

Innowacyjny start

nr 1 (36) 2015 KWIECIEŃ

ISSN 1898-5009

Periodyk wydawany przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego

Inteligentne miasta



SMART CITY

Tarnów – miasto pilotaży

Klaster Inteligentnego Budownictwa

Forum Klastrow Małopolski

Inteligentne miasta w Horyzont 2020



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Mimo iż często możemy spotkać się z pojęciem inteligentnego miasta (*smart city*), to jednak nasze wyobrażenia o tym, co kryje się pod nim, oparte jest raczej na własnej intuicji. W artykule otwierającym niniejszy numer **INNOWACYJNEGO STARTU** Wojciech Przybylski z Krakowskiego Parku Technologicznego podjął próbę uporządkowania wiedzy w tym zakresie. Przytoczony przez niego przykład swoistej adopcji hydrantów w Bostonie, po to, aby je odśnieżać, dobitnie pokazuje, iż koncepcji inteligentnego miasta nie można sprowadzać jedynie do wymiaru technologicznego.

Z tekstu **wywiadu z Januszem Różymkim**, Dyrektorem Wydziału Informatyzacji Urzędu Miasta Tarnowa mogą Państwo dowiedzieć się jak w praktyce rozwiązania z zakresu inteligentnego miasta wykorzystywane są w sytuacjach kryzysowych. Ciekawym i perspektywicznym rozwiązaniem jest również Tarnowska Karta Miejska, która uzyskuje coraz więcej funkcjonalności.

Ciekawym rozwiązaniem z zakresu rewitalizacji miejskiego obszaru przemysłowego w duchu koncepcji inteligentnego miasta jest opisany przez Jakuba Kruszelnickiego – dyrektora Centrum Transferu Technologii Politechniki Krakowskiej, projekt projektu **22@BARCELONA**.

Cieszy, że również w Krakowie prowadzone są przez Kłaster Zrównoważona Infrastruktura prace nad zeroenergetycznymi w bilansie rocznym budynkami. Upowszechnienie tego typu obiektów nie tylko obniżyłoby koszty utrzymania ale również poprawiło stan jakości powietrza w Krakowie, które jest jednym z najgorszych w całej Unii Europejskiej. Należy także podkreślić fakt, iż w Krakowie w ramach aktywności **Klastra Inteligentne Budownictwo** powstaje laboratorium DLJM Lab, gdzie znajdą zastosowanie m.in. algorytmy wykorzystujące sztuczną inteligencję, po to, by mogły one uczyć się, jak sterować urządzeniami przy konkretnych użytkownikach i charakterze powierzchni. Jest o co zabiegać, ponieważ koszt wybudowania budynku o standardzie niskoenergetycznym jest wyższy od technologii tradycyjnej o ok. 10%-20%, a taki budy-

nek odznacza się trzykrotnie mniejszym zapotrzebowaniem na energię potrzebną na ogrzewanie i wentylację w stosunku do technologii tradycyjnej. Tym, którzy chcą mieć gwarancję optymalnych warunków eksploatacji obiektów, warto polecić ubieganie się o Certyfikat Małopolskiego Budynku Energooszczędnego opracowany przez Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego Politechniki Krakowskiej wspólnie z ekspertami Narodowej Agencji Poszanowania Energii.

Warszawa ze względu na nieprzewidziane zamknięcie Mostu Łazienkowskiego spowodowane jego pożarem stała wobec istotnego wyzwania w zakresie zmniejszenia udziału transportu indywidualnego mieszkańców. W Krakowie tego typu działania projektowane są w sposób systemowy o czym mogą Państwo przeczytać w zamieszczonym tu artykule pt. **SmartMove**. Tytuł tekstu pochodzi od nazwy projektu mającego na celu wprowadzenie i rozwój innowacyjnych rozwiązań wspierających mobilność mieszkańców obszarów podmiejskich poprzez zachęcenie ich do korzystania z transportu publicznego.

Przykładem niestandardowego podejścia do projektowania przestrzeni miejskiej jest **laboratorium Modular R&D LAB**, przygotowane koncepcyjnie przez zespół z Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej. Zlokalizowane przy ul. Podcho-

rażych na okres trzech lat (2015-2018) będzie pełnić funkcję innowacyjnej pracowni ukierunkowanej na poszukiwanie nowatorskich rozwiązań z zakresu budownictwa modułowego Z zadowoleniem witamy działającą od lipca 2014 roku oddolną inicjatywę, jaką jest **Forum Kłastrów Małopolski**, o której działalności mogą dowiedzieć się Państwo więcej z lektury zamieszczonego tekstu Edyty Pęcherz.

Wszystkich zainteresowanych pogłębieniem wiedzy na temat koncepcji inteligentnego miasta zapraszam do udziału w konferencji podsumowującej projekt SMART_KOM, organizowanej przez Krakowski Park Technologiczny 28 maja 2015 w Pałacu Krzysztoforów.

Już teraz zapraszam Państwa do udziału w ostatnim tygodniu maja 2015 w kolejnej edycji Małopolskiego Festiwalu Innowacji. Tegoroczną nowością będzie towarzyszący temu wydarzeniu tydzień dizajnu **Dizajn-Biznes-Kraków** (dizajnbiznes.pl), podczas którego obok szeregu wystaw polskiego dizajnu czy warsztatów planowane są również dni dziecka. Jednym z celów **Dizajn-Biznes-Kraków** jest zwrócenie uwagi na rolę wzornictwa przemysłowego w budowaniu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw. Całość otwierają targi dizajnu na terenie hali sportowo-widowskiej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.

Łukasz Mamica
[redaktor naczelny]

Inteligentne miasta (Smart City)

SPIS TREŚCI

1 Smart City, czyli więcej niż technologie **2** Tarnów – miasto pilotaży **5** Inteligentne budynki klastra **7** Kłaster Inteligentnego Budownictwa **9** Smart building **12** SmartMove **14** South Poland Cleantech Cluster **16** ModularLab **18** 22@Barcelona **19** SMART_KOM. **21** Forum Kłastrów Małopolski **22** Małopolski system innowacji **23** Inteligentne miasta w programie Horyzon 2020 **24** Digital Dragons 2015 **26** Wirtualne Muzea Małopolski **3 str. okładki** Wdrożenie idei Smart Cities – wywiad z Łukaszem Frankiem

Innowacyjny start

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

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

ZESPÓŁ REDAKCYJNY: Tomasz Bluszczyk (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), Agnieszka Bachórz (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), Joanna Domańska (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), Monika Machowska (Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o.), Wojciech Przybylski (Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o.), Jadwiga Widziszewska, Anna Armuła (Centrum Transferu Technologii, Politechnika Krakowska), Leszek Skalny (Tarnowska Agencja Rozwoju Regionalnego), Piotr Żabicki (Centrum Innowacji Transferu Technologii i Rozwoju Uniwersytetu Jagiellońskiego), Elżbieta Sztorc (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), Adelina Kasprzak (Centrum Transferu Technologii Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie)

KONTAKT Z REDAKCJĄ: Departament Rozwoju Gospodarczego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, tel.: (12) 63-03-444, (12) 63-03-248; fax: (12) 63-03-445, e-mail: tomasz.bluszczyk@umwm.pl

NAKLAD: 2 500 egz.

OPRACOWANIE GRAFICZNE: Krzysztof Sanecki **DRUK:** Drukarnia Kolejowa Kraków Sp. z o.o.



SMART CITY

czyli więcej niż technologie

WPROWADZENIE DO IDEI SMART CITY

W dyskursie publicznym ostatnich lat niewiele pojęć zrobiło tak spektakularną karierę, jak smart city. Każde miasto chce być smart, moda na bycie smart ogarnia już nie tylko metropolie, trafia również do mniejszych miast i miasteczek. Zbitka „smart city” nie zdążyła się jeszcze zużyć i znudzić – jak choćby słowo „innowacje” – a równocześnie rozumiemy pod nią bardzo różne rzeczy. Bywa, że jest używana w znaczeniu tak szerokim, że oznacza właściwie wszystko (czyli nic). Warto zatem przyrzeć się ewolucji znaczenia tego pojęcia i zapytać, co właściwie znaczy ono obecnie na świecie – a znaczy coś zdecydowanie innego, niż najczęściej rozumiemy pod nim w Polsce, czyli technologie w zarządzaniu miastem.

Korzenie smart city mają rzeczywiście technologiczny kontekst. Smart city pierwotnie odnosiło się bowiem do zastosowania nowych rozwiązań technologicznych (przede wszystkim ICT) w środowisku o wysokiej gęstości, jakim jest miasto. Zauważono, że sprawne zbieranie i zarządzanie informacjami może podnieść efektywność funkcjonowania różnych twardych wymiarów miasta, od sieci ciepłowniczej po komunikację miejską. Działo się to równolegle z wdrożeniem narzędzi informatycznych do zarządzania przedsiębiorstwami, stąd w uproszczeniu możemy sobie wyobrazić smart city jako wielki system ERP. W KPT dla ilustracji takiej wizji smart city używamy czasami zdjęcia sali kontroli lotów NASA: grupka osób wpatrzona w ścianę pełną płaskich ekranów, wyświetlających terabajty informacji w formie łatwych do monitorowania wykresów obrazujących funkcjonowanie poszczególnych podsystemów. Smart city jako zintegrowana i skomputeryzowana sala sterowania miastem jest w dalszym ciągu wizją aktualną (częściej w młodych niż dojrzałych demokracjach) i marzeniem wielu polityków i urzędników. Nie jest też wizją całkowicie pozbawioną sensu: w jakiejś mierze taka integracja jest zasadna i daje spodziewane efekty. Jest to jednak zaledwie ułamek tego, co rozumiemy pod smart city w krajach (i miastach) naprawdę rozwiniętych.

Drugie i bardziej współczesne rozumienie smart city jest o bowiem wiele szersze i bardziej kompletne. Jego źródeł szukać można z jednej strony w rosnącej wrażli-

wości środowiskowej społeczeństw wielkich miast, z drugiej zaś w rozwoju ruchów miejskich i innych NGO, które forsowały partycypacyjne modele zarządzania publicznego. W uznawanym za referencyjny benchmarkingu miast inteligentnych sieci European Smart Cities, koordynowanym przez zespół prof. Giffingera z Uniwersytetu Technicznego w Wiedniu, miasta podlegają ocenie w sześciu obszarach smart, od people (ludzie), przez environment (środowisko), living (jakość życia), economy (gospodarka), mobility (mobilność) po governance (zarządzanie publiczne). W tym podejściu smart mogą być nie tylko technologie, ale i instytucje oraz procedury. Dodatkowo bardzo ważnym punktem przecięcia różnych aspektów funkcjonowania miasta jest planowanie przestrzenne, które pełni rolę zwornika pomiędzy poszczególnymi politykami miejskimi i areną, na której



trzeba pogodzić różne częściowo wykluczające się z uwagi na gęstość miast cele.

Zasadnicza różnica pomiędzy tymi koncepcjami dotyczy kierunku i logiki komunikacji. W wąskim, technologicznym rozumieniu smart city mamy do czynienia z typowym dla tradycyjnej administracji podejściem top-down, gdzie sposób załatwiania spraw petentów/klientów administracji jest usprawionny w duchu cyfryzacji istniejących usług. Nie ma to wiele wspólnego z tym, co obecnie dzieje się w wiodących pod tym względem miastach Europy: Helsinkach, Barcelonie, Wiedniu, Kopenhadze, Manchesterze itd. Tam technologie, procedury i instytucje są reformowane w taki sposób, aby miasto mogło w inteligentny sposób reagować na informacje i potrzeby komunikowane przez mieszkańców, np. tworząc nowe produkty i usługi, dostarczane w różnych modelach (niekoniecznie przez sektor publiczny). Dodatkowym profitem jest z jednej strony przejrzystość zarządzania miastem, z drugiej zaś możliwość rozwoju lokalnych biznesów: przede wszystkim firm (w tym startupów), ale modeli biznesowych w duchu ekonomii społecznej. Stąd ważnym składnikiem polityk smart jest Open Data oraz Big Data.

Klasycznym przykładem zastosowania nowego paradygmatu smart city jest historia systemu odśnieżania ulicznych hydrantów w Bostonie. W mieście, w którym czę-



sto zdarzają się srogie zimy, było to istotne wyzwanie dla bezpieczeństwa publicznego. Pługi odśnieżające ulice zasypywały hydranty, zaś „miejskie” pomysły na ich odśnieżanie były w skali wielkiego miasta bardzo kosztowne. Problem rozwiązał dwudziestoletni informatyk, odbywający staż w ramach programu „Code for America”. Stworzył prostą aplikację mobilną, umożliwiającą „adopcję” hydrantu i nadanie mu imienia na wirtualnej mapie miasta w zamian za regularne odśnieżanie (dwa dodatkowe ruchy łopaty dla osoby i tak odśnieżającej chodnik). Kluczem do sukcesu był wbudowany mechanizm grywalizacji: nieodśnieżony hydrant może paść ofiarą „wrogiego przejęcia”, włącznie z nadaniem nowego imienia (!). Rozwiązanie wieloletniego problemu kosztowało dwa tygodnie pracy jednej osoby, pozwalało rocznie zaoszczędzić miliony dolarów dając radość tysiącom mieszkańców, a przy okazji stał się podstawą jednego z najbardziej popularnych TED talks w historii. W ciągu ostatnich lat bostońską aplikację zaadoptowano do wielu innych kontekstów (np. systemu powiadamiania o tsunami na Hawajach).

W projekcie „SMART_KOM” realizowanym w partnerstwie koordynowanym przez Krakowski Park Technologiczny nazywamy to „miastem adaptatywnym”. Miasto adaptatywne (inteligentne) to miasto, które jest otwarte na różne efektywne modele rozwiązywania problemów i świadczenia usług publicznych tak, aby zapewnić jak najwyższą jakość życia mieszkańców jak najniższym kosztem.

WOJCIECH PRZYBYLSKI

Krakowski Park Technologiczny



**Rozmowa
z Januszem
Różyckim,
Dyrektorem
Wydziału
Informatyzacji
Urzędu Miasta
Tarnowa**

TARNÓW – PRZYKŁAD MIASTA WDRAŻAJĄCEGO INTELIGENTNE ROZWIĄZANIA

Miasto pilotaży

? W październiku zeszłego roku brał Pan udział w międzynarodowej konferencji „Smart Citizen”, podczas której Tarnów był prezentowany jako przykład miasta wdrażającego inteligentne rozwiązania. Dzięki czemu miasto jest tak postrzegane?

■ Zaczniemy od tego, że rozmawiamy o technikach, narzędziach i metodach wspomagania zarządzania miastem. Tarnów jest pod tym względem specyficzny, ponieważ wypełnia jednocześnie obowiązki gminy i powiatu. Łącząc te dwie kompetencje, a przy tym nie będąc za dużym ani za małym, nasze miasto jest dobrym miejscem do przeprowadzania pilotaży różnych rozwiązań. Myślę więc, że Tarnów słusznie jest nazywany miastem pilotaży i dobrze się w tej roli sprawdza. To właśnie leżało u podstaw zaproszenia na konferencję, podczas której prezentowane były rozwiązania typu „smart” a my mogliśmy podzielić się swoimi doświadczeniami.

? Jakie inteligentne rozwiązania wdrożono do tej pory w Tarnowie? Ostatnio dużo mówi się o ZSIP.

■ Staramy się, aby uczynić miasto bardziej „smart”, uwzględniając wszystkie aspekty życia w Tarnowie. Zaczęliśmy mniej więcej dziesięć lat temu. Nasz pierwszy wybór padł na edukację. Tak powstał projekt Edu-

net I, czyli elektroniczny system zarządzania edukacją. Samorząd przeznaczając znaczną część budżetu na oświatę, ważna jest więc jej dobra organizacja, dzięki której środki są efektywnie wykorzystywane. Użytkownikami Edunetu są pracownicy szkół, dyrektorzy, ale też rodzice i uczniowie.

Nowa jakość to również wdrożony i Zintegrowany System Informacji Przestrzennej. Urząd często jest postrzegany jako archaiczna instytucja, która gromadzi dane w papierowych rejestrach. Każda informacja, która dotyczy danego punktu w Tarnowie ma określone parametry przestrzenne. Elementem systemu jest portal udostępniania i publikacji gromadzonych informacji i danych przestrzennych dla internautów.

