

MOTORY ROZWOJU

czyli największe osiągnięcia naukowe w budownictwie i architekturze

Powszechnie wiadomo, że siłą napędową wszelkich przemian cywilizacyjnych jest nauka. Jak jest wykorzystywana w budownictwie i architekturze? Jaki wpływ wywiera na ich rozwój? Z jakich dążeń oraz potrzeb się rodzi? Co oferuje wykonawstwu budowlanemu? Jakie przełomowe rozwiązania i dokonania inżynierskie są wynikiem badań naukowych? Które z nich odegrały największą rolę w rozwoju budownictwa, a w jakich dziedzinach wciąż są przedmiotem poszukiwań oraz wyzwań? W debacie na te tematy głos oddajemy zarówno uznanym w swoich dziedzinach nauki, cenionym autorytetom, jak i przedstawicielom branży – praktykom oraz wdrożeniowcom, prekursorom nowych technologii i twórcom innowacji.



Ewelina Karp-Kręglicka

Dyrektor Biura Zakupów, Jakości i Ochrony Środowiska
Budimex SA

W ramach projektu SeHePa, realizowanego przez Budimex we współpracy z Politechniką Warszawską, zostanie opracowana, a następnie wdrożona technologia oparta na działaniu tzw. mikrokapsulek, która zwiększy trwałość oraz wydłuży czas eksploatacji budowanych dróg.

Ważnym elementem z zakresu budowy oraz późniejszego utrzymania jest trwałość nawierzchni drogowych. Dążenie to przyświeca wielu jednostkom naukowym, firmom wykonawczym w Polsce i na świecie. Firma Budimex widzi w tym szansę również na wsparcie administracji drogowej poprzez wkład w badania oraz rozwój trwałych rozwiązań infrastruktury drogowej i badania stanu nawierzchni drogowych. Budimex ukończył długoletni program badawczy realizowany we współpracy z Politechniką Wrocławską, mający na celu określenie zużycia eksploatacyjnego nawierzchni asfaltowych. Obecnie Spółka jest uczestnikiem m.in. projektów, w których efekty i finalne rozwiązania mogą znacznie przyczynić się do optymalizacji kosztów budowy oraz dłuższej żywotności dróg.

Jednym z nich jest projekt dotyczący optymalizacji konstrukcji asfaltowej nawierzchni drogi dzięki zastosowaniu asfaltów modyfikowanych. Po wynikach pracy oczekuje się potwierdzenia potencjału asfaltów modyfikowanych oraz wysokomodyfikowanych i ich wpływu na poprawę własności funkcjonalnych oraz trwałość zmęczeniową nawierzchni. W konsekwencji – także na wydłużenie cyklu jej życia oraz zmniejszenie kosztów utrzymania drogi. Spodziewanym efektem końcowym pracy jest przygotowanie przez konsorcjum naukowe nowych kart katalogowych do obowiązującego w Polsce *Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* zawierających konstrukcje z asfaltami typu PMB i PMB HIMA. To także przygotowanie odpowiednich zapisów oraz wymogów do dokumentacji technicznej i Wytocznych Technicznych obowiązujących w budownictwie drogowym.

Inny pomysł dotyczy drugiego projektu, w którym większa wytrzymałość i dłuższa trwałość nawierzchni będzie realizowana poprzez nawierzchnię samonaprawiającą się. Taki cel przyświeca projektowi SeHePa, realizowanemu przez Budimex we współpracy z Politechniką Warszawską. Głównym założeniem projektu jest opracowanie innowacyjnej technologii wytwarzania inteligentnego dodatku do asfaltu drogowego. Podczas codziennej eksploatacji nawierzchni drogowej będzie się on znajdował w stanie uśpionym, uaktywniając się jedynie w wyniku pojawienia się uszkodzeń, powodując ich naprawę. Zatrzymanie rozwoju mikropęknięć w mieszance mineralno-asfaltowej zahamuje powstawanie większych problemów – makropęknięć, pojawiających się naturalnie i wywołanych ruchem pojazdów lub zmianami temperatury. W ramach tego innowacyjnego projektu zostanie opracowana, a następnie wdrożona technologia oparta na działaniu tzw. mikrokapsulek, która zwiększy trwałość oraz wydłuży czas eksploatacji budowanych dróg.

