

zań w transporcie, zwłaszcza publicznym;

- **optymalizację** planowych i istniejących **sieci przesyłowych**.

Wśród już zrealizowanych projektów, Małopolska może pochwalić się m.in.:

- **Małopolskim Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego** – projektem innowacyjnego na skalę europejską laboratorium do badania technologii energooszczędnych oraz badań technologii w skali rzeczywistej tzw. in situ [7];

- **Poligonem Energooszczędności** – projektem dedykowanym dla wyspecjalizowania grup realizujących bu-

dynki o niemal zerowym zużyciu energii [8];

- projektem **SPIN model transferu technologii w Małopolsce**, którego efektem jest utworzenie centrów specjalizacji, będących platformami współpracy małopolskich uczelni i gospodarki, w kluczowych specjalizacjach regionu [9].

Wymienione projekty są realizowane z liczącymi się ośrodkami akademickimi regionu. W obszarze budownictwa energooszczędnego jest to Politechnika Krakowska, a w obszarze sieci inteligentnych Akademia Górniczo-Hutnicza.

Przedstawione działania pokazują silne zaangażowanie Małopolski w po-

litykę szerzenia efektywności energetycznej. Mamy, jako region, szansę, aby zostać liderem w tym obszarze, ale sukces Małopolski będzie zależał m.in. od zdolności do specjalizacji i współpracy subregionalnej.

Literatura

[1] <http://www.uzp.gov.pl>.

[2] <http://www.euroace.org>.

[3] <http://www.mir.gov.pl/Strony/glowna.aspx>.

[4] Mapa stref klimatycznych wg PN-EN 12831.

[5] <http://foresight.kpt.krakow.pl/>.

[6] <http://www.malopolskie.pl/>.

[7] <http://www.wil.pk.edu.pl/docs/mlbe.pdf>.

[8] <http://www.zsb.tarnow.pl/articles.php?lng=pl&pg=1563>.

[9] <http://www.spin.malopolska.pl/>, www.mcbe.pl.

dr inż. Małgorzata Fedorczak-Cisak*

Rola uczelni wyższych w kreowaniu innowacyjnej gospodarki opartej na wiedzy

The role of universities in creating innovative knowledge-based economy

Streszczenie. W artykule przedstawiono rolę, jaką powinny pełnić uczelnie wyższe w rozwoju gospodarczym i przemianach wynikających z polityki europejskiej, szczególnie w sektorze budowlanym. Zarysowano główne nurty zmierzające do zwiększenia efektywności energetycznej oraz przedstawiono kilka najważniejszych działań podejmowanych przez ośrodki akademickie, a przede wszystkim Politechnikę Krakowską oraz Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego.

Słowa kluczowe: budownictwo o niemal zerowym zużyciu energii, efektywność energetyczna, Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego.

Abstract. The article presents the role that universities should play in economic development and the changes resulting from European policy, especially in the civil buildings sector. The paper presents the directions of measures to increase energy efficiency and a few key activities undertaken by academic institutions, and above all, Cracow University of Technology and Małopolska Centre of Energy Efficient Building.

Keywords: nearly zero energy building, energy efficiency, Małopolska Centre of Energy Efficient Building.

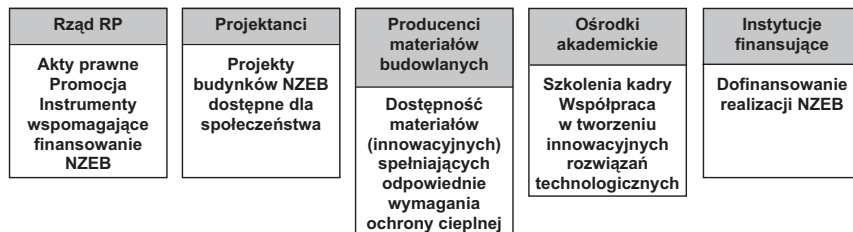
Unia Europejska w ostatnich latach kładzie duży nacisk na ograniczenie energochłonności gospodarki, szczególnie w sektorach odpowiedzialnych za największe zużycie energii, tj. w budownictwie i transporcie. Odzwierciedla się to m.in. przez podejmowanie na światowych kongresach licznych postanowień, takich jak np. porozumienia narodów z Kioto z 1997 r. [1],