Główną funkcją portalu jest prezentowanie lokalizacji podstawowych obiektów użyteczności publicznej (np. urzędów i instytucji, oświaty i nauki, służb i straży, szpitali i aptek), ale także wielu innych istotnych z punktu widzenia podniesienia jakości życia mieszkańców (np. mapa komunikacyjna miasta). Wszystkie te dane prezentowane są na tle kolorowej ortofotomapy oraz warstwy adresowej umożliwiającej użytkownikom łatwą lokalizację w terenie.

? Mógłby Pan podać przykład praktycznego zastosowania tego rozwiązania?

■ Można na przykład zobaczyć jak wysoki jest budynek, w którym ma być przeprowadzona akcja ratunkowa, można zdalnie sprawdzić, ile osób taki budynek zamieszkuje. Bez wcześniejszej wizyty na miejscu można określić, jakie siły trzeba zaangażować, aby sytuację kryzysową opanować. Jeśli zbliża się fala powodziowa, można oszacować przy pomocy odpowiednich programów, czy fala określonej wysokości dotrze do granic Tarnowa i w których punktach będzie powodowała zagrożenie. W te miejsca możemy skierować worki z piaskiem, podjąć akcję ostrzegawczą, zabezpieczyć teren.

Oczywiście, różni użytkownicy mają dostęp do różnych baz. My w wydziale informacji korzystamy na przykład z jednej warstwy systemu, na którą naniesiona jest infrastruktura infokiosków, czy zasięg wi-fi na terenie miasta. Pewne dane mogą być także udostępniane np. geodetom.

? Kolejny projekt to Tarnowska Karta Miejska.

■ Tak. Trzeci element, którym się zajmujemy, to szeroko pojęte usługi komunalne: usługi transportowe, gospodarowanie odpadami komunalnymi, parkingi, media, a więc usługi świadczone nie tylko bezpośrednio przez urząd. Organizację tych usług zapewnia system, który nazywa się właśnie „Smart city”. Ten system podobnie jak poprzednie

TARNOWSKA KARTA MIEJSKA



był współfinansowany z działania 1.2. Małopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego. Jego centralnym elementem jest Tarnowska Karta Miejska. Karta jest kluczem do systemów informatycznych, dających dostęp do rozmaitych usług. Może służyć jako bilet miesięczny, „na karcie” gromadzimy środki, którymi płacimy za parkingi. Karta jest użyteczna także dla polityki społecznej miasta: służy jako karta dużej rodziny czy karta seniora.

System ma także zaaimplementowaną usługę rezerwacji miejsc. Chcemy to narzędzie wykorzystać do umożliwienia mieszkańcom rejestracji u lekarza w podobny sposób, jak rezerwuje się bilety do kina. Przykładem zastosowania karty jest też budżet obywatelski. Stwierdziliśmy, że należy procedurę głosowania uczynić nowoczesną i wygodną. Karta daje nam dostęp do internetowego systemu, który weryfikuje naszą tożsamość i pozwala oddać głos za pośrednictwem interentu.

? Z tego, co Pan mówi, wynika, że ten system można swobodnie rozwijać.

■ Tak. System jest skalowalny i można go rozszerzać o nowe funkcjonalności. Obecnie jesteśmy w fazie wdrażania biletu jednorazowego. Wiele możliwości dają też

kupony rezerwacyjne, o których mówiłem. W przyszłości można na bazie tego rozwiązania współpracować z przedsiębiorcami oferującymi mieszkańcom usługi wymagające wcześniejszej rezerwacji. Kolejna rzecz to podatki. Jeżeli mieszkaniowiec zaloguje się za pośrednictwem strony internetowej, otrzyma informację, jaki jest aktualny stan jego rozliczeń. Będziemy chcieli rozszerzyć zakres usług elektronicznych o informację na temat procedur administracyjnych. Jeżeli ktoś złoży wniosek o wydanie pozwolenia, będzie mógł z domu sprawdzić, na jakim etapie jest jego sprawa poprzez podanie unikalnego numeru, który otrzymał w urzędzie lub danych karty. To, oczywiście, będzie wymagało wdrożenia bardzo wysokich standardów bezpieczeństwa danych.

Karta w przyszłości mogłaby być wykorzystywana przy udzielaniu świadczeń socjalnych. Pomoc byłaby przyznawana w postaci punktów na karcie, które można następnie wymieniać np. na opał czy darmowe obiady. Idąc dalej, taka karta może dawać kontrolowany dostęp do zamkniętych stref w mieście, może pełnić funkcję identyfikatora, może też służyć do rozliczania czasu pracy w urzędzie, otwierania pewnych drzwi, sejfów, udostępniania mate-

riałów dla określonych grup użytkowników. Taka karta weryfikowałaby, czy dana osoba ma konkretne uprawnienia. W karcie mogłoby być też „zaszyty” system bonusów, inteligentny identyfikator szkolny, karta biblioteczna. Możliwość rozbudowy tego systemu jest praktycznie nieograniczona, chociaż oczywiście wszystkie pomysły trzeba zderzyć z obowiązującymi przepisami i możliwościami organizacyjno-finansowymi.

? Tarnowska Karta Miejska ma swoją wersję podstawową i rozszerzoną. Skąd wziął się ten podział?

■ Karta występuje w wersji „standard” i „premium”. Ta druga jest przeznaczona wyłącznie dla osób zameldowanych w Tarnobrzegu i daje większy komfort. Karta „premium” ma wbudowany nowoczesny procesor. Dzięki temu ktoś, kto ma podpięty do komputera czytnik stykowy, może pewne operacje wykonać z domu, np. zakupić bilet okresowy przez Internet i przenieść go na kartę. Posiadacze karty „standard” muszą skorzystać z punktu obsługi klienta. To rozróżnienie jest spowodowane kosztami. Karta „premium” wyposażona w taki procesor jest dużo droższa, ale chcieliśmy naszymi działaniami objąć szerszą grupę

ciąg dalszy na stronie 4 ►►

Karta daje nam
dostęp do
internetowego
systemu, który
weryfikuje
naszą
tożsamość
i pozwala
oddać głos za
pośrednictwem
interentu

dokończenie ze strony 3 ►►

niż tylko mieszkańców Tarnowa, np. ludzi, którzy tu uczą się lub pracują.

? Jak w praktyce wygląda praca nad tego typu projektami? Czy rozwiązania, o których Pan mówi to gotowe produkty, które miasto kupuje od firm informatycznych, czy produkty „szyte na miarę”?

■ Kiedy startowaliśmy z pierwszymi wdrożeniami, pewne rozwiązania były przygotowywane specjalnie na nasze zamówienie. W przypadku systemu „Smart City” niektóre jego części już funkcjonowały, np. w Rybniku, ale my staraliśmy się go udoskonalić, obudować go portalem z wirtualnym konsultantem.

Sam proces wdrażania, w dużym uproszczeniu, wygląda tak, że najpierw ogłaszamy przetarg. Mamy wtedy pewną koncepcję, która jest dołączona do dokumentacji postępowania. Po wyłonieniu wykonawców powstaje zespół projektowy, spotykamy się z wykonawcą i przedstawiamy swoją wizję. W toku wspólnych prac powstaje produkt zeskalowany wg naszych potrzeb. Ten produkt się upublicznia i z naszych doświadczeń mogą korzystać inni.

Wdrażanie systemów informatycznych wymaga też postawienia w mieście pewnej infrastruktury: parkometrów, kasowników w autobusach, terminali dla kontrolerów, terminali do doładowania karty miejskiej w kioskach itp. Ciekawym rozwiązaniem są stosowane w niektórych miastach czujniki mierzące natężenie ruchu. One pozwalają na lepsze planowanie inwestycji – gdzie poszerzyć drogę czy chodnik. To również świadczy o inteligencji miasta.

? Czy spotkał się Pan z problemem wykluczenia cyfrowego albo nieufności starszych ludzi do nowych technologii?

■ Można powiedzieć, że wśród starszych ludzi są pionierzy – osoby zainteresowane nowymi technologiami, które, czasem z pomocą swoich wnuków, zdobywają wiedzę i umiejętności. Potencjał takich osób można wykorzystać np. poprzez uniwersytety III wieku. Tutaj widać, że te bariery w przypadku grupy zorganizowanej są mniejsze – słuchacze uniwersytetu mają kartę miejską, korzystają z niej. Grupa aktywizuje osoby bardziej nieufne.

Oczywiście, w każdej populacji niezależnie od wieku są osoby podchodzące z rezerwą do nowych technologii. Kryterium decydującym o przełamaniu tych oporów jest wygoda. Dzięki karcie miejskiej nie jesteśmy uzależnieni chociażby od czasu otwarcia urzędu, możemy skorzystać z komputera i docelowo załatwiać sprawy zdalnie.

? Wspominał Pan już o planach na przyszłość. Czy dalsze prace nad inteligentnymi rozwiązaniami będą polegać na rozwijaniu wymienionych przez Pana projektów, czy tworzeniu czegoś zupełnie nowego?

■ Na pewno będziemy rozwijać system karty miejskiej tak, aby wspomagał on wszystkie dziedziny życia w mieście. Myślimy też, jak zastosować to rozwiązanie do usprawnienia pracy urzędu – automatyzacji pewnych zadań. Kolejny temat to bezpieczeństwo i system monitoringu, w tym koordynacja już istniejących systemów. Chcielibyśmy zaoferować pewne narzędzia społecznościom mieszkaniowym, które dzięki temu zapewnią bezpieczeństwo na swoim terenie. Rozwijamy też temat transmisji na żywo. Ostatnio rozpoczęliśmy transmitowanie w internecie sesji Rady Miasta Tarnowa, ale pracujemy jeszcze nad jakością obrazu.

? Na koniec chciałbym zapytać, czy miasto w oparciu o wdrożone rozwiązania współpracuje z innymi gminami? Czy inni korzystają (lub skorzystają) z wypracowanych w Tarnowie rozwiązań.

■ To bardzo istotne, przyszłościowe pytanie, mówiłem o tym, że Tarnów jest miastem pilotaży i chcemy dzielić się doświadczeniami z innymi gminami. Chcemy wykorzystać nasze doświadczenia do zbudowania regionalnego ośrodka, który będzie służył temu celowi. Obecnie pracujemy nad dokumentacją dla tego przedsięwzięcia, na co otrzymaliśmy dofinansowanie z Regionalnego



JANUSZ RÓŻYCKI urodzony w 1963 roku w Tarnowie. Absolwent Informatyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Specjalista ds. nowych technologii, analityk systemowy, projektant, programista, autor oprogramowania specjalistycznego z zakresu zarządzania gminami oraz przedsiębiorstwami, doświadczony wykładowca współpracujący z uczelniami i firmami szkoleniowymi. W latach 1996-2001 Dyrektor Wojewódzkiego Ośrodka Informatyki w Tarnowie. W okresie 2001-2006 jako wiceprezes, Dyrektor Serwisu – Terenowego Banku Danych w Krakowie, pełnił obowiązki krajowego koordynatora szkoleń i wdrożeń projektów w jednostkach samorządowych. W kadencji 2001-2003 sekretarz Rady Dyrektorów Ośrodków Informatyki Urzędów Wojewódzkich. Wieloletni pełnomocnik Komisarza Wyborczego ds. informatyki w Delegaturze KBW w Tarnowie. Od 2007 roku Dyrektor Wydziału Informatyzacji Urzędu Miasta Tarnowa odpowiedzialny za informatyzację przestrzeni usług miejskich w tym realizację projektów IT współfinansowanych z MRPO.

Dzięki karcie miejskiej nie jesteśmy uzależnieni od czasu otwarcia urzędu, możemy skorzystać z komputera i załatwiać sprawy zdalnie

nalnego Programu Operacyjnego w ramach działania 9.3.

Docelowo myślimy o stworzeniu Centrum Usług Wspólnych dla Tarnowa i gmin ościennych. Celem centrum będzie wspólne realizowanie zadań wg pewnego modelu opartego o nowoczesne rozwiązania. Dzięki wspólnemu centrum do przetwarzania danych nie potrzeba będzie kilkudziesięciu serwerów do każdej aplikacji. Będzie można te procesy odpowiednio zagregować, scentralizować. Będzie to tańsze i szybsze.

? Dziękuję za rozmowę.

Rozmawiał:

MACIEJ ŁATA

Tarnowska Agencja Rozwoju Regionalnego S.A.
mlata@tarr.tarnow.pl

Więcej o rozwiązaniach opisanych w tekście:

- EduNet: www.edunet.tarnow.pl
- Zintegrowanym Systemem Informacji Przestrzennej: www.zsip.umt.tarnow.pl
- Tarnowska Karta Miejska i platforma zintegrowanych e-usług: www.ekarta.umt.tarnow.pl
- Portal miejski: www.tarnow.pl



Inteligentne miasto, inteligentne budynki klastra ZI

Inteligentne miasto (ang. Smart City) to wg definicji miasto, które wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej i jej komponentów. Miasta stają się „inteligentne”, gdy podejmują inwestycje w kapitał społeczny oraz infrastrukturę w celu aktywnego promowania zrównoważonego rozwoju i wysokiej jakości życia, w tym mądrego gospodarowania zasobami naturalnymi. Inteligentne miasta to jednak przede wszystkim inteligentne budynki.

Miasta „smart” otwierają ogromne możliwości, stanowią również spore wyzwania, które na świecie chętnie podejmuje jak dotąd

wiele innowacyjnych firm oraz instytucji naukowo-badawczych. Nowoczesne obiekty wraz z ich wyposażeniem stanowią oprócz infrastruktury transportowej i telekomunikacyjnej podstawowe ogniwo tworzące sieć inteligentnego miasta. Technologia budowy budynków autonomicznych, opracowana w ramach Klastra Zrównoważona Infrastruktura, idealnie wpisuje się w definicję elementów składowych inteligentnej infrastruktury. Autonomiczne, zeroenergetyczne w bilansie rocznym budynki Klastra realizowane pod Krakowem nie tylko pozwalają racjonalnie zarządzać energią, ale dzięki wyposażeniu w autorski system zarządzania budynkiem, zapewniają komfort użyt-



**Klaster
Zrównoważona
Infrastruktura**

kowania oraz bezpieczeństwo jego mieszkańców.

Co sprawia, że budynek staje się inteligentny?

Autonomiczne obiekty Klastra Zrównoważona Infrastruktura są przyjazne zarówno środowisku naturalnemu, jak i użytkownikowi. Budynki wzniesione z nowoczesnych, ekologicznych materiałów wyposażone są w instalacje wykorzystujące odnawialne źródła energii takie jak wentylacja mechaniczna z rekuperacją i gruntowym wymiennikiem ciepła oraz pompą ciepła zabudowaną na rekuperatorze. Zastosowano również ogniwa fotowoltaiczne oraz powietrzną pompę ciepła do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Dodatkowym atutem, wpływającym na innowacyjność, oszczędność a zarazem inteligencję naszych budynków, jest zautomatyzowane przewietrzanie naturalne naszych obiektów, czyli

ciąg dalszy na stronie 6 ►►

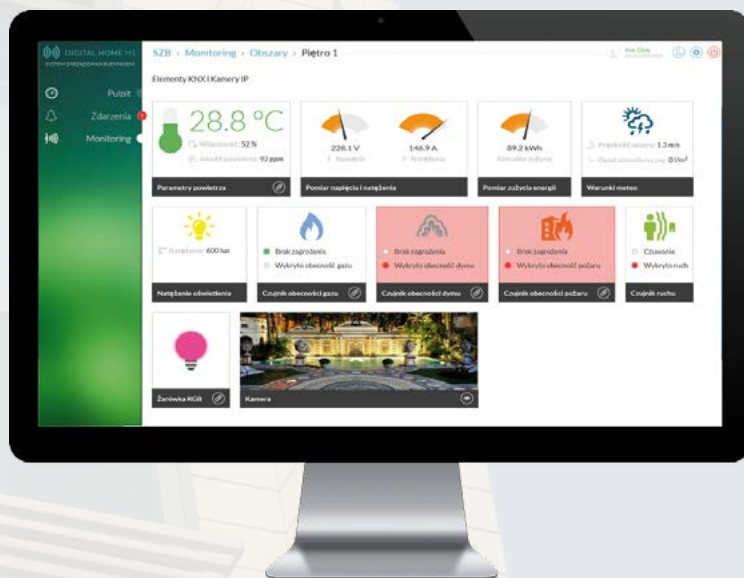
dokończenie ze strony 5 ►►

rezygnacja z wentylacji mechanicznej przy sprzyjających ku temu warunkach zewnętrznych, jak również pasywne chłodzenie nocne budynków. Takie rozwiązania wpływają na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery i prowadzą do poprawy jakości powietrza. Nasza technologia zawiera również instalację do odzysku i wykorzystania wody deszczowej, co przy powszechnym zastosowaniu może przeciwdziałać zjawisku pojawiania się deficytu wody pitnej w Polsce. Wysoka precyzja wykonania takich obiektów, jak również zastosowanie innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych sprawiają, że wykonawcy budynków autonomicznych muszą zapomnieć o wykonywaniu prac szybko, byle jak systemem gospodarczym, bez nadzoru i kontroli jakości.