Ponadto laboratorium centralne firmy nieustannie testuje nowe produkty, które trafiają na rynek europejski, a które mogą przyczynić się do poprawy jakości w budownictwie i optymalizacji kosztu realizacji inwestycji budowlanych.

inż. Małgorzata Szyja

Ekspert dywizji Waterproofing w Grupie Selena

Osiągnięcia naukowe w budownictwie można rozpatrywać w wielu różnych aspektach, związanych z poszczególnymi procesami czy działaniami, natomiast z perspektywy producenta nowoczesnej chemii budowlanej z pewnością warto przyrzeć się im w kontekście rozwoju nowych technologii. Grupa Selena dzięki blisko 30-letnim doświadczeniom w branży budowlanej i wprowadzonym innowacjom, obecnym w niemal 100 krajach świata, stara się rozwiązywać standardowe problemy wykonawców i inwestorów, ale także proponować odbiorcom całkiem nowe rozwiązania technologiczne. Polegają one m.in. na wykorzystaniu nowatorskich receptur już na etapie produkcji czy też wprowadzaniu na rynek nowych kategorii produktów, mających znaczący wpływ na jakość i komfort pracy, a często całkowicie zastępujących dotychczasowe, czasochłonne czy też nieopłacalne metody stosowane w budownictwie. Dzięki naukowym rozwiązaniom powstającym w naszych laboratoriach R&D budujemy przewagi konkurencyjne na rynkach międzynarodowych. W naszej ofercie znajdują się m.in. pianokleje – nowa kategoria na rynku, wprowadzona właśnie przez Selene. Eliminują one zużycie prądu i wody na budowie, pozwalając na czystą oraz szybką pracę. W naszym asortymencie znajdują się także wysoko termoizolacyjne piany montażowe przeznaczone do wielu różnorodnych zastosowań, kilkakrotnie nagradzane zarówno przez branżę, jak i samych wykonawców. Kolejnym przykładem może być tu także hydroizolacyjna i wysokorefleksyjna powłoka COOL-R® obniżająca temperaturę wewnątrz budynku nawet o 10°C, co oznacza zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez klimatyzację i łatwiejsze chłodzenie pomieszczeń w budynku. Wprowadzanie na rynek nowatorskich produktów, które współtworzymy z naukowcami z naszego R&D oraz na podstawie doświadczeń użytkowników i wykonawców na całym świecie, to dla nas ważny element działań także w kwestii rozwoju zrównoważonego budownictwa. Dla inwestorów oraz wykonawców oznacza to m.in. szybszą realizację budów i znaczące oszczędności kosztów, a dla planety – niższą emisję CO₂, a także walkę z dalszym ociepleniem klimatu. Myślę, że ten kierunek – związany z ekologią i ochroną środowiska, będzie też w przyszłości determinował najważniejsze osiągnięcia.

dr inż. Robert Geryło

Dyrektor Instytutu Techniki Budowlanej

Szczególnie ważne są dotychczasowe osiągnięcia służące zwiększeniu produktywności budownictwa przez automatykę, robotykę i digitalizację (Przemysł 4.0). W projektowaniu obserwujemy postępujące wdrożenie informatyzacji oraz grupowej pracy zdalnej (BIM), co prowadzi do scalenia informacji, rozszerzenia dostępności i możliwości projektowania zintegrowanego, wieloaspektowego oraz wykorzystania symulacji komputerowych. Rozwiązania typu smart integrują wirtualny projekt z obiektem budowlanym i jego systemami oraz wyposażeniem technicznym, umożliwiając automatyczne sterowanie, monitoring i diagnostykę rzeczywistego zachowania się obiektów.

