmujących się konserwacją elektrowni jądrowych. Można tu stwierdzić, że energetyka jądrowa jest tu oceniana nie tylko przez pryzmat jej opłacalności czy innych możliwości technicznych, ale przede wszystkim przez pryzmat zdrowia ludzi i czystości środowiska.

W wymiarze ekonomicznym podkreślane były pozytywne skutki w postaci tańszej energii i oszczędności węgla. Jednocześnie jednak negatywnym skutkiem są nakłady

budowy elektrowni atomowych i długi czas zwrotu nakładu inwestycyjnego.

Pozytywne skutki wdrażania energetyki jądrowej z ekologicznego punktu widzenia to przede wszystkim ochrona środowiska przyrodniczego poprzez zmniejszenie zanieczyszczania powietrza, mniejsza ilość odpadów, ograniczanie wydobycia węgla kamiennego i brunatnego. Jednakże z drugiej strony negatywnym skutkiem jest powstawanie odpadów radioaktywnych i ogromne trudności z ich usuwaniem. Poprzez to, że w miejscu ich składowania powstaje ogromne pole radioaktywne, co ma znaczenie dla poszczególnych regionów, krajów również w skali świata.

W kontekście skutków społecznych można zauważyć, że z jednej strony następuje poczucie bezpieczeństwa energetycznego, z drugiej zaś zagrożenie katastrofą i totalnym zniszczeniem. Poza tym uogólnionym lękiem powstaje wśród społeczeństwa lęk lokalny przed wpływem podwyższonego promieniowania w obrębie elektrowni powodującego nieużyteczność terenów wokół. Elektrownie jądrowe muszą korzystać z wielkiej ilości wody, co powoduje niekiedy konieczność zmiany biegu rzek.

Studenci trafnie zwracali uwagę na problemy dyfuzji innowacji. Dyfuzja pionowa polega na współpracy z firmami zajmującymi się produkcją dóbr komplementarnych, natomiast pozioma polega na wymianie informacji między firmami, które zajmują się doskonaleniem i rozwojem produktów innowacyjnych także na linii producent - każdy jej potencjalny odbiorca. Dyfuzję poziomą należy rozumieć, co podkreślali studenci, jako wykorzystywanie przez inne firmy projektów innowacyjnych, co przyczynia się do podnoszenia efektywności gospodarowania i ma znaczenie dla wszystkich beneficjentów innowacji. Poza tym przyczynia się do rozwoju nauki, prac badawczo - rozwojowych. Te ogólne sformułowania dotyczą wszystkich rodzajów innowacji wymienionych przez studentów.

PODSUMOWANIE

Uogólniając rozważania problemów innowacji w energetyce można zauważyć, iż poszukuje się metod, form, rodzajów, które prowadzą do obniżenia kosztów wytwarzania energii. Czy jednak jest to możliwe do osiągnięcia. Trzeba pogodzić się z faktem, że źródła energii mają tendencję do wyczerpywania się, a pozyskiwanie nowych jest coraz droższe, wymaga nowych, coraz bardziej kosztownych i skomplikowanych technologii. Stosując nawet wyrafinowane metody rachunku ekonomicznego, nie można dokonać rzeczowej oceny opłacalności a więc

i oceny pewnego aspektu pozytywnych skutków określonego źródła energii w dalszej przyszłości. Dotyczy to np. biomasy, ale też i węgla, który w naszym kraju wydaje się obecnie korzystnym źródłem energii, (co w pewnym stopniu ogranicza motywację do poszukiwania innych, alternatywnych). W przyszłości uzyskiwanie go może się okazać się zupełnie nie opłacalne. Będzie wydobywany z coraz głębszych pokładów a metoda zgazowywania będzie coraz droższa. Przyszła wartość innowacji jest niewątpliwie problemem teorii ekonomii, problem powstawania nowych wartości. Po prostu życie będzie coraz droższe stąd długoterminowe strategie rozwoju stają się coraz bardziej nieprzewidywalna. Skutki innowacji będą inaczej interpretowane. Działania naukowców w poszukiwaniu rozwiązań w zakresie powstawania nowych źródeł energii oraz próby komercjalizacji wynalazków trwają i mają coraz więcej osiągnięć. Takim osiągnięciem była np. umowa między firmą Saule Technologies, należąca m.in. do polskiej fizyczki Olgi Malinkiewicz, a japońskim miliarderem Hideo Sawadą, Olga Malinkiewicz prowadzi bardzo istotne dla gospodarki badania nad perowskitami. Te odkryte przez nią związki umożliwiają w przystępny sposób przekształcenie energii słonecznej w elektryczną i to skłoniło Hideo Sawadę do partycypowania w finansowaniu prac badawczych.