Wszystkimi instalacjami, jak również wyposażeniem inteligentnego budynku steruje unikatowy system zarządzania, dzięki któremu można w sposób bardziej efektywny wykorzystać infrastrukturę obiektu i zapewnić optymalne zarządza-

nie energią. Sterowanie to zapewnia bezpieczny, webowy, inteligentny system zarządzania budynkiem pozwalający na jego uruchomienie na popularnych mini platformach PC. Komunikacja rozwiązania z urządzeniami automatyki została osiągnięta poprzez otwarty protokół komuni-

kie wykonane pomiary w hurtowni danych, co umożliwia prowadzenie dalszych prac badawczo-rozwojowych nad utworzoną technologią Autonomicznych Budynków oraz sprawia, że system ma zdolność do uczenia się i predykcji zachowań użytkowników.



kacyjny KNX. System jest dostosowany do rozdzielczości komputera, tabletu oraz smartfonów, dzięki czemu użytkownik ma dowolność w wyborze urządzenia do sterowania, również zdalnego. Rozwiązanie zostało wyposażone w innowacyjne algorytmy do analizy głosu i gestu oraz system identyfikacji użytkownika, co pozwala osobom niepełnosprawnym, niedowidzącym czy starszym na łatwe sterowanie. System umożliwia monitorowanie aktualnego stanu budynku, posiada inteligentny mechanizm automatycznego sterowania warunkowego, który aktywuje sekwencje akcji sterujących w ściśle określonych sytuacjach. Współpracuje również z urządzeniami wchodzącymi w skład instalacji budynku i pozwala nimi zdalnie zarządzać. Odzworowanie struktury własnej budynku jest możliwe poprzez podział pomieszczeń na strefy. Dedykowane urządzenia KNX umożliwiają pomiar parametrów (m.in. temperatury, wilgotności, jakości powietrza, nasłonecznienia, ruchu) oraz komunikację systemu zarządzania budynkiem z magistralą KNX. Aplikacja gromadzi ponadto wszyst-

Zastosowanie takich rozwiązań sprawia, iż budynki Klastra Zrównoważona Infrastruktura są przyjazne zarówno użytkownikowi, jak i otoczeniu. Ponadto, cena technologii ich wykonania jest niewiele większa (ok 5-10%) niż budynków w standardzie tradycyjnym, a w zamian za to koszty eksploatacyjne takich obiektów są niemal zerowe.

Zrównoważony rozwój i rozwiązania inteligentne właśnie w Małopolsce ze względu na poziom zanieczyszczenia stanowią szczególnie istotne wyzwanie. Rozwiązania typu „smart” wdraża się z powodzeniem w wielkich europejskich aglomeracjach tj. w Londynie, Wiedniu czy Amsterdamie oraz w skali mikro na poziomie inteligentnych osiedli. Inicjowane w Małopolsce działania pozwalają żywić nadzieję, że Kraków oprócz inteligentnych mieszkańców będzie wkrótce mógł pochwalić się również inteligentną infrastrukturą...

IRENA ŁOBOCKA

MAGDALENA SZCZERBA

Klastr Zrównoważona Infrastruktura

info@klasterzi.pl

www.klasterzi.pl

Nie od dziś wiadomo, że Małopolska stawia na technologie ICT i energooszczędne budownictwo. Nasz region staje się też stolicą dziedziny, która łączy te tematy – inteligentnego budownictwa. To tutaj naukowcy z całego kraju wymieniają się wiedzą i praktyką z systemów zarządzania budynkami podczas ogólnopolskich konferencji naukowych, tutaj działa jedyny w Polsce branżowy klaster – Klaster Inteligentnego Budownictwa. Tutaj też już wkrótce powstanie unikatowe na skalę europejską laboratorium automatyki budynkowej.

Inteligentne budynki, czyli jakie?

Czym są inteligentne budynki? To obiekty, które dzięki zastosowaniu najnowszych technologii budowlanych i informacyjnych są przyjazne człowiekowi i środowisku, a przy tym efektywne energetycznie i ekonomicznie. Dla użytkowników biurów „inteligencja” budynku to przede wszystkim wysokiej klasy infrastruktura i system zarządzania budynkiem, bo to zapewnia dobre warunki do pracy i oszczędności w eksploatacji budynku. Mieszkańcom inteligentnych domów bardziej zależy na domowym cieple oraz bezpieczeństwie. W obu przypadkach dobry projekt i dobrą konstrukcję musi uzupełnić system automatyki budynkowej. To dzięki tej instalacji sterowanie obiektem odbywa się automatycznie. Po co? Nie tylko by odciążyć ludzi, ale przede wszystkim by podnieść efektywność działania instalacji. Od zakresu



stolica inteligentnego budownictwa

automatyzacji, a nawet od tego, jak szczegółowo zaprogramujemy system, zależy gros wydatków na energię i inne media.

„Sztuczna inteligencja” budynków pod lupą

Z myślą o tym w Krakowie powstaje nowe laboratorium – DLJM Lab, w którym już od końca 2015 roku naukowcy będą optymalizować oprogramowanie dla systemów automatyki budynkowej.

– Usprawnienie oprogramowania sterującego budynkami to najtańszy

sposób na podniesienie jego efektywności. Nie musimy do tego stosować lepszej jakości materiałów, nie musimy kupować dodatkowych urządzeń, po prostu wymieniamy jeden zestaw algorytmów na drugi. Brzmi prosto, ale oczywiście jego opracowanie to wynik długoletniej pracy – mówi Dariusz Miziński, prezes spółki DLJM System tworzącej laboratorium.

W DLJM Lab zostaną wdrożone m.in. algorytmy wykorzystujące sztuczną inteligencję. Czyli takie, ciąg dalszy na stronie 8 ►►



DLJM

Laboratorium inteligentnego budownictwa DLJM Lab będzie poligonem doświadczalnym dla automatyki budynkowej.



dokończenie ze strony 7 ►►

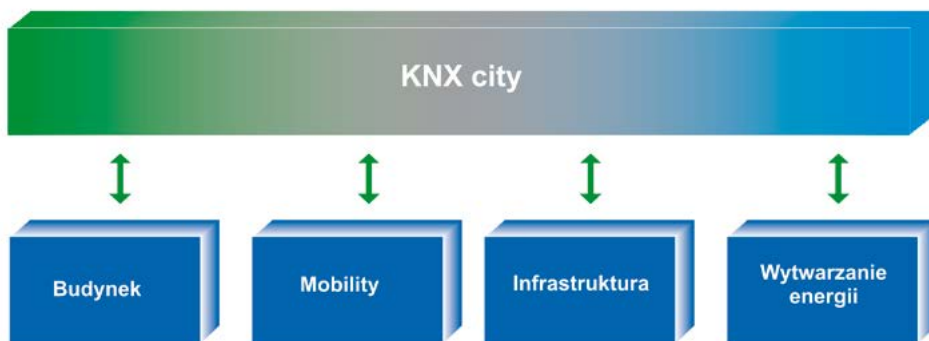
które same uczą się, jak sterować urządzeniami przy konkretnych użytkownikach i charakterze powierzchni. To przyspieszy i uprości proces programowania systemów, który obecnie trwa od pół nawet do jednego roku. Ponadto algorytmy będą energooszczędne – umożliwią do 15% dodatkowych oszczędności energii w porównaniu do standardowej automatyki.

Budynek laboratorium będzie energooszczędny, wyposażony m.in. w 2 pompy ciepła, kolektory słoneczne, żaluzje fasadowe z fotowoltaiką i kompleksowy system BMS. Na 1200 m kw. powierzchnia zostaną odtworzone warunki przestrzeni o różnym przeznaczeniu – modelowy hotel z recepcją, mieszkanie z kuchnią i łazienką oraz sale audytoryjne.

DLJM Lab będzie pierwszym takim otwartym laboratorium w Europie, bo dotąd największy potencjał rozwojowy branży był zamknięty w laboratoriach firmowych. Z krakowskiej infrastruktury będą mogli korzystać zarówno producenci, zwłaszcza mali i średni wytwórcy, którym nie opłaca się utrzymywać własnego zaplecza badawczego, jak i wynalazcy opracowujący prototypy urządzeń oraz naukowcy. Szczególną grupą odbiorców usług laboratorium będą członkowie działającego w Małopolsce Klastra Inteligentne Budownictwo, dla których DLJM Lab stanie się nieoficjalną siedzibą.

Klaster – dla rozwoju inteligentnych miast

Klaster Inteligentne Budownictwo łączy potrzeby i kompetencje firm i instytucji naukowych uczestniczących we wszystkich etapach procesu budowlanego. Należą do niego biura architektoniczne, producenci komponentów budowlanych i urządzeń energooszczędnych, wykonawcy, a także zarządcy nieruchomości. Pełnoprawnym członkiem porozumienia jest też Centrum Transferu Technologii Politechniki



KNX City

Teraz budynki z siecią KNX będą mogły się łączyć z systemami transportu miejskiego, infrastruktury i systemami wytwarzania energii.

Krakowskiej, które działając z systemem KNX wspiera realizację ich wspólnych projektów badawczych i komercjalizacyjnych. Jednym z ważnych obszarów rozwojowych Klastra są rozwiązania budowlane dla smart cities.

– Z punktu widzenia zarządcy czy administratora nowe technologie, to przede wszystkim systemy poprawiające wygodę i wydajność obsługi budynków. W naszej firmie wykorzystujemy m.in. zdalne odczyty liczników, bieżącą kontrolę stanu urządzeń poprzez urządzenia mobilne, ciągły i zdalny nadzór nad nieruchomością – mówi Magdalena Zbroja-Nowak z firmy PROMOS zarządzającej nieruchomościami biurowymi, magazynowymi, mieszkalnymi i budynkami użyteczności publicznej na terenie Polski południowej.

Takie rozwiązania to krok w stronę inteligentnego miasta. Następnym jest połączenie zarządzania energią w budynkach z systemami sterowania budynkowego, systemami transportu miejskiego, infrastruktury i systemami wytwarzania energii, również tej zdecentralizowanej, w oparciu o inteligentne sieci przesyłowe (smart grid). Tego typu rozwiązania oferuje już firma

EI-Team dostarczająca urządzenia KNX, czyli uznawanego na całym świecie otwartego standardu automatyki budynkowej.

– Do tej pory za pomocą sieci KNX łączyliśmy wszystkie instalacje budynkowe. Teraz w ramach „KNX city” udostępniamy urządzenia, które pozwolą zarządzać globalnie m.in. poborem mocy, kontrolować systemy np. klimatyzacyjne czy zarządzać nadwyżkami i niedoborami energii – zapowiada Łukasz Zemła, przedstawiciel EI-Team.

Dzięki współpracy w Klastrze, firmy mogą nie tylko rozwijać innowacje, ale też wdrażać nowe na rynku technologie w bieżących inwestycjach.

– Współpraca w klastrze daje nam sprawdzonych partnerów, którzy są dla nas wsparciem w wyzwaniach projektowych. Jesteśmy w stanie zbudować najlepszy zespół projektowy pod konkretne zadanie, od hotelu czy biurowca poprzez halę produkcyjną, na obiekcie sportowym kończąc, gwarantując najwyższe standardy pracy i spełnienie często bardzo wyśłowianych wymagań – podkreśla Artur Wiąk z APP Architektki, firmy członkowskiej Klastra, projektant laboratorium DLJM Lab.

I dodaje – W inteligentnym budownictwie nic nie może być pozostawione przypadkowi.

ALINA SZASTOK

a.szastok@dljmsystem.pl

Klaster Inteligentne Budownictwo
www.klaster.inteligentnebudownictwo.com.pl



Promos FM
Specjalizuje się również w wykonywaniu natryskowych izolacji pianką poliuretanową – jednego z najlepszych materiałów izolacyjnych.



Smart building

Inteligentne, zrównoważone energetycznie miasta, miasta przyszłości są symbolem oszczędności i racjonalnego wykorzystywania zasobów energetycznych. Nierozzerwalnie wiążą się ze zrównoważonym, energooszczędnym budownictwem, optymalnie zaprojektowanym procesem dystrybucji energii i maksymalnym wykorzystaniem energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych takich jak słońce,

wiatr czy ziemia. Budując energooszczędne domy możemy w prosty sposób zmniejszyć zapotrzebowanie miasta na energię. Według światowych danych budownictwo odpowiada za zużycie ok 40% zużycia energii w całkowitym bilansie energetycznym oraz za znaczny procent emisji gazów cieplarnianych.

Unia Europejska ze względu na globalne ocieplenie, które ma bezpośredni związek ze wzrostem ilości dwutlenku węgla, podjęła szereg działań mających na celu zahamowanie tego zjawiska, m.in. przez Kraje Członkowskie został opracowany i przyjęty pakiet 3x20 (czyli 20% redukcja emisji gazów cieplarnianych, 20% poprawa efektywności energetycznej, oraz podniesienie o 20% wykorzystania energii odnawialnej). W świetle tych prze-

pisów efektywność energetyczna budynków stała się sprawą ważną i przedmiotem wielu zmian w sektorze budownictwa. Zmianom uległo również podejście do projektowania nowych energooszczędnych budynków, a nawet całych miast i przestrzeni życia człowieka. Aby osiągnąć optymalne korzyści energetyczne ważne jest, aby proces projektowy zarówno w skali mikro (budynek) jak i makro (przestrzeń) był zintegrowany ze wszystkimi branżami projektowymi takimi jak urbanistyka, architektura, konstrukcja, materiałoznawstwo, instalacje, automatyka, elektryka ze szczególnym uwzględnieniem symulacji energetycznych, które pozwolą na optymalny dobór parametrów projektowanych obszarów i budynków.

ciąg dalszy na stronie 10 ►►

ciąg dalszy ze strony 9 ►►

Każdy może być smart

Rozwój energooszczędnego budownictwa w miastach nie powinno być jednak spowodowane wyłącznie wymogiem prawnym. Najważniejsza jest świadomość społeczna i wspólna odpowiedzialność wszystkich mieszkańców miasta. Władze miejskie, krajowe czy unijne nie stworzą same inteligentnych miast, bez pomocy mieszkańców. Idea ta wymaga odpowiedniego nastawienia pojedynczych ludzi, zmiany mentalności i współdziałania. Nie oczekujemy gotowych rozwiązań od decydentów, bo żadna uchwała czy dekret nie rozwiąże kompleksowo problemu (np. nie zlikwiduje smogu). Postarajmy sami przyczynić się do tworzenia „inteligentnego miasta”. W temacie budownictwa możemy to zrobić na wiele sposobów, choćby podejmując świadomą decyzję: „Kupuję energooszczędne mieszkanie”, „Uszczelniam okna, w domu, biurze, żeby nie tracić energii”, „Termomodernizuję”, „Buduję ekodom”.

– Warto wierzyć, że budynek energooszczędny to tylko pozytyw dla jego użytkownika – począwszy od zdrowia, przez lepszy komfort mieszkania, ochronę środowiska po konkretne oszczędności dla właściciela. Taki budynek charakteryzuje się przynajmniej trzykrotnie mniejszym zapotrzebowaniem na energię potrzebną na ogrzewanie i wentylację w porównaniu z technologią tradycyjną, w dużej mierze korzysta z wyprodukowanego ciepła z różnych odnawialnych źródeł energii, wykorzystuje naturalne światło – mówi dr inż. Małgorzata Fedorczyk-Cisak – dyrektor Małopolskiego Centrum Budownictwa Energooszczędnego Politechniki Krakowskiej.