czy podczas Szczytu Ziemi w 2002 r. w Johannesburgu [2] dotyczące zwiększenia energooszczędności gospodarki światowej, w tym oczywiście polskiej. Przyjęte deklaracje, typu Pakiet klimatyczny [3] oraz Dyrektywy 2002/91/WE [4] i 2010/31/UE [5] zainicjowały w prawodawstwie polskim opracowanie i wprowadzenie wielu nowych aktów i normatywów prawnych. O aktualnym stanie prac Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju w tej dziedzinie będziemy pisać w kolejnych artykułach, aby przedstawić zaangażowanie strony polskiej w wy-

pełnienie unijnych zobowiązań. Ostatnim efektem prac legislacyjnych powinno być obniżenie energochłonności polskiej gospodarki, m.in. przez zmianę modelu energetycznego. Dyrektywy i postanowienia międzynarodowe nałożyły na kraje członkowskie obowiązek postawienia budynkom nowych wymagań energetycznych. Niewątpliwie dla polskiego budownictwa największym wyzwaniem jest wprowadzenie nowego standardu budynków **o niemal zerowym zużyciu energii**, zgodnego z wytycznymi zawartymi w Dyrektywie 2010/31/UE.

* Politechnika Krakowska, Dyrektor Małopolskiego Centrum Budownictwa Energooszczędnego

W świetle definicji podanej w [5] *budynek o niemal zerowym zużyciu energii* to budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej. Niemal zerowa lub bardzo niewielka ilość wymaganej energii powinna pochodzić w dużym stopniu z energii ze źródeł odnawialnych, wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu budynku. Oznacza to wykorzystywanie w jak największym stopniu odnawialnych źródeł energii, takich jak biomasa, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru czy ziemi. Wprowadzenie nowego modelu efektywności energetycznej jest wyzwaniem zarówno dla polityków, samorządów, przedstawicieli gospodarki, producentów materiałów budowlanych, architektów i projektantów, jak również dla szkolnictwa wyższego (rysunek 1).



Rys. 1. Przykładowe jednostki realizujące wdrożenie budynków o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię (NZEB – net zero energy building), zgodnie z Dyrektywą 2010/31/UE

Rola uczelni wyższych w kreowaniu przemian gospodarczych w obszarze działań energooszczędnych

Ośrodki akademickie dysponują najlepszym potencjałem naukowym oraz coraz doskonalszym zapleczem naukowo-badawczym, m.in. dzięki realizacji projektów unijnych. Są jednostkami, które w relacjach z przedstawicielami gospodarki mogą w znaczny sposób przyczynić się do wypracowania i wdrożenia innowacyjnych rozwiązań technologicznych w różnych gospodarczych obszarach, w tym budownictwa energooszczędnego. Realizacja takich celów na uczelni wyższe nakłada konieczność przyjęcia modelu, dzięki któremu staną się one atrakcyjnym partnerem biznesowym. Takie podejście może umożliwić znane i sprawdzone **tworzenie spótk celowych z udziałem kapitałowym uczelni**. Jednakże główną rolą ośrodków akademickich jest edukacja. Szybka reakcja uczelni wyższych na trendy świa-

tovej gospodarki jest konieczna, aby móc kształcić przyszłe kadry inżynierskie zgodnie z potrzebami rynku, a jednocześnie by być atrakcyjnym partnerem dla przemysłu przez tworzenie innowacyjnych rozwiązań technologicznych.

Polskie uczelnie wyższe w kooperacji z samorządami oraz z innymi jednostkami publicznymi od kilku lat realizują ciekawe projekty mające na celu wypracowanie jak najlepszych wzorców do wdrożenia budownictwa energooszczędnego. Jednym z większych jest strategiczny projekt realizowany od 2010 r. w ramach Narodowego Centrum Badań i Rozwoju pt. *Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków przez opracowanie rozwiązań technicznych i organizacyjnych w zakresie projekto-*

wania, wznoszenia i eksploatacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, prowadzących do zmniejszenia ich energochłonności oraz zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym budynku. Do projektu przystąpiło kilka polskich ośrodków akademickich oraz innych ośrodków badawczych. W jego ramach realizowanych jest 7 zadań:

