



innowacyjny
start



Energetyka odnawialna



Tegoroczne upały i związane z nimi bardzo wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną (między innymi do zasilania klimatyzatorów) znowu przypomniały o konieczności prowadzenia odpowiedzialnej polityki energetycznej, z coraz większym udziałem odnawialnych źródeł energii (OZE). Stanową ona wiodący temat niniejszego wydania Innowacyjnego Startu. Wzrastające ceny energii i coraz bardziej odczuwalne, poprzez ocieplenie klimatu, konsekwencje emisji dwutlenku węgla ze spalania

kopalin zwiększają społeczną presję na transformację energetyczną. Aktualna struktura produkcji energii elektrycznej w Polsce daleka jest od satysfakcjonującej. W 2018 r. udział węgla kamiennego i brunatnego w jej produkcji wynosił 78%, gazu ponad 7% a z OZE pochodziło jedynie około 11% energii elektrycznej. Szacuje się, że do 2020 roku osiągniemy tylko 13,8% udział OZE. Aby osiągnąć wymagany poziom 15% będziemy zmuszeni uzupełnić braki tzw. zielonej energii m.in. poprzez zakupienie „wirtualnej” energii z OZE od krajów, które w ramach swoich celów wypracowały nadwyżkę. Może nas to kosztować nawet 8 mld zł. Należy także unikać działań, które poprawiają statystyki, ale nie mają nic wspólnego z ochroną środowiska jak nieco patologiczne współspalanie węgla i biomasy, czyli cięcie dobrego drewna i spalanie go w dużych kotłach energetycznych np. w elektrowni w Połańcu. W badaniach nad wykorzystaniem energii słonecznej udział mają także naukowcy z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, którzy opracowują nowe metody tworzenia warstw w procesie produkcji ogniw słonecznych III generacji tj. ogniw barwnikowych i ogniw organicznych przy pomocy zbudowanego przez nich urządzenia. Jednym z przykładów ogniw III generacji, o których piszemy w tym numerze, są ogniwa barwnikowe, których kolor i transparentność mogą być dopasowane do potrzeb inwestorów/użytkowników. Pisząc o OZE warto wspomnieć również o energii geotermalnej. Więcej na ten temat można dowiedzieć się z lektury wywiadu z prof. AGH dr hab. inż. Barbarą Tomaszewską, specjalistką w dziedzinie geologii, geotermii, hydrogeologii oraz inżynierii środowiska. W przypadku energii wiatru i słońca problemem jest niestabilność produkcji uzależniona od pogody. Na przykład

podczas gdy wiał w Polsce orkan Grzegorz w październiku 2017 r. w Polsce aż 28% prądu pochodziło z farm wiatrowych. Dlatego rozwojowi OZE musi towarzyszyć ulepszenie systemów do magazynowania energii. W tym numerze IS mogą Państwo przeczytać o zastępowaniu konwencjonalnej energetyki energetyką jądrową wykorzystującą fuzję atomów, czy też stosowaniu technologii opartych na procesach gazyfikacji, pirolizy, włączając w to procesy elektrochemiczne, zachodzące w ogniwach paliwowych. Z lektury artykułu prof. dr hab. inż. Wojciecha Nowaka, dyrektora Centrum Energetyki AGH można dowiedzieć się jakiego typu badania w tym zakresie prowadzone są przez tą wyspecjalizowaną jednostkę. Gdyby Państwo chcieli natomiast zmienić temat i zakupić coś co jest świetnie zaprojektowane i doskonale wykonane a przy okazji wesprzeć projekt o charakterze społecznym zapraszam do lektury wywiadu z Magdaleną Żyłką – współinicjatorką „Żywej Pracowni” na krakowskim Podgórzu.

Łukasz Mamica
[redaktor naczelny]

innowacyjnystart.pl

 Innowacyjna Małopolska

REDAKTOR NACZELNY: prof. UEK dr hab. Łukasz Mamica,
(Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie)

SEKRETARZ REDAKCJI: dr Piotr Kopyciński
(Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie)

ZESPÓŁ REDAKCYJNY: Joanna Domańska (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), Edyta Giżycka (Centrum Innowacji Transferu Technologii i Rozwoju Uniwersytetu Jagiellońskiego), Adalina Kasprzak (Centrum Transferu Technologii Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie), Maciej Łata (Tarnowska Agencja Rozwoju Regionalnego S.A.), Marlena Marek (Centrum Transferu Technologii Politechnika Krakowska), Joanna Okrzes (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), Agnieszka Raczkowska (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), dr Elżbieta Sztorc-Szcząber (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), Agnieszka Wójcik (Centrum Transferu Technologii Akademii Górniczo-Hutniczej), Barbara Wityńska-Słacz (Krakowski Park Technologiczny sp. z o.o.), Przemysław Zieliński (Krakowski Park Technologiczny sp. z o.o.).

KONTAKT Z REDAKCJĄ: Departament Nadzoru Właścicielskiego i Gospodarki Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego tel.: (12) 63-03-444, (12) 63-03-248; fax: (12) 63-03-445;

e-mail: rozwoj.gospodarczy@umwm.pl

NAKLAD: 2 000 egz.

OPRACOWANIE GRAFICZNE I DRUK: Pracownia C&C Sp. z o.o. ccpg.com.pl

LAYOUT: Bartłomiej Ryba

- 2 Energetyka – teraźniejszość i przyszłość
- 4 Energia jutra – ogniwa III generacji z UJ
- 6 Czy czas OZE nadchodzi?
- 9 Czysta energia ze wsparciem
- 11 Energetyka wodna – perspektywa działania
- 14 Przyszłość energii geotermalnej
- 16 Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Poszanowania Energii WGGiOŚ AGH w Miękinii – współpraca nauka-biznes
- 18 UNIVERSALITY – aplikacja, łącząca otoczenie biznesowe z uczelnią i studentami
- 21 Odnawialne źródła energii – szanse i trudności
- 22 Krakowskie powietrze pod lupą Koła Naukowego RedoX
- 25 Szwalnia społeczna – przestrzeń, która inspiruje i pomaga
- 28 Przenikanie się sztuki współczesnej
- 31 Activity Based Working – przyszłość pracy w korporacji
- 33 Studencka aplikacja mobilna
- 35 Wyznaczenie trwałości z uwzględnieniem doboru opakowań w celu ograniczenia marnotrawstwa żywności
- 38 Poznaj bliżej małopolskie inteligentne specjalizacje – energia zrównoważona
- 40 Poznaj bliżej małopolskie inteligentne specjalizacje – life science

Spis
treści

Energetyka – teraźniejszość i przyszłość

*Prof. dr hab. inż. Wojciech Nowak, dyrektor Centrum Energetyki AGH,
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie*

Zrównoważona energetyka w dobie przemian ekologicznych i ekonomicznych

W obecnych czasach zdołaliśmy przyzwyczać się do produkcji energii elektrycznej i ciepła ze spalania paliw kopalnych, czyli węgla oraz gazu, w elektrowniach i elektrociepłowniach. Ten fakt dotyczy zarówno konsumentów, jak i zakładów przemysłowych, które są ważnym elementem sieci energetycznej w kraju. Wobec istniejącego kryzysu klimatycznego, znaleźliśmy się w sytuacji, gdy musimy radykalnie zmienić swoje przyzwyczajenia i zacząć myśleć naprawdę proekologicznie i innowacyjnie.

Zmiany klimatyczne zachodzące na Ziemi zmuszają do zmian sposobu myślenia o energii, przemyśle i środowisku. Trzeba zdać sobie sprawę, że produkcja prądu i ciepła jest głównym, ale nie jedynym emitentem CO₂ do atmosfery. Rolnictwo, transport, przemysł i budownictwo są zaliczane do tej złej puli. Jednak to energetyka jest jednocześnie tym ogniwem, które wiąże emisyjne gałęzie gospodarki ze sobą. Nie da się wytworzyć i przetworzyć żywności, dóbr lub materiałów oraz budować dróg i budynków bez energii cieplnej lub elektrycznej.

Nowa rzeczywistość klimatyczna wymaga działań odważnych i nieustępliwych. Nie ma wątpliwości, że konwencjonalna energetyka zostanie zastąpiona energetyką jądrową wykorzystującą fuzję atomów. W nauce i inżynierii obserwujemy niezwykle postęp w tej dziedzinie i czytamy fascynujące komunikaty, że technologia tokamaków będzie dostępna powszechnie już

od 2030 roku. To oznacza, że w niedalekiej przyszłości energetyka zawodowa przejdzie prawdziwą transformację na system ekologiczny, odnawialny i niezwykle zaawansowany.

Do tego czasu emocji dostarczać nam będzie intensywny rozwój innych technologii, które, poza znany spalaniem, zamieniają energię chemiczną paliw w energię kinetyczną lub elektryczną. Mamy na myśli rozwój technologii opartych na procesach gazyfikacji, pirolizy, włączając w to procesy elektrochemiczne, zachodzące w ogniwach paliwowych.

Oprócz tego celem licznych start-up'owych przedsięwzięć jest wychwyt CO₂ i jego ponowne użycie. Wiele gałęzi przemysłu może skorzystać na tych osiągnięciach, np. przy produkcji gazu SNG, paliw ciekłych (etanol, diesel itp.), DME (eteru dimetylowego), wodoru, a nawet w przemyśle budowlanym przy produkcji cementu. Badania nad poszukiwaniem paliw alternatywnych trwają nieustannie od lat. Ulepszane są nowe technologie uzdatniania biomasy: toryfikacja, mikronizacja i obróbka termiczna. Ma to na celu poprawę własności energetycznych tego odnawialnego paliwa. Koncerny naftowe inwestują potężne pieniądze w wytwarzanie oleju napędowego, w tym paliw samolotowych z biomasy i odpadów komunalnych. Podobnie zwiększa się nacisk na zagospodarowanie odpadów różnego pochodzenia do produkcji energii elektrycznej, ciepła lub gazu syntezowego i karbonizatu.

Oczywistą alternatywą dla energetyki konwencjonalnej są Odnawialne Źródła Energii (OZE), które wy-

korzystują energię słońca, wiatru, wody i głębokich warstw ziemi do produkcji ciepła i prądu. Dzisiaj jest dostępnych wiele rozwiązań, które przyjęły się na rynku. Budujemy sprawne ogniwa fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe, czy pompy ciepła. Istotą dalszego rozwoju OZE są prace badawczo-rozwojowe nad ich udoskonalaniem, obniżeniem kosztów wytwarzania oraz zwiększeniem efektywności. Dzieje się to dzięki współpracy inżynierii materiałowej, elektrotechniki (elektroniki), systemów ICT oraz fizyki i chemii. Dzięki takim wielodyscyplinarnym przedsięwzięciom powstają znaczące innowacje, jak np. perowskity.

OZE są niestety niestabilne i trudne do okiełznania. Nie możemy przewidzieć zmian pogody, powodzi ani susz. To zależy od wyłącznie od sił natury, a wraz z pogłębiającym się kryzysem ekologicznym warunki pogodowe są coraz bardziej ekstremalne. Dlatego równocześnie z rozwojem OZE konieczne jest ulepszanie systemów do magazynowania energii. Zarówno elektrycznej, jak i cieplnej.

Ogromną wagę obecnie przykładana jest do ulepszania baterii litowo-jonowych. Jest duża potrzeba redukcji ich masy, by móc instalować je w pojazdach elektrycznych. Tym samym nie ustają poszukiwania nad nowymi związkami chemicznymi, które mogą być użyte w wielkich magazynach mocy budowanych do przechowywania nadwyżek prądu wyprodukowanych w OZE.

Magazyny ciepła są topowym tematem badawczym. Dzięki unowocześnieniu materiałów zmiennofazowych (PCM) oraz termochemicznych (TCM) ta forma magazynowania energii staje się coraz bardziej popularna. Nowoczesna, niskoemisyjna i proinnowacyjna energetyka łączy wiele sfer naukowych i może przyprawić

o ból głowy. W Centrum Energetyki utworzonym na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie zajmujemy się tą tematyką całościowo. Jesteśmy infrastrukturalnie przygotowani do prowadzenia badań laboratoryjnych w dziedzinach związanych z technologiami konwersji paliw stałych, ciekłych i gazowych, technologiami OZE, inteligentnymi sieciami i energooszczędnością przemysłu oraz budynków.

W 17 nowoczesnie wyposażonych laboratoriach prowadzimy badania nad najnowocześniejszymi technologiami. Wiemy, że właściwe podejście multidyscyplinarne może pomóc w rozwiązaniu problemów zrównoważonej energetyki w obliczu kryzysu klimatycznego.

W CE AGH rozwijamy myśl super-hybrdy (SH), która jest efektem synergii i optymalizacji pracy systemów złożonych z modułów fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, pomp ciepła, kotłów na biomasę, różnego typu silników i małych turbin wiatrowych z magazynami energii. Takie super-hybrdy w niedługim czasie będą dostarczały prąd i ciepło mieszkańcom nowoczesnych wspólnot mieszkaniowych, osiedli, a w dalszej kolejności dzielnicom miast i całym wsiom. Mamy dobrze wyposażone laboratoria, w których już trwają badania nad systemami magazynowania energii. Badamy, wynajdujemy, ulepszamy w nich procesy oraz materiały, np. TCM i PCM, ogniwa paliwowe, wytwarzanie i przetwarzanie wodoru. W CE AGH mamy zainstalowaną pilotażową linię montażową ogniw Li-Ion oraz Na-Ion, gdzie możemy uzyskiwać nowe materiały elektrodowe oraz testować różne rozwiązania produkcyjne.

Transformacja polskiej energetyki na niskoemisyjną staje się faktem, jednak na efekty będziemy musie-



Fot. KSAF AGH



Fot. spectra-lighting.pl

li poczekać kilkanaście lat. W Centrum Energetyki podchodzimy do spraw zarządzania energią w sposób mądry. Opracowujemy wysokosprawne technologie trigeneracyjne (produkcja ciepła, prądu i chłodu), które są dostosowane do potrzeb danego przedsiębiorstwa.

Widzimy znaczące możliwości energetyki rozproszonej i angażujemy się w wspieranie rozwoju inteligentnych „wysp energetycznych” do produkcji prądu przez super-hybrydy, prosumentów oraz obywateli.

Do zarządzania takimi wyspami będą potrzebne nowe narzędzia IT. Aplikacja sztucznej inteligencji do sterowania staje się rzeczywistością.

Spalanie węgla kamiennego, brunatnego, gazu i biomasy jeszcze przez kilka lat będzie podstawą polskiej energetyki. Ale już teraz myślimy i wymagamy transformacji tego systemu na niskoemisyjny, nowoczesny i tani. Siła tkwi w mądrym podejściu do energii oraz w innowacjach. A innowacje to Centrum Energetyki AGH.

Energia jutra – ogniwa III generacji z UJ

Katarzyna Małek-Ziętek, Centrum Transferu Technologii CITTRU, Uniwersytet Jagielloński
Agata Błaszczuk-Pasteczka, Centrum Transferu Technologii CITTRU, Uniwersytet Jagielloński

Szybki rozwój naszej cywilizacji pociąga za sobą większe zapotrzebowanie na energię elektryczną. Jednocześnie, większa świadomość wpływu istniejących technologii na środowisko naturalne kreuje zapotrzebowanie na energię klasyfikowaną jako odnawialną.

Naukowcy z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego pracują nad opracowaniem nowych metod tworzenia warstw w procesie produkcji ogniw słonecznych III generacji tj. ogniw barwnikowych i ogniw organicznych przy pomocy zbudowanego przez nich urządzenia. Wyniki tych prac podlegają polskiej i międzynarodowej ochronie patentowej.

Rynek ogniw III generacji jest we wczesnej fazie rozwoju. Główny udział w rynku mają ogniwa I generacji, zajmują one około 81% rynku a ogniwa II generacji około 18%. Jednak rozwój ogniw III generacji i dalsze badania wydają się być dość istotne z uwagi na fakt, że w porównaniu do ogniw I czy II generacji

ogniwa te są lżejsze a koszt ich wytwarzania jest dużo niższy przy znacznie większej czułości pracy. Ponadto, ogniwa III generacji mogą znaleźć zastosowanie



w miejscach gdzie nie można zastosować tradycyjnych ogniw, np. dopuszczalna jest integracja z budynkiem, ubraniem czy torbą. Jednym z przykładów ogniw III generacji są ogniwa barwnikowe (z ang. dye-sensitized solar cell, DSSC), których kolor i transparentność mogą być dopasowane do potrzeb inwestorów/użytkowników.

Na podstawie danych zamieszczonych w raporcie „Dye Sensitized Solar Cell Market Size, Share, Growth, Trends and Forecasts, 2015 To 2022: Grand

View Research” stwierdzono, że w 2014 r. wartość rynku DSSC wyniosła 49,6 mln USD. Oszacowano również, że wartość tego rynku będzie rosła z CAGR na poziomie 12% w okresie od 2015 r. do 2022 r. Dane rynkowe wskazują na dynamiczny rozwój tej technologii a główni liderzy na światowym rynku skupiają się na poprawie stosunku ceny do wydajności tych ogniw. Standardowe ogniwa DSSC powstają w wielostopniowych procesach technologicznych, w czasie których na powierzchni elektrod nanoszone są kolejne warstwy. W większości przypadków pierwszym krokiem jest przygotowanie porowatej warstwy TiO_2 . Tworzy się ją poprzez nakładanie metodą sitodruku pasty zawierającej nanocząstki TiO_2 na podłoże FTO/szkło. Po nałożeniu pasty warstwy są suszone, a następnie wygrzewane w temperaturze powyżej $400^\circ C$ w celu usunięcia związków organicznych zawartych w paście. W kolejnym kroku na powierzchni porowatego TiO_2 osadzone są cząstki barwników. Dokonuje się tego najczęściej poprzez zanurzenie warstwy w roztworze barwnika na kilka godzin. Przeciwelektroda pokrywana jest warstwą metaliczną o wysokich zdolnościach katalitycznych, np. nanocząstkami platyny. Tak powstałe dwie elektrody sklepane są w taki sposób aby możliwe było wstrzyknięcie pomiędzy nie płynny elektrolit (najczęściej związki zawierające jod) odpowiedzialny za transport ładunku elektrycznego.