Panuje powszechna opinia, że budownictwo energooszczędne jest drogie i się po prostu nie opłaca. Natomiast koszt wybudowania budynku o standardzie niskoenergetycznym jest wyższy od technologii tradycyjnej o ok. 10%-20% oczywiście w zależności od doboru jakości materiałów i instalacji.

Automatyka budynkowa

Chcąc chronić środowisko (a przy okazji czyniąc oszczędności w budżecie) warto pójść krok dalej stosując różnego rodzaju systemy wpływające na poprawę efektywności energetycznej. Jednym z nich jest automatyka budynkowa czy inteli-



**Warto wierzyć,
że budynek
energo-
oszczędny
to tylko
pozytywy
dla jego
użytkownika**

gentne zarządzanie energią w tym ze źródeł odnawialnych.

Systemy zarządzania energią, tak zwane BMS (Building Management System), do niedawna stosowane w ochronie i zabezpieczaniu budynków np. przeciwpożarowej lub przeciw włamaniom, mają obecnie coraz większy wpływ na optymalizację zużycia energii w budynku.

W skali makro jest to smart city (inteligentne miasta) czy smart metering (system inteligentnego opomiarowania). Pojęcia te oznaczają sterowanie źródłami ciepła, przepływami energii w taki sposób, aby zapewnić najwyższą efektywność energetyczną. Podobnie jak budynek, tak samo całe miasta mogą być zarządzane energetycznie w sposób ekologiczny, nowoczesny, efektywny i oszczędny zapewniając komfort życia ich mieszkańcom.

W skali mikro – smart building, czyli systemy inteligentnego sterowania procesami zachodzącymi w budynku, powiązane są np. z instalacjami technicznymi budynku oraz systemem monitorującym komfort wewnętrzny. Informacje o panującej wewnątrz temperaturze, wilgotności czy stężeniu CO₂ przekładają się na regulację ogrzewania czy wielkość strumienia wentylacyjnego. Natomiast informacje o natężeniu promieniowania słonecznego, mają wpływ na system zacięniający pomieszczenia i na przykład sterowniki w żaluzjach automatycznie regulują ilość wpadającego przez okna promieniowania słonecznego, tym samym wpływają na optymalne wykorzystanie zysków ciepła i nie dopuszczają do przegrzewania pomieszczeń.

Małopolska pionierem

O tym, czy budynek jest energooszczędny decyduje wiele czynników: projekt architektoniczny wykonany zgodnie z zasadami energooszczędnego, zintegrowanego projektowania, jakość materiałów wykorzystanych do jego wybudowania, oraz staranność wykonawstwa. Kompleksowa weryfikacja całego procesu, zarówno projektowego jak i wykonawczego jest trudnym zadaniem, wymaga bowiem wiedzy z wielu dziedzin inżynierskich. Nie wiele firm na rynku dysponuje multidyscyplinarnym zespołem uprawnionych fachowców i specjalistycznym sprzętem, aby rzetelnie zweryfikować i sprawdzić wszystkie etapy – mówi dr inż. Małgorzata Fedorczak-Cisak.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom inwestorów naukowcy z Politechniki Krakowskiej oferują doradztwo w opracowaniu projektów budynków energooszczędnych bądź dostosowaniu projektów standardowych do poziomu energooszczędnego. Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego Politechniki Krakowskiej, Małopolskie Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego wspólnie z ekspertami Narodowej Agencji Poszanowania Energii oraz z Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk opracowały Certyfikat Małopolskiego Budynku Energooszczędnego. Naukowcy i eksperci wzięli pod uwagę regionalne warunki klimatyczne i określili wytyczne jakie powinien spełniać taki budynek, aby był uznany za energooszczędny.

Certyfikat MCBE PK jest pierwszym opracowanym w Polsce certyfikatem budynków energooszczędnych, spełniających założenia budynków o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię, których wdrożenie nakładają na Polskę dyrektywy UE. Polska, jak i inne kraje członkowskie, ma czas do 31.12.2020 roku, aby przejść na taki standard budownictwa. Firmy i Inwestorzy w Małopolsce projektując i budując budynki, które uzyskają Certyfikat MCBE, mają szansę być liderem europejskich trendów w obszarze budownictwa energooszczędnego. Certyfikat MCBE mogą uzyskać zarówno budynki nowo-projektowane, jak i już istniejące.

Domy z dobrym klimatem

– Certyfikacja rozpoczyna się od weryfikacji projektu architektoniczne-

go, sprawdzamy wszystkie parametry, wykorzystując wiedzę ekspertów Małopolskiego Laboratorium Budownictwa Energooszczędnego PK.

Następnie obliczany jest ślad węglowy (to całkowita ilość wyemitowanych gazów cieplarnianych podczas pełnego cyklu życia budynku – dodaje dr inż. Małgorzata Fedorczak-Cisak).

Po zakończeniu budowy przeprowadzane są badania w budynku z użyciem specjalistycznego sprzętu (m.in. termowizja, badanie szczelności, pomiar mikroklimatu).

Wykonywane jest także badanie jakości powietrza wewnętrznego. – **Tak jak mówimy o zanieczyszczeniu powietrza na zewnątrz, tak samo ważna jest jakość powietrza**

MCBE mogą być pewni, że inwestycja jest energooszczędna, będą niskie koszty użytkowania, a przede wszystkim osoby tam przebywające lub mieszkające będą czuły się zdrowo i komfortowo. Uzupełnieniem Certyfikatu MCBE może być ekologiczna analiza w cyklu życia obiektu (LCA).

LCA jest doskonałym narzędziem do identyfikacji i oceny wpływu obiektu na jakość środowiska. Podstawowym założeniem LCA jest badanie wpływu budynku na aspekty środowiskowe w całym okresie życia obiektu (pozyskanie surowców, projektowanie, realizację, użytkowanie, recykling). Taka analiza pozwala na dobór materiałów, z których wykonamy nasz budy-

Naukowcy z PK oferują doradztwo w opracowaniu projektów budynków energooszczędnych, dostosowaniu projektów standardowych do poziomu energooszczędnego



wewnętrznego: w domu lub miejscu pracy, gdzie przebywamy przez największą część dnia. Bóle głowy, senność, przemęczenie tłumaczymy przepracowaniem lub stresem, tymczasem może okazać się, że farba na ścianach lub wykładzina albo meble emitują szkodliwe związki lotne. Brak wymiany powietrza w takim pomieszczeniu sprawia, że stężenie szkodliwych związków lotnych lub dwutlenku węgla może mieć wpływ na nasze samopoczucie – informuje dyrektor MCBE.

Wszystkie badania jednostka Politechniki Krakowskiej wykonuje także pojedynczo w mieszkaniach i domach w całej Małopolsce.

Inwestorzy (tj., osoby fizyczne, przedsiębiorcy czy samorządy), których budynki posiadają certyfikat

nek w sposób świadomy w jak najmniejszym stopniu przyczyniając się do eksploatacji surowców energetycznych i minimalizując emisje zanieczyszczeń środowiska powstałych w procesie produkcji materiałów oraz budowy i użytkowania budynków.

Będąc świadomymi, energooszczędnymi właścicielami budynków mamy szansę nie tylko realizować ogólnoświatowe trendy, ale także tworzyć wspaniałe warunki do życia.

MONIKA FIRLEJ-BALIK

Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego
Politechniki Krakowskiej
monika.firlej@mcbe.pl
www.mcbe.pl

Małopolski
Certyfikat
Budownictwa
Energooszczędnego


MLBE
MAŁOPOLSKIE LABORATORIUM
BUDOWNICTWA ENERGOOSZCZĘDNEGO



SmartMove

Projekt Unii Europejskiej *SmartMove* – współfinansowany przez program UE: *Intelligent Energy Europe* – ma na celu wprowadzenie i rozwój innowacyjnych rozwiązań wspierających mobilność mieszkańców obszarów podmiejskich, poprzez dostarczenie mieszkańcom niezbędnych informacji na temat podróżowania i zachęcenie ich do korzystania z transportu publicznego.

Ze względu na rozproszone struktury osadnicze na tych terenach, gęstość sieci transportu publicznego jest często niska, a częstotliwość kursowania mało atrakcyjna. Nawet tam, gdzie istnieje atrakcyjna oferta transportu publicznego, jest on często postrzegany negatywnie. Dzięki

Dzięki zastosowaniu stosunkowo prostych metod można istotnie zmniejszyć udział podróży odbywanych samochodem

zastosowaniu stosunkowo prostych metod można istotnie zmniejszyć udział podróży odbywanych samochodem.

Projekt jest realizowany w ośmiu obszarach europejskich, umiejscowionych w sześciu krajach europejskich. Koordynatorem projektu *SmartMove* jest Institute for Transport Studies na wiedeńskim University of Natural Resources and Life Sciences, a jednym z partnerów projektu jest Instytut Inżynierii Drogowej i Kolejowej na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, kierowany przez dr. inż. Marka Bauera. Do zadań zespołu krakowskiego należy – między innymi – wdrożenie rozwiązań wspierających mobilność mieszkańców

zamieszkujących obszary peryferyjne po południowo-zachodniej stronie Krakowa oraz ocena efektów projektu dla wszystkich ośmiu obszarów wdrożeń. W projekcie biorą udział również następujące jednostki: Energy Agency of Almada, Burgos City Council, Transport Association of Rhein-Sieg VRS GmbH, Aristotle University of Thessaloniki, Transport Federation Oberlausitz-Niederschlesien, Public transport authority of Saxony-Anhalt, Engineering, Planning and Consulting Bureau (ISUP), Rupprecht Consult, Regional Environmental Center oraz Stockholm Environment Institute at the University of York.

Projekt *SmartMove* promuje korzystanie z transportu publicznego.

W ramach dotychczasowych prac zidentyfikowano szereg innowacyjnych i atrakcyjnych sposobów zwiększania atrakcyjności systemu transportowego (Tabela 1).

Integralną częścią kampanii są tak zwane instrumenty aktywne, których przykłady przedstawiono w Tabeli 2.

Tabela 1. Możliwości zwiększania atrakcyjności systemu transportowego w podróżach realizowanych w obszarach peryferyjnych		
Podróże z wykorzystaniem transportu zbiorowego	Podróże niezmotoryzowane	Podróże z wykorzystaniem transportu indywidualnego
- Autobusy na wezwanie, minibusy, taksówki - Elastyczne rozwiązania transportowe, takie jak giętkie linie autobusowe i wspólne taksówki - Konwencjonalne linie autobusowe	- Systemy wypożyczania rowerów - Parkingi przesiadkowe „Bike & Ride” - Możliwość przewożenia rowerów w pojazdach transportu zbiorowego - Pieszne dojścia do przystanków	- Parkingi przesiadkowe „Park & Ride” - Wydzielone miejsca do podwożenia pasażerów „Kiss & Ride” - System wypożyczalni samochodów (carsharing) - System wspólnego korzystania z samochodów (carpooling)

go oraz niezmotoryzowanych form transportu poprzez tzw. kampanię doradztwa w zakresie mobilności.

Celem kampanii jest przesunięcie części podróży obecnie odbywanych samochodem w stronę transportu zbiorowego oraz niezmotoryzowanego. W kampaniach marketingu bezpośredniego, obecni i potencjalni pasażerowie otrzymują informacje na temat różnych form podróżowania, za pośrednictwem różnych kanałów komunikacji. Jednak celem kampanii AMC jest nie tylko dostarczanie informacji, ale dialog z mieszkańcami, poprzez wydarzenia tematyczne, doradztwo osobiste, oraz bezpo-

Tabela 2. Instrumenty aktywne w kampaniach mobilności			
Transport niezmotoryzowany	Transport publiczny	Ogólne	Oddziaływanie na mobilność osób starszych
- Organizacja dojścia do przystanku z przewodnikiem - Organizacja podróży rowerowych z przewodnikiem - Organizacja spacerów dla zdrowia - Promocja rowerów elektrycznych	- Wydarzenia promujące transport autobusowy na wezwanie - Zapewnienie możliwości przejazdów próbnych - Szkolenia dla pasażerów - Szkolenia dla osób starszych na temat korzystania z usług transportu publicznego - Dostarczanie spersonalizowanych informacji o usługach z wykorzystaniem istniejących narzędzi elektronicznych	- Audyty mieszkańców - Organizacja warsztatów dla mieszkańców - Organizacja grup dyskusyjnych dla zaangażowania mieszkańców - Wykorzystanie potencjału mediów społecznościowych oraz aplikacji na urządzenia mobilne - Organizacja gier dotyczących zagadnień mobilnościowych - Dostarczenie informacji nowym mieszkańcom	- Dystrybucja przewodników o podróżowaniu - Osobiste wsparcie w zakresie podróżowania - Osobiste wsparcie w zakresie podróżowania dostępne w głównych punktach przesiadkowych - Wsparcie w zakresie ustalania trasy



średnią pomoc konsultantów, których zadaniem jest uświadamianie mieszkańcom dostępnych, alternatywnych opcji podróży. Kampania jest też użytecznym narzędziem do zbierania informacji zwrotnych od potencjalnych i obecnych pasażerów,

przydatnych w dalszym uatrakcyjnianiu oferty transportu zbiorowego i niezmotoryzowanego.

Kampania mobilności jest oceniana głównie pod kątem zmian w zachowaniach komunikacyjnych mieszkańców, a w szczegól-

ności zmniejszenia liczby podróży odbywanych samochodami. Niezwykle istotny jest też wpływ realizowanych działań na środowisko, obejmujący ilość zaoszczędzonej energii czy wielkość emisji gazów cieplarnianych. Dane do oceny są pozyskiwane za pomocą badań ankietowych oraz pomiarów liczby pasażerów transportu zbiorowego i indywidualnego przeprowadzanych przed i po wdrożeniu kampanii mobilności.

DR INŻ. MAREK BAUER

mbauer@pk.edu.pl

MGR INŻ. KATARZYNA NOSAL

knosal@pk.edu.pl

Politechnika Krakowska

Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut

Inżynierii Drogowej i Kolejowej

Strona internetowa instytucji:

www.pk.edu.pl

Strona internetowa projektu

SmartMove:

www.smartmove-project.eu



Create the future with us

South Poland Cleantech Cluster jest organizacją w formie poczwórnej helixy stworzoną przez firmy cleantech, instytucje naukowo-badawcze, jednostki publiczne oraz organizacje pozarządowe z regionu Polski Południowej.

Region Polski Południowej jest makroregionem w skład którego wchodzi dwa województwa: Małopolska i Śląsk. Oba regiony koncentrują się na rozwoju kapitału intelektualnego, nauki i badań, infrastruktury (w tym transportu), środowiska, rewitalizacji miast, współpracy transgranicznej, współpracy przedsiębiorstw i promocji regionów za granicą. Dzięki 9 mln mieszkańców region jest 6 największym regionem przemysłowym w UE.

Wizja

Wizją SPCleantech jest stworzenie wiodącego cleantech klastra w Europie Środkowej oraz jednego z bardziej konkurencyjnych klastrów na świecie poprzez zbudowanie ponadprzeciętnego środowiska innowacyjnego i badawczego w celu wprowadzania technologii i usług cleantech do różnych sektorów i łańcuchów wartości.

Dzisiejsze główne globalne wyzwania wynikające z ocieplenia klimatu, urbanizacji, wzrostu populacji i zwiększenia zużycia energii nie mogą być rozwiązane za pomocą pojedynczych technologii. Raczej połączenie technologii i kompetencji, w tym systemów wodnych, odnawialnych energii, inteligentnych sieci, inteligentnych rozwiązań miejskich i systemów utylizacji odpadów, jest potrzebne do wypracowania nowych, zrównoważonych multibranżowych rozwiązań.