- analiza możliwości i skutków socjoekonomicznych wzrostu efektywności energetycznej w budownictwie;
- opracowanie optymalnych energetycznie typowych rozwiązań strukturalno-materiałowych i instalacyjnych budynków;
- zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł energii w budownictwie;
- rozwój diagnostyki cieplnej budynków;
- zoptymalizowanie zużycia energii elektrycznej w budynkach;
- analiza wymagań technicznych i eksploatacyjnych dotyczących budyn-

ków przy zasilaniu ze scentralizowanych źródeł ciepła;

- warunki i możliwości oszczędzania energii za pomocą instrumentów polityki miejskiej.

Większość zadań badawczych jest już zakończona i będziemy o ich wynikach szczegółowo informować. Efektem wdrożenia wyników badań naukowych powinien być rozwój efektywności energetycznej budownictwa, zmniejszenie zużycia węgla, a także znaczne zmniejszenie emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych zanieczyszczeń.

Politechnika Krakowska jako przykład współpracy w tworzeniu innowacyjnej gospodarki opartej na wiedzy

Przykładem doskonałej współpracy pomiędzy ośrodkiem akademickim, samorządem oraz przedsiębiorcami są działania realizowane przez Politechnikę Krakowską, która od lat jest liderem wśród małopolskich uczelni wyższych w obszarach nauk technicznych m.in. związanych z budownictwem.

Obserwując kierunki wytyczone przez światowe i europejskie organizacje w sektorze budownictwa, Politechnika Krakowska podejmuje wiele działań, zmierzających do upowszechnienia polityki energooszczędności na poziomie krajowym i europejskim. Działania te mają na celu przede wszystkim **dostosować jakość kształcenia do najnowszych standardów europejskiego budownictwa energooszczędnego**.

Kształcąc studentów na kierunkach związanych z energooszczędną gospodarką, wykładowcy Politechniki Krakowskiej dostrzegają konieczność multidyscyplinarnego podejścia do procesu kształcenia. Na wszystkich siedmiu wydziałach Politechniki Krakowskiej programy nauczania uwzględniają najnowsze trendy w obszarze budownictwa energooszczędnego. Powoływane są międzywydziałowe interdyscyplinarne grupy studentów, którzy pracując wspólnie uczą się np. procesu zintegrowanego projektowania budynków energooszczędnych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Ponadto na wszystkich wydziałach prowadzone są studia pody-

plomowe, seminaria i warsztaty z dziedziny budownictwa energooszczędne- go oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Ponadto Politechnika Krakowska jest organizatorem dwóch międzynarodowych cyklicznych konferencji naukowo-technicznych: „Energodom” (przygotowanej przez Wydział Inżynierii Lądowej) oraz „Intelligent Building Technologies” (przygotowany przez Wydział Architektury), na których przekazywano wiedzę promującą tematykę energooszczędności. W ten sposób uczelnia spełnia swoją misję jako ośrodka akademickiego promującego wiedzę dotyczącą najnowszych trendów w rozwoju budownictwa energooszczędnego.

Podsumowując działalność edukacyjną, należy podkreślić, że Politechnika Krakowska szczególnie nacisk kładzie na kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej oraz naukowej mogącej sprostać wyzwaniom gospodarki światowej w dziedzinie budownictwa energooszczędnego.

Drugą osią działań Politechniki Krakowskiej jest ścisła współpraca uczelni z gospodarką i samorządem, czyli wdrażanie wyników badań naukowych do praktyki gospodarczej. Stworzenie i wdrożenie modelu niemal zeroenergetycznego budownictwa wymaga wygenerowania nowych rozwiązań technologicznych lub ulepszenia istniejących. Te wyzwania są określane na podstawie potrzeb gospodarki dostosowującej się do nowych ostrych wymagań [6]. Ich rozwiązanie może odbyć się jedynie na drodze badań i doświadczeń naukowych.

Politechnika Krakowska posiada bardzo dobrze wyposażone zaplecze laboratoryjne oraz wysoko wyspecjalizowaną kadrę naukową, mogącą podjąć najwyższe wyzwania i zadania wynikające z potrzeb rynku. Obecnie ściśle współpracuje z małopolskim samorządem, a efektem tej współpracy są projekty, które prowadzi jako swoje flagowe projekty w obszarze budownictwa energooszczędnego. Jednym z nich jest projekt **SPIN** – model transferu innowacji w Małopolsce (rysunek 2), dzięki któremu w strukturach Politechniki Krakowskiej została powołana nowa jednostka pod nazwą **Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego**



Rys. 2. Współpraca w ramach projektu SPIN

(MCBE) [7], odpowiedzialne m.in. za popularyzowanie wiedzy dotyczącej energooszczędności. Przykładem tego działania są publikacje artykułów na łamach miesięcznika „Materiały Budowlane”, które mają przybliżyć tematykę związaną z przemianami w zakresie budownictwa oraz trendy budownictwa energooszczędnego.

Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego jest jednostką Politechniki Krakowskiej i działa od kwietnia 2013 r. Skupia naukowców, którzy ściśle współpracują w obszarze badań i prac naukowych z tematyki budownictwa energooszczędnego z przedsiębiorcami oraz przedstawicielami jednostek samorządu terytorialnego. MCBE jest otwarte na potrzeby przedsiębiorstw zarówno w zakresie podnoszenia kompetencji, jak i wspólnego wypracowywania nowych innowacyjnych rozwiązań technologicznych czy udoskonalania istniejących dotyczących budownictwa energooszczędnego, a także dba o poziom kształcenia na Politechnice Krakowskiej przez dostosowywanie programów nauczania do najnowszych kierunków rozwoju budownictwa niskoenergetycznego. Działalność MCBE spotyka się z bardzo dużym zainteresowaniem ze strony przedsiębiorców, którzy realizując wspólnie z naukowcami projekty, wypracowują nowe, innowacyjne technologiczne rozwiązania.

Politechnika Krakowska realizuje też, w ramach projektów regionalnych, projekt pt. „**Małopolskie Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego (MLBE)**” [8], który wzbogaci za-

plecze laboratoryjne uczelni o sprzęt do specjalistycznych badań technologii budownictwa energooszczędnego, a także pozwoli na badania bezpośrednio na unikatowym, powstałym w ramach projektu obiekcie modelowo-doświadczalnym MLBE. Zaplanowane badania będą odbywały się metodą „in situ”, czyli bezpośrednio na obiekcie MLBE, w czasie rzeczywistego użytkowania budynku. Komplementarny projekt, to „**Poligon Energooszczędności**” [9], realizowany we współpracy z Zespołem Szkół Budowlanych w Tarnowie, który skupia się na szkolnictwie zawodowym i pozwoli na wypracowanie najlepszych sposobów realizacji obiektów energooszczędnego. Największy, rozpoczęty projekt „**Małopolskie Centrum Badań Energooszczędnego**” będzie integrował wszystkie wydziały Politechniki Krakowskiej w ramach interdyscyplinarnych linii badawczych. Dzięki tym projektom Politechnika została doskonale wyposażona w bazę laboratoryjną w zakresie budownictwa energooszczędnego, atrakcyjną dla przedsiębiorców oraz przygotowaną do prowadzenia badań na najwyższym światowym poziomie.

O wspomnianych działaniach promujących rozwój efektywności energetycznej, jak również o działaniach podejmowanych przez ministerstwa i samorządy dotyczące wdrażania budownictwa o niemal zerowym zużyciu energii informować będziemy w artykułach zamieszczanych na łamach „Materiałów Budowlanych”.

Literatura

- [1] Protokół z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu Dz.U. 05.203.1684.
- [2] Światowy Szczyt Zrównoważonego Rozwoju Johannesburg 2002 <http://www.unic.un.org.pl>.
- [3] http://openknowledge.pl/wikipedia/index.php?title=Pakiet_klimatyczny.
- [4] http://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%9Swiadectwo_charakterystyki_energetycznej_budynku.
- [5] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:pl:PDF>.
- [6] Warunki Techniczne 2014 <http://www.cieplej.pl/imgturysta/file/artykuly/2013/WT2013%20og%C5%82oszenie.pdf>.
- [7] www.mcbp.pl.
- [8] <http://www.wil.pk.edu.pl/docs/mlbe.pdf>.
- [9] <http://www.zsb.tarnow.pl/articles.php?lng=pl&pg=1563>.