Zaproponowana przez nas metoda wytwarzania ogniw barwnikowych eliminuje część standardowego procesu wytwarzania ogniw DSSC:

- użycie sit oraz mieszania specjalnych past do sitodruku;
- wypalanie warstw w wysokich temperaturach;



- długie moczenie w roztworze nanoszonego barwnika;
- nanoszenie nanocząstek Pt za pomocą pasty.

Wszystkie te etapy można zastąpić jednym zaproponowanym przez naukowców wynalazkiem dzięki czemu:

- przedstawione rozwiązanie znacznie redukuje koszty materiałowe technologii, ponieważ przeprowadzenie reakcji w menisku nie wymaga zanurzenia całego podłoża w roztworze, a jedynie aplikacji niewielkiej ilości roztworu pomiędzy elementem przewodzący a podłoże;
- metoda pozwala na szybkie tworzenie warstwy o zadanej strukturze bez konieczności wcześniejszego modyfikowania powierzchni podłoża;
- w przedstawionej metodzie istnieje możliwość tworzenia wzorów deponowanego materiału (swoistego drukowania) bez konieczności maskowania pokrywanej powierzchni poprzez, na przykład, włączanie i wyłączanie napięcia przykładanego między elektrodami lub zastosowanie elektrod o specjalnie dobranym wzorze;
- w przedstawionej metodzie istnieje możliwość wytwarzania struktur na podłożu elastycznym.

Otrzymane parametry fizyko-chemiczne tworzonych warstw w skali laboratoryjnej potwierdzają zalety zaproponowanej technologii. Na obecnym etapie trwają prace przeskalowania tworzonych ogniw z powierzchni $5 \times 7,5 \text{ cm}$ do rozmiarów $20 \times 20 \text{ cm}$.

Obecnie Centrum Transferu Technologii CITTRU poszukuje podmiotów zainteresowanych komercyjnym wykorzystaniem opisanej technologii, poszukuje również partnerów do wspólnych projektów B+R obejmujących przedstawioną tematykę badawczą.

Czy czas OZE nadchodzi?

Rozmowę o relacjach na linii Państwo-OZE z **dr. inż. Januszem Tenetą**, wykładowcą na Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, przeprowadził **Dawid Drwal**, student Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

Zwiększenie znaczenia OZE w ogólnej produkcji energii wymaga pomocy państwa. Proces ten powinien być odpowiednio zaplanowany, a obszary wymagające szczególnej protekcji wspierane zgodnie z zapotrzebowaniem.

Dawid Drwal: Jakie są według Pana perspektywy rozwoju sektora OZE w Polsce?

Dr inż. Janusz Teneta: Zależy to jedynie od decyzji politycznych. Zgodnie z projektami dokumentów rządowych największy rozwój powinien nastąpić w farmach wiatrowych na morzu i w fotowoltaice. Dla stabilizacji sieci niezbędny będzie również rozwój biogazowni. Wiatraki na lądzie nie będą się rozwijały tak szybko jak przed rokiem 2017, ale też nie zostaną „wygaszone”. Według projektu „Krajowego Planu na Rzecz Klimatu i Energii” rozwój OZE będzie następował tak:

Która z technologii energii odnawialnej jest najbardziej efektywna?

To zależy od bardzo wielu parametrów. Inaczej wygląda to w przypadku instalacji prosumenckich, a inaczej w przypadku dużych instalacji przemysłowych. Na tak postawione pytanie nie da się wprost odpowiedzieć. W skali przemysłowej najefektywniejsza wydaje się energetyka wiatrowa na lądzie, ale z powodu stabilnej produkcji, większego współczynnika wykorzystania mocy, dostępności substratów równie atrakcyjne mogą być biogazownie. Oczywiście przed podjęciem decyzji lokalizacyjnej należy uwzględnić uwarunkowania środowiskowe i ewentualne protesty społeczne.

Który rodzaj energii odnawialnej powinien być szczególnie wspierany przez państwo?

Wsparcie powinno dotyczyć wszystkich technologii, które nie osiągnęły parytetu cenowego z energią pochodzącą z paliw kopalnych. Intensywność wsparcia powinna być adekwatna do realizacji planów krajowych (które najpierw trzeba rozsądnie wyznaczyć). Zważając na stan polskiego rynku OZE na tle pozostałych krajów UE widoczna jest szczególnie konieczność wspierania fotowoltaiki i systemów magazynowania energii.

Nie jest dobrym pomysłem kierowanie się najniższym poziomem wsparcia w celu wyprodukowania zadanej ilości energii z OZE, bo doprowadzi to do rozwoju jednej technologii i wymusi duże inwestycje w instalacje stabilizujące sieć. W moim przekonaniu energetyka wiatrowa, fotowoltaika i biogazownie tworzą wspólnie komplementarny i stabilny system wytwarzania energii elektrycznej. Biomasa i geotermia dobrze sprawdzają się na rynku ciepła.

Czy wsparcie pozyskiwania energii z fotowoltaiki jest objęte wsparciem władz publicznych?

Wytwarzanie energii z fotowoltaiki jest objęte dwojakim rodzajem wsparcia: mikroinstalacje prosumenckie (instalacje o mocy do 50kW) objęte są systemem net-meteringu nazywanym systemem opustów, natomiast pozostałe instalacje mogą uczestniczyć w aukcjach energii z OZE organizowanych przez Urząd Regulacji Energetyki. Oba systemy (opusty i aukcje) działają jedynie przez 15 lat od pierwszego wytworzenia energii w danej instalacji.

Dla instalacji uruchomionych przed 1 lipca 2016, energia w nich wytworzona uzyskuje premie w postaci świadectw pochodzenia (zielone certyfikaty).

PRODUKCJA EN. ELEKTRYCZNEJ Z OZE WG TECHNOLOGII [KTOE]	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
końcowe zużycie energii elektrycznej brutto (denominator RES-E)	12397	13391	14102	15466	16584	17620	18308	18993
elektrownie wodne*	184,3	202,0	202,4	210,1	223,9	251,2	265,9	280,7
elektrownie wiatrowe*	17,5	146,2	833,0	1182,7	1538,0	1999,3	2769,8	3093,1
elektrownie fotowoltaiczne	0,0	0,0	4,9	41,5	95,4	148,3	200,9	248,7
elektrownie biomasowe	120,4	507,8	776,2	806,5	767,0	900,9	1044,6	1203,9
elektrownie biogazowe	9,6	34,3	77,9	138,3	199,1	258,3	291,4	322,2
odnawialne odpady komunalne	0,0	0,0	0,0	44,9	52,5	51,3	52,6	54,5

UDZIAŁ TECHNOLOGII W ZUŻYCIU ENERGII Z OZE W ELEKTROENERGETYCE [%]	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
elektrownie wodne	65,2%	24,0%	11,1%	9,0%	8,2%	7,4%	6,1%	5,7%
elektrownie wiatrowe	6,2%	17,4%	45,6%	50,9%	56,2%	58,6%	63,3%	63,0%
elektrownie fotowoltaiczne	0,0%	0,0%	0,3%	1,8%	3,5%	4,3%	4,6%	5,1%
elektrowniebiomasowe	42,6%	60,3%	42,5%	34,7%	28,0%	26,4%	23,9%	24,5%
elektrownie biogazowe	3,4%	4,1%	4,3%	6,0%	7,3%	7,6%	6,7%	6,6%
odnawialne odpady komunalne	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	1,9%	1,5%	1,2%	1,1%

Dodatkowo instalacje fotowoltaiczne mogą otrzymywać wsparcie inwestycyjne w ramach różnych programów pomocowych (NFOŚiGW, WFOŚiGW, RPO itp.). W przypadku inwestycji w fotowoltaikę można uzyskać preferencyjne kredyty (np. w BOŚ- Banku). Mikroinstalacje OZE (w tym również fotowoltaiczne) uzyskały duże wsparcie prawne w Ustawie o OZE w zakresie przyłączenia do sieci i oddawania do niej nadwyżek energii (system opustów).

Jakiego typu wsparcie ze strony władz publicznych powinno być kierowane do producentów energii z fotowoltaiki?

Zarówno wsparcie inwestycyjne jak i operacyjne, przy czym to drugie jest moim zdaniem ważniejsze. Zagwarantowanie stabilnych przepisów prawnych oraz finan-

sowych w długiej perspektywie czasowej (co najmniej 20 lat) pozwalających przewidywalnie zaplanować inwestycję. Premie za usługi sieciowe np. generowanie energii w określonych godzinach doby, wtedy gdy jest ona najbardziej potrzebna. Doświadczenia pokazują, że gdy jedynym wskaźnikiem decydującym o udzieleniu wsparcia jest cena produkowanej energii to wygrywają instalacje wiatrowe na lądzie. Sprawują się całkiem dobrze w godzinach nocnych i w okresie od jesieni do wiosny, jednak w lecie, w ciągu dnia przy panujących upałach praktycznie zaprzestają generacji energii. Wtedy właśnie działałaby fotowoltaika, której jednak z przyczyn finansowych nie ma dużo w naszym kraju. Wsparcie władz publicznych dla poszczególnych technologii OZE powinno być narzędziem w celu

uzyskania zrównoważonego miksu energetycznego. Przez zrównoważenie należy rozumieć wyśrodkowanie parametrów ekonomicznych, technicznych, środowiskowych, społecznych i bezpieczeństwa energetycznego.

Czy są problemy ze sprzedażą energii pochodzącej z tego źródła?

Zależy jak rozumieć „problemy ze sprzedażą”. Obowiązkiem zakupu energii są objęte wszystkie instalacje o mocy do 500kW. Instalacje większe mają już raczej charakter elektrowni zawodowych więc biznesplan musi obejmować znalezienie klienta/klientów na produkowaną energię. Problemem sprzedażowym może być gwarantowana cena energii (cena z rynku konkurencyjnego w poprzednim kwartale) oraz koszty przesyłu energii.

Istnieją również trzy problemy prawne.

Pierwszy to brak możliwości sprzedaży nadwyżek energii przez przedsiębiorców produkujących energię na własne potrzeby w małych instalacjach (50-500kW). Drugi to brak przepisów regulujących „sąsiedzką sprzedaż prądu”. Jeżeli w danej instalacji powstają nad-

wyżki energii to muszą one zostać wprowadzone do publicznej sieci elektroenergetycznej (zakładając, że właściciel tej instalacji nie posiada lokalnego, akumulatorowego banku energii) co znacząco podnosi koszt tej energii dla potencjalnego odbiorcy, który może znajdować się „za płotem”.

Trzecim problemem są zapisy w Ustawie Prawo Energetyczne oraz proponowane zmiany w IRIESD dające prawo OSD ograniczania dostępu do sieci mikroinstalacjom OZE w momentach zagrożenia bezpieczeństwa sieci. Są to zapisy wymierzone szczególnie w fotowoltaikę, charakteryzującą się dużym współczynnikiem jednoczesności generacji energii na danym obszarze.

Który rodzaj energii odnawialnej podniesie najbardziej efektywność w najbliższych 10 latach?

Nie przewiduję tu jakiegoś drastycznego skoku. Spodziewać się należy raczej zachowania obecnych trendów. Postęp będzie następował w redukcji materiałochłonności i kosztów.

Jeśli chodzi o rozwój efektywności to będzie on następował w obszarze sieci przesyłowych (SmatGrids, Internet Energii) oraz w magazynowaniu energii.



Zdjęcie pobrane z domeny publicznej. Źródło: <https://www.flickr.com>

Czysta energia ze wsparciem

Maciej Łata, Tarnowska Agencja Rozwoju Regionalnego S.A.

Odnawialne źródła energii cieszą się coraz większym zainteresowaniem zarówno indywidualnych użytkowników jak i inwestorów upatrujących w zielonych technologiach nowych źródeł dochodów. Jedni i drudzy mogą liczyć na wsparcie ze środków publicznych – unijnych lub krajowych. Paradoksalnie jednym z największych problemów dla poszukujących takiego dofinansowania jest wielość źródeł, z których można je pozyskać.

Pierwsze skojarzenie z dofinansowaniem zielonej energii to fundusze unijne. Jest to skojarzenie słuszne, niestety jednak większość konkursów, o których napisałem w tej części już się zakończyła i na dzień dzisiejszy nie planuje się kolejnych naborów. Warto jednak czekać na kolejną perspektywę finansową, która może przynieść nowe możliwości, ale też powtórzyć wcześniej wypróbowane działania.

Przyjrzyjmy się zatem mechanizmom wsparcia zawartym w Regionalnym Programie Operacyjnym Województwa Małopolskiego na lata 2014-20. Jednym z takich rozwiązań było działanie Eko Przedsiębiorstwa. Jak sama nazwa wskazuje skierowane do małopolskich firm realizujących inwestycje mające na celu poprawę efektywności energetycznej. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii mogło być częścią większego projektu i towarzyszyć głębokiej termomodernizacji lub wymianie stosowanej technologii na bardziej ekologiczną. Możliwe było także dofinansowanie inwestycji skoncentrowanej wyłącznie na OZE. Wyprodukowana w ten sposób energia mogła być jednak wykorzystywana głównie na potrzeby własne przedsiębiorstwa. Konkurs nie wspierał więc projektów, których efektem miała być sprzedaż wyprodukowanej energii do sieci. Inną propozycją był konkurs dla producentów urządzeń do produkcji OZE lub ich kluczowe komponenty.

O dotację mogły się więc starać wytwórcy paneli fotowoltaicznych czy pomp ciepła. Tym samym branża producentów infrastruktury OZE zyskała instrument, którego pozbawieni byli inni przedsiębiorcy – możliwość sfinansowania inwestycji nie będącej efektem prac badawczo-rozwojowych. Firmy z innych branż takie inwestycje mogły finansować niemal wyłącznie w formie pożyczek.

Ciekawym mechanizmem finansowym są niskooprocentowane pożyczki na zwiększenie efektywności energetycznej budynków wielorodzinnych finansowane z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego. Przeznaczone są one dla wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, towarzystw budownictwa społecznego i samorządów. Pożyczka może finansować kompleksowe przedsięwzięcia wynikające z audytu energetycznego. Elementem takiego projektu może być zastosowanie OZE. Oprocentowanie pożyczek to maksymalnie 0,5% w skali roku, a spłata może zostać rozłożona na nawet 20 lat. Pożyczek na efektywność energetyczną udziela Małopolska Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. Wnioski można składać także w Tarnowskiej Agencji Rozwoju Regionalnego S.A., która współpracuje z MARR w tym zakresie. Warto dodać, że program ten ze względu na swój zwrotny charakter nie zniknie wraz z końcem perspektywy finansowej.

Inny charakter mają konkursy ogłaszane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ze środków Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Tam dofinansowanie w formie dotacji przeznaczone jest na duże przedsięwzięcia związane z budową nowych lub przebudową istniejących jednostek wytwarzania energii elektrycznej i/lub ciepłej. Dotowane mogą być przedsięwzięcia wy-



Energetyka wodna – perspektywa działania

Rozmowa z *dr inż. Piotrem Michalakiem*, adiunktem Akademii Górniczo Hutniczej w Katedrze Systemów Energetycznych i Urzędzeń Ochrony Środowiska

korzystające energię wiatru, biomasę, biogaz, wodę i energię słoneczną. W konkursach przewidziano specjalne preferencje dla klastrów zrzeszających producentów energii. PO Infrastruktura i Środowisko to także źródło wsparcia dla dużych firm planujących kompleksowe projekty przyczyniające się do zwiększenia efektywności energetycznej. Elementem projektu mogą być inwestycje w OZE, ale tu już z przeznaczeniem na potrzeby własne zakładu.

Jeśli żaden z funduszy unijnych nie odpowiada naszym potrzebom, warto sprawdzić krajowe źródła wsparcia czystej energii. Osoby fizyczne, które chcą w swoich domach jednorodzinnych (istniejących lub nowobudowanych) zastosować odnawialne źródła energii, mogą skorzystać z krajowego programu „Czyste powietrze”. Program ten wspiera kompleksowe projekty zwiększające efektywność energetyczną domów poprzez udzielanie pożyczek połączonych z dotacją. Wysokość dotacji uzależniona jest od średniego dochodu na mieszkańca modernizowanego budynku. Najbiedniejsi wnioskodawcy mogą otrzymać nawet 90% wsparcia w formie bezzwrotnej. O dofinansowanie można ubiegać się za pośrednictwem właściwego Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska.

Warto także śledzić ofertę właściwego Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Narodowego Funduszu. Fundusze wojewódzkie oferują różne formy wsparcia przedsięwzięć proekolo-

gicznych w tym m.in. pożyczki z możliwością częściowego umorzenia. Pożyczki udzielane są bezpośrednio przez Fundusz lub za pośrednictwem współpracujących banków. Wojewódzkie fundusze uczestniczą także w dystrybucji środków programów krajowych, takich jak wspomniane wyżej „Czyste Powietrze”.