Duży zakres możliwości innowacji, który jest przedmiotem rozważań ekspertów jest znany również badanym studentom ale w większości wypowiedzi wymieniano właśnie te innowacje, które są w bezpośrednim użytkowaniu i przyczyniają się do oszczędności, jakości życia osobistego (żarówki). Wymienia się też innowacje powszechnie prezentowane wielokrotnie już istniejące, łatwe do zauważenia (energia wiatrowa i słoneczna, jądrowa), bądź kontrowersyjne (energia jądrowa). Pokrywa się to z ogólnymi wynikami badań społecznego odbioru problemów energetycznych. Okazało się więc, że jako przyszli menedżerowie studenci posiadają stosowny zasób wiedzy, który daje podstawę jej rozwoju i wykorzystania do podejmowania racjonalnych decyzji menedżerskich. Ważne okazało się w badaniach rozróżnienie skutków innowacji w energetyce natury technicznej, ekonomicznej, ekologicznej i społecznej w kontekście pojedynczych osób, regionów, krajów i świata. Można zaobserwować tu bardzo dobrą świadomość skutków pozytywnych. W wymienianiu skutków negatywnych utożsamiano negatywne cechy danej innowacji z jej skutkami i włączano w to obawy głównie natury ekonomicznej - konieczność ponoszenia wydatków, nakładów a także organizacyjnej - konieczność szkoleń itp. Nie jest to objaw braku wiedzy a raczej niedostatków w precyzji myślenia, na co każdorazowo należy zwracać

uwagę w procesie dydaktycznym. Wyniki przedstawionych analiz wskazują jak istotne jest dalsze doskonalenie programu nauczania przyszłych menedżerów zwłaszcza w zakresie zarządzania działalnością innowacyjną.

LITERATURA

1. Eurobarometr, Energy technologies, knowledge, perception, measures (2007 b), European Commision,
2. eGospodarka, maj 2014
3. Glen J.C. Gordon J, Creating a batler world: 15 challenges, Foresight, t.4, nr 5, 2002
4. Latek S. Energetyka jądrowa, w większości za, Energetyka, październik 2005
5. Łucki z. Misiak W. Energetyka a społeczeństwo. Aspekty socjologiczne, Wydawnictwo Naukowe, PWN, Warszawa 2010
6. Michaelowa A. The relative strength of economic inteseests in shaping Ell climate policy a hipothesis, Energy and Envioromment, t.11, m 3, 2000
7. Scenariusze rozwoju zero emisyjnej gospodarki energia w Polsce w perspektywie 2050, Red. I.Pyka i K.Czaplicka, Główny Instytut Górnictwa, Katowice, 2011
8. Stead W.E. Stead J.G. Can humankind change the economic nyth? Paradigen shifts necessary for ecologically sustainable business, Journal of Organizational Change management, t. 7 m 4, 1994
9. <http://www.uprp.pl/w-gdansk-powstaje-najnowoczesniejsze-w-polsce-laboratorium-badawcze/>
10. Prace zaliczeniowa studentów WSM:
 - Wiktoria Tkaczenko, Innowacja w branży energetycznej. Technologia plazmowa na przykładzie firmy Advanced Plasma Power, Warszawa, 2013 r.
 - Alicha Urbanek, Zastosowanie innowacji wprowadzane w przemyśle naftowym, 2013 r.