

KIS 5. INTELIGENTNE BUDOWNICTWO ZEROEMISYJNE

Budownictwo jest podstawą cywilizacji przemysłowej, a w dobie katastrofy klimatycznej największą szansą i zagrożeniem dla zrównoważonego rozwoju społeczeństw - plus energetyczne i bazujące na zasobach odnawialnych budownictwo może ograniczyć skutki zmian klimatu, a jednocześnie zużycie energii w budynkach generuje blisko połowę > 40% zagrażających biosferze emisji. W ramach obszaru specjalizacji planowany jest rozwój:

- systemów projektowania zgodnych z zasadami EKOPROJEKTU,
- nowych materiałów budowlanych i technologii ich wytwarzania o najniższym śladzie ekologicznym w cyklu życia,
- technologii redukujących pracochłonność i ilość odpadów na placu budowy poprzez przenoszenia procesów budowy do fabryk Przemysłu 4.0,
- technologii OZE w tym magazynów, ciepła, chłodu i energii elektrycznej zintegrowanych z budynkiem,
- energooszczędnych systemów HVAC i oświetlenia zasilanych OZE, zapewniających optymalny mikroklimat w pomieszczeniach co ma znaczący wpływ na stan zdrowia społeczeństwa,
- systemów gospodarki wodą zintegrowanych z budynkiem i zapewniających podaż wody do pielęgnacji zieleni i rolnictwa miejskiego,
- zintegrowanych, inteligentnych systemów informatycznych sterujących BACS, prowadzących do oszczędności zasobów organizacji i środowiska, na różnych etapach cyklu życia obiektów budowlanych.

Zakres zmian w budownictwie konieczny do osiągnięcia celów klimatycznych jest ogromny. Od innowacyjności zastosowanych rozwiązań zależy społeczny koszt tej transformacji. Dodatkowo jest to wyzwanie ostatniego ćwierćwiecza, więc wchodzimy na nowy rynek jeszcze nie zdominowany przez światowe korporacje. Jego krajowa skala jest równocześnie tak duża, że interwencja we własne innowacyjne rozwiązania jest w pełni uzasadniona. Ponadto jest to wschodzący rynek globalny, na którym nikt nie ma istotnej przewagi doświadczenia, zatem będzie on chłonny na polskie konkurencyjne rozwiązania.

I. MATERIAŁY I TECHNOLOGIE

Materiały i technologie zmniejszające ślad ekologiczny budownictwa przy zapewnieniu wysokiej jakości mikroklimatu pomieszczeń

1. Materiały i wyroby budowlane o podwyższonych parametrach konstrukcyjnych, izolacyjnych i paro-przepuszczalnych, o wysokiej odporności na procesy starzenia i wysokiej odporności ogniowej, termo-refleksyjne, wytwarzane z surowców wtórnych lub odnawialnych; których cykl życia (w tym technologia wytwarzania) charakteryzuje się niskim wpływem na środowisko.
2. Materiały i technologie wykorzystywane do rewitalizacji budynków, w tym zabytkowych.
3. Materiały i technologie termo-modernizacyjne do zastosowania na istniejących ociepleniach, które wymagają poprawy izolacyjności.
4. Materiały służące do akumulowania ciepła i chłodu oraz technologie ich wytwarzania.
5. Materiały i technologie wytwarzania powłok o podwyższonych parametrach, przeciwdziałające rozwojowi grzybów, bakterii i alg.
6. Materiały o zmiennych parametrach fizycznych, regulowanych parametrami środowiska zewnętrznego i/lub systemem zarządzania energią w budynku, w tym materiały o zmiennych właściwościach cieplnych, spektralnych, wilgotnościowych i inne, oraz technologie ich wytwarzania.
7. Materiały przezroczyste i technologie ich wytwarzania; okna, systemy przeszkleń o zmiennych parametrach optycznych dla promieniowania słonecznego.
8. Długowieczne pokrycia dachowe i inne materiały, charakteryzujące się wysoką odpornością na czynniki degradujące, chroniące budynki przed czynnikami atmosferycznymi, w tym o zmiennych właściwościach absorpcyjnych, oraz technologie ich wytwarzania.
9. Materiały i technologie chroniące budynki przed przegrzewaniem i/lub ograniczające straty ciepła.
10. Badania i technologie związane z procesami transportu ciepła i wilgoci w przegrodach budowlanych

w zależności od zastosowanych materiałów izolacyjnych i technologii termomodernizacji.