Rola klastra

SPCleantech przyczynia się do stworzenia zrównoważonego rozwoju w regionie poprzez uczestnictwo w projektowaniu i implementacji dobrze zaplanowanej i włączającej

Wizją SPCleantech jest stworzenie wiodącego cleantech klastra w Europie Środkowej oraz jednego z bardziej konkurencyjnych klastrów na świecie



polityki zielonego wzrostu, mającej na celu poprawę sytuacji społecznej mieszkańców, promującej odpowiedzialne gospodarowanie surowcami naturalnymi i respektującej delikatną równowagę na naszej planecie. Cleantech klastry na całym świecie odgrywają wiodącą rolę w realizacji tej polityki.

SPCleantech jest motorem rozwoju gospodarczego i promotorem innowacji w regionie. Tworzy aktywne środowisko biznesowe dla przedsiębiorstw, zwłaszcza MŚP, do współpracy z instytucjami badawczymi, dostawcami, klientami i konkurentami działającymi na terenie Polski Południowej.

Co to jest Cleantech?

Cleantech oznacza działania, które rozwijają (także konsulting oraz badania), produkują oraz wdrażają nowe lub ulepszone procesy czy produkty przyczyniające się do:

- produkcji energii odnawialnej lub materiałów ekologicznych

- redukcji eksploatacji zasobów naturalnych poprzez wykorzystanie tych zasobów oraz energii w bardziej efektywny sposób
- redukcji szkód spowodowanych przez paliwa kopalniane
- redukcji problemów związanych ze skażeniem poprzez promocję nowych produktów, procesów i/lub konsultingu.

Dzięki członkostwu w SPCleantech przedsiębiorstwa, uniwersytety, instytucje badawcze, organizacje i władze publiczne osiągają wiele korzyści jak np.:

- konkurowanie na arenie międzynarodowej
- zwiększenie innowacyjności i prowadzenie działalności badawczo-naukowej
- podejście sektorowe inicjowanie i organizacja wspólnych przedsięwzięć pomiędzy grupami podmiotów w klastrze
- powiązania kooperacyjne



- integracja procesów produkcyjnych, dystrybucyjnych, zakupowych członków klastra
- integracja wertykalna
- zapewnienie działań długoterminowych
- kształtowanie i wzmacnianie marki regionu jako centrum kompetencji w obszarze cleantech
- smart specialization.

Działalność South Poland Cleantech Cluster skupia się zwłaszcza na następujących pięciu obszarach:

Innowacje i przedsiębiorczość

SPCleantech katalizuje innowacyjność w południowej Polsce poprzez zwiększenie komercjalizacji nowych produktów i technologii, wspieranie przedsiębiorczości i start-upów oraz stymulowanie dostępu do kapitału podwyższonego ryzyka dla przedsiębiorstw we wczesnej fazie ich działalności.

Kojarzenie i sieci b2b

SPCleantech łączy w procesie kojarzenia przedsiębiorstwa z uzupełniającymi się zasobami R&D, technologiami czy innymi mocnymi stronami, które mają zamiar odkrycia wzajemnych korzyści ze współpracy R&D czy partnerstwa biznesowego.

Coaching i mentoring

Coaching i mentoring są bardzo ważną częścią w budowaniu biznesu. SPCleantech współpracuje z szeroką grupą doświadczonych trenerów i mentorów, którzy są w stanie zaoferować swoją wiedzę w celu szybszej implementacji zrównoważonych rozwiązań.

Testy i demonstracje

SPCleantech ułatwia dostęp do state-of-the-art instalacji testowych i demonstracyjnych w regionie. Start-upy i firmy innowacyjne mogą wykorzystać te miejsca na prowadzenie R&D, budowanie prototypów, czy testowanie istniejących

SPCleantech
działa aktywnie
na rzecz
współpracy
z międzynarodowymi
ośrodkami
wiedzy



Dotłącz do nas

**SOUTH POLAND CLEANTECH
CLUSTER SP. z o.o.**

NordicHouse
ul. św. Anny 5
31-008 Kraków
tel.: 12 421 73 80

office@spcleantech.com

DYREKTOR JANUSZ KAHL

kom.: 601 33 68 80

j.kahl@spcleantech.com

produktów, które odpowiadają zapotrzebowaniom rynku.

Zasięg międzynarodowy

SPCleantech działa aktywnie na rzecz współpracy z międzynarodowymi ośrodkami wiedzy i sieciami. Wyzwania globalizacji wymuszają zmianę w kierunku bardziej otwartych, sieciowych i międzynarodowych sposobów organizowania procesów innowacyjnych.

Współpraca Nauki z Przemysłem stanowi istotne zagadnienie dla obu środowisk, gdyż jest koniecznym warunkiem wdrożenia nowoczesnych rozwiązań w gospodarce. Zarówno Nauka jak i Przemysł potrzebują innowacji celem podnoszenia atrakcyjności i konkurencyjności na arenie międzynarodowej. Relacja B+R ma także bezpośrednie przełożenie na kształcenie studentów oraz rozwój kadry naukowej.

Przykładem dobrej praktyki współpracy Nauki z Przemysłem jest „Laboratorium badawczo-rozwojowe budownictwa modułowego”. Modular R&D LAB realizowany jest w ramach współpracy Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej (WA PK) z przedsiębiorstwem Brilliant Module Sp. z o. o. (twórcą marki Diamond Module). Podstawą współpracy jest umowa ramowa z dnia 25 lipca 2014 roku zawar-



ModularLAB

jako efekt współpracy Nauki z Przemysłem – Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej i Diamond Module

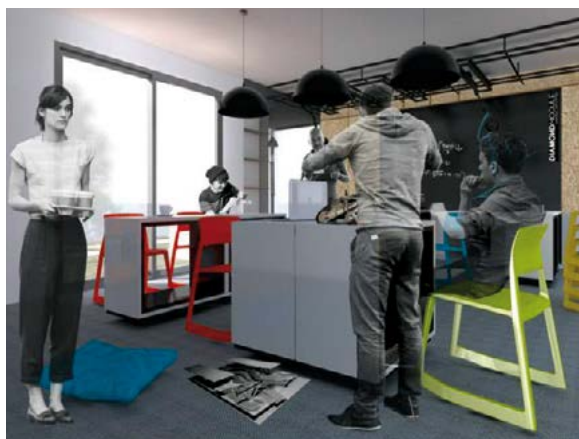


ta między Spółką Brilliant Module i Politechniką Krakowską. Ponadto część prac nad projektem (IX 2014 – I 2015) zrealizowano w ramach udziału WAPK i Spółki BrilliantModule w projekcie „Małopolska Sieć Transferu Wiedzy” finansowanym z Europejskiego Funduszu Społecznego, realizowanym przez Klaster Zrównoważona Infrastruktura z siedzibą w Krakowie.

Przedsiębiorstwo BrilliantModule zajmuje się projektowaniem i produkcją obiektów w nowatorskiej technologii modułowej (obie-

ty w konstrukcji stalowej). Wśród oferowanych produktów są hotele, biura i domy. Spółka operuje przede wszystkim na rynkach zachodnich. Będąc w trakcie przygotowań Laboratorium, będzie pierwszą realizacją firmy na terenie Polski, a także pierwszą, będącą wynikiem współpracy Spółki z instytucją naukową.

Modular R&D LAB, którego koncepcja przygotowana została przez zespół z Wydziału Architektury (sześciu studentów i pracownika naukowego), zostanie zlokalizowany na terenie Wydziału Architektury PK przy ul. Podchorążych 1, na okres trzech lat (2015-2018). Laboratorium pełnić będzie funkcję innowacyjnej pracowni ukierunkowanej na



▲ Wizja wnętrza

► Wizualizacja wariantu formy



▼ Poniżej: Projekt koncepcyjny przygotowany został w ramach studenckich warsztatów projektowych organizowanych przez WA PK i Spółkę, we wrześniu 2014 roku, na terenie siedziby firmy. Studenci architektury (Aleksandra Prawda, Aleksandra Tomaka, Katarzyna Sawica, Jan Piziak, Dariusz Dziwak, Mateusz Smoter) pracowali pod opieką dr. inż. Arch. Eweliny Woźniak-Szapakiewicz (koordynatora współpracy między WAPK i Spółką), pracownika Katedry Kompozycji Urbanistycznej Instytutu Projektowania Urbanistycznego Wydziału Architektury PK.



poszukiwanie nowatorskich rozwiązań z zakresu budownictwa modułowego. W ramach trzyletniego programu koordynowanego przez pracowników Politechniki Krakowskiej oraz firmy Brilliant Module, zostanie opracowany szereg innowacyjnych projektów, o różnorodnym przeznaczeniu, w tym także obiekty dedykowane Miastu Kraków i Województwu Małopolskiemu.

Do głównych celów niniejszego przedsięwzięcia należą:

- integracja i stymulacja dialogu i współpracy środowiska nauki, biznesu i sektora kreatywnego,

▲ Powyżej hale produkcyjne BrilliantModule



- zwiększanie atrakcyjności oraz efektywności nauczania projektowania, poprzez współpracę B+R, transfer wiedzy i technologii,
- współtworzenie atrakcyjnego laboratorium badawczego budownictwa modułowego,
- wspieranie kreatywności i innowacyjności wśród studentów.

Z racji zastosowanej technologii modułowej, montaż oraz demontaż obiektu trwa zaledwie kilka godzin. Ponadto nowatorska technologia pozwala na nieinwazyjne zlokalizowanie obiektu na terenie zabytkowego dziedzica budynku Wydziału Architektury (obiekt nie jest trwale związany z gruntem). Złożony proces produkcji obiektu zostanie przeprowadzony na terenie siedziby Spółki w Skawinie (w hali produkcyjnej), skąd „gotowe” laboratorium (wraz z wyposażeniem) zostanie przetransportowane w zadane miejsce, gdzie przez okres trzech lat będzie sceną i katalizatorem dla

szeregu przedsięwzięć naukowo-badawczych i dydaktycznych.

Laboratorium charakteryzują innowacyjne rozwiązania w technologii modułowej, wysoka jakość rozwiązań architektonicznych, wysokie parametry energooszczędne (współczynnik przenikania ciepła wynosi ok. 0,12W /m²K) oraz zaawansowane technologie fotowoltaiczne.

Instalacja obiektu na terenie Politechniki Krakowskiej zaplanowana jest na przełom maja i czerwca 2015 roku. Wszystkich zainteresowanych przedsięwzięciem serdecznie zapraszamy do kontaktu.

DR INŻ. ARCH. EWELINA WOŹNIAK-SZPAKIEWICZ

Wydział Architektury
Politechniki Krakowskiej
Koordynator projektu Laboratorium
badawczo-rozwojowe budownictwa
modułowego

e.wozniakszapakiewicz@gmail.com

www.arch.pk.edu.pl

www.diamondmodule.com



22@Barcelona to projekt przekształcenia 200 hektarów dzielnicy przemysłowej w Barcelonie w innowacyjny, przeznaczony do koncentracji i rozwoju działań opartych na wiedzy produktywnej obszar. W tym przypadku miasto wykorzystuje wyjątkową okazję, aby odzyskać produktywnie powołanie zabytkowej dzielnicy przemysłowej Pobla Nou w Barcelonie i stworzyć ważny biegun naukowej, technologicznej i kulturalnej aktywności, która przeobraża to miasto w główną platformę dla innowacji i gospodarki opartej na wiedzy, wyjątkową na międzynarodową skalę.

Za pomocą tego projektu, Barcelona przeobraża swoją dzielnicę przemysłową, która od ponad stu lat była główną siłą napędową gospodarki regionu, w nowy model przestrzeni bazującej na wiedzy, która promuje współpracę i synergię między uniwersytetami, technologią i przedsiębiorczością w celu wspierania rozwoju innowacyjnej kultury i talentu.

22@Barcelona przedstawia model miasta kompaktowego i bazującego na zrównoważonej infrastrukturze poprzez promowanie współistnienia przestrzeni produkcyjnej, szkoleniowej i badawczej z dużą ofertą mieszkaniową, która łączy tradycyjne domy, lofty w zrehabilitowanych budynkach poprzemysłowych oraz mieszkania wynajmowane przez miasto powiązanych z filozofią **22@** firmom i hotelom.

Od początku projektu w 2000 roku, spółka miejska **22@Barcelona** przeprowadziła projekt rewitalizacji miasta obejmujący stworzenie zróżnicowanego i zbilansowanego środowiska, w którym najbardziej innowacyjne firmy mogłyby współistnieć w otoczeniu ośrodków badawczych, akademickich i transferu technologii, jak i wśród infrastruktury handlowej, mieszkaniowej i terenów zielonych stymulujących dynamikę społeczną i gospodarczą.

Plan **22@** przewiduje, że właściciele terenów, aby egzekwować swoje prawa budowlane powinni włączać działania innowacyjne w programy funkcjonalnej rewitalizacji miast, w ilości nie mniejszej niż 20%. W ten sposób projekt **22@Barcelona** promuje obecność innowacyjnych działań, które w koegzystencji z tradycyjnymi działaniami

Dzielnica Innowacji



22@Barcelona

sąsiedztwa, tworzą bogaty i różnicowany klimat, sprzyjający produktywnej konkurencyjności biznesu.

Dodatkowo **22@Barcelona** zapewnia również, że 10% przekształconych terenów ma się stać własnością publiczną i jest przeznaczone do promocji działań związanych z systemem produkcyjnym, takich jak hosting, dydaktyka, badania i rozpowszechnianie nowych technologii. Dzięki tej nowej koncepcji organizacji, **22@Barcelona** promuje synergii między uniwersytetami, instytucjami badawczymi, ośrodkami badawczymi, działalnościami produkcyjnymi i instytucjami otoczenia biznesu. Podobnie inwestycje prywatne stają się w coraz większym stopniu kluczowe dla procesu transformacji dzielnicy.

Dzielnica 22@Barcelona definiuje się jako platforma dla innowacji w biznesie, nauce i kulturze

Po fазie impulsu odnowy obszarów miejskich, projekt **22@Barcelona** wchodzi w nową fazę intensywnej odnowy gospodarczej i kulturalnej. Obecnie trwają prace dotyczące około 40 projektów ukie-
runkowanych na to aby tworzyć obszary doskonałości europejskiej w różnych sektorach, w których Barcelona może otrzymać status międzynarodowego lidera, takich jak sektor audiowizualny, informatyki i komunikacji, technologii medyc-

nej lub energii. Aby tego dokonać, zwiększa się na tym terenie koncentrację przedsiębiorstw, agencji rządowych, referencyjnych ośrodków naukowych i technologicznych w tych strategicznych dziedzinach wiedzy.

22@Barcelona promuje również odnowę społeczną i sprzyja współpracy między profesjonalistami pracującymi w **22@** a mieszkańcami dzielnicy bazując na możliwościach oferowanych przez nowe technologie tworzone w Pobla Nou.

Podsumowując, dzielnica **22@Barcelona** definiuje się jako platforma dla innowacji w biznesie, nauce i kulturze, gdzie około 1000 nowych firm i instytucji postanowiło osiedlić się w tym nowym środowisku wiedzy.

Transformacja napędzana przez projekt **22@Barcelona** może utworzyć do 3.200.000 m² nowej powierzchni gospodarczej w centrum miasta, oraz 400.000 m² nowych terenów pod infrastruktury badawcze, 4000 mieszkań socjalnych i 114.000 m² nowych terenów zielonych przekształcając stare obszary przemysłowe w środowisko o wysokiej jakości życia miejskiego i ochrony środowiska.

Ponad 180 milionów euro inwestycji w infrastrukturę

W momencie przyjęcia planu **22@**, obszary przemysłowe Poblenou cierpiały na wyraźny niedostatek nowoczesnej infrastruktury; w związku z tym, projekt, jako priorytet stwo-

dokończenie na stronie obok ►►

Krakowski Park Technologiczny jest prawdopodobnie pierwszą instytucją w regionie, która na poważnie i w holistycznym ujęciu podjęła tematykę smart city. Dwie konferencje zorganizowane w latach 2011 oraz 2012 zgromadziły grono zainteresowanych osób z Polski i zagranicy. To właśnie podczas tych konferencji zrodził się pomysł wspólnego, małopolskiego projektu, który wprowadziłby dyskurs inteligentnego miasta w bardziej uporządkowany sposób.

Ram finansowych dostarczyło działanie 8.2 Małopolskiego Regionalnego Program Operacyjnego, dedykowane budowaniu ponadnarodowych sieci współpracy. Dzięki temu mogliśmy od początku uczyć się od najlepszych, a partnerami w projekcie zostały wiodące w tym obszarze instytucje. Forum Virium Helsinki jest spółką i klastrem powołanym przez miasto Helsinki do realizacji projektów smart, szczególnie angażujących lokalny potencjał sektora IT. Szef FVH i ekspert w projekcie SMART_KOM – Jarmo Eskelinen – jest równocześnie prezydentem sieci ENoLL (*European Network of Living Labs*). Drugim partnerem projektu został Uniwersytet Techniczny w Wiedniu, koordynujący międzynarodową sieć badawczą

SMART_KOM.

Krakowska szkoła smart city

European Smart Cities, opracowującą cykliczny benchmarking miast smart. Prof. Rudolf Giffinger jest autorem powszechnie uznanej metodologii oceny miast, opisującej je przy pomocy baterii kilkudziesięciu wskaźników w sześciu obszarach, od smart people po *smart governance*.

Partnerami w projekcie zostali oczywiście również Miasto Kraków – jako główny odbiorca i gospodarz oczekiwanych wniosków i rekomendacji po stronie publicznej – a także Województwo Małopolskie, gdyż

smart city nie da się zamknąć w granicach administracyjnych miasta, a KOM w tytule projektu pochodzi rzecz jasna od Krakowskiego Obszaru Metropolitalnego. Celem projektu jest włączenie Krakowa i KOM do ponadnarodowych sieci współpracy oraz wspólne opracowanie strategii (mapy drogowej) rozwiązań smart w perspektywie najbliższych kilku lat.

Podstawową zasadą *smart city* – wbrew powszechnie panującej nad Wisłą opinii – jest brak jednego standardu i kierunku rozwoju miast. Priorytety Krakowa w tym zakresie mogą być kompletnie różne od priorytetów Warszawy, Helsinek czy Barcelony. Stąd pierwsza faza projektu poświęcona była analizie Krakowa i KOM w szczęście obszarach smart city. Metodologia pracy była mariażem doświadczeń Wiednia i Helsinek z doświadczeniem pracowników Instytutu Socjologii UJ oraz KPT. Podczas sześciu warsztatów diagnostycznych

ciąg dalszy na stronie 20 ►►



rzyl nowy specjalny plan infrastruktury, która umożliwiła przebudowę 38 km ulic w dzielnicy 22@Barcelona instalując tam strefę usług „wysokie konkurencyjnych”.

Nowy plan infrastruktury wymagał inwestycji ponad 180 mln euro i pozwalał na dostarczenie nowoczesnych sieci energetycznych, telekomunikacyjnych, klimatyzacji i selektywnej zbiórki odpadów. Konstrukcja tych nowych sieci daje pierwszeństwo dla efektywności energetycznej i odpowiedzialnego zarządzania zasobami naturalnymi i umożliwia znaczną poprawę usług miejskich poprzez następujące rozwiązania:

- Nowe sieci światłowodowe, które sprzyjają wolnej konkurencji na rynku dostawców usług telekomunikacyjnych. Są one wyposażone w infrastrukturę sprzyjającą układaniu nowych kabli, minimalizując przyszłe interwencje w przestrzeni pu-

blicznej oraz poprawy stabilności przestrzeni miejskiej.

- Nowy scentralizowany system kontroli klimatyzacji i ogrzewania o większej niż 40% efektywności energetycznej w porównaniu do tradycyjnych mechanizmów.

- Nowa sieć energetyczna gwarantująca pięciokrotnie wyższą wydajność i dostępność na całej przestrzeni @22.

- Nowy plan mobilności, zakładający że ponad 70% ludzi, którzy przemieszczają się do dzielnicy @22 będą robić to transportem publicznym, pieszo lub na rowerze. Dlatego @22 zapewnia również znaczną poprawę transportu publicznego i tworzy rozbudowaną sieć ścieżek rowerowych (29 km.) oraz promuje przepływ ruchu gwarantując dostępność miejsc parkingowych dla pracowników i gości w całej dzielnicy, ustanawia środki w celu ułatwienia przepływu ruchu i wpro-

Pozytywne doświadczenie urbanistyczne pozwoliło Barcelonie stać się miejscem przyciągającym administrację publiczną z całego świata

wadza nowe mechanizmy w celu zmniejszenia hałasu i zanieczyszczenia środowiska.

Tym sposobem projekt 22@ stał się dobrą praktyką innowacyjności w perspektywie Inteligentnych Miast eksportując swój model do wielu podobnych sobie infrastruktur na świecie. Pozytywne doświadczenie urbanistyczne nie tylko utworzyło dobry klimat do życia w zrewitalizowanej dzielnicy Poblenou, ale również pozwoliło Barcelonie stać się miejscem przyciągającym administrację publiczną z całego świata w celu zapoznania się z zaawansowanymi technologicznie rozwiązaniami urbanistycznymi na corocznych listopadowych targach Smart City Expo World Congress. ■

JAKUB KRUSZELNICKI

Dyrektor

Centrum Transferu Technologii

Politechniki Krakowskiej

kruszelnicki@transfer.edu.pl



dokończenie ze strony 19 ►►

eksperti reprezentujący różne sektory (administrację, naukę, biznes i NGO) definiowali główne problemy i wyzwania stojące przed Krakowem, opisując je przy pomocy wystandardizowanych narzędzi analizy. Dodatkowo dwa warsztaty poświęcono priorytetyzacji wyzwań pomiędzy obszarami smart oraz konsultacji wyników w gminach KOM, a wójtowie i burmistrzowie podkrakowskich miejscowości wnieśli do diagnozy nowy, bardzo ciekawy i inspirujący punkt widzenia.

W ten sposób powstała lista kilkunastu wyzwań, które stały się podstawą budowania programów czterech wizyt studyjnych drugiej fazy projektu („najlepsze praktyki”). Eksperti projektu, z wiceprezydent Krakowa Elżbietą Koterbą oraz Marszałkiem Stanisławem Sorą na czele, odwiedzili łącznie cztery miasta: Wiedeń, Helsinki, Barcelonę oraz Tallin. Scenariusze były wyprofilowane pod kątem naszych potrzeb, stąd w centrum uwagi znalazły się m.in. transport zrównoważony i integracja transportu miejskiego z aglomeracyjnym, metodologie pracy ze start-upami tworzącymi produkty dla miast, czy też sposoby zarządzania wielkimi projektami urbanistycznymi (w kontekście Nowej Huty Przyszłości).

Rozpoczęta niedawno trzecia faza projektu ma na celu opracowanie mapy drogowej rozwiązań *smart* dla Krakowa i KOM, pod kątem projektów finansowanych w ramach m.in. MRPO (w tym Zintegrowanych In-

**Rekomendacje
oraz pomysły
na działania
zaprezentowane
zostanie
podczas
konferencji
kończącej
projekt, która
odbędzie się
28 maja 2015
w Pałacu
Krzysztoforów**



westycji Terytorialnych), POIR, Horyzontu 2020 i innych. Część roboczych rekomendacji jest już teraz wdrażana w życie: powstaje specjalny zespół *smart city* w Urzędzie Miasta Krakowa, zaś KPT razem z UMK powołało do życia Krakow Living Lab, czyli ekosystem wsparcia dla firm działających w obszarze *smart city*. Całość rekomendacji oraz pomysłów na działania zaprezentowana zostanie podczas konferencji kończącej projekt, która odbędzie się 28 maja 2015 w Pałacu Krzysztoforów.

Być może największą korzyścią projektu SMART_KOM jest już teraz stworzenie realnej platformy, na której aktorzy z różnych instytucji czy ruchów miejskich wspólnie projektują praktyczne rozwiązania dla Krakowa i KOM. Staramy się łączyć kompetencje międzynarodowych koncernów technologicznych z po-

tencjałem krakowskich firm i uczelni. Udało nam się wyjść poza silosowy (zamknięty w wąskich obszarach tematycznych) paradygmat myślenia o mieście. Dwadzieścia lat temu *smart city* oznaczało po prostu technologie dla miast i taka wizja dalej zakreśla horyzont wyobraźni niektórych interesariuszy tego procesu. Dziś mówimy jednak coraz częściej o *agile* (zwinnym) połączeniu technologii, zmian instytucjonalnych i proceduralnych oraz partycypacji. *Smart city* w drugiej dekadzie XXI wieku oznacza inteligentne oraz efektywne rozwiązywanie wyzwań miast jako organizmów o coraz większej gęstości interesów, infrastruktury i informacji, zaś technologie są tu nie celem, a narzędziem i dźwignią zamachową rozwoju lokalnych gospodarek.

WOJCIECH PRZYBYLSKI

Krakowski Park Technologiczny

Czasami mimo formalnej konkurencji codzienne trudności i bariery do pokonania bardzo zbliżają i popychają do współpracy. Z inicjatywy kilku osób, działających w klastrach na terenie Krakowa od lipca 2014 r. działa Forum Klastrow Małopolski (FKM).

To pierwsza tego typu inicjatywa w kraju uznana za godną kopiowania w pozostałych województwach – na co zwrócono już uwagę zarówno w Ministerstwie Gospodarki, Polskiej Agencji Rozwoju Regionalnego, jak i w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Małopolskiego oraz w mediach. Inicjatywa powstała jako potrzeba oddolna po to, by wspierać się wzajemnie w działaniach, by koordynatorzy klastrow i przedstawiciele urzędów byli partnerami we wszelkiego typu działaniach służących rozwojowi przedsiębiorstw z różnych branż i specjalizacji.

12 sierpnia 2014 roku podmioty wchodzące w skład grupy założycielskiej podpisały porozumienie o współpracy, a więc obecnie FKM jest formalną, ale niezależną grupą konsultacyjną i opiniotwórczą, powołaną na rzecz klastrow i inicjatyw klastrowych działających w Małopolsce.

Forum nie ma osobowości prawnej, nie ma zarządu, władz ani stałych przedstawicieli do reprezentacji. Pracuje w nim grupa osób o bardzo różnych kompetencjach, ale na co dzień zajmujących się klastrami, znająca ich problemy, a przede wszystkim siłę i możliwości.

Główne cele działalności Forum skupiają się wokół następujących obszarów:

1. Rozwijanie innowacyjności i przedsiębiorczości poprzez interdyscyplinarną i międzysektorową współpracę, w tym poprzez działania w ramach wspólnych projektów.
2. Współpraca i koordynowanie działań w celu lepszego, zgodnego z interesami klastrow wykorzystywania dostępnych zasobów i funduszy dedykowanych rozwojowi przedsiębiorczości i innowacyjności.
3. Podnoszenie jakości zarządzania klastrami oraz systematyczna weryfikacja inicjatyw klastrowych poprzez benchmarking i promowanie dobrych praktyk.
4. Integrowanie i koordynowanie działań w ramach Regionalnej Strategii Innowacyjności, w tym wspólne realizowanie założeń i celów odnoszących się do „inteligentnych specjalizacji” regionu.

W ostatnich latach w Polsce powstało ponad 200 klastrow, głównie dlatego, że upatrywały szansę na pozyskanie dotacji w obszarze swej działalności. Jednak kiedy skończyły się unijne środki na ten cel, a i te przeznaczone okazały nie tak łatwe do zdobycia, wiele z powołań zamarło lub zupełnie zaprzestało funkcjonowania. W eter poszła nie najlepsza opinia o klastrach wśród



Forum
Klastrow
Małopolski

urzędników od szczebla najwyższego po ten najbardziej niski. Na złą opinię nałożyły się trudności ze zdobyciem rzeczowych informacji o przedsiębiorstwach członkowskich i o samym zarządzaniu w poszczególnych powiązaniach, zaś w przypadku Małopolski też brak pomysłu na poziomie regionalnym, jak można wspierać klastry. Forum Klastrow Małopolski postanowiło wyjść naprzeciw tym opiniom i pokazać, że to Klastry mogą być wsparciem dla urzędników i nie za kłopot, ale za potencjał powinny być uważane.

Członkowie FKM spotykają się regularnie co dwa tygodnie i przez kilka godzin pochylają się wspólnie nad konkretnymi sprawami. Notatki i ustalenia ze spotkań widoczne są zawsze na stronie internetowej FKM, by łatwo można było prześledzić prowadzone prace i zajmowane stanowisko. Forum aktywnie uczestniczy w tworzeniu i realizacji regionalnej polityki klastrowej, by w ten sposób przyczynić się do zwiększenia oddziaływania klastrow na gospodarkę Małopolski.

Podstawowe zadania, jakie sobie wyznaczyło na najbliższy czas dotyczą zarówno spraw codziennych, jak i współpracy długofalowej:

- Wymiana doświadczeń i dobrych praktyk pomiędzy członkami.
- Konsultowanie i koordynowanie działań i inicjatyw podejmowanych w regionie przez członków.
- Identyfikowanie i definiowanie ważnych wyzwań i problemów oraz podejmowanie działań zmierzających do ich rozwiązania.
- Definiowanie i realizowanie wspólnych, uzupełniających się inicjatyw i projektów (promocja, szkolenia, benchmarking, konferencje itp.)
- Współpraca z jednostkami samorządu terytorialnego regionu w zakresie definicji i wdrażania strategii regionalnych.

Wyznaczone zadania realizujemy wspólnie lub w grupach, zaś wszelkie decyzje podejmowane są gremialnie. Forum nie jest finansowane przez członków ani z żad-



nego innego źródła. Spotkania odbywają się kolejno w siedzibach poszczególnych klastrow, które są wówczas gospodarzami spotkań. Podpisanie porozumienia o współpracy nie generuje żadnych zobowiązań finansowych dla stron porozumienia, a jedynie przewiduje, że w razie konieczności każdy na zasadach współmierności partycypować będzie w niezbędnych do poniesienia kosztach. Mamy już pierwsze sukcesy: ze ścisłej współpracy z Departamentem Rozwoju Gospodarczego Urzędu Marszałkowskiego wynika poświęcenie nam stałego miejsca w publikacji „Innowacyjny Start” oraz specjalnej strony na portalu Wrota Małopolski, a także prowadzenie bieżących badań i konsultacji na rzecz uaktualnienia Regionalnej Strategii Innowacji.

Zapraszamy do współpracy! Członkiem FKM może zostać organizacja będąca formalnym koordynatorem klastra działającego w Małopolsce. Krok po kroku pracujemy dla wspólnego dobra i budowania potencjału regionu w wyznaczonych sobie obszarach.

EDYTA PĘCHERZ

Forum Klastrow Małopolski
www.forumklastrow.pl

Członkowie FKM

(stan na dzień 16 lutego 2015 roku):

1. Cleantech Cluster
2. INRET Klaster Przemysłów Kultury i Czasu Wolnego
3. Klaster Edutainment
4. Klaster Gospodarki Odpadowej i Recyklingu
5. Klaster Inteligentne Budownictwo
6. Klaster Technologii Informacyjnych w Budownictwie
7. Klaster Zrównoważona Infrastruktura
8. LifeScience
9. Małopolski Klaster Poligraficzny
10. Małopolski Klaster Turystyczny BESKID
11. MedCluster
12. Sądecki Klaster Energii Odnawialnej



Po niemal siedmiu latach prac „Regionalny System Innowacji Województwa Małopolskiego. Projekt pilotażowy” dobiega końca. Na przestrzeni jego realizacji – i, jak należy wierzyć, także przy jego udziale – bardziej powszechna stała się społeczna świadomość i akceptacja innowacyjności jako narzędzia rozwoju i konkurencyjności. W tym czasie innowacyjność okazała się też być dla wielu firm i instytucji warunkiem przy staraniach o wsparcie swoich działań ze środków Unii Europejskiej – wraz z uruchomieniem puli funduszy strukturalnych na lata 2014-2020 innowacja stała się wskazana lub wręcz obligatoryjna. Komisja Europejska uzależniła nawet akceptację programów operacyjnych na poziomie województw od opracowania regionalnych strategii innowacji wspierających szerokim katalogiem narzędzi działania badawczo rozwojowe i dających bezwzględny priorytet projektom innowacyjnym.

To właśnie prace nad przyjętą ostatecznie w zeszłym roku Regionalną Strategią Innowacji Województwa Małopolskiego (RSIWM) konsumowały pokąsną część prac projektowych. Uchwalenie Strategii to zwieńczenie, prowadzonego w ramach Projektu procesu, rozpoczętego w 2010 roku badaniami¹, które po raz pierwszy pokazały dziedziny technologicznych przewag regionu. Dziedziny te były następnie konsultowane, poddawane analizom, aktualizowane, aż ostatecznie, za pośrednictwem RSIWM, Województwo określiło w zakresie jakich obszarów będzie poszukiwać i wspierać innowacje w najbliższych latach². Obecnie, kiedy RSIWM weszła w życie, w ramach Projektu opracowywany jest system monitorowania i aktualizowania obszarów zadeklarowanego wsparcia.

Poza pracami diagnostycznymi, analitycznymi, projekcyjnymi i redakcyjnymi związanymi z RSIWM, w Projekcie zrealizowano szereg twardej rezultatów budujących klimat innowacyjności w regionie. Kiedy w 2009 roku organizowano pierwsze Małopolskie Targi Innowacji, trudno było przypuszczać, że 6 lat później, impreza – rozbudowana w międzyczasie do Małopolskiego Festiwalu Innowacji – będzie skupiać kilkudziesięciu partnerów organizujących w całym województwie ponad sto

Budowa małopolskiego systemu innowacji

PRZYSTANEK

wydarzeń wpisujących się w ideę innowacyjności. W ciągu sześciu edycji same Targi skupiły niemal 200 unikalnych wystawców i około 7000 odwiedzających. Rosnące co roku wskaźniki pozwalają przypuszczać, że kolejna, planowana na maj 2015 edycja Targów i Festiwalu, będzie pod każdym względem rekordowa.

W łonie Projektu zrodziła się też, a następnie rozwinęła, idea wspierania małopolskich doktorantów mających innowacyjny pomysł na biznes. W efekcie, w ramach pięciu edycji konkursu Małopolski Inkubator Pomysłowości (MIP) – bo pod taką nazwą pomysł zaczął funkcjonować – kwotą 225 tys. zł. wsparto 15 biznesplanów. Założenia konkursu i jego prowadzenie zyskały zewnętrzne uznanie, m.in. zostały opisane jako dobra praktyka w opracowaniu Europejskiej sieci regionów na rzecz innowacji ekologicznych ECREIN+³. Potwierdzenie słusznych wyborów dał organizatorom konkursu komercyjny sukces jaki odniósł pomysł laureatki MIP z 2011 roku⁴, która następnie została jednym z 30 krajowych Brokerów Innowacji⁵. Ponadto wielu spośród laureatów konkursu prowadzi dziś własne innowacyjne przedsiębiorstwa.

Po stronie produktów projektu „Regionalny System Innowacji Województwa Małopolskiego. Projekt pilotażowy” należy odnotować też organizację dwudziestu kilku posiedzeń Małopolskiej Rady Innowacji, współorganizację cyklicznego konkursu Innovator Małopolski czy seminariów dotyczących ochrony własności intelektualnej, a także opracowanie kilkudziesięciu numerów periodyku, na łamach którego publikowany jest niniejszy tekst. Na szczegól-

ną uwagę zasługuje jednak baza wiedzy utworzona w oparciu o kilkadziesiąt opracowań badawczych, analiz, ekspertyz i ewaluacji. Zlecane w ramach Projektu opracowania na bieżąco usprawniały zarządzanie rozwojem innowacyjności w regionie, zbudowały też powszechnie dostępne⁶ repozytorium interpretacji i wskaźników dotyczących okołoinnowacyjnych zagadnień.

Bezpośrednie lub pośrednie działania Projektu zostały dostrzeżone i wyróżnione nie tylko przez wspomnianą sieć ECREIN+. Zewnętrzne uznanie dla zarządzania innowacyjnością w Małopolsce nadeszło od firmy konsultingowej Deloitte, która w opracowaniu z 2013 roku⁷, za rozwinięte ponadprzeciętne w odniesieniu do innych regionów uznała m.in. takie obszary jak Polityka Innowacyjności czy Regionalny System Innowacji. Małopolski model opierania rozwoju regionalnego dostrzegło także OECD, które wybrało tutejszy proces selekcji specjalizacji gospodarczo-naukowej (w dużej mierze zarządzany z poziomu Projektu) na case study do swojego opracowania⁸ dotyczącego praktyk w zakresie inteligentnych specjalizacji. Wreszcie, warto przywołać przegląd międzynarodowych ekspertów (zorganizowany przez Komisję Europejską), jakiemu Małopolska poddała pod koniec 2013 roku część RSIWM dotyczącą rozwoju cyfrowego, zyskując wiele pozytywnych opinii i rekomendacji.

Projekt, skutecznie realizując założone cele, wypracował też przez ostatnie siedem lat wartości dodane, pierwotnie nie kalkulowane po stronie rezultatów. Poza wspomnianym na wstępie, ciągłym dokończenie na stronie obok ►►

1 Raport z badań foresight'owych *Perspektywa technologiczna Kraków – Małopolska 2020. Wyzwania rozwojowe* można znaleźć na: www.sse.krakow.pl/Foresight_KPT1.php

2 Tzw. inteligentne specjalizacje regionu to: Nauki o życiu (*life sciences*), Energia zrównoważona, Technologie informacyjne i komunikacyjne, Chemia, Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych, Elektrotechnika i przemysł maszynowy, Przemysły kreatywne i czasu wolnego.

3 Opracowanie dostępne na: http://www.ecrein-plus.eu/fileadmin/user_upload/SiteEcereinPlus/Files/ECREIN_GoodPracticeGuide.pdf

4 Zwycięstwo zapewnił Pani Katarzynie Sawicz-Kryniger projekt „Technologia chemicznego znakowania materiałów na bazie tworzyw sztucznych w celu ich identyfikacji oraz ochrony przed nieuczciwą konkurencją”.

5 Program „Broker Innowacji” został zrealizowany w 2013 roku przez MNISW.

6 <http://www.malopolska.pl/Przedsiębiorca/iMałopolska/Strony/RaportyBadaniaAnalizy.aspx>

7 W czym tkwi sekret liderów innowacji? *Analiza benchmarkingowa innowacyjności polskich regionów – Raport z badania oraz Analiza benchmarkingowa innowacyjności polskich regionów – aneks dla województwa małopolskiego*.

8 Opracowanie *Innovation-driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation* dostępne na: <http://www.oecd.org/sti/inno/smart-specialisation.pdf>



Inteligentne Miasta (Smart Cities) w programie ramowym Horyzont 2020 Komisji Europejskiej

Statystycznie rzecz ujmując, 68% populacji na terenie krajów Unii Europejskiej żyje w miastach i wykorzystuje na swoje potrzeby około 70% całkowitej energii. Tego typu zjawiska oraz ich eksperckie opracowania i analizy stały się podstawą do głębszej refleksji nad znaczeniem miast, przyszłością ich funkcjonowania, zapewnianiem bezpieczeństwa i wygodnego życia ich mieszkańcom oraz innymi elementami od ekologii, energetyki i transportu zaczynając, na aspektach społecznych czy psychologicznych kończąc.

Zagadnienia Inteligentnych Miast i Społeczności (*Smart Cities and Communities* – SCC) znalazły się w spektrum zainteresowania Komisji Europejskiej, która dała temu wymierny wyraz, publikując ogłoszenia o konkursach (calls) na granty w ramach programu ramowego Horyzont 2020 (H2020). Dlatego też Smart Cities w definicji KE stanowi grupę konkursów związanych z energetyką, transportem i ICT.

Obecnie dostępne są dwie drogi aplikowania o granty unijne ze środków programu H2020:

■ temat 1: SCC-01-2015: *Smart Cities and Communities solutions integrating energy, transport, ICT sectors through lighthouse (large scale demonstration – first of the kind) projects* (typ akcji: Innovation Actions);

■ temat 2: SCC-03-2015: *Development of system standards for smart cities and communities solutions* (typ akcji: Coordination and Support Action).

Termin aplikowania w obu konkursach mija 5 maja 2015 roku. Wnioski wypełnione w poprawny sposób wyłącznie w języku angielskim wysłać się drogą elektroniczną, bezpośrednio do Komisji Europejskiej. Kolejne konkursy w zakresie SCC będą ogłaszane w przyszłości.

TERMIN APLIKOWANIA W KONKURSACH MIJA 5 MAJA 2015 ROKU

Ponieważ Inteligentne Miasta to temat skomplikowany i interdyscyplinarny, konieczne jest zastosowanie nowych metod rozwiązywania problemów. Metody te powinny łączyć kilka dziedzin nauki, tak by mogły objąć pełen zakres różnego typu infrastruktury w miastach. Niewątpliwie w projektach SCC konieczne będzie zaangażowanie zarówno władz (nawet w przypadku zmian politycznych), jak i obywateli, jako głównych zainteresowanych rozwojem i zmianami w miastach. Konsorcja projektowe powinny między innymi obracać się o cel optymalizację polityki i ram prawnych,



a także założyć monitorowanie skuteczności zaplanowanych w aplikacji zgłoszeniowej działań.

W kwestiach związanych z aplikowaniem i udziałem w konkursach H2020 w zakresie Inteligentnych Miast (a konkretniej w obszarach energii, ICT, transportu, efektywności energetycznej w budynkach, środowiska i nauk społeczno-humanistycznych) konsultacje prowadzi zespół specjalistów w Regionalnym Punkcie Kontaktowym ds. Programów Badawczych UE, zlokalizowanym na terenie kampusu Politechniki Krakowskiej. Kontakt: tel.: 12 628 25 88

rpk@transfer.edu.pl

DAWID GACEK

specjalista w Regionalnym
Punkcie Kontaktowym

Więcej informacji

znajdą Państwo na stronie

Komisji Europejskiej (jęz. angielski):

www.ec.europa.eu/eip/smartcities/

promowaniem idei innowacyjności, budowaniem klimatu dla rozwoju innowacji i rozbudzaniem świadomości podejścia innowacyjnego jako wartości, poprzez zbudowanie kapitału wiedzy i doświadczenia zespołu pracowników odpowiedzialnych za Projekt, aż po zawiązanie ogólnopolskiej i międzynarodowej sieci kontaktów z instytucjami i osobami będącymi nieocenionymi źródłami wsparcia i inspiracji dla obecnych i przyszłych proinnowacyjnych działań. Wielokrotny uczestnik organizowanych w Projekcie konferencji, guru inno-

wacji a jednocześnie showman Aape Pohjvirta⁹ czy międzynarodowa inicjatywa Vanguard¹⁰, do której zawiązania Małopolska się przyczyniła to najjaśniejsze przykłady takich emanacji, których trwałość wydaje się być nie do przecenienia.

Mimo iż założenia Projektu zostały zrealizowane z nawiązką, wydaje się że kreowa-

nie otoczenia przyjaznego innowacjom to proces niekończący się, a rozbudzona regionalna świadomość innowacji jako skutecznego narzędzia wymaga ciągłej stymulacji. Pozostaje zatem życzyć powodzenia każdemu, komu w ramach wszelakich działań kontynuacyjnych przyjdzie rozwijać i udoskonalać małopolski system innowacji. ■

TOMASZ KWIATKOWSKI

Urząd Marszałkowski Województwa

Małopolskiego

tel.: 12 630 34 53

tomasz.kwiatkowski@umwm.pl

⁹ Znamienisty wywiad z Aape na: https://www.youtube.com/watch?v=idQYUA_flj8

¹⁰ Więcej o Vanguard Initiative na: <http://www.s3vanguardinitiative.eu/>



DIGITALDRAGONS.PL



Digital Dragons 2015!

21 i 22 maja Krakowski Park Technologiczny zaprasza na Digital Dragons 2015 na Kazimierz do Starej Zajezdni oraz do Muzeum Inżynierii Miejskiej. Partnerem kolejnej edycji wydarzenia jest Województwo Małopolskie. Gościem specjalnym tegorocznej, czwartej już, edycji Digital Dragons będzie **Brian Fargo**, założyciel firm Interplay i InXile Entertainment oraz twórca kultowej serii „Wasteland”. Kraków odwiedzą także m.in. przedstawiciele studia **CD Projekt RED**, którzy opowiedzą o kulisach powstawania gry „Wiedźmin 3: Dziki Gon”. Będzie to duża atrakcja, biorąc pod uwagę, że premiera tej produkcji ma nastąpić zaledwie na kilka dni przed Digital Dragons (19 maja 2015).

Swoją udział potwierdzili także:

- **Adam Bormann** – obecnie pełni funkcję *lead gameplay designera* w 2K Games i pracuje nad nieujawnionym jeszcze tytułem. Wcześniej zaprojektował wiele elementów w grze „Tomb Raider”, wydanej przez Square Enix w 2013 roku.
- **Jason Gregory** – główny programista w studiu Naughty Dog. Niedawno zakończył prace nad „The Last of Us: Remastered”, a obecnie

zajmuje się „Uncharted 4: A Thief’s End”.

- **Susan O’Connor** – wielokrotnie nagradzana scenarzystka, mająca na koncie prace przy ponad dwudziestu tytułach, takich jak „BioShock”, „Far Cry 2” czy „Tomb Raider”.

- **Jorrit Rouwe** – od kilkunastu lat jest członkiem studia Guerilla Games. Pracował przy prawie wszystkich tytułach z serii „Killzone”.

Digital Dragons to największa konferencja biznesowa dla branży gier w Europie środkowo-wschodniej. Ostatnia edycja zgromadziła ponad 800 uczestników, w tym 450 developerów z 25 krajów świata. Uczestnicy wzięli udział w 56 wykładach prowadzonych przez 73 prelegentów.

W strefie Indie (gry niezależne) zaprezentowanych zostało ponad 40 projektów. Za najlepszą z nich uznany został „Timberman”, gra która obecnie może pochwalić się liczbą 15 mln pobrań. Po raz pierwszy, poza Wielką Brytanią, zorganizowane zostały również – przy współpracy z Sony Playstation Europe – warsztaty dla developerów gier.

Sukces Digital Dragons 2014 to także prelegenci. W Krakowie po-





jawili się najbardziej doświadczeni twórcy gier, z takich firm jak: Ubisoft, Quantic Dreams, CD Projekt RED, Techland, CI Games czy Gamemforge. 74 wykładowców, w tym 43 zagranicznych (z 11 krajów) podzieliło się swoją wiedzą z zakresu m.in.: programowania, grafiki, gamedesignu, zarządzania, monetyzacji oraz marketingu.

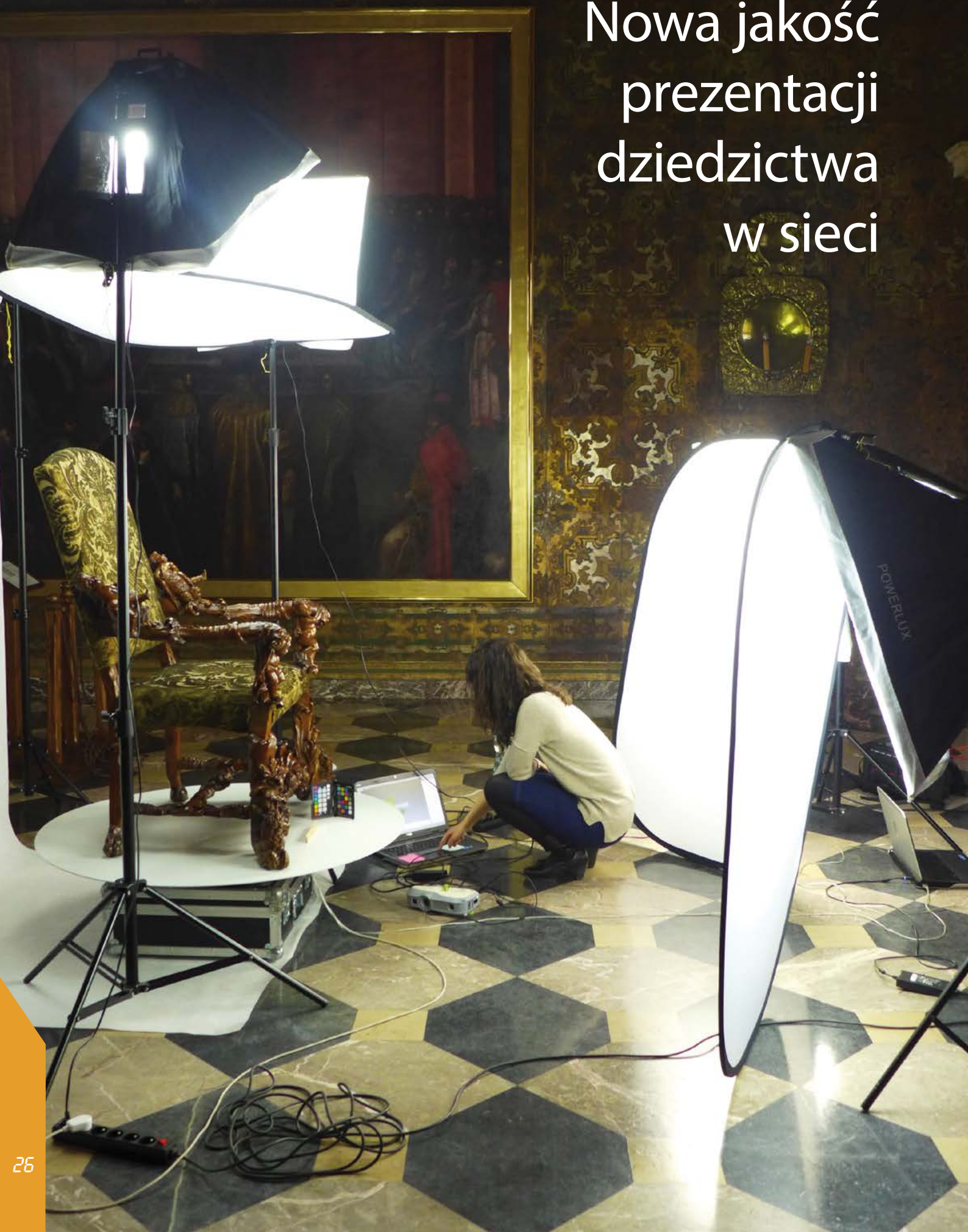
Podczas Digital Dragons przyznawane są także prestiżowe nagrody przeznaczone dla najlepszych produkcji minionego roku. To ważna część całego festiwalu.

Warto nabyć bilety już teraz, bowiem do końca kwietnia obowiązuje promocja „early birds”. Szczegóły na stronie digitaldragons.pl.

Pod koniec maja Kraków ponownie stanie się stolicą branży gier. ||



Nowa jakość prezentacji dziedzictwa w sieci



„Wirtualne Muzea Małopolski” to pierwszy w Polsce, zrealizowany z takim rozmachem, projekt digitalizacji zasobów muzealnych. Obecnie ponad 900 eksponatów z 38 muzeów zostało zgromadzonych pod jednym adresem: www.muzea.malopolska.pl. Warto podkreślić, że tym, co odróżnia go od innych projektów digitalizacyjnych, jest digitalizacja 3D – już ponad 500 eksponatów można oglądać w tej technologii.

Portal powstał w ramach projektu zrealizowanego w partnerstwie przez Departament Rozwoju Gospodarczego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego – Lidera projektu i Małopolskiego Instytutu Kultury – Partnera i głównego realizatora projektu, w porozumieniu z 35 małopolskimi muzeami. Projekt był współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Małopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007-2013 oraz budżetu Województwa Małopolskiego.

W ramach projektu założono szereg działań, jednym z kluczowych było stworzenie Regionalnej Pracowni Digitalizacji (RPD). Zespół RPD składa się z 12 osób: ekipy mobilnej („digiteamu”), złożonej ze skanerzystów i fotografa, zespołu grafików, zespołu redakcyjnego oraz administracyjno-zarządzającego.

Podstawowym zadaniem tego zespołu jest digitalizacja, edycja (zarówno treści graficznych, jak i merytorycznych oraz metadanych) i wizualizacja. Cyfrowe wizerunki obiektów, uzupełnione o opisy, teksty kontekstowe, metadane, materiały edukacyjne i np. pliki audio i video, są publikowane w postaci zbiorczych prezentacji na karcie konkretnego obiektu na portalu.

Wszystkie treści tam prezentowane są pobierane z repozytorium, które jest „zapleczem” portalu i równocześnie stanowi bezpieczny „magazyn”, w którym muzea mogą nieodpłatnie przechowywać swoje zasoby, co jest istotne szczególnie dla mniejszych placówek, nieposiadających własnych systemów informatycznych. Bezpieczeństwo gromadzonych danych jest gwarantowane przez lidera projektu – Departament Rozwoju Gospodarczego Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, który w projekcie odpowiadał między innymi za zakup, kolokację i utrzymanie serwerów na potrzeby tworzonych systemu informatycznego.

Wśród partnerów projektu znalazły się największe muzea w regionie i kraju, jak Muzeum Narodowe w Krakowie, Muzeum Historyczne Miasta Krakowa czy Muzea Okręgowe z Tarnowa i Nowego Sącza, muzea kościelne, jak Muzeum Archidie-

cezjalne w Krakowie i Muzeum Dom Rodzinny Ojca Świętego Jana Pawła II w Wadowicach, aż po niewielkie placówki, założone i prowadzone przez prywatnych właścicieli czy lokalne stowarzyszenia, na przykład Muzeum Przyrodnicze w Ciężkowicach i Muzeum Ślusarstwa w Świątnikach Górnych.

Niewątpliwie wpływ na sukces tego przedsięwzięcia miał fakt, że proces digitalizacji odbywał się na miejscu, w siedzibie muzeum. Dzięki temu, kustosze mogli przez cały czas uczestniczyć w procesie skanowania i czuwać nad bezpieczeństwem eksponatów. Przyjęta bezdotykowa technologia pomiaru zredukowała zaś w zasadzie do zera ryzyko uszkodzenia eksponatu. Jedną z największych wartości portalu Wirtualne Muzea Małopolski jest różnorodność prezentowanych zbiorów. Jednocześnie, od strony technicznej realizacji przedsięwzięcia, była ona dużym wyzwaniem.

Pokazanie zbiorów kilkudziesięciu muzeów, dysponujących tak różnorodnymi zasobami (dzieła sztuki, zabytki techniki, obiekty archeologiczne, etnograficzne, przyrodnicze), daje wyjątkowe możliwości interpretacji dziedzictwa kulturowego. *ciąg dalszy na stronie 28* ►►

Cyfrowe wizerunki obiektów, uzupełnione o opisy, teksty kontekstowe, metadane, materiały edukacyjne, pliki audio i video, są publikowane na karcie konkretnego obiektu na portalu





Digitalizacja płaskorzeźby „Modlitwa w Ogroju” Wita Stwosza z kościoła pw. Wszystkich Świętych w Ptaszkowej w Muzeum Okręgowym w Nowym Sączu
Fot.: Marek Antoniusz Święch
Źródło: Archiwum Małopolskiego Instytutu Kultury



dokończenie ze strony 27 ►►
wego regionu. Obiekty zestawione są z sobą nie tylko chronologicznie, ale także tematycznie, co pozwala na nowe interpretacje, umieszczenie ich w szerszym kontekście. Dzięki możliwości rozmaitego zestawiania obiektów możemy przyglądać się zachodzącym zmianom nie tylko w perspektywie historycznej, ale także życia codziennego (jak było dawniej, jak zmieniały się gusty, przyzwyczajenia, jak wielka jest siła tradycji, jak działają mechanizmy zapomniania, wykluczania). Wszystko to pozwala na pokazanie bogactwa regionu, ma również wartość aktualizacyjną – pokazuje, że często zapomniane obiekty muzealne mogą

stać się środkiem przekazu, powiedzieć nam coś ważnego o nas samych i świecie, w którym żyjemy.

W 2014 roku w ramach projektu „Wirtualne Muzea Małopolski Plus” zasoby portalu zostały wzbogacone o kolejnych 121 eksponatów z 4 krakowskich muzeów, w tym dwóch nowych: Zamek Królewski na Wawelu i Muzeum Sztuki i Techniki Japońskiej Manggha. Realizacja tego projektu była możliwa dzięki dofinansowaniu ze środków Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego w ramach Programu Wieloletniego Kultura+, Priorytet „Digitalizacja”.

Zbiory portalu są stale uzupełniane i rozwijane dzięki działalno-

ści Regionalnej Pracowni Digitalizacji Małopolskiego Instytutu Kultury w Krakowie (MIK) oraz współpracy z instytucjami prowadzącymi działalność digitalizacyjną na terenie Małopolski.

Kolejnym muzeum, które dołączy do Wirtualnych Muzeów Małopolski będzie Muzeum Sztuki Współczesnej w Krakowie – MOCAK. Kolekcję tę, złożoną z 47 eksponatów, będzie można podziwiać już w połowie 2015 roku. II

ALICJA SUŁKOWSKA-KĄDZIOŁKA

Kierownik Regionalnej

Pracowni Digitalizacji

Małopolski Instytut Kultury

sulkowska@mik.krakow.pl

<http://muzea.malopolska.pl>



■ **M.M.:** Tematem przewodnim bieżącego numeru jest Smart Cities. Jak Pan ocenia, czy Kraków możemy już określić takim mianem?

■ **Ł.F.:** Zdecydowanie Kraków nie jest jeszcze Smart City. Czynione są działania, na przykład w ramach projektu SMART_KOM Krakowski Park Technologiczny wspólnie z władzami miasta i województwa wypracowuje strategię SMART dla obszaru aglomeracyjnego, jednak do tego by określić Kraków miastem SMART jest jeszcze dużo do zrobienia. Należy jednak równolegle podkreślić, iż zasoby intelektualno-naukowe Krakowa stanowią olbrzymi potencjał dla wdrożenia idei Smart Cities.

■ **M.M.:** Jakimi super rozwiązaniami w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnymi możemy się poszczycić?

■ **Ł.F.:** Idea Smart Cities nie polega tylko na wykorzystywaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych, ale na poukładaniu systemu zarządzania miastem tak, by w sposób optymalny wypełniał potrzeby jego użytkowników. Oczywiście dzisiaj trudno nie realizować tych zadań bez wykorzystania innowacyjnych technologii, jednak kluczem są mieszkańcy. Co do technologii stosowanych w Krakowie, podam przykład z zakresu mobilności, którą się zajmuję. Stworzyliśmy za znaczne pieniądze nowoczesny system sterowania ruchem na większości skrzyżowań w mieście, jednak nie wykorzystujemy go w pełni do skracania czasu przejazdu pojazdom transportu zbiorowego w obawie przed utrudnianiem ruchu samochodów. W rezultacie w korkach, tracąc czas stoją zarówno kierowcy jak i pasażerowie tramwajów i autobusów. Trudno to nazwać smart. Zatem SMART to nie tylko technologia, ale i umiejętność podejmowania decyzji.

■ **M.M.:** Jaki ma Pan pomysł na zachęcenie mieszkańców do zintensyfikowania wykorzystania transportu publicznego Krakowa, i co za tym idzie zniwelowania natężenia ruchu na najbardziej zakorkowanych ciągach komunikacyjnych?

■ **Ł.F.:** Uważam, że mieszkańcy Krakowa są naprawdę przychylni korzystaniu z transportu zbiorowego, pomimo iż chcielibyśmy widzieć jeszcze więcej osób w tramwajach i autobusach!

Wdrożenie idei Smart Cities

Rozmowa z obiecującym młodym naukowcem
mgr inż. ŁUKASZEM FRANKIEM

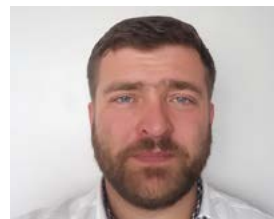
z MobilityHUB Politechnika Krakowska, asystentem w Zakładzie Systemów Komunikacyjnych Instytutu Inżynierii Drogowej i Kolejowej Wydziału Inżynierii Łądowej Politechniki Krakowskiej

Trzeba pamiętać, że społeczeństwu zachodniej Europy dochodzi do wniosku, że samochód w mieście jest mocno problematyczny zajęło znacznie więcej czasu, więc nie możemy oczekiwać rewolucji z dnia na dzień. Mamy bardzo trudne zadanie. W ciągu ostatniej dekady wybudowaliśmy kilometry szerokich arterii, więc mieszkańcy Krakowa oraz aglomeracji kupili samochody i z nich korzystają. Nasza mobilność jest niezwykle prosta, przemieszczamy się tym czy jest najszybciej, najtaniej i najsprawniej. Skoro są drogi to jeździmy samochodem.

I teraz mamy powiedzieć mieszkańcom, żeby te samochody sprzedali, bo jednak nie jesteśmy w stanie wybudować tylu dróg by nie było korków? Nic dziwnego, że wywołuje to opór i złość.

Moim zdaniem przy silnym udziale społeczeństwa, powinniśmy wycofywać się ze złych pomysłów, które wydawały się dobre 10 lat temu, takich jak budowa kolejnej szerokiej arterii (Trasy Wolbromskiej) równoległe do linii tramwajowej, a kierunkować na tak dobre pomysły jak budowa wyłącznie estakady tramwajowej nad torami w Płaszowie, czy dokończenie systemu dróg rowerowych, co właśnie się dzieje dzięki referendum. I dodawać do tego innowacyjne miękkie technologie, które ułatwiają korzystanie z transportu zbiorowego, najlepiej tworzone przez zdolnych lokalnych informatyków.

■ **M.M.:** Jak widział by Pan transport zbiorowy w Małopolsce/Kraków za 5-10lat?



mgr inż. Łukasz Franek

Od 10 lat zajmuje się mobilnością mieszkańców miast oraz bezpieczeństwem niechronionych uczestników ruchu.

Autor lub współautor analiz i strategii transportowych, w tym pierwszej w kraju koncepcji systemu car sharing oraz korytarza zero emisyjnego. Koordynator sieci CiViNET Polska.

■ **Ł.F.:** Kolej, tramwaj i jeszcze raz kolej. Wierzę w projekt kolei aglomeracyjnej. Jak dokończone zostaną inwestycje kolejowe: łącznica w kierunku Skawiny, druga para torów na linii średnicowej, wyremontowane zostaną tory do Trzebiń i Oświęcimia, wybudowane nowe przystanki kolejowe i przede wszystkim zintegrowana będzie taryfa z transportem miejskim w Krakowie to coraz więcej ludzi przesiądzie się do pociągu. Nowa linia kolejowa do Tymbarku i dalej Nowego Sącza i Zakopanego byłaby prawdziwą rewolucją, przybliżając południowo-wschodnie powiaty do Krakowa w sposób dotąd nieznan. Bardzo dużo dzisiejszych problemów z zatłoczeniem na ulicach Krakowa wynika z faktu, iż wielu mieszkańców wyprowadziło się na przedmieścia i wobec słabego transportu zbiorowego w aglomeracji dojeżdża codziennie do pracy własnym samochodem.

Mam nadzieję że do przystanku kolejowego lub tramwajowego będziemy za 5 lat dojeżdżać rowerem, jeżeli mamy blisko, lub samochodem jeżeli nieco dalej. Mam nadzieję że będziemy więcej przemieszczać się pieszo, szczególnie odprowadzając dzieci do szkoły i przedszkola, dzięki temu nie będzie im grozić epidemia otyłości i nie będą zmuszone wdychać smogu, który obecnie wszyscy razem tworzymy.

I wtedy poczujemy, że wspólnie wykreowaliśmy Smart City.

Rozmowę przeprowadziła

MARLENA MAREK

Centrum Transferu Technologii Politechnika Krakowska





Małopolski Festiwal Innowacji



25-31 maja 2015

Małopolskie
Targi Innowacji

27 maja 2015

Mały Rynek w Krakowie

www.festiwalinnowacji.malopolska.pl



[facebook.com/
malopolskifestiwalinnowacji](https://facebook.com/malopolskifestiwalinnowacji)

patronat honorowy

Janusz Piechociński
Minister Gospodarki

Lena Kalarska-Bobińska
Minister Nauki i Szkolnictwa
Wzrasta

Marek Sowa
Marszałek Województwa
Małopolskiego

patronat medialny

onet. gazeta

TVP
KRAKÓW

elastudenta

IN POLAND

partnerzy

ARMZ

DELPHI

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ

ARMZ