Ważnym nurtem rozwoju są również innowacje służące uzyskaniu niskoemisyjności technologicznej (wytwarzanie wyrobów, wznoszenie obiektów) oraz eksploatacyjnej (termomodernizacja, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii). Deklaracje środowiskowe potwierdzają postęp w zakresie ograniczenia zapotrzebowania na energię i surowce pierwotne oraz potencjał odzysku i ponownego użycia. Uzyskuje się nowe modyfikacje doskonalące cechy podstawowe tradycyjnych materiałów (np. cement i beton), jak również nowe rozwiązania materiałowe (np. zbrojenia kompozytowe), materiały pochodzenia biologicznego oraz biodegradowalne, wielofunkcyjne, sensoryczne, a nawet samonaprawialne.

Rozwój metod projektowania całego cyklu życia wyrobów i obiektów budowlanych umożliwia dobór rozwiązań zapewniających nie tylko optymalizację łącznych kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacyjnych, ale także uwzględnienie zagadnień trwałości i odporności na zmiany klimatyczne.



Dzięki naukowym rozwiązaniom, powstającym w naszych laboratoriach R&D, budujemy przewagi konkurencyjne na rynkach międzynarodowych. Wprowadzanie na rynek nowatorskich produktów, które współtworzymy z naukowcami z naszego R&D oraz na podstawie doświadczeń użytkowników i wykonawców na całym świecie, to dla nas ważny element działań także w kwestii rozwoju zrównoważonego budownictwa.



Budownictwo jako dział gospodarki, a inżynieria lądowa i transport jako dziedzina naukowa, charakteryzują się znaczącym potencjałem rozwojowym oraz wyróżniają się największą w Polsce liczbą zgłoszeń wynalazków i najwyższą wartością wskaźnika specjalizacji patentowej wśród działów techniki.





Pilną potrzebą współczesności jest jasne określenie wymagań stawianych w zakresie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

dr inż. Jacek Michalak

Wiceprezes Zarządu ds. Rozwoju
Atlas Sp. z o.o.

Wskazanie największych osiągnięć naukowych w budownictwie z perspektywy producenta materiałów budowlanych to trudne zadanie. Nie umiem jednoznacznie odpowiedzieć na tak postawione pytanie. Współczesny poziom rozwoju społeczeństwa to tylko chwila w historii, a nie byłoby jej bez wcześniejszych okresów historycznych. Chwila jest przyjemna, ale może nie potrwać zbyt długo, jeżeli nie nastąpi rzeczywista i zasadnicza zmiana strategii rozwoju cywilizacyjnego.

Spojrzenie na wyzwania budownictwa z perspektywy siedmiu wymagań podstawowych jest naturalne. Pierwsze sześć ma się dobrze, są powszechne w procesie oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych. Siódme wymaganie podstawowe dotyczące zrównoważonego rozwoju jest ciągle przyszłością, a przecież budownictwo konsumuje ogromne ilości zasobów naturalnych, generując przy tym znaczne ilości odpadów budowlanych oraz rozbiórkowych. W Unii Europejskiej budynki odpowiadają za 40% całkowitego zużycia energii, będąc numerem jeden wśród wszystkich jej konsumentów. 36% całkowitej emisji CO₂ powstającej w UE pochodzi z budynków. Aż 75% unijnych budynków jest nieefektywnych energetycznie. Pilną potrzebą współczesności jest jasne określenie wymagań stawianych w zakresie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.



Alessandro Tofani

Kierownik Zespołu Strategii i Digitalizacji
Lafarge w Polsce

Budownictwo jest przykładem sektora, w którym innowacje technologiczne rodzą się przede wszystkim poprzez praktykę. Dlatego ich źródłem są działy B+R, a nierzadko start-up-y prowadzone przez byłych pracowników firm budowlanych, którzy identyfikują problemy wymagające nowatorskich rozwiązań dotyczących np. procesu i organizacji produkcji czy optymalizacji pracy oraz kosztów.