11. Materiały i technologie systemów wykorzystania oświetlenia światłem dziennym o wysokiej efektywności i sterowalności.
12. Materiały i technologie słonecznych systemów pasywnych zintegrowanych z obudową budynku.
13. Materiały i technologie energetyki słonecznej ciepłej (aktywne) zintegrowane z budynkiem.
14. Materiały i technologie fotowoltaiczne zintegrowane z obudową budynku.
15. Materiały i technologie wielofunkcyjnych energetycznie (ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, klimatyzacja, produkcja energii elektrycznej) obudów budynku.
16. Energooszczędne oświetlenie, serwisowalne modułowe oprawy energooszczędnego oświetlenia o zminimalizowanej energii wbudowanej, oprawy zwiększające skuteczność chłodzenia i trwałość ich elementów, oraz materiały i technologie ich wytwarzania.
17. Wysokiej jakości, trwałe i bezpieczne materiały i wyroby budowlane, spełniające warunki gospodarki o obiegu zamkniętym.
18. Substytucja materiałów i wyrobów budowlanych, w tym szczególnie w obszarze surowców krytycznych.

II. SYSTEMY ENERGETYCZNE BUDYNKÓW

Źródła energii OZE zintegrowane z budynkami i wysoko sprawne systemy instalacyjne gwarantujące minimalizację zapotrzebowania na energię budynku

1. Zintegrowane podejście do systemów zarządzania budynkiem.
2. Technologie i systemy inteligentnego budynku ze szczególnym uwzględnieniem nowych algorytmów optymalizujących wykorzystanie energii z zintegrowanych z budynkiem źródeł odnawialnych i lokalnych systemów akumulacji, zaawansowanych systemów prognozowania wytwarzania i zapotrzebowania na energię.
3. Technologie i systemy integrujące zespoły inteligentnych budynków i infrastruktury inteligentnych miast.
4. Systemy pozwalające na łatwe i pełniejsze wykorzystanie funkcji budynków inteligentnych, w tym ułatwienia dostępu i sterowania (sterowanie gestem i mową) przy wykorzystaniu kamer, wizualna identyfikacja zagrożeń (np. pożaru czy powodzi), identyfikacja użytkownika przez inteligentny budynek.
5. Inteligentne systemy przedpłatowe za media dostarczane do budynku.
6. Aktywne systemy fasadowe chroniące przed przegrzewaniem.
7. Systemy dystrybucji energii w budynku w zależności od dostępności i chwilowych potrzeb, poprzedzone opracowaniem systemu priorytetyzacji wykorzystania różnych źródeł energii w zintegrowanym systemie energetycznym budynku.
8. Systemy inteligentnego sterowania i zarządzania infrastrukturą oświetleniową, w tym wykorzystujące infrastrukturę do posadowienia na niej czujników do zbierania danych, ich przesyłu i przetwarzania oraz umożliwiające wykorzystanie infrastruktury do przesyłu danych wykorzystywanych np. w aplikacjach mobilnych do nawigacji wewnątrz budynków, identyfikujących produkty/urządzenia.
9. Rozwój algorytmów i systemów zarządzania budynkiem wpływających na świadomość użytkowników w zakresie wykorzystania energii w ramach systemu DSM (Demand-Side Management).