Nieco „trudniejsze” są środki, którymi dysponuje Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Z reguły są to programy skierowane do większych podmiotów o ponadregionalnej skali działania lub przeznaczone na projekty dotyczące szczegółowo wyspecyfikowanych dziedzin. Taki charakter ma na przykład program Energia Plus. Udzielane są w jego ramach niskooprocentowane pożyczki dla przedsiębiorstw, przy czym Fundusz określa dość wysokie pułapy efektów ekologicznych, które muszą zostać osiągnięte, aby projekt zakwalifikował się do dofinansowania.

Na koniec warto dodać, że sytuacja w obszarze dofinansowań do inwestycji w odnawialne źródła energii jest dynamiczna. Chodzi nie tylko o planowaną nową perspektywę finansową funduszy unijnych, o której wciąż niewiele wiadomo, ale także o środki krajowe. Wspomniany tu program „Czyste Powietrze” jest instrumentem stosunkowo nowym i bardzo możliwe, że będzie uzupełniany nowymi produktami finansowymi. Warto więc śledzić wieści dotyczące dofinansowania zielonej energii.

Energetyka wodna jest najczęściej wykorzystywaną energią na świecie spośród energii odnawialnej. W Polsce w 2017 roku energetyka wodna odpowiadała za 1,5% produkcji energii elektrycznej. Wybór jednej energii odnawialnej jako najlepszej jest trudny, bo każda ma swoje wady i zalety.

Małgorzata Piwowarczyk: Ile wynosi koszt wytworzenie jednostki energii z tego typu źródła?

Piotr Michalak: Zależy silnie od wielkości/mocy. Jeżeli mamy 100 megawatów jak na przykład Żarnowiec na północy Polski to wiadomo, że te duże zakłady mają zupełnie inne koszty jednostkowe niż te małe. Jeżeli mamy trzy osoby na obsługę elektrowni, która ma 2 megawaty, a dwie osoby na elektrowni 100-kilowatową to koszty stałe osobowe są porównywalne.

Czy wsparcie pozyskiwania energii z tego źródła jest objęte wsparciem władz publicznych?

Nie wiem. Nie było, ale z tego, co wiem, jest. Nie znam stanu aktualnego. W latach 90. nie było go wcale. Obecnie jest łatwiej, ale nie wiem na ile.

Jakiego typu wsparcie ze strony władz publicznych powinno być kierowane do producentów energii z tego źródła?

Przede wszystkim uproszczenie procedur formalno-prawnych. Nie przeszkadzać. Urzędnik z Krakowa nie ma pojęcia, co jest na prowincji. Są osoby, które nie mają w ogóle przygotowania praktycznego. Nie patrzą lokalnymi spojrzeniami. Ja generalnie jestem przeciwny dotowaniu wszystkiego, ponieważ powstają później takie patologie jak w przypadku sektora żywnościowego. Opłaty i podatki są nie do przeskoczenia dla małych producentów, dlatego warto im po prostu nie przeszkadzać. Jeżeli mowa o wsparciu – zlikwidować bariery. Wspar-

cie powinno przede wszystkim opierać się na opłatach za korzystanie z cieków wodnych i w ogóle korzystaniu z wód. Ostatnio jest źle pod względem opłat i biurokracji z tym związanej. Energetyka wodna małej mocy w małych ciekach to są z reguły obiekty, które istniały tam od kilkudziesięciu lat, ale dzisiaj nie ingerują w przyrodę.

Czy są problemy ze sprzedażą energii pochodzącej z tego źródła? Jeśli tak do dlaczego?

Nie wiem, czy są problemy. Trzeba pytać samego producenta. Generalnie energetyka zawodowa, która tam skupuje – zakłady energetyczne dystrybuujące energię elektryczną broniły się przed takimi małymi producentami, ponieważ dla nich jest to zawsze kłopot. Albo im się nie chce, albo jest za duża biurokracja. Generalnie energetyka wodna jest lepiej widziana niż wiatrowa, ponieważ woda płynie w miarę stabilnie. Natomiast prognozowanie produkcji z energetyki wiatrowej czy słonecznej jest trudne. Można mierzyć godzinowo, dobowo, ale kto powie w stu procentach, że za dwa tygodnie wiatr będzie wiał z taką intensywnością? Nie jesteśmy Danią, jeżeli chodzi o tereny morskie, gdzie można sobie to łatwiej prognozować. W Polsce na terenach lądowych słabiej wygląda przewidywanie. Generalnie energetyka wodna jest bardziej lubiana przez zawodowców, ponieważ można to prognozować. Jeżeli chodzi o małe obiekty to często mogą poprawiać warunki zasilania na terenie, gdzie są zlokalizowane. Energia wydobywana gdzieś pod Krakowem wcale nie musi zasilać Wawelu, na miejscu jest potrzebna, poprawia stabilność sieci i w związku z tym takie obiekty są chętniej widziane przez zawodowców. Natomiast prawne aspekty tego w Polsce są koszmarnie.

Jakie są czynniki determinujące rozwój branży pozyskującej energię z tego źródła?

Bardzo duże koszty inwestycyjne. Piętrzenie wodne, czyli zaporę itd. nawet jeżeli mamy jakiś gotowy sprzed kilkadziesiąt lat, ale chcemy go zmodernizować czy w ogóle przystosować do współczesnych wymogów formalno-prawnych to są milionowe kwoty i tutaj jest problem. Jeżeli nie mamy umowy na sprzedaż energii, to wtedy jest ciężko.

Kolejnym czynnikiem jest brak zróżnicowania odbiorców tzn. woda jest stabilnym źródłem energii, łatwiej prognozować. Wiatr i słońce to zupełnie inna problematyka. Rozwój energetyczny determinuje również popyt na energię.

Co jest główną barierą rozwoju branży pozyskującej energię z tego źródła?

Ograniczenia formalno-prawne i duże koszty inwestycyjne. Przede wszystkim piętrzenia – ta część budowlana, koszty wytwarzania są względnie małe, ponieważ eksploatacja nie sprawia dużych problemów. Jeżeli to jest dobry technicznie obiekt, wszystko działa sprawnie.

Jak powinien być zorganizowany modelowy system produkcji i sprzedaży energii z danego typu źródła?

Trzeba pytać producentów, bo oni więcej o tym wiedzą. Jeżeli o mnie chodzi to bardziej zorientowany na rynek lokalny tzn. poprawa stabilności sieci elektrycznych niskiego napięcia. Z reguły w małych miejscowościach przykładowo ktoś włączy spawarkę i od razu wszystkim mieszkańcom wysiada zasilanie. Natomiast małe źródła poprawiają stabilność. I to zorientowany na rynek lokalny system produkcji z pominięciem skomplikowanej produkcji. Powinno się wziąć pod uwagę te pozytywne efekty, które małe źródła rozproszone dają nam właśnie dla takich lokalnych odbiorców. W tej chwili nie bierze się tego pod uwagę.

Jak przedstawia się kwestia stabilności wytwarzania i ew. magazynowania energii danego typu?

Zależna od przepływów wody. W porównaniu do wiatru i słońca bardzo wysoka. Jest to energia elektryczna o dobrej jakości. Jednym z elementów określającym tę jakość jest właśnie stabilność. To jest bardzo ważne, żeby ta energia się nie zmieniała. Przykładowo, nie mogę wyłączyć żarówki lub lodówki, ponieważ akurat mało produkuje się energii. Płacę jako odbiorca i wymagam dostarczenia tej energii. Dlatego energia wodna najbardziej zapewnia tę stabilność spośród energii odnawialnej. Również biogazownie. Włącza się generator i on idzie właściwie stale. Jeżeli chodzi o magazynowanie to też tylko musi być zbiornik retencyjny. Dodatkowa bardzo ważna funkcja elektrowni wodnej na terenie podgórskim to chronienie przed powo-

dzia. Nawet na ten temat jest obszerne opracowanie w Urzędzie Marszałkowskim dotyczące zbioru wód opadowych, burzowych w małych zbiornikach, które gromadzą wody po dużych, gwałtownych opadach lub roztopach, dzięki którym później nie ma powodzi. Elektrownie wodne w małej skali mają właśnie taką bardzo ważną funkcję gospodarczą- chronienie przed powodziami.

Jakie są zagrożenia związane z ekologią / oddziaływaniem na środowisko?

Niskie. Ewentualnie przepławki dla ryb. Nawet można zaobserwować przykładowo w okolicy Dobczyc, że wszędzie montuje się przepławki. W zasadzie jest to technologia mało inwazyjna. Zagrożenia w stosunku do środowiska są stosunkowo niskie.

Jaka jest perspektywa OZE w Polsce, biorąc pod uwagę wszystkie źródła?

Perspektywa jest dobra. Pod warunkiem ukierunkowania na rynki lokalne tzn. zużycie na miejscu. Nie podążamy z energetyką odnawialną za bardzo w sieci zawodowe. Możemy postawić sobie na Rybitwach elektrownię słoneczną, ale Nowej Huty z niej nie zasilimy. Energetyka konwencjonalna dużej mocy jest potrzebna, aby utrzymać stabilność całego systemu i zasilić dużych odbiorców. Nie wyobrażam sobie właśnie przykładowo zasilenia całej Nowej Huty z energii odnawialnej. Jest to nierealne technicznie. Natomiast dla małych zakładów, budynków, odbiorców lokalnych takie źródła są idealne. Uzupełniają nam bilans energetyczny lokalnych odbiorców i minimalizują straty przesyłowe, ponieważ ta energia nie musi być przesyłana od dużego źródła do odbiorców końcowych, tylko tam na końcu włączamy małą dodatkową baterię i ta stabilność sieci się poprawia, zużywamy mniej energii, mamy mniejsze straty. Zużycie na miejscu, rozproszone instalacje lokalne są istotne. Na przykład mamy lepsze warunki wodne na przykład na Pomorzu Gdańskim i Kaszubach czy Podhalu. Jest cała masa takich małych zakładów wodnych. Należy premiować za zużycie lokalne, bo później nie trzeba ściągać z elektrowni Połaniec itd. dodatkowych kilowatogodzin przez połowę Polski, obciążając przy tym sieć. To są też wymierne zyski.

Która z technologii energii odnawialnej jest najbardziej efektywna. Szczególnie uwzględniając nakłady związane z rozpoczęciem i prowadzeniem działalności w stosunku do zysków ze sprzedaży?

Dopóki były ogromne dotacje do wiatraków to wiatraki, bo były tanie. Co nie znaczy, że to jest dobre

technicznie. Mamy patologię w Polsce, która się nazywa współpalanie węgla i biomasy, czyli tnie się dobre drewno i spala się w dużych kotłach energetycznych np. w Połańcu. I później efekt tego jest taki, że stolarze z Janówki ściągają drewno z Legnicy, bo energetyka zawodowa wykupiła wszystko od lasów państwowych i ceny podwyższyły się do tego stopnia, że meble podrożały. Jeżeli pominiemy patologie, to energetyka wodna jest najbardziej efektywna. Słoneczna ma duże wahania, chociaż energetyka słoneczna już zaczyna wchodzić w szersze zastosowanie, ponieważ akumulatory tanieją. Natomiast akumulatory też trzeba zutylizować, jeżeli weźmiemy sobie analizę LCC (life cycle costing) to koszt utylizacji jest spory. Biorąc to pod uwagę, jeśli w energetyce wodnej przejdzie burza i zaporę zwalnia to trudno – mamy gruz, który można rozwieść. Jeżeli maszynę trzeba wymienić to się wymienia. Turbina to metal, więc metal można przetopić. Ja bym wskazał właśnie energetykę wodną ze szczególnym uwzględnieniem odbudowy istniejących piętrzeń. Jeżeli ktoś kiedyś tam coś zbudował, to znaczy, że ta woda płynęła i dobrze się sprawowała. Chociaż w bilansie energetycznym w Polsce nie ma ona dużego udziału, per saldo może nie będzie największa, ale lokalnie może dużo poprawić.

Który rodzaj energii odnawialnej powinien być szczególnie wspierany przez państwo?



Patrząc na dotychczasowe doświadczenia, powiedziałbym słoneczna. Na przykład kolektory słoneczne sprawdziły się i mamy duże oszczędności w zużyciu paliw. I to jest coś, co się technicznie sprawdza. Jest to efektywne, sprawność tworzenia energii słonecznej na ciepłą to jest średnio rocznie około 40-50% biorąc pod uwagę też zimę. W sezonie letnim jest więcej – 70-80% więc to jest dobry współczynnik. Jest to w miarę tanie, dlatego przeciętny Kowalski nawet bez dopłat może sobie na to pozwolić. Dlatego w perspektywie 10 lat, czyli krócej niż te urządzenia są użytkowane, można to spłacić bez dodatkowych dotacji, więc ma to sens. Natomiast wiatraki nie, ponieważ dla mnie nie jest to specjalnie dobra technologia, robią hałas, nie da się wszędzie ich wstawić i jest z tym problem.

Który rodzaj energii odnawialnej podniesie najbardziej efektywność w najbliższych 10 latach?

Energetyka wodna, jeżeli chodzi o maszyny przepływowe to raczej ustalona technologia, cudów się nie wymyśli. Maja dobrą markę i mieć będą.

Energetyka słoneczna zwiększa swoją sprawność. Mamy nowe technologie i tutaj sprawności rosną, natomiast nie wiem, w którą to stronę pójdzie. Z wiatrów fizycznie więcej nie wyciągniemy niż 30% sprawności. Jeżeli chodzi o wzrost sprawności wytwarzania to energię elektryczną z ogniw fotowoltaicznych. Co nie znaczy, że będzie to najlepsze.

Przyszłość energii geotermalnej

Rozmowa z *dr hab. inż. Barbarą Tomaszewską*, prof. AGH, specjalistką w dziedzinie geologii, geotermii, hydrogeologii oraz inżynierii środowiska

Wyczerpywanie zasobów konwencjonalnych źródeł energii, zmiany klimatu jak również odczuwalne zanieczyszczenie środowiska wymusiły działania ukierunkowane na poszukiwanie i zagospodarowanie alternatywnych źródeł energii. W konsekwencji również kraje członkowskie Unii Europejskiej zobligowane zostały do wzrostu wykorzystania zasobów energii odnawialnej. Skupiając się na danych teoretycznych warto przytoczyć, że Polska to kraj na obszarze którego blisko 80% zajmują 3 prowincje z zasobami wód geotermalnych.

Dzięki zaawansowaniu technologii oraz możliwościach jakie posiadamy, Polska podążając w kierunku rozwoju ciepłownictwa może doprowadzić do wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym kraju.

Katarzyna Ogiela: Jak sektor energii geotermalnej w polskim ciepłownictwie wygląda na tle sektorów w innych krajach?

Barbara Tomaszewska: Biorąc pod uwagę lokalne uwarunkowania geotermalne w naszym kraju, sektor ten prezentuje się korzystnie. Jednakże warto podjąć działania dla lepszego i bardziej efektywnego wykorzystania zasobów. Wprowadzenie systemu ubezpieczenia ryzyka geologicznego przyczyniłoby się do istotnego rozwoju sektora oraz wzmożonego wykorzystania potencjału energetycznego wód.

Ze względu na obserwowany wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii, ciekawym wydaje się czy to właśnie energia geotermalna jest źródłem, które

powinno się prętnie rozwijać a nie inne rodzaje OZE tj. energia słoneczna?

Sprzedaż energii pochodzącej z geotermii jest uzależniona od parametrów źródła geotermalnego i odbiorcy, istnienia/bądź braku sieci ciepłowniczej, parametrów sieci - wody zasilającej i powrotnej. Dlatego inwestycje geotermalne winny być poprzedzone szczegółową oceną uwarunkowań geologicznych, hydrogeologicznych w kontekście możliwości pozyskania energii geotermalnej oraz warunków lokalnych, w zakresie potencjalnego odbiorcy energii. Tylko kompleksowa analiza pozwala na opracowanie właściwej strategii gospodarczej.

Wykorzystanie zasobów OZE winno być każdorazowo poprzedzone dogłębną analizą potencjału i warunków wykorzystania. Rozwój technologiczny następuje bardzo szybko. Dostępne na rynku technologie pozwalają na stabilne wytwarzanie energii z różnych źródeł OZE. Jednak o efektach energetycznych i ekonomicznych świadczą nie tylko technologie zastosowane, ale przede wszystkim potencjał zasobowy w danej lokalizacji i warunki odbiorcy energii. Ta zasada dotyczy wszystkich OZE. Konieczna jest też dywersyfikacja źródeł energii, z uwagi na zróżnicowany potencjał zasobowy.

Rozwój energetyki odnawialnej w tym geotermalnej, na której skupiamy swoją uwagę jest i prawdopodobnie bardzo długo będzie silnie uzależniony od sprzyjających i stabilnych regulacji prawnych oraz rozsądnego systemu wsparcia inwestycyjnego.

Czy państwo polskie dostatecznie wspiera sektor energii geotermalnej czy też można by w tej kwestii robić coś więcej?



Wykorzystanie OZE to przyszłość, zatem wspierane winny być inwestycje, które pozwalają na racjonalne wykorzystanie wszystkich OZE. Wciąż jest jeszcze bardzo wiele do zrobienia. Jednakże już teraz istnieją programy NFOŚiGW, które wspierają energetyczne wykorzystanie wód geotermalnych.”

Jaka jest największa zaleta, a jaka największa wada/bariera rozwoju, wytwarzania i korzystania z energii geotermalnej?

Wody geotermalne to czysta energia. Zaletą geotermii jest stabilne źródło energii, niezależne od warunków atmosferycznych. Zatem winno się dążyć do racjonalnego wykorzystania i zagospodarowania zasobów. Wad natomiast nie dostrzegam.

Od wielu lat „środowisko geotermalne” przekonuje decydentów o konieczności wdrożenia systemu ubezpieczenia ryzyka geologicznego, krótko i długotrwałego. Takie rozwiązanie, znane m.in z Francji stanowiłoby istotny element wspierający rozwój branży geotermalnej. Nie bez znaczenia są również stabilne regulacje prawne i system wsparcia dla prac badawczych, w tym wierceń poszukiwawczych.

Negatywne oddziaływanie na środowisko występuje krótkotrwale wyłącznie podczas realizacji prac wiertniczych. W trakcie eksploatacji, właściwa gospodarka schłodzoną wodą geotermalną, umożliwia realizację przedsięwzięć geotermalnych bez szkody dla środowiska. Od ponad 20 lat funkcjonują systemy energetyczne oparte na wodach geotermalnych w Polsce. Są to instalacje: PEC Geotermii Podhalańskiej SA, Geotermii Mazowieckiej SA, Geotermii Uniejów, Poddębice, Stargard, Pyrzyce. Rzetelne dokumentowanie zasobów i późniejsza zrównoważona eksploatacja wody geotermalnej pozwala na stabilne dostarczanie energii.

Czy możliwe jest, aby z energii geotermalnej korzystały podmioty w całej Polsce, a nie tylko na obszarze, w którym jest ona produkowana?

Tak. Praktycznie w całej Polsce istnieją dogodne warunki dla wykorzystania płytkiej geotermii – opartej na systemach pomp ciepła. Wykorzystanie geotermii głębokiej, możliwe jest na Niżu Polskim, w Sudetach, na Podhalu. Jest jeszcze wiele miejsc, gdzie istnieją dogodne warunki hydrogeologiczne dla rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w ciepłownictwie.

Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Poszanowania Energii WGGiOŚ AGH w Miękini – współpraca nauka-biznes

*dr inż. Paweł Jastrzębski, specjalista ds. efektywności energetycznej i zarządzania energią,
Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Poszanowania Energii WGGiOŚ AGH w Miękini*

Rozwój technologiczny i światowy wzrost gospodarczy spowodowały zwiększone zapotrzebowanie na energię – zarówno elektryczną, jak i ciepło. Zwiększanie produkcji energii ograniczane jest poprzez kurczące się zasoby paliw kopalnych, jednocześnie bazująca na nich produkcja powoduje nieodwracalne negatywne skutki dla środowiska naturalnego. Konsekwencją podejmowanych działań systemowych jest przyjęcie rozwiązań mających na celu rozsądne, zrównoważone gospodarowanie zasobami paliw kopalnych, ograniczenie negatywnego wpływu energetyki na środowisko, a także racjonalizację gospodarowania energią – również poprzez ograniczenie jej zużycia. Znaczący wpływ na sytuację na rynku energetycznym ma również rozwój nowoczesnych technologii produkcji, w tym m. in. odnawialnych źródeł energii, które mają jednak istotną wadę – źródła te, pomimo zwiększania efektywności instalacji, charakteryzują się niestabilnością pracy w dużej mierze związaną z warunkami atmosferycznymi. Problemy te stanowią wyzwanie badawcze dla ośrodków naukowych zajmujących się pozyskaniem energii z szeroko pojętych źródeł odnawialnych.

Jednym z takich ośrodków jest Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Poszanowania Energii w Miękini, ośrodek badawczo-edukacyjny, który działa w strukturach Katedry Surowców Energetycznych Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska (WGGiOŚ) Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Od kilku lat w ośrodku prowadzone są badania dotyczące hybrydowych systemów produkujących energię ze źródeł odnawialnych. Testowane rozwiązania technologiczne ze szczególnym uwzględnieniem pomp ciepła – zarówno powietrznych jak i gruntowych – tj. technologii, w której pracownicy naukowcy ośrodka w Miękini się specjalizują – wsparte instalacją fotowoltaiczną pozwalają na ograniczenie niedogodności związanych z niestabilnością źródeł odnawialnych. Powadzone badania pozwoliły na realizację szeregu projektów wraz z przedsiębiorcami z sektora OZE, a w szerszej skali ośrodek współpracuje z Polską Organizacją Rozwoju Technologii Pomp Ciepła (PORT PC), która skupia większość działających na terenie Polski producentów z branży pomp ciepła. Od 2016 roku ośrodek prowadzi też współpracę z przedsiębior-

cami w ramach projektu SPIN – Małopolskie Centrum Transferu Wiedzy, którego liderem jest Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego - oprócz AGH partnerami w projekcie są Politechnika Krakowska oraz Uniwersytet Jagielloński. Projekt skupia się na wsparciu naukowo-badawczym małopolskich przedsiębiorców w rozwiązywaniu problemów związanych zarówno produkcją ze źródeł odnawialnych jak i szeroko pojętą efektywnością energetyczną. Małopolscy przedsiębiorcy z sektora małych i średnich firm otrzymują wsparcie dotyczące badań nad nowymi innowacyjnymi produktami i usługami, które chcą wdrożyć. Jednocześnie Centrum zapewnia pomoc w zakresie ochrony własności intelektualnej przedsiębiorców. Działanie te są dla przedsiębiorców świadczone bezpłatnie, a koszty pokrywane są z funduszy europejskich. Do kwietnia 2019 roku wsparcie zostało udzielone prawie setce przedsiębiorców z różnych branż, zarówno zajmujących się technologiami OZE (np. prototypowanie i badanie urządzeń pozyskujących energię ze źródeł odnawialnych) jak i firm, które nie są bezpośrednio związane z branżą OZE, ale wykorzystują nowoczesne technologie w swojej działalności (np. produkcja szkła, branża HORECA, firmy logistyczne). Zrealizowane projekty pozwoliły na ograniczenie zużycie energii z paliw kopalnych i na obniżenie kosztów działalności przedsiębiorstw - jednocześnie przedsiębiorcy, którzy skorzystali ze wsparcia i wdrożyli rozwiązania oparte o OZE „wpisali się„ w realizację celów klimatycznych dążących do obniże-

nie emisji CO₂ i wzrostu udziału źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym regionu. Popyt na usługi świadczone przez Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Poszanowania Energii AGH był impulsem do przygotowania planów rozwojowych ośrodka na najbliższe lata. Korzystając z możliwości pozyskania środków europejskich dystrybuowanych w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego AGH złożyła wniosek o pozyskanie dofinansowania projektu rozbudowy ośrodka w Miękini na kwotę 18 mln złotych, w tym wartość dofinansowania ok. 7 mln zł. Projekt przewiduje budowę nowego nowoczesnego budynku halowo - biurowego, w którym będą prowadzone wraz z małopolskimi przedsiębiorcami badania prototypów urządzeń OZE, a także będzie prowadzony proces certyfikacji urządzeń. Ośrodek w Miękini będzie pierwszym w Polsce ośrodkiem, który będzie mógł certyfikować pompy ciepła – w chwili obecnej takie badania można wykonać w Niemczech, Francji czy najbliżej w Czechach. Już w chwili obecnej można w Miękini przeprowadzić tzw. badania przedcertyfikacyjne co pozwala przedsiębiorcom na certyfikowanie urządzeń, dla których mają pewność, że osiągną wymagane przez ośrodki certyfikujące parametry. Poza budową nowego obiektu projekt przewiduje również powstanie szeregu nowoczesnych laboratoriów takich jak:

- Laboratorium Sorbentów Mineralnych i Organicznych,



- Laboratorium Odnawialnych Źródeł, Poszanowania Energii i Środowiska, w tym:
 - Pracowania pomp ciepła,
 - Pracowania urządzeń grzewczych stałopalnych,
 - Pracownia hybrydowych systemów energetyki rozproszonej,
- Laboratorium Radioizotopowych Analiz Środowiskowych,
- Akredytowane Laboratorium Hydrochemicznego – modernizacja i rozbudowa.

Istotne jest, że projekt zakłada pełne wykorzystanie komercyjne, tj. całość kosztów związanych z budową i późniejszą eksploatacją ośrodka będzie finansowana z działalności naukowo badawczej świadczonej na rzecz przedsiębiorców – w ramach AGH będzie to pierwszy ośrodek, który realizuje koncepcję pełnej komercjalizacji działalności i prowadzonych badań.

Doświadczenie zespołu naukowo-badawczego ośrodka w Miękinii zaowocowało podpisaniem umowy o współpracy w zakresie rozproszonych odnawialnych źródeł energii z Miejskim Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej SA w Krakowie, dla którego obecnie opracowywane jest studium wykonalności dotyczące oceny możliwości wykorzystania rozproszonych źródeł energii za pomocą instalacji geotermalnych, pomp ciepła i paneli fotowoltaicznych oraz ich synergii z funkcjonującym systemem ciepłowniczym Krakowa. W ramach współpracy z MPEC SA realizowane są również instalacje pilotażowe wykorzystujące rozproszone źródła energii (pompy ciepła) w celu zapewnienia ciepła w lokalizacjach, w których nie ma możliwości podłączenia obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej.

UNIVERSALITY

– aplikacja, łącząca otoczenie biznesowe z uczelnią i studentami

Rozmowę z **Jerzym Czeplem**, twórcą aplikacji *Universality* przeprowadziła **Aneta Łysik**, studentka Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

Czy da się wyjść naprzeciw potrzebom i oczekiwaniom zarówno firm, jak i uczelni? Okazuje się, że tak. To właśnie *Universality* w innowacyjny sposób łączy i odpowiada na obecne oraz przyszłe wyzwania informatycznego świata nauki i biznesu.



Jerzy Czepiel

Aneta Łysik: Skąd wziął się pomysł i jakie były początki przedsięwzięcia?

Jerzy Czepiel: Pomysł powstał w trakcie moich studiów doktoranckich. W tym czasie założyłem również swój pierwszy start-up – firmę informatyczną. Mimo, iż jestem wykładowcą i przedsiębiorcą, nie umiałem określić, którzy z moich studentów najlepiej radziliby sobie z technologiami, jakie zacząłem wdrażać w firmie. Uznałem, że potrzebne jest narzędzie z jednej strony umożliwiające prowadzącym pracę na realnych zadaniach (pochodzących od firm informatycznych, specjalistów i ekspertów danej dziedziny), a z drugiej studentów. Zyskałyby na tym obie strony – firmy dostawałyby propozycje rozwiązań, zaś studenci mogliby sprawdzić, jakie firmy funkcjonują na rynku, jakie technologie są potencjalnie przyszłościowe oraz czego warto się uczyć, aby znaleźć wartościową pracę.

Na jakim etapie znajdujecie się obecnie?

Na kilkunastu uczelniach w kraju ruszyły już realne grupy, które korzystają z *Universality* na co dzień. Zauważyliśmy, że bardzo dużym zainteresowaniem cieszy się zakładka naszej platformy o nazwie “Ścieżki kariery”. Dzięki niej firmy mogą zdefiniować, jak funkcjonuje u nich konkretne stanowisko np. Backend Developer. Taka ścieżka zawiera też kilka zadań do rozwiązania przez potencjalnych kandydatów. Dedykowana osoba z danej firmy komentuje dostarczoną odpowiedź i staje się mentorem prowadzącym przez wykreowaną ścieżkę. Może skomentować, co zrobiliśmy źle, co możemy zrobić lepiej, jakiej technologii powinniśmy się uczyć, z jakich bibliotek korzystać itp. Ta funkcja platformy to kopalnia ciekawej i praktycznej wiedzy, którą firmy chcą się dzielić.

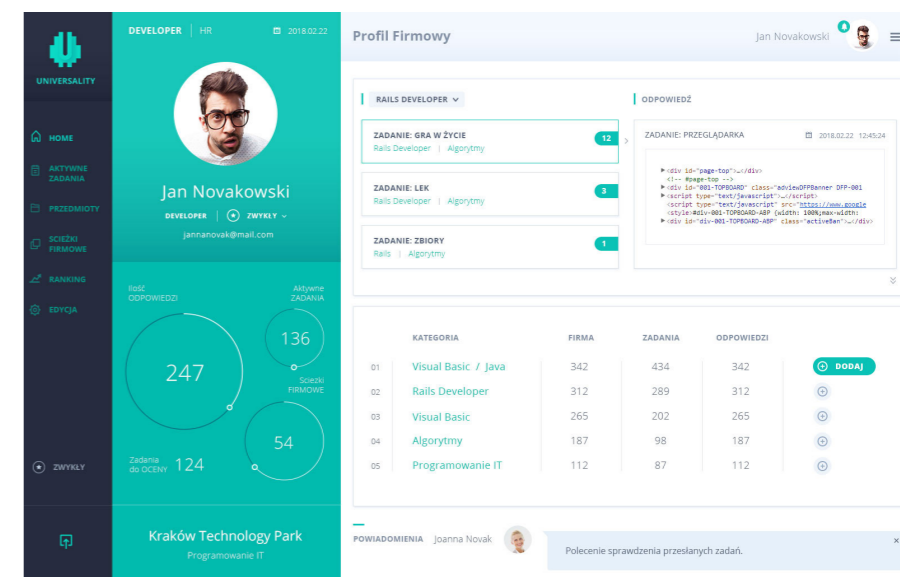
Czy mógłby Pan w skrócie przedstawić, z czym wiąże się korzystanie z *Universality* przez każdą ze wspomnianych wcześniej grup: prowadzących zajęcia, studentów oraz przedsiębiorców?

Dla prowadzących zajęcia jest to przede wszystkim oszczędność czasu poświęconego na przygotowanie zajęć. Poprzez korzystanie z zadań umieszczonych w systemie, proces oceniania zadań oraz porównywanie progresu i umiejętności swoich studentów staje się dużo łatwiejsze. Drogą grupą są studenci, którzy poprzez

cały okres studiów, dzięki rozwiązywaniu zadań, ucząc się różnych technologii zwiększają tym samym swoje doświadczenie i rozwijają umiejętności. Korzyścią dla studentów może być również uczestnictwo w konkursach, gdzie oprócz możliwości porównania swoich kompetencji z innymi użytkownikami, mogą osiągać coraz wyższe poziomy czy odznaki, a nawet nagrody. Z kolei przedstawiciele firm obserwując profile studentów mogą zaprosić wybranych na rozmowę rekrutacyjną czy na staż. Można powiedzieć, że jest to nowa forma łatwiejszej rekrutacji. Firma uczestnicząca w tym systemie, z jednej strony uzyskuje potencjalnych pracowników, a z drugiej, poprzez podanie wymagań, technologii oraz umiejętności, jakie powinien posiadać kandydat buduje własną ścieżkę edukacyjną.

Co przyczyniło się do możliwości rozwoju projektu?

Do naszego rozwoju przyczynił się w głównej mierze akcelerator EduLab. To pierwsza instytucja, która udzieliła nam wsparcia finansowego oraz mentorskiego. EduLab to akcelerator, który korzysta z finansowania w ramach programu e-Pionier Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Polega to na tym, że ze-



Aplikacja *UNIVERSALITY*

spół, który ma pomysł w zakresie edukacji, składa swoje zgłoszenie, po czym jeżeli przejdzie pozytywnie przez weryfikacje komitetów inwestycyjnych, otrzymuje wsparcie finansowe. Ze środków może sfinansować realizację swojego projektu oraz wsparcie merytoryczne, mentorskie, marketingowe, prawne - czyli wszystko to, czego potrzeba, żeby rzeczywiście przetestować koncepcje i założyć spółkę. Tak było i w naszym przypadku.

Podobno zdobyliście już swoje pierwsze nagrody?

Zdobyliśmy nagrodę na gali ProJuvenes za potencjalny rozwój nauki i szkolnictwa wyższego w Polsce. Ostatnio nasza platforma została także wyróżniona - w konkursie Global Edtech Startups Awards.

Z czego jesteście najbardziej dumni jako twórcy Universality?

Myszę, że na dumę dopiero przyjdzie czas. Obecnie najbardziej cieszy fakt, że koncepcja budzi zainteresowanie nie tylko w granicach Polski. Spotkaliśmy się także z entuzjastycznym odbiorem z zagranicy - mamy już nawet pierwszą umowę z Uniwersytetem na Ukrainie. Prowadzimy także rozmowy z instytucjami edukacyjnymi w Indiach. Pokazuje to, że problemy związane z edukacją, a w szczególności tą wyższego stopnia, są analogiczne na całym świecie. Jest to dla nas bardzo pozytywnym aspektem, ponieważ pokazuje, że polskie rozwiązanie ma dużą szansę stać się produktem globalnym.

Jak zdefiniowałby Pan powiązanie pomiędzy Universality a innowacją?

Z jednej strony już pomysł na to, żeby zadania z których korzystają prowadzący na zajęciach były pobierane od firm jest innowacją samą w sobie. Mamy poza tym całą funkcjonalność, nad którą pracujemy razem z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu BRIDge Alfa. Innowacją jest także mechanizm wirtualnego asystenta, który pomoże studentowi na wczesnym etapie, poprowadzi przez ścieżkę kariery wykorzystując jego potencjał i pokieruje na obszary przyszłościowe

z punktu widzenia rynku pracy. Chcemy, żeby studenci, którzy do nas trafiają byli szkoleni pod kątem technologii, które będą używane za 5-15 lat, a nie do tych, które wkrótce przestaną być używane.

Czy ma Pan jakieś złote rady dla twórców startupów lub studentów, którzy myślą o takiej działalności?

Mam jedną ważną radę. Studenci powinni podjąć decyzję czy chcą w przyszłości być etatowym pracownikiem (czyli pracować w ramach określonych godzin, za określoną stawkę godzinową itp.), czy wolą pracować nad czymś, co ma potencjał przyniesienia korzyści niekoniecznie teraz, ale w przyszłości. Namawiam, żeby zaryzykować i spróbować. Najważniejsze jest dobrać takiego zespołu, który będzie wierzył w swój produkt i będzie zaangażowany całym sercem w jego rozwój. Chwile piękne i trudne będą przychodzić naprzemiennie. Raz może się wydawać, że jesteście już blisko wielkiego sukcesu. Innym razem liczba problemów będzie prawie nie do pokonania. Szczególnie w takich momentach najważniejsze jest wsparcie niezawodnego zespołu i pewność, że wszyscy poświęcą się i będą motywować się nawzajem.

Bardzo dziękuję za rozmowę i życzę dalszych sukcesów Panu, jak i całemu zespołowi Universality.

Jeśli chcesz wiedzieć więcej, wejdź na:

www.universality.io



Wystąpienie - Jerzy Czepiel

Odnawialne źródła energii – szanse i trudności

Rozmowę z **dr Ksymeną Rosiek**, pracownikiem Katedry Polityki Przemysłowej i Ekologicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, przeprowadziła **Marta Ujejska**, studentka Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

Obecnie istnieje przekonanie, iż odnawialne źródła energii są alternatywą dla kończących się złóż ropy naftowej oraz węgla. W naszym kraju istnieje szereg systemów, które pomagają wspierać odnawialne źródła energii. Jednak czy rzeczywiście odnawialne źródła energii wpływają na środowisko oraz jakie piętrzą się przed nimi trudności.

Jakie istnieją w naszym kraju systemy, które mają na celu pomoc w promowaniu odnawialnych źródeł energii?

Dr Ksymena Rosiek: W Polsce istnieje kilka elementów, które mają na celu wspieranie odnawialnych źródeł energii, są wśród nich między innymi - zielone (i inne kolorowe) certyfikaty, energetyka prosumencka oraz zachęty inwestycyjne dla inwestorów instytucjonalnych.

Czy polski rząd w tym momencie odpowiednio wspomaga tą gałąź energii?

Niestety nie. Rząd zablokował rozwój odnawialnych źródeł energii przepisami wykonawczymi, a regulator ustawił opłatę zastępczą na tak niskim poziomie, że praktycznie blokuje sprzedaż zielonych certyfikatów. Występuje też nadmiar podaży certyfikatów, co wymagałoby szerszego omówienia.

Jak mogłaby wyglądać przykładowa pomoc ze strony rządu?

Potrzebna jest mądra długofalowa polityka energetyczna, a właściwie klimatyczno-energetyczna. Wsparcie powinno iść wielokierunkowo. Z jednej strony powinno się wykorzystać takie instrumenty rynkowe jak zielone certyfikaty czy też systemy aukcyjne, z drugiej strony uczynić realnym system prosumencki czyli umożliwić rozproszoną produkcję energii i uczynić ją opłacalną. Ze względu na warunki pogodowe w Polsce, uwagę

kieruje się w kierunku kompostowni biomasy oraz osadów ściekowych. Niedocenianym źródłem energii jest energia odpadowa. Wskazuje się również na mikrosieci, czyli w dużym uproszczeniu sprzedaż sąsiedzką lub wspólną produkcję lub odkupywanie energii bądź ciepła odpadowego od najbliższego wytwórcy.

Państwo musi także zapewnić nowoczesną infrastrukturę i stabilności sieci - smart grids (inteligentne sieci energetyczne) oraz rozwój przechowania energii i ciepła oraz promowanie efektywności energetycznej. Nowoczesna energetyka to duże nakłady na badania i rozwój, nie tylko technologii energetycznych, ale innych związanych np. z efektywnością energetyczną. W oszczędzaniu energii tkwi w Polsce ogromny potencjał.

Czy istnieją jakieś przesłanki, które powodują rozkwit oraz wzrost sektora odnawialnych źródeł energii?

Tak, przede wszystkim jest to wola polityczna aby wspierać ten rodzaj działalności (której obecnie brakuje). Do tego potrzebne jest stabilne prawo w tej dziedzinie oraz elastyczne instrumenty wsparcia o charakterze rynkowo-ekonomicznym. Ważne jest także aby promować certyfikaty energetyczne dla budynków ekologicznych - które pozwalają obniżyć podatki dla inwestorów, a niestety obecnie mają one niewielki wpływ na cenę nieruchomości.

Jaki powinien być według Pani wzorcowy plan produkcji oraz sprzedaży energii pochodzącej z odnawialnego źródła energii?

Należy go wypracować w ramach polityki klimatyczno-energetycznej, gdyż wszystko jest zależne od celów jakie sobie stawiamy, jakości istniejącej infrastruktury oraz możliwości technicznych. Zmienia się również zapotrzebowanie na energię, coraz więcej potrzebuje-

my jej w leci do celów chłodzenia – a być może można je zapewnić innymi rozwiązaniami technicznymi.

Panuje przekonanie, iż odnawialne źródła energii nie wpływają w sposób znaczący na środowisko. Jak jest w rzeczywistości?

Każde źródło energii oddziałuje w jakiś sposób na środowisko. Należy na początku przeprowadzić gruntowną analizę komparatywną oraz skupiać się na całym cyklu życia, a nie tylko na okresie np. zakupu wiatraka czy ogniwa fotowoltaicznego do ich demontażu. Ale przyznać też trzeba, że postęp technologiczny w tej dziedzinie jest ogromny, zarówno po stronie technologii wytwórczych jak i magazynowania.

Jakie wskazałyby Pani najbardziej wydajne rozwiązania w obszarze odnawialnych źródeł energii, które w sposób szczególny powinno rozwijać państwo?

W Polsce cały czas skupiamy się na źródłach energii typu wiatrowa, fotowoltaika czy wodna, podczas gdy należy się pochylić nad rozwiązaniami wykorzystu-

jącymi ciepło odpadowe (powstające tam gdzie nie ma na niego zapotrzebowania) oraz inne interesujące rozwiązania. Jako przykłady można wymienić pompy ciepła, odzysk energii w wodociągach oraz ze zużytej ciepłej wody na basenach czy w parkach wodnych – w dłuższej perspektywie można byłoby wprowadzić takie rozwiązanie w gospodarstwach domowych. Ważnym rozwiązaniem są także rozwiązania przydomowe łączone (hybrydowe) – ogniwa fotowoltaiczne i wiatraki oraz mikro sieci lokalne wspierane inteligentnymi systemami zarządzania i optymalizacji zużycia energii. Jako najwydajniejsze „źródło energii” można nieco przewrotnie wskazać efektywność energetyczną, czyli zmniejszanie zużycia energii na ogrzewanie i chłodzenie (ocieplanie domów, zacienianie elewacji, zielone dachy, ograniczenie efektu miejskiej wyspy ciepła). Tutaj też są potrzebne technologie i systemy wsparcia ze strony Państwa (przez ulgi podatkowe lub dopłaty).

Dziękuję za rozmowę.

Krakowskie powietrze pod lupą Koła Naukowego RedoX

Rozmowę z **Adrianem Lubeckim**, absolwentem studiów inżynierskich na Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie oraz przewodniczącym Koła Naukowego RedoX, przeprowadziła **Magdalena Kocman**, studentka Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

Kraków należy do niechlubnej czołówki miast o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu. Członkowie Koła Naukowego RedoX postanowili zbadać krakowskie powietrze i sprawdzić, czy pole elektryczne generowane przez płytki krzemowe zawarte w panelach fotowoltaicznych, wpływa na ilość osadzanych się zanieczyszczeń pyłowych.

Magdalena Kocman: Jesteś przewodniczącym Koła Naukowego RedoX. Możesz przybliżyć czym dokładnie się zajmujecie?

Adrian Lubecki: Koło Naukowe RedoX zajmuje się badaniami środowiska. Skupiamy się głównie na zanieczyszczeniach powietrza i wód. W ostatnim roku prowadziliśmy dwa projekty. Jeden projekt dotyczył



Stanowiska badawczo-dydaktyczne zlokalizowane na dachu budynku C3 Akademii Górniczo-Hutniczej



Próbki pyłów zawieszonych poddane suszeniu sublimacyjnemu

pomiaru osadzania się zanieczyszczeń pyłowych na panelach fotowoltaicznych, drugi zaawansowanych technik oczyszczania ścieków. Zajmujemy się także promowaniem naszego Koła Naukowego na AGH i nie tylko. W zeszłym roku wystąpiliśmy na czterech konferencjach, w tym jednej konferencji międzynarodowej, na których przedstawialiśmy wyniki naszych badań. Ponadto bierzemy udział w przygotowywaniu publikacji, które mogą nam pomóc w rozwoju przyszłej kariery naukowej.

Zanieczyszczenia powietrza są tematem, który aktualnie wzbudza ogromne emocje. Czy to dlatego rozpoczęliście pracę nad projektem dotyczącym budowy stanowiska badawczo-dydaktycznego do pomiaru osadzania się zanieczyszczeń pyłowych na panelach fotowoltaicznych?

Tak, staramy się, aby realizowane przez nas projekty dotyczyły aktualnych problemów. Uważam, że temat projektu jest bardzo aktualny, ponieważ porusza zagadnienia zanieczyszczeń powietrza, a także odnawialnych źródeł energii. Celem tego projektu było zbudowanie stanowiska umożliwiającego określenie wpływu pola elektrycznego na ilość osadzanych się zanieczyszczeń pyłowych na panelach fotowoltaicznych. We współpracy z innymi studentami i pracownikami Akademii Górniczo-Hutniczej skonstruowaliśmy stanowisko, które oprócz celów badawczych, w przysz-

ści może posłużyć do celów dydaktycznych, na przykład do zajęć laboratoryjnych.

Jak wyglądała praca nad tym projektem?

Badania były prowadzone od marca do czerwca 2018 r. Stanowisko do pomiaru osadzania się zanieczyszczeń usytuowane było na dachu budynku C3 Akademii Górniczo-Hutniczej i składało się z czterech paneli fotowoltaicznych ustawionych obok siebie tak, aby ujednolicić i zminimalizować zmienność wpływu warunków środowiskowych. Dwa panele były panelami komercyjnie używanymi (zawierały płytki krzemowe), natomiast pozostałe dwa, były urządzeniami pozbawionymi płytek krzemowych, co sprawiało, że nie generowały one pola elektrycznego. Jedna para złożona z panelu i urządzenia posiadała białą folię tylną, natomiast druga, taka sama para, folię czarną. Panele czyszczone były zgodnie z ustalonym grafikiem. Następnie, po określonym czasie zbierano pył z oczyszczonych wcześniej paneli za pomocą opracowanej procedury. Masę zgromadzonego na panelu pyłu określano w laboratorium. Dodatkowo, przy stanowisku badawczym umieszczone były urządzenia służące m.in. do automatycznej analizy stężenia pyłów zawieszonych w powietrzu. Aktualne pomiary stężeń pyłów zawieszonych przez okres realizacji projektu można było obserwować na stronie internetowej KN RedoX.

Jakie wnioski zostały opracowane na podstawie przeprowadzonych badań?

Główny wniosek był taki, że pole elektryczne generowane przez płytki krzemowe, powoduje wzrost ilości zanieczyszczeń osadzających się na panelach fotowoltaicznych, jednakże wpływ ten jest zaniedbywalny przy innych czynnikach środowiskowych. Udało się ustalić, że kolor użytej folii tylnej nie miał wpływu na ilość osadzanych się zanieczyszczeń. Stwierdzono również, że wzrost opadów atmosferycznych powodował spadek ilości zanieczyszczeń osadzających się na panelu, co miało związek z tym, że panele były obmywane przez deszcz, a także z faktem, że opady atmosferyczne powodują zmniejszenie ilości zanieczyszczeń pyłowych w powietrzu. Podobny wpływ na ilość zanieczyszczeń w powietrzu ma także wiatr.

Osadzanie się pyłów miało wpływ na wydajność paneli?

Tak, otrzymaliśmy zależność mówiącą, że wydajność paneli malała liniowo wraz ze wzrostem ilości zanieczyszczeń zdeponowanych na panelu.

Zaskoczyło Was coś w tym badaniu czy spodziewaliście się takich wyników?

Spodziewaliśmy się, że pole elektryczne wpływać będzie na ilość pyłów osadzonych na panelu, nie wiedzieliśmy jednak jak duży będzie to wpływ. Nie jestem w stanie powiedzieć, czy zostaliśmy czymś zaskoczeni. Dla mnie najważniejszy jest fakt, że pod-

czas pracy nad projektem pojawiło się dużo nowych pomysłów, które będzie można rozwijać w następnych latach.

Jaki był najciekawszy pomysł?

Myszę, że najciekawszym był pomysł nanoszenia zanieczyszczeń na panele w warunkach laboratoryjnych, tak aby całkowicie wykluczyć wpływ warunków środowiskowych, które jak pokazał ten projekt, mają bardzo duże znaczenie.

Co było najbardziej interesującą częścią projektu?

Na pewno możliwość pracy z panelami pozbawionymi płytek krzemowych, które nie są komercyjnie dostępne, a także prowadzenie własnych pomiarów stężeń pyłów zawieszonych w powietrzu.

Czy podczas realizacji projektu napotkaliście jakieś trudności?

Podczas każdego projektu pojawiają się problemy. Ważne, aby te problemy eliminować w kolejnych projektach. Osobiście udoskonaliłbym metodę pobierania próbek z paneli fotowoltaicznych, tak aby była jeszcze dokładniejsza.

Skąd pozyskaliście fundusze na realizację projektu?

Fundusze pozyskane były z konkursu „Grant Rektorski”, który jest organizowany co roku na naszej uczelni. Współpracowaliśmy także z firmami zewnętrznymi, które dostarczyły nam urządzenia i panele fotowoltaiczne, z których korzystaliśmy.

Tematykę zanieczyszczenia powietrza poruszyłeś również w swojej pracy inżynierskiej.

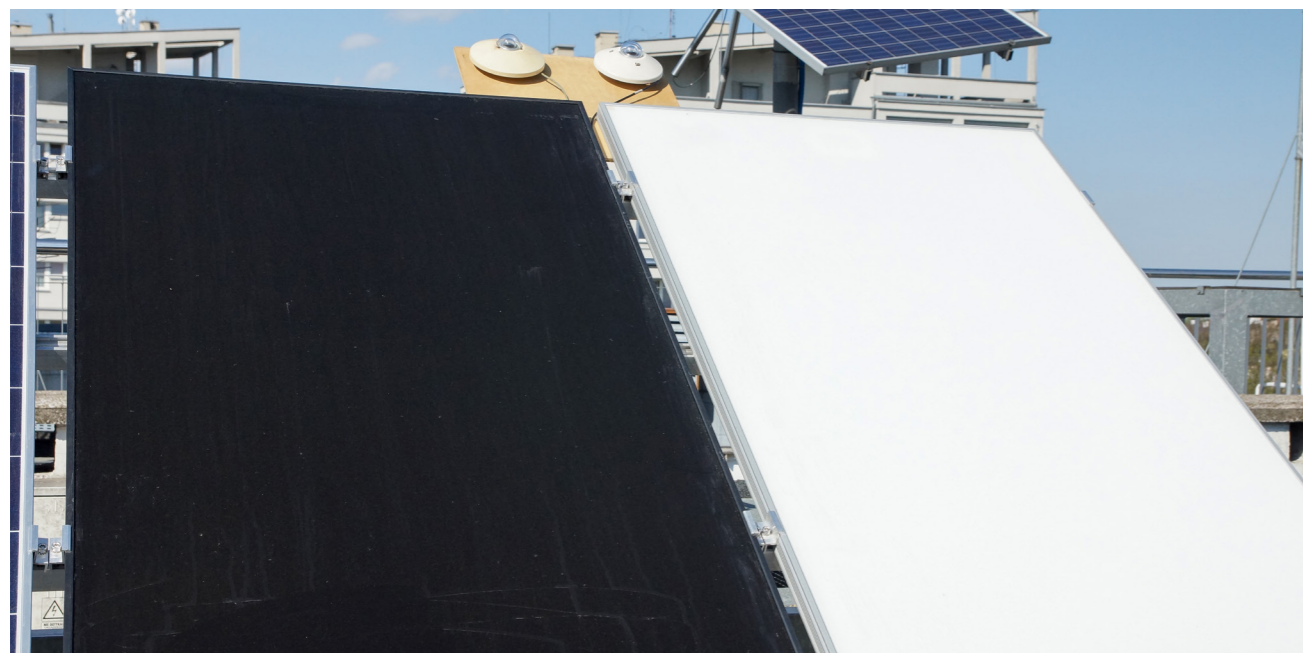
Tak, tematyka zanieczyszczeń powietrza była głównym tematem poruszonym w mojej pracy inżynierskiej, w ramach której wykonałem testy laboratoryjnego generatora spalin do kontroli emisji pochodzącej ze spalania paliw i odpadów. Testy te miały umożliwić ocenienie, czy generator może być wykorzystywany do wytwarzania próbek popiołu powstałego w wyniku spalania odpadów z węglem kamiennym. Produkowany był popiół lotny, który następnie poddawany był badaniom laboratoryjnym, w ramach których wyznaczano markery emisji spalania odpadów. Badania laboratoryjne popiołu przeprowadzane były w ramach pracy inżynierskiej mojej koleżanki ze studiów - Weroniki Kozioł, która również jest członkiem KN RedoX. Uważam, że temat prac inżynierskich był bardzo aktualny, ponieważ Polska zmagą się obecnie z dużym

problemem zanieczyszczeń powietrza. Dopuszczalne normy stężenia pyłów zawieszonych są często znacznie przekraczane, niekiedy nawet o kilkaset procent. Niestety aktualna jest także problematyka spalania odpadów, ponieważ mimo rosnącej świadomości społeczeństwa w kwestii zanieczyszczeń powietrza, w Polsce problem spalania odpadów w paleniskach domowych nadal występuje.

Czy Koło Naukowe RedoX ma w planach realizację innych projektów skupiających się na jakości powietrza w Krakowie?

Tak, w 2019 r. jednym z projektów realizowanych przez KN RedoX będzie analiza składu chemicznego pyłów zawieszonych pobranych z terenów przemysłowych Krakowa. Projekt realizowany będzie przy współpracy m.in. z Wojewódzkim Inspektorem Ochrony Środowiska w Krakowie.

Bardzo dziękuję za rozmowę i życzę dalszych sukcesów.



Przygotowane na potrzeby projektu urządzenia (panele PV pozbawione płytek krzemowych) z folią tylną czarną i białą

Szwalnia społeczna – przestrzeń, która inspiruje i pomaga

Rozmowę z *Magdaleną Żyłką*, współinicjatorką „Żywej Pracowni” na krakowskim Podgórzu, przeprowadziła *Anna Lichota*, studentka Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

W Krakowie powstaje wyjątkowe miejsce- szwalnia społeczna przy Żywej Pracowni, którą tworzą razem osoby domne i bezdomne. Jest to przestrzeń dzielenia się umiejętnościami, doświadczeniami oraz pasją. To tu nadaje się drugie życie przedmiotom, materiałom tworząc unikalne wyroby, ale również nowe życie odzyskują osoby zaangażowane w tworzenie tej szwalni.

Anna Lichota: ŻyWa Pracownia. Kto w niej żyje? Kto tworzy to miejsce?

Magdalena Żyłka: W Żywej Pracowni żyją ludzie i żyją idee. Ludzie, bo działania, które się tu dzieją są tworzone przez ludzi i dla ludzi. Do naszych działań zapraszamy i lokalną społeczność i mieszkańców Krakowa, ale też wychodzimy z naszymi działaniami do mieszkańców całej Polski. Zapraszamy również osoby

z zagranicy, turystów, ale też grupy uchodźców. Taką grupą do której w szczególności wychodzimy z Żywą Pracownią i z naszymi żywymi działaniami to są osoby zagrożone wykluczeniem społecznym. Są to dzieciaki ulicy, osoby niepełnosprawne, osoby z doświadczeniem bezdomności, które staramy się wyciągnąć w to co robimy w Pracowni. A co żyje oprócz ludzi? Takie dwie idee, dwa nurty działań Żywej Pracowni- z jednej strony mówimy, że ożywiamy rzemiosło. Prowadzimy szkołę Żywego Rzemiosła i wszystko co jest związane z tradycją i kulturą staramy się pokazywać na nowo, w nawiązaniu do tradycyjnych motywów i technik pokazujemy jak można współcześnie wykorzystywać. Po prostu się nimi zachwycamy. Druga część działań Żywej Pracowni związana jest z przestrzenią, naturą. Przez lata prowadziliśmy Krakowski Ogród Społeczny. Łącząc naszą miłość do rzemiosła, a w szczególności do plecionkarstwa i przestrzeni powstał dział Pracowni, który nazywa się Żywą Architekturą. Dział ten zajmuje się tworzeniem instalacji rosnących np. z wierzb. "Żywa" jest tak naprawdę wielokrotnie ukryta w tym co robimy.

Czym jest szwalnia społeczna? Cemu według Pani potrzebne jest takie miejsce na mapie Krakowa?

Szwalnia społeczna to jest taka przestrzeń, w której wspólnie mają tworzyć osoby wykluczone społecznie, osoby z doświadczeniami bezdomności i rękodzielniczy. To nie ma być miejsce, gdzie my mamy zatrudniać osoby bezdomne. Bardzo zależy nam, aby wspólnie tworzyć. Szwalnia ma być miejscem reintegracji społecznej i zawodowej, która daje szansę osobom z różnymi przejściami w życiu na stanięcie na nogi, na powrót do świata. Szwalnia powstaje poprzez miękkie działania, są to przede wszystkim kontakt z człowiekiem, ale także nauka podstawowych umiejętności rękodzielniczych czy nauka zawodu.

Jakie przedmioty są tworzone w ramach szwalni społecznej?

W ramach projektu "Rzecz o krakusce", który realizujemy we współpracy z Miastem Krakowem szyjemy czapki krakowskie, czyli tradycyjne czerwone rogatywki, ale też szyjemy czapki inspirowane krakuskami. Są one bardziej współczesne, tworzone z innych materiałów np. z materiałów upcyclinowych- ze starych płaszczy, zasłon. Super te czapki są. (śmiech) Z jednej strony kręci się to wokół czapki. Z drugiej strony w związku z tym, że szwalnia społeczne działa przy Żywej Pracowni, ale też jest mocno związana z inicjatywą Zupa na Plantach i Fundacją Zupa po-

wstają gadzety "zupowe" np. warzywa upcyclingowe z ubrań, które trafiają do Magazynu Ciepła, który jest prowadzony u nas w pracowni przez Zupę na Plantach. Jak to bywa przy takich zbiórkach trzy czwarte odzieży niestety nie nadaje się do ponownego użytku. Jeden z powodów do powstania szwalni był taki, że w szwalni były tony ciuchów i postanowiliśmy je jakoś wykorzystać, nadać im nowe życie, ale też dzięki temu pomóc komuś. Zaczyna powstawać kolekcja tekstyliów kulinarnych, to też jest związane z zupą, elegancie fartuchy, haftowane i z lnu. To jest druga noga szwalni- z jednej strony czapki a z drugiej wszystko związane z zupą. Trzecia strona to co jest dla nas ważne ideowo przy szwalni to nadawanie drugiego życia przedmiotom oraz osobom, które są zaangażowane w naszą szwalnię.

Gdzie można kupić wyroby Żywej Pracowni?

Powstaje sklep internetowy, ale też pojawia się na różnych targach oraz robimy rzeczy na zamówienie. Produkty ze szwalni będą dostępne stacjonarnie w kilku miejscach w Krakowie, już niebawem m.in. w jakiś designerskich sklepach. Bardzo zależy nam na tym, aby to co powstaje w szwalni było wysokiej jakości. Chcemy walczyć z tym, że jeśli coś zostało wykonane przez osoby wykluczone społecznie równa się tandeta. Niestety często tak jest, że takie rzeczy wykonywane są albo kiepsko zaprojektowane, albo kiepskiej jakości. Nam bardzo zależy na tym, żeby walczyć z tym wizerunkiem, że osoby wykluczone to nie potrafią niczego zrobić dobrze, że kupuje się, żeby pomóc, a nie po to, że to jest coś fajnego. My chcemy, żeby ludzie kupowali nasze rzeczy, dlatego, że są świetnie zaprojektowane i świetnie wykonane.

Jak powstała idea szwalni społecznej?

Nad szwalnią pracujemy od dwóch lat. Pierwszą rzeczą do stworzenia szwalni była bardzo duża liczba ubrań znajdująca się w naszej Pracowni. Druga rzecz i czapki krakowskie są przez to- w zeszłym roku w ramach Święta Ubogich zorganizowaliśmy akcję "Ciepła czapka-ciepłe słowo". Zaprojektowaliśmy bardzo proste czapki, które każdy mógł uczyć, zrobiliśmy zbiórkę polarów w całej Polsce. Przychodziły do nas tony polarów- to było super. Z tych polarów wspólnie z osobami bezdomnymi, mieszkańcami Krakowa i nie tylko, szyliśmy czapki. I te czapki miały być pretekstem do spotkania z drugim człowiekiem. Przygotowaliśmy tutoriale jak te czapki zrobić samemu i puściliśmy w świat przez Internet. I tak te czapki szły się w całej Polsce. Ludzie z tymi czapkami wychodzili podobnie jak my



W szwalni społecznej przy Żywej Pracowni

do ludzi bezdomnych, ale także z tą czapką można było wyjść do sąsiada, który jest samotny. Podczas Światowego Dnia Ubogich szyliśmy te czapki w namiocie na Rynku Głównym w Krakowie i tam znalazł nas i naszą ideę, krakowski aktywista-Walek Domański. Walek Domański odpowiada przede wszystkim za działania Polskiej Biblioteki Piosenki w Krakowie oraz za Narodowe Lekcje Śpiewania na Rynku w Krakowie. Od kilku lat jego ideą było to, żeby przywrócić czapkę krakuskę jako symbol Krakowa- poza smokami, poza obwarzankami, tak żeby te czapki na nowo pojawiły się w świadomości Krakowa, ale też stanowiły super gadżet. Pokażmy, że te czapki mogą być współczesne interesujące. I zwrócił się do nas z pomysłem, aby połączyć jego idee czapki krakowskiej jako wyjścia do osób wykluczonych społecznie. Tutaj się pojawił miejski konkurs na produkt lokalny i działania edukacyjne związane z promocją miasta- to tu pojawił się nasz projekt "Rzecz o krakusce- warsztaty strojów dla krakowiaków i krakowianek".

Imponującym wydarzeniem było zorganizowanie akcji „100 czapek krakuszek na Stulecie Niepodległości!”. Jak wyglądały przygotowania do tej akcji?

Najpierw musieliśmy się nauczyć szyc te czapki, poznać ich historię. Dlaczego ta czapka tak wygląda? Skąd się ta krakuska wzięła? Przygotowania zaczęły się od wizyty w Muzeum Etnograficznym i zmierzenie się z czapką jako z tym tradycyjnym motywem. Potem nasze rękodzielniczki, nasze krawcowe zmierzyły się

z rozłożeniem czapki na części pierwsze i przygotowaniem form do tych czapek w bardzo różnych rozmiarach. W międzyczasie Panowie zaproszeni do projektu wzięli udział w kursie kroju szycia stricte skierowanego na czapki krakowskie w dwóch formach: ręczne, bo tak czapki są tworzone na warsztatach oraz maszynowo, bo w ten sposób wykonujemy czapki na zamówienie m.in. zamówienie 100 czapek na Stulecie Niepodległości. 11 listopada wyszliśmy z tymi czapkami na kra-

kowski Rynek i podczas Lekcji Śpiewania te czapki rozdawaliśmy. I bardzo miły jest ten moment, gdzie się idzie przez Kraków i faktycznie widzi człowieka, który idzie w tej krakusce, albo ktoś nam przesyła zdjęcie z dopiskiem: "Ej słuchajcie widziałem kogoś w waszej czapce!". To jest bardzo miłe, dla Panów szczególnie, że widzą, że to wszystko ma sens co się tutaj dzieje.

Ale to dopiero początki działania szwalni społecznej. Jak chciałaby Pani żeby szwalnia społeczna działała w przyszłości?

Chciałabym, aby szwalnia społeczna dawała wszystkim, którzy są zaangażowani w jej tworzenie spokój. Spokój taki, że możemy się razem spotkać, że możemy razem stworzyć to co dobre. Aby szwalnia dawała możliwość życia wszystkim, którzy w niej działają i żeby było to dochodowe. Połączenie słowa dochodowe z działaniami społecznymi jest zawsze kontrowersyjne. Bardzo mi zależy na tym, aby docelowo szwalnia mogła się sama finansować, żeby uniknąć tego w co często zaplątują się organizacje pozarządowe, czyli zależności od projektów, od innych źródeł finansowania. Ja wiem, że jeżeli wszystko pójdzie tak jak zakładamy to może być samofinansująca się, niezależną działalnością. I oczywiście chcielibyśmy zapraszać więcej osób wykluczonych do działań. Panowie są na takim etapie, że już coś potrafią, ale to jest dopiero początek.

Trzymam kciuki za Waszą działalność i dziękuję za wywiad

Przenikanie się sztuki współczesnej

Rozmowę z **Karoliną Glanowską**, artystką z różnych dziedzin: fotografii, rysunku, projektowania graficznego jak i kręcenia i montażu filmów rozmawiał **Krzysztof Motowidło**, student Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

„Mój problem polega na tym, że dużo rzeczy z obszarów sztuki mi się podoba. I nawet jeśli początkowo zainteresuję się daną tematyką i nie jestem w niej dobra, to muszę dojść w niej do jak najwyższego poziomu. Mogłabym powiedzieć, że do perfekcji, ale coś takiego nie istnieje.”

Krzysztof Motowidło: Skupiasz się na jednej dziedzinie czy starasz się łączyć kilka?

Karolina Glanowska: Zaczęłam na początku rysować, później to poszło dalej, ponieważ skupiałam się na samej grafice komputerowej i wybrałam także studia skierowane na ten temat. Równocześnie cały czas była także fotografia, a w pewnym momencie doszedł także film. Przez to nie potrafiłam skupić się na jednej rzeczy, lecz wolałam z każdej z tych dziedzin wziąć jakąś część i starać się to wszystko łączyć. Na przykład, tworząc projekt graficzny potrzebne mi są umiejętności z rysunku aby narysować okładkę,

pewne szkice bądź rysunki. Potrzebne są także umiejętności z fotografowania, aby odpowiednio wykonać fotografię danej kwestii czy też umiejętności z kręcenia filmów, żeby stworzyć filmik promocyjny do danego projektu. To wszystko się przenika, bo zarówno przy tworzeniu filmów są potrzebne umiejętności z rysunku żeby stworzyć storyboard'y lub rozrysować kolejne kadry. Wszystko to przenika się między sobą i daje się połączyć. Gdy człowiek skupia się na jednej rzeczy to wiadomo, że poświęca się temu całościowo,



fotografia z *Wieczoru Walk K8*

ale później może być tak, że nie znajdzie pracy, zleceń, wypali się w danej dziedzinie. Wydaję mi się, że z racji iż skupiałam się na kilku rzeczach to gdy znudzi mi się w danym momencie grafika to zawsze mogę przejść do fotografii, znudzi mi się fotografia – to jest film, znudzi mi się film – to mogę ponownie wrócić do rysunku. Zawsze w czymś będę się czuła spełniona i coś zawsze mnie będzie ciekawić. Póki co na razie mnie ciekawi wszystko.

Skąd zatem czerpiesz inspiracje? Masz jakiś specjalny pomysł na to?

Zależy na czym się skupić. Przy zdjęciach i filmach zazwyczaj inspirują mnie ludzie czy też konkretne miejsca. Czasami wystarczy jakiś kadr z filmu, jakiś dany kolor i od razu już widzę cały plan zdjęciowy, całe ujęcie bądź cały kadr. Jeśli chodzi o projekty to np. idąc przez miasto zaczynam sobie myśleć o danej realizacji i wtedy automatycznie coś mnie zainspiruje.



Projekt ilustracji do *All In Magazine*

Dużo także spędzam czasu na poszukiwanie inspiracji w Internecie, aby sprawdzić jakie ludzie tworzą zdjęcia, projekty, filmy. Często jeden element z danego filmu bądź projektu potrafi stworzyć coś nowego u mnie. Nie chodzi o to aby kopiować, ale żeby zainspirować się czymś jednym i stworzyć coś całkowicie nowego.

Jak najlepiej w dzisiejszych czasach reklamować swoje projekty?

Moim zdaniem, najlepszą metodą rzeczywiście jest Facebook, dlatego iż tam dosłownie są wszyscy i najlepiej tam się łapie zlecenia. Gdy się ma już fanpage, to tam można wszystko wrzucić i ludzie widzą twoje prace. Wiadomo, że można także korzystać z Snappchat'a, Instagrama, ale ja osobiście tego nie używam, ale wiem że daje to także dość mocny później kontakt oraz grono odbiorców. Jeśli chodzi o filmy to także YouTube czy na przykład platforma Vimeo, ale i tak wszystko się sprowadza do Facebook'a. Jeśli chodzi o projekty graficzne, to dość dużą grupę odbiorców można znaleźć na Behance – stronie, gdzie można dać dosłownie wszystkie projekty graficzne.

Jak się przebić na rynku – trzeba mieć szczęście czy dobrze robić to co się robi?

Na pewno trzeba być zaangażowanym i wydaje mi się, że najważniejsze to żeby jednak lubić to co się robi. Co innego gdy ktoś robi to dla kasy i gdy chce się na siłę wybić. Nie będzie w ogóle tego czuć i to w pewnym momencie będzie widać pośród jego projektów. Nasza twórczość odzwierciedla nasze emocje, uczucia. Wydaję mi się jednak, że dobrze jest się skupić na kilku dziedzinach a później je łączyć.

Uważasz się zatem za rzemieślnika czy za artystę?

Uważam się za artystę, ale uważam się też w dużej mierze za twórcę. Nie uważam się jednak za rzemieślnika, gdyż moim zdaniem podchodzą oni do tego bardziej mechanicznie, zaś artyści bardziej emocjonalnie. Ostatnio mój prowadzący stwierdził, że twórcy tworzą dla innych, a artyści dla samych siebie. Uważam, że dobrze jest łączyć bycie twórcą oraz bycie artystą. Gdy skupimy się na byciu twórcą to trudno będzie się przebić z naszą oryginalnością i indywidualnością w naszych projektach, bo zawsze będziemy robić coś pod klienta. Z kolei będąc artystą nie złapiemy tego klienta, bo cały czas będziemy tworzyć coś dla siebie co nie do końca będzie spełniało wymagania danych osób.

Tak jak płyty CD/DVD wyparły dyskietki to czy uważasz podobną analogię na rynku sztuki?

Jeszcze całkowicie może nie zanikło, ale widzę że zanika ręczne rysowanie. Zazwyczaj wszystko się teraz



Projekt magazynu dla wędkarzy „Fischer”

rysuje na komputerach, bo są stworzone tablety graficzne więc po co rysować na kartce litery czy jakies rysunki jak szybciej się to stworzy w programie graficznym. Zawsze jeszcze można cofnąć dany ruch, daną akcję, operację a znowu na kartce nie damy rady tego wymazać. Więc to mi się wydaje, że pomału zanika, a takie same efekty a nawet lepsze można uzyskać w komputerze. Tylko właśnie zanika sztuka, nie ma takiego podejścia bezpośredniego gdzie rzeczywiście dłoń dotyka pióra, danej farby, kartki itp. – bo wszystko jest przez jakiś plastik, urządzenie. Tak samo jest właśnie z grafiką warsztatową gdzie są różne przyrządy, litograf, akwaforty – siedzi się nad danym projektem kilkanaście godzin, a to samo można zrobić w ciągu pół godziny w programie graficznym.

Czy szkoła rozwija czy raczej ogranicza? Czy może najlepiej uczyć się samemu?

Wiadomo, że dużo rzeczy możemy się teraz nauczyć z YouTube'a czy innych kursów. Możemy iść na kurs a możemy iść do danej szkoły gdzie będziemy to mieli pogłębione. Widzimy coś na YouTube, na tutorialu,

ale tak naprawdę możemy powtórzyć daną czynność, powtórzyć dane ujęcie, dany efekt, ale nikt nam tego nie skoryguje czy to jest rzeczywiście dobrze, czy nie trzymamy ręki pod złym kątem, czy nagle ten efekt nie jest źle zrobiony, czy czegoś źle nie kliknęliśmy. Od tego właśnie jest szkoła/uczelnia, która nam to wszystko pomaga kontrolować oraz świetni prowadzący. Ważny jest właśnie wybór ścieżki edukacji, bo można trafić do szkoły gdzie są stare metody nauczania, stare podejście, stara kadra lub trafi się na dość młodych prowadzących/wykładowców zafascynowanych tym co sami robią i rzeczywiście potrafią rozwinąć cię dalej i później jeszcze dalej pociągnąć. Jeśli w pewnym momencie zauważą twoje zaangażowanie to będą cię brać do jakichś indywidualnych zleceń i już można sobie podłapać kontakty i zacząć na tym wszystkim zarabiać. To oni tak naprawdę dają uwagi, kontrole, wskazówki i oceniają czy Ty idziesz w dobrą stronę czy nie albo jak się jeszcze bardziej rozwinąć w tym wszystkim.

Serdecznie dziękuję za rozmowę i życzę Tobie dalszych sukcesów!

Activity Based Working – przyszłość pracy w korporacji

Rozmowę z **Agnieszką Zawisza** – training content manager w czasie trwania projektu, przeprowadziła **Paula Gębica**, studentka Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

Czy korporacja może być czymś innym niż jej stereotypowe przedstawienie? Czy rozwój pracy za biurkiem jest w ogóle możliwy? Zdecydowanie tak, firmie Aon Sp. z o.o. się to udało przy użyciu koncepcji Activity Based Working, dzięki której codzienne czynności w pracy się są monotonne i powtarzalne.

Czy Pani zdaniem biuro Aon w Krakowie można uznać za innowacyjne?

Zdecydowanie! W 2016 roku, wraz z dynamicznym rozwojem, firma stanęła przed koniecznością zmiany biura w jedną lokalizację, która byłaby w stanie zapewnić komfort pracy, a także umożliwić przyszły wzrost zatrudnienia.

Rozwój obecnej lokalizacji Aon w Krakowie trwa dwa i pół roku i obejmuje około trzydziestu osób pracujących w pełnym wymiarze czasu z wielu lokalizacji Aon. Sam projekt wymagał współpracy między działami wewnętrznymi, a także zewnętrznymi konsultantami i podwykonawcami. Jego głównym celem było stworzenie miejsca pracy, które jest dostosowane do wymagań Krakowa, a także nie tylko wspieranie współpracy i elastyczności, ale również ułatwienie przyszłego rozwoju firmy. Dalszymi celami projektu było zwiększenie widoczności firmy w Krakowie, zwiększenie rozpoznawalności marki Aon, a przede wszystkim stworzenie unikalnego i dynamicznego miejsca pracy. Zakres projektu został określony przez ideę 3xB idea: Bricks, Bites, Behaviours. Zgodnie z tą koncepcją nasz zespół projektowy został podzielony na 3 zespoły ro-

bocze skoncentrowane na opracowaniu dobrze zaprojektowanego biura z najnowocześniejszą technologią oraz zachowaniu kolegów wspierających nową kulturę korporacyjną.

Aby ułatwić wdrożenie ABW, wprowadziliśmy szereg innowacyjnych rozwiązań. Na dwa lata przed przeprowadzką wprowadziliśmy program „Change Agents”, specjalny program edukacyjny poświęcony 100 kolegom, głównie menedżerom, którzy poprowadzą zmiany ze swoimi zespołami. Dodatkowo, rok przed przeprowadzką, stworzyliśmy podłogę pilotażową w naszym obecnym biurze. Pozwoliło to naszym kolegom przetestować założenia ABW i wypróbować meble i rozwiązania technologiczne zaplanowane dla nowego biura. Co więcej, angażowaliśmy kolegów w pomoc w wyborze projektów i wyposażenia podczas całego procesu planowania.

Czym jest koncepcja ABW?

ABW to Activity Based working. Ta koncepcja stawia na pierwszym miejscu potrzeby pracowników dotyczące współpracy, elastyczności i wydajności. Szeroka gama rozwiązań umożliwia pracownikom podejmowanie decyzji i ponoszenie odpowiedzialności za dostarczanie ich pracy z różnych części biura, w zależności od charakteru wymaganego zadania.

Ale to jeszcze nie wszystko – postanowiliśmy skorzystać z okazji i stworzyć przyjazne i nowoczesne środowisko pracy, które nie tylko wspiera naszą codzienną pracę, ale także zaspokaja potrzeby związane z dobrostanem pracowników. Wierzymy, że stworzyliśmy

jedno z najnowocześniejszych i najbardziej dynamicznych i innowacyjnych miejsc pracy w Krakowie.

Z jakich udogodnień mogą korzystać pracownicy?

Obecnie przestrzeń Aon oferuje pracownikom wiele wspierających rozwiązań, takich jak: meble alternatywne (np. Focus Booth, sofa kabinowa), funkcjonalne sale konferencyjne (np. konwersacje, prezentacja) i nowoczesne narzędzia IT (np. SmartBoard, drukowanie w dowolnym miejscu, prezentacja bezprzewodowa). Nasze biuro wspiera także dobre samopoczucie pracowników, kluczowy filar strategii Aon – pracownicy mogą na przykład relaksować się korzystając z foteli do masażu w pokoju emocjonalnym, grać w piłkę nożną lub gry PS4 w pokoju towarzyskim lub chodzić w sali ćwiczeń.

Czy istnieją jeszcze jakieś inne innowacyjne rozwiązania i udogodnienia, które będą wdrażane do biura?

Oczywiście! Chociaż przenieśliśmy się już do naszej nowej lokalizacji, nie oznacza to, że projekt został zamknięty. Aby pomóc w zarządzaniu rozwojem firmy, zainstalowaliśmy czujniki monitorujące wykorzystanie miejsc pracy, sal konferencyjnych i alternatywnych pomieszczeń. Regularnie analizujemy dane dotyczące wykorzystania i możemy podejmować decyzje dotyczące potrzeb zespołu lub optymalnych konfiguracji mebli w oparciu o rzeczywiste dane. Oznacza to, że możemy łatwo zareagować, jeśli istnieje ryzyko przepełnienia przestrzeni lub nieefektywnego wykorzystania sal konferencyjnych.

Nasze dalsze plany dotyczące lokalizacji są zdeterminowane potrzebami biznesowymi i ludzkimi - regularnie zbieramy opinie kolegów za pośrednictwem tablic, informacji zwrotnych i e-maili. Aby utrzymać zainteresowanie i zaangażowanie ludzi koncepcją ABW na bieżąco, zapewniamy ciągłe szkolenia z tego zakresu. Aby zwiększyć rozpoznawalność naszej marki na rynku rekrutacji, uwzględniliśmy motyw biurowy w naszym planie działania Employer Branding. Z pomocą wirtualnego biura podróży nasi goście mogą przekonać się, co sprawia, że biuro Aon jest jednym z najlepszych miejsc pracy w Polsce.

- Podczas XXVIII Kongresu Kadry w listopadzie 2018 roku biuro Aon w Krakowie otrzymało drugą nagrodę w projekcie HR Innovator.
- Główna nagroda podczas CEE Gala w kategorii The Most Vibrant Workplace in Poland
- Wyróżnienie podczas ABSL Diamonds w kategorii Vibrant Workplace



Treadmill desk, ©Aon Sp. z o.o.

Studencka aplikacja mobilna

Rozmowę z **Jakubem Stępakiem** – inicjatorem, a zarazem jednym z twórców aplikacji mobilnej „Kraków pod ręką”, przeprowadziła **Magdalena Zygałdo**, studentka Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

Wydawać by się mogło, że pisanie aplikacji mobilnych zajmują się wyłącznie specjaliści w dziedzinie informatyki. Nic bardziej mylnego. Okazuje się, że studenci krakowskiej AGH potrafią samodzielnie stworzyć produkt, który na co dzień służy osobom poruszającym się po Krakowie.

Magdalena Zygałdo: Skąd wziął się pomysł stworzenia aplikacji mobilnej?

Jakub Stępak: Ciężko powiedzieć, że był to pomysł. Przeglądając pewnego wieczoru mało popularną stronę prowadzoną przez miasto, na której znajduje się kopia informacji wyświetlanych na tablicach przystankowych, odkryłem dostęp do informacji o położeniu tramwajów na mapie. Taka forma mogła być przyjazna dla użytkowników, bardziej przydatna i przede wszystkim czytelna, dlatego postanowiłem ją wykorzystać.

Ile osób było zaangażowanych w projekt?

W szczytowym momencie 5 osób. Koledzy tworzyli aplikacje mobilne, jeden Androida, drugi iOS' a. Ja razem z kolegą zajmowałem się stroną i serwerem, natomiast koleżanka, która nam pomagała, dopieszczała wygląd aplikacji.

Jak długo trwały prace projektowe?

Od początku prac do wypuszczenia aplikacji minęły dwa tygodnie. Pracowaliśmy przeważnie zdalnie, po godzinach, prawie bezkosztowo, pomijając oczywiście naszą pracę i niewielkie koszty domeny, utrzymania serwera czy też wejścia do sklepów z aplikacjami.

Z jakimi organizacjami podjęliście współpracę?

W zasadzie z żadnymi, radzimy sobie sami. Dane do aplikacji pobieramy z serwisu, który te dane otwarcie

udostępnił. Natomiast próbowaliśmy nawiązać współpracę z Urzędem Marszałkowskim, który obiecał nam udostępnienie danych o położeniach i czasach odjazdów pociągów Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej, na które jednak wciąż czekamy. Co ciekawe współpracowaliśmy z Krakowskim Klubem Modelarzy Kolejowych zajmujących się obsługą linii muzealnej, dzięki którym podczas wakacji mieliśmy możliwość udostępnić na mapie większość zabytkowych linii tramwajowych i autobusowych poruszających się po mieście.

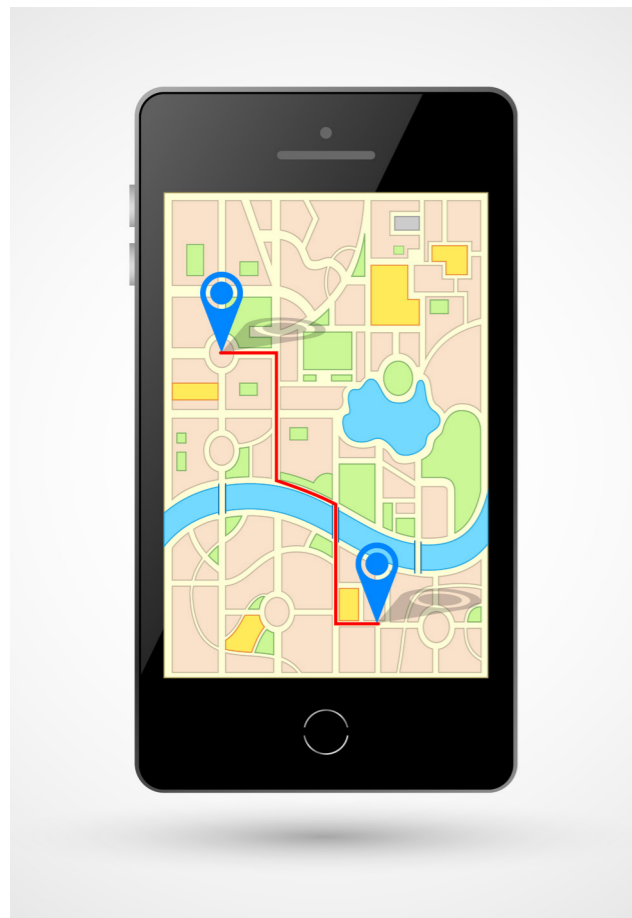
Jak wygląda finansowanie aplikacji?

Pieniądze na funkcjonowanie aplikacji wykładamy tak naprawdę z własnej kieszeni, nie są to jakieś duże kwoty. Dostaliśmy także zastrzyk gotówki w postaci nagrody na Targach Projektów Akademickich organizowanych przez Akademię Górniczo-Hutniczą, z której udało się sfinansować część kosztów, o których wspominałem. Dodatkowo uruchomiliśmy stronę na PayPal' u, przez którą ludzie wpłacali dobrowolne datki. Nie były to zazwyczaj wysokie kwoty, jednak informacja, że kilka osób wysłało pieniądze była bardzo budująca.

Z jakimi trudnościami przyszło Ci się zmierzyć jako jednemu z twórców aplikacji?

Odkryciem, o którym wspominałem, podzieliłem się z innymi, dlatego pojawił się wyścig, kto wypuści aplikację jako pierwszy. W rezultacie byliśmy drudzy. Z tego powodu odczuwamy pewien niedosyt, jednak postanowiliśmy umieścić na mapie również Traficary oraz Wavelo i myślę, że to właśnie przekonało użytkowników.

Czy pomiędzy wami pojawiały się jakieś sytuacje konfliktowe?



Nie, chyba nie. Zналиśmy się od dawna, dlatego wydaje mi się, że nie mieliśmy żadnych problemów. Wszyscy pracowaliśmy nad aplikacją po godzinach, chcieliśmy to zrobić szybko i myślę, że się nam udało.

Na podstawie własnego doświadczenia, powiedz jakie widzisz zalety podejmowania tego typu wyzwań?

Stworzenie tej aplikacji na pewno było dla nas rozwijające, zrobiliśmy coś małego i technicznie dosyć prostego, ale jednak od początku do końca zrobiliśmy to sami. Od samego startu i założeń projektu po wypuszczenie tej aplikacji do ludzi i jej delikatną promocję, gdyż nie inwestowaliśmy w marketing, promocja odbyła się głównie na różnego rodzaju forach.

Nie było billboardów.

Billboardów nie było i raczej nie będzie, na to nas nie stać (śmiech). Często jednak zastanawiamy się czy trafiamy do osób, które przyjeżdżają do Krakowa, jak studenci pierwszego roku - czy mają oni szansę dowiedzieć się o nas. Myślę, że trzeba byłoby się zająć szerszym marketingiem aplikacji, jeśli się tym w przyszłości zajmiemy to zrobimy to na pewno własnymi siłami.

Jakie wnioski na przyszłość wyciągnęłaś z realizacji tego przedsięwzięcia?

Nie wiem, czy są jakieś wnioski, ale na pewno mamy chęć rozwoju, jednak bez zapewnienia źródła finansowania ciężko rozwijać taki projekt. Wymaga to bowiem pewnych nakładów. Z racji tego, że pracujemy, a oprócz tego studiujemy niejednokrotnie brakuje czasu na rozwój pewnych rzeczy, które chcielibyśmy zrobić. Dołącząca jest również niechęć urzędów dysponujących danymi, których moglibyśmy użyć i w ciekawy sposób wykorzystać, udostępnić mieszkańcom.

A może masz jakieś wskazówki dla takich osób jak ty – młodych studentów, innowatorów, którzy mają pomysł na stworzenie czegoś nowego, ale boją się wyzwania czy nie mają na to środków?

Generalnie jeśli chodzi o środki, to wbrew pozorom nie jest trudno je pozyskać. My nie szukaliśmy środków, a jednak dostaliśmy nagrodę za dobry projekt, znajduje się to więc w zasięgu ręki. Natomiast samo tworzenie projektu daje dużo satysfakcji, pozwala nauczyć się wielu rzeczy na przyszłość dlatego myślę, że każdy wysiłek jest warty spróbowania.

Czy czujesz satysfakcję, że stworzyłaś coś, co ułatwia użytkownikom aplikacji codzienne życie?

Właściwie samo patrzenie na statystyki jest podbudowujące, cieszymy się, że ludzie używają aplikacji. Dziennie korzysta z aplikacji około 1500 osób, miesięcznie przekłada się to na 7000-8000 użytkowników. Cieszymy się, że zrobiliśmy coś, co faktycznie ludzie używają. Miałem nawet taką sytuację, że kiedy szedłem chodnikiem szybkim krokiem wyprzedził mnie ktoś, kto miał otwartą aplikację na swoim smartfonie i sprawdzał gdzie znajduje się tramwaj. Dalszą drogę pokonywałem z uśmiechem na twarzy. Było to bardzo miłe doświadczenie.

Jakie macie plany na przyszłość?

Jeśli chodzi o „Kraków pod ręką” chcielibyśmy dołączyć do systemu pociągi SKA, którymi podróżuje sporo osób, a na pewno zyskają na popularności po zakończeniu remontu krakowskiej średnicy kolejowej. Był też pomysł żeby dodać Park&Ride, są też inne systemy sharingowe, takie jak Panek czy Blinkee, z którymi można byłoby podjąć współpracę. Pragniemy kiedyś wystartować z podobną aplikacją w innych miastach naszego kraju, zwłaszcza, że uważamy że nasza aplikacja na tle konkurencji prezentuje się najczytelniej. Myślę, że moglibyśmy się przebić. Wymaga to jednak dość sporych nakładów pracy, od wyciągnięcia danych z urzędów po przygotowanie samej aplikacji, która obsługiwałaby kilka miast. Być może jakieś nudne popołudnie skłoni nas do rozwoju (śmiech).

Wyznaczenie trwałości z uwzględnieniem doboru opakowań w celu ograniczenia marnotrawstwa żywności

Dr hab. inż. Agnieszka Cholewa-Wójcik, dr inż. Agnieszka Kawecka, Katedra Opakownictwa Towarów, Wydział Towaroznawstwa i Zarządzania Produktem, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Marnotrawstwo żywności jako problem społeczno-gospodarczy

Niezwykle istotnym problemem społecznym i gospodarczym jest marnotrawstwo żywności. W Europie marnuje się ok. 89 mln ton żywności, odpowiadającej 20-30% ogólnej masy zakupionych produktów spożywczych, z czego prawie 67% nadawałaby się do konsumpcji. W Polsce marnuje się 9 mln ton żywności, włączając w to straty po stronie konsumentów, dystrybutorów oraz producentów i rolników. Według szacunków Banków Żywności obecnie za około połowę marnowanej ogólnie żywności w Polsce odpowiadają konsumenci indywidualni, podobnie jak w całej Unii Europejskiej (53%). Marnotrawstwo żywności to problem krajów wysokorozwiniętych. W Polsce na jednego Polaka przypada średnio 235 kg żywności zmarnowanej w ciągu roku. Dla porównania

w krajach Afryki Subsaharyjskiej wskaźnik ten wynosi ok. 6-11 kg.

Marnotrawstwo żywności wywiera negatywne skutki społeczne, ekonomiczne oraz ekologiczne. Do oddziaływania na otoczenie społeczne i środowisko produk-



tów spożywczych oprócz żywności, którą konsumujemy można zaliczyć również produkcję, opakowanie, transport, energię, a także emisję odpadów przemysłowych. Wraz z wyrzuconą żywnością wiąże się nadmierne zużycie energii i wody, które potrzebne są do produkcji, transportu oraz dystrybucji żywności.

Jednocześnie obserwuje się wzrost kosztów poniesionych na zakup oraz przygotowanie posiłków, a także wraz z wyrzuconą żywnością pogłębia się problem zanieczyszczenia środowiska przez produkcję większej ilości odpadów. Nieracjonalne wykorzystanie żywności poza stratami ilościowymi oznacza zagrożenie dla środowiska naturalnego, powoduje nadmierne zużycie zasobów naturalnych, wpływa na globalne ocieplenie, tym samym stanowi barierę w zrównoważonym rozwoju sektora żywnościowego w skali globalnej.

Wyznaczenie trwałości zapakowanej żywności

Jednym ze sposobów ograniczenia marnotrawstwa żywności, jest prawidłowe wyznaczenie trwałości zapakowanej żywności, rozumiane jako możliwość zachowania przez produkt określonego, akceptowalnego przez konsumenta poziomu jakości, który uzależniony jest od charakteru zapakowanego produktu. Miarą trwałości produktu spożywczego jest czas liczony od momentu wytworzenia zintegrowanego produktu

(produkt wraz z opakowaniem bezpośrednim), do momentu zachowania przez niego przyjętego poziomu jakości.

O trwałości żywności decyduje wiele czynników, których łączny wpływ musi być brany pod uwagę w badaniach mających na celu przedłużenie trwałości zapakowanych produktów, a także prognozowania ich trwałości. Na trwałość produktów wpływ mają określone właściwości samego produktu, opakowanie, kryptoklimat wypełniający przestrzeń pomiędzy produktem i opakowaniem oraz środowisko zewnętrzne, w którym znajduje się zapakowany produkt. W celu zapewnienia odpowiedniej trwałości, żaden z powyższych czynników nie może być pomijany ani lekceważony. Zatem w badaniach trwałości żywności, uwzględnić należy jakość produktu zintegrowanego w układzie z jego otoczeniem wewnętrznym i zewnętrznym.

Metody wyznaczenia trwałości żywności

Trwałość żywności powinno być określona na podstawie badań, które prowadzi się metodami:

- długoterminowymi (testy przechowalnicze w normatywnych warunkach),
- krótkoterminowymi (przyspieszonymi) testami przechowalniczymi ASLT (Accelerated Shelf Life Testing).



dokładnych wyników badań. Z kolei metody testów przyspieszonych obejmują zwykle badania stabilności zapakowanego produktu w warunkach zintensyfikowanego działania czynników środowiskowych. Podsumowując można stwierdzić, że przeprowadzenie badań trwałości żywności zgodnie z procedurą badań, pozwala na prawidłowe wyznaczenie trwałości zapakowanego produktu. Ponadto dzięki możliwości weryfikacji trwałości produktów pakowanych w różnorodne materiałowo i konstrukcyjnie opakowania, istnieje możliwość wyboru optymalnego opako-

wania, gwarantującego możliwość ograniczenia utraty cech jakościowych w najdłuższym możliwie czasie jego przechowywania.

Najbardziej prawidłowe wyniki uzyskiwane są w oparciu o długoterminowe badania w warunkach normatywnych, które prowadzone są w warunkach temperatury i wilgotności względnej powietrza, przewidywanej przy dystrybucji wyrobu. Zagadnienie to staje się szczególnie istotne dla przedsiębiorstw eksportujących swoje zapakowane wyroby poza strefę klimatu umiarkowanego m.in. bliski wschód, kraje Afryki.

Badania takie obejmują długookresowe przechowywanie w określonych warunkach oryginalnie zapakowanych towarów, pobieranie prób do badań w określonych interwałach czasowych i oznaczanie postępu zmian degradacyjnych za pomocą wskaźników, które znajdują odniesienie do stanu jakości badanego produktu. Prawidłowo zaplanowany eksperyment w warunkach normatywnych, prowadzi do uzyskania

Wszystkich Państwa zainteresowanych tą tematyką oraz możliwością nawiązania współpracy zapraszamy na naszą stronę: <https://biznes.uek.krakow.pl/oferta-dla-biznesu/badaniaopakowan-i-zapakowanych-wyrobow/>
Kontakt:

Dział Transferu Wiedzy
i Projektów Międzynarodowych
ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków
Budynek Główny, I p., pok.115
tel. 12 293 59 08, 12 293 59 09
<https://biznes.uek.krakow.pl>



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Projekt współfinansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020.

Poznaj bliżej małopolskie inteligentne specjalizacje – energia zrównoważona

Opracowano na podstawie przewodnika „Małopolskie inteligentne specjalizacje”



111 WNIOSKI
WYBRANE DO DOFINANSOWANIA



355,5 mln zł
WARTOŚĆ DOFINANSOWANIA

Konsumpcja energii rośnie bardzo szybko. Dlatego świat zmierza w stronę trwałego i zrównoważonego systemu energetycznego, redukcji emisji dwutlenku węgla i paliw kopalnych, rozwoju odnawialnych źródeł energii. To także kierunek, w którym podąża Małopolska.

Globalny udział odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej wynosi ok. 23%, licząc energię wodną, słoneczną, wiatrową, fotowoltaikę oraz biomasę i biopaliwa. Polska ze źródeł odnawialnych pozyskuje dziś ponad 13,5% energii. Zgodnie z dyrektywą unijną do 2020 roku udział energii odnawialnej nie może być niższy niż 15%. Czasu zostało niewiele. Dziś każdy nowoczesny region stara się działać w oparciu o zrównoważoną energię. Także Małopolska.

Co robimy w tym obszarze? Zwiększamy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, podnosimy efektywność energetyczną małopolskich firm, redukujemy emisję zanieczyszczeń oraz wprowadzamy niskoemisyjny transport miejski. Energia zrównoważona – jako

inteligentna specjalizacja – obejmuje w dużym skrócie zagadnienia rozwoju energetyki oraz wykorzystania energii. Skupia się na czystych technologiach energetycznych, efektywności energetycznej i energetyce prosumenckiej.

Już dziś region dysponuje wysokim potencjałem do badań nad technologiami energetycznymi. **Akademia Górniczo-Hutnicza** w Krakowie jest koordynatorem jednego z 6 tzw. węzłów (**CC PolandPlus**) tworzących międzynarodową **Wspólnotę Wiedzy i Innowacji (KIC InnoEnergy)**. Budżet Wspólnoty wynosi ok. 100-150 mln euro na rok. Tworzą ją najlepsze europejskie uczelnie i instytuty naukowe pracujące nad innowacjami w obszarze energetyki.

Wśród wiodących jednostek badawczych działa **Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Poszanowania Energii WGGiOŚ AGH** w Miękinii, **Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN** oraz **Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego**. Wśród instytucji otoczenia biznesu jest to m.in. **Klaster „Zielone Podhale”** oraz **Klaster Zrównoważona Infrastruktura**.

Przykładowe zastosowania:

nowoczesne i odnawialne metody pozyskiwania i przetwarzania energii oraz jej magazynowanie, biopaliwa, inteligentne budynki, systemy transportowe i energetyczne, poprawa efektywności energetycznej budynków.



459

PODMIOTÓW DZIAŁAJĄCYCH
W OBSZARZE
ZRÓWNOWAŻONEJ ENERGII



42%

PODMIOTÓW
ZLOKALIZOWANYCH JEST
POZA KRAKOWEM

8,4%

UDZIAŁ ENERGII ODNAWIALNEJ
W PRODUKCJI ENERGII
OGÓLEM W 2018 R.



w 2019

OD 1 WRZEŚNIA 2019 R.
CAŁKOWITY ZAKAZ STOSOWANIA
PALIW STAŁYCH W KRAKOWIE



Poznaj bliżej małopolskie inteligentne specjalizacje – life science

Opracowano na podstawie przewodnika „Małopolskie inteligentne specjalizacje”



204 WNIOSKI
WYBRANE DO DOFINASOWANIA



358,4 mln zł
WARTOŚĆ DOFINANSOWANIA

Life science to jedna z najdynamiczniej rozwijających się branż na świecie. Także w Małopolsce. To specjalizacja interdyscyplinarna leżąca na pograniczu nauk medycznych, biologicznych i biochemicznych. Tutaj innowacje powstają każdego dnia.

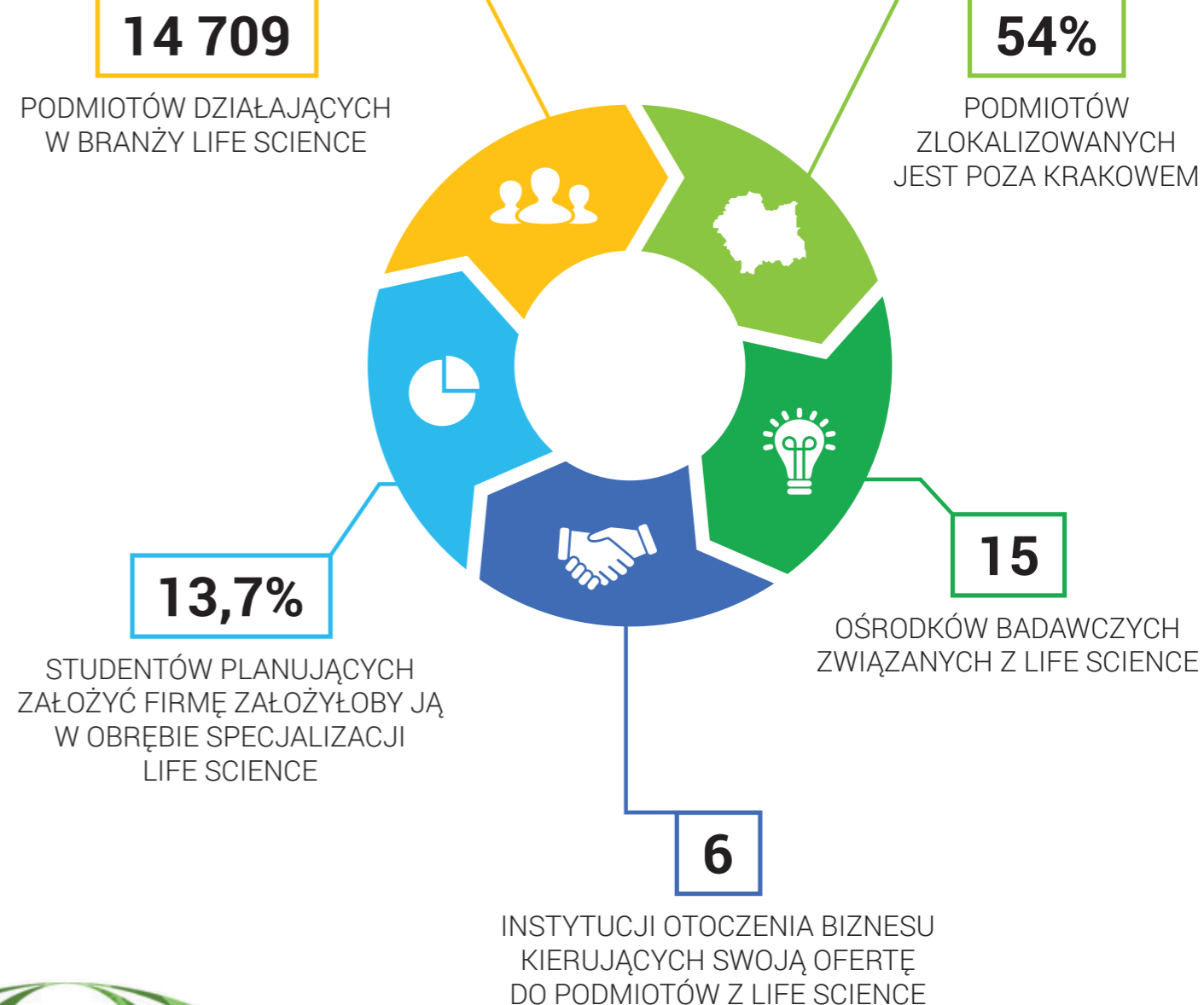
Life science to bardzo szerokie pojęcie. Dlatego podzielono je na dwie grupy wartości. Pierwszą jest zdrowie i jakość życia. Składają się na nią produkty i technologie stosowane w profilaktyce, diagnostyce, leczeniu i rehabilitacji chorób zarówno ludzi, jak i zwierząt. Drugą grupę stanowi biogospodarka i wchodzące w jej skład półprodukty i produkty wykorzystywane do produkcji farmaceutyków, kosmetyków, żywności, materiałów i energii. Innowacja kosztuje. Dlatego w *life science* odnotowuje się wysokie nakłady małopolskich przedsiębiorstw na B+R. Nakłady te rosną rok do roku. *Life science* ma spore udziały w profilu kształcenia przyszłych kadr (w Małopolsce duży odsetek studentów kształci się na kierunkach biologicznych, rolniczych i ochrony środowiska).

Kolejnym warunkiem powodzenia w rozwoju specjalizacji jest ścisła współpraca różnych środowisk. Potrzebny jest transfer wiedzy z laboratoriów uniwersyteckich do przedsiębiorstw. W Małopolsce jest ku temu klimat. Duża liczba instytucji otoczenia biznesu kieruje swoją ofertę do przedsiębiorstw z branży *life science*. Największe z tych instytucji to **Klaster LifeScience Kraków**, **MedCluster** oraz **Jagiellońskie Centrum Innowacji**.

Małopolskie Centrum Biotechnologii wspiera współpracę między nauką a biznesem i prowadzi badania naukowe. Do jednostek badawczo-rozwojowych należą ponadto **Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN im. Jerzego Habera**, **Instytut Farmakologii PAN** oraz **Instytut Zootechniki PIB**.

Przykładowe zastosowania:

telemedycyna, teleopieka, wytwarzanie leków, produkcja zdrowej żywności, nowoczesne metody ochrony roślin, procesy dot. gospodarki w obiegu zamkniętym.



Energia zrównoważona



Technologie
informacyjne
i komunikacyjne



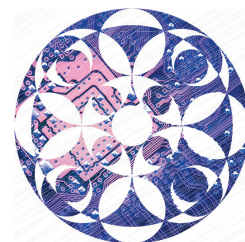
Chemia



Produkcja
metali i wyrobów
metalowych



Elektrotechnika
i przemysł
maszynowy



Innowacyjna Małopolska. Przyłącz się!

Przemysły
kreatywne oraz
czasu wolnego



Nauki
o życiu



Patent na dobry początek

7 inteligentnych specjalizacji

Małopolska na targach innowacji

Małopolski Festiwal Innowacji

Przy kawie o innowacjach

Innowacyjne Safari

Odwiedź nas

www.innowacyjna.malopolska.pl

 /innowacyjnamalopolska