Wśród innowacji, która zmieniła myślenie o branży, jest technologia BIM dająca możliwość nie tylko modelowania, ale także tworzenia cyfrowej wersji danego obiektu. Mając model 3D na platformie zintegrowanej z maszyną, już teraz możemy np. wydrukować cały budynek piętro po piętrze. I choć obecnie drukowanie w betonie 3D odbywa się jeszcze na małą skalę, bo wymaga dużych nakładów finansowych, to z pewnością zoptymalizuje cały proces budowy, a w dłuższej perspektywie koszty, pozwalając na zbudowanie każdego obiektu na miejscu, bez straty materiału. Koszt całkowity budowy można teraz również zmniejszyć dzięki zastosowaniu betonu z włóknami stalowymi, ograniczając tym samym prace zbrojeniowe. Ważny jest także efekt skali, który sprawdza się przy konstrukcjach modułowych umożliwiających wytworzenie do 80% elementów całego budynku w jednej hali produkcyjnej. Gotowe komponenty są dostarczane tylko w razie potrzeby „just in time”, co ogranicza zarówno koszty transportu, jak i emisję CO₂.

Jednocześnie dla całej branży kluczowe jest teraz minimalizowanie wpływu na środowisko. Dlatego Lafarge Holcim inwestuje w rozwiązania, które pomagają ograniczać ślad węglowy budynków. Tutaj warto zwrócić uwagę na rozwiązanie start-up-u Solidia, dzięki któremu cement nie generuje CO₂ w procesie produkcji, tylko go absorbuje, a proces dojrzewający zamiast 28 dni może trwać 24 godziny. Celem jest eliminacja co najmniej 1,5 Gt CO₂ każdego roku. Takie rozwiązania mogą całkowicie zrewolucjonizować myślenie o materiałach budowlanych. Priorytetem staje się także sposób ich zagospodarowania oraz to, jak możemy im dać drugie życie. Tu ważna jest dekontaminacja, której poddajemy stare, opuszczone budynki w celu odzyskania materiałów, co zawsze generowało wysokie koszty i zniechęcało do inwestycji. Dzięki zmianie modelu biznesowego jedna z naszych globalnych spółek Aggneo prowadzi obecnie całe zakłady, które realizują taką usługę na szeroką skalę.

Innowacje wymagają nakładów inwestycyjnych oraz niejednokrotnie wysiłku organizacyjnego, aby z powodzeniem implementować technologię w firmie. To od umiejętności wdrożenia i zastosowania w szerokim zakresie innowacyjnego produktu zależy sukces samej innowacji, a co za tym idzie – przewaga konkurencyjna przedsiębiorstwa.

Warto zwrócić uwagę na rozwiązanie start-up-u Solidia, dzięki któremu cement nie generuje CO₂ w procesie produkcji, tylko go absorbuje, a proces dojrzewający zamiast 28 dni może trwać 24 godziny. Celem jest eliminacja co najmniej 1,5 Gt CO₂ każdego roku. Takie rozwiązania mogą całkowicie zrewolucjonizować myślenie o materiałach budowlanych.

Jacek Siwiński

Prezes Zarządu

VELUX Polska Sp. z o.o.

Branża budowlana ma szczególnie duży wpływ na środowisko i potencjał zmniejszania szkodliwych emisji. Szacuje się, że budynki zużywają nawet 40 proc. całości wytwarzanej energii w Europie. To, co z pewnością zrewolucjonizuje naszą branżę, to wykorzystanie słońca jako źródła darmowej energii. Nasza firma, produkując okna, wykorzystuje ten potencjał od samego początku swojego istnienia, dlatego jesteśmy przekonani, że właśnie słońce i jego naturalna moc mogą zrewolucjonizować budownictwo przyszłości. Obecnie coraz częściej widzimy panele solarne na dachach polskich domów, ale powstają też duże farmy fotowoltaiczne do zasilania przemysłu oraz innych branż. Technologia ta zyskuje również na znaczeniu w połączeniu z narastającym trendem automatyzacji budynków i coraz większą popularnością rozwiązań typu smart oraz IoT. Na uwagę zasługują najnowsze wynalazki, takie jak szyby fotowoltaiczne opatentowane przez ML System lub perowskity znalezione przez polską fizykę Olgę Malinkiewicz, które mają duży potencjał pod kątem produkcji tanich ogniw słonecznych. Przy rosnących cenach energii i chęci zachowania postępu technologicznego – energia ze słońca wydaje się najbardziej racjonalnym źródłem zasilania w sektorze budownictwa. Coraz większa popularyzacja tych rozwiązań oraz rosnący popyt zachęca inwestorów i można się spodziewać, że długookresowo doprowadzi do obniżenia kosztów wytwarzania. Technologia solarne zyskuje również coraz większe znaczenie w branży stolarki. W ramach naszej nowej Strategii Zrównoważonego Rozwoju chcemy, aby w 2030 roku około 30% naszej oferty stanowiły produkty elektryczne zasilane właśnie energią solarne. Automatyka domowa zapewnia mieszkańcom nie tylko większy komfort użytkowania, ale także lepsze zdrowie – co również w obecnych czasach zyskało na znaczeniu. Ponadto Europa i Polska stoją przed wyzwaniem zwiększenia tempa renowacji budynków. Automacyjne produkty solarne niewymagające okablowania są nie tylko bardziej ekologiczne, ale mogą być łatwiejsze do zastosowania niż tradycyjne produkty elektryczne.

Jacek Lech

Prezes Zarządu Mostostal Kraków SA

Szczególne znaczenie ma metodologia BIM, pozwalająca rozproszone dotąd w cząstkowych opracowaniach branżowych informacje organizować w przejrzysty sposób w formie modelu budowlanego. Pojawienie się nowych narzędzi i technologii projektowania 3D stało się kamieniem milowym w usprawnianiu procesów w branży budowlanej – podobnie jak wcześniej było to przejście z tradycyjnych desek kreślarskich na systemy CAD. Standardem staje się, że wraz z tradycyjną częścią rysunkową dokumentacji projektowej przekazywany jest model BIM. Już na etapie przygotowania oferty, przedmiarów, koordynacji wszystkich branż, wykrywaniu kolizji, a tym samym minimalizowaniu ryzyka w trakcie realizacji kontraktu model ten jest efektywnie oraz z powodzeniem wykorzystywany przez wykonawców. Zaangażowani w ten proces specjaliści mają pełną wiedzę na temat projektu i mogą na bieżąco monitorować pojawiające się problemy. Co ważne, po zakończeniu inwestycji coraz częściej model BIM (w połączeniu z BMS) jest używany do zarządzania obiektem przez Inwestora podczas późniejszej eksploatacji budynku. Technologia ta stawia wymagania architektom, którzy muszą nie tylko operować wirtualną przestrzenią 3D, ale także umożliwiać stałe interaktywne porozumiewanie się z innymi branżami oraz udostępniać wyniki swojej pracy na każdym etapie projektowania, a ponadto integrować je z pozostałymi opracowaniami. Jest to możliwe wyłącznie z zastosowaniem najbardziej zaawansowanego oprogramowania CAD. W Polsce działania zmierzające do wprowadzenia standardu projektowania BIM są stosunkowo nowe, jednak uważane za niezbędne, jeśli chcemy zachować konkurencyjność w budownictwie. Zakładamy, że będzie to jeden z kluczowych kierunków rozwoju – nie tylko biur projektowych, ale przede wszystkim wykonawców inwestycji. Mostostal Kraków, należący do Grupy Budimex – lidera branży budowlanej w Polsce, rozumie zachodzące zmiany i informatyzację procesów budowlanych, dlatego w 2017 roku powołał Dział Projektowo-Techniczny odpowiedzialny za opracowanie projektów na wszystkich etapach, szukanie innowacyjnych rozwiązań inżynierskich, *value engineering*, opracowanie zaawansowanych modeli koordynacyjnych w BIM przy realizacji naszych kontraktów.



To, co z pewnością zrewolucjonizuje naszą branżę, to wykorzystanie słońca jako źródła darmowej energii. Fotowoltaika zyskuje na znaczeniu również w połączeniu z narastającym trendem automatyzacji budynków i coraz większą popularnością rozwiązań typu smart oraz IoT.



W ostatnich latach obserwujemy znaczny wzrost zastosowania nowoczesnych rozwiązań informatycznych w budownictwie, cieszących się coraz większym zainteresowaniem wśród wykonawców i implementowanych w procesy budowlane.