III. ROZWÓJ MASZYN I URZĄDZEŃ

Wydajne i efektywne energetycznie maszyny produkcyjne dla budownictwa i wysoko sprawne urządzenia zapewniające utrzymanie parametrów komfortu w budynkach przy najniższym zapotrzebowaniu na energię

1. Bezodpadowe/ nisko odpadowe technologie i linie technologiczne ukierunkowane na obniżenie kosztów i/lub zwiększenie efektywności w produkcji materiałów, wyrobów budowlanych, realizacji inwestycji budowlanych.
2. Linie technologiczne, maszyny i urządzenia z nimi związane, umożliwiające produkcję (prefabrykację) modułów przegród budowlanych o wysokim oporze termicznym i niskiej energii wbudowanej.
3. Maszyny i urządzenia obniżające energochłonność i pracochłonność procesu budowy oraz zwiększające bezpieczeństwo pracy.

4. Urządzenia i systemy zarządzania energią pozwalające na automatyczne i płynne korzystanie w budynkach z wielu źródeł zasilania.
5. Urządzenia i systemy zasilania budynków prądem stałym (DC – Direct Current).
6. Sterowniki BMS/HMS (Building/Home Management System) instalowane na stałe w sprzęcie AGD/oświetleniu, przystosowane do współpracy z BMS budynku.
7. Urządzenia i systemy konwersji, magazynowania i wykorzystania energii odnawialnej i odpadowej.
8. Urządzenia integrujące systemy konwersji i magazynowania energii.
9. Urządzenia mikro lub małej skali o wysokiej sprawności do przetwarzania energii zawartej w środowisku w energię elektryczną, ciepło i chłód do zastosowań w budownictwie.
10. Urządzenia i systemy racjonalizacji wykorzystania, pozyskiwania, oczyszczania i uzdatniania wody.
11. Linie technologiczne, maszyny i urządzenia umożliwiające automatyzację procesów wykonywanych na placu budowy.
12. Rozwój linii technologicznych, maszyn i urządzeń wspierających dekonstrukcję obiektu i selektywną zbiórkę odpadów na budowie.

IV. ROZWÓJ APLIKACJI I ŚRODOWISK PROGRAMISTYCZNYCH

Aplikacje optymalizujące funkcjonowanie budynków w każdym zakresie

1. Stworzenie otwartego środowiska programistycznego Software Development Kit, które umożliwiałoby tworzenie aplikacji wyższego poziomu w postaci graficznej do sterowania pracą urządzeń w inteligentnych budynkach i interakcją pomiędzy poszczególnymi urządzeniami w sieci.
2. Zintegrowane aplikacje diagnostyczne do zdalnego monitoringu i badania systemów BMS/HMS.
3. Aplikacje /systemów/interfejsów BMS/HMS poprawiających bezpieczeństwo, wspierających obsługę budynków i podnoszących jakość życia zarówno osób starszych, jak i osób niepełnosprawnych z ograniczeniami w poruszaniu się lub ograniczeniami poznawczymi (niewidome, głuchonieme, upośledzenia ruchowe).
4. Opracowanie standardów komunikacji i wymiany danych pomiędzy aktywnymi elementami inteligentnych budynków i systemów lokalnych.
5. Projektowanie, budowa i testowanie modułów komunikacyjnych zapewniających wymianę danych i zarządzanie aktywnymi elementami inteligentnych budynków.
6. Projektowanie, budowa i testowanie zintegrowanych systemów zarządzania energią dla autonomicznych systemów lokalnych.
7. Projektowanie, testowanie i wdrażanie algorytmów optymalizujących zarządzanie zasobami autonomicznych systemów lokalnych.
8. Aplikacje/ systemy wspierające *lean construction*.
9. Aplikacje i systemy wspierające gospodarkę odpadami budowlanymi, w tym rozbiórkowymi.

V. ZINTEGROWANE PROJEKTOWANIE

Systemy projektowania uwzględniające cały cykl życia budynku

1. Opracowanie i standaryzacja bibliotek wspierających BIM.
2. Metody i narzędzia projektowe prowadzące do Inteligentnej Konstrukcji, w tym wykorzystanie technik symulacji komputerowych, techniki BIM (Building Information Modeling) we wszystkich fazach projektowania (opracowanie narzędzi wspomagających projektowanie, modelowanie i symulację budynków energooszczędnych zarówno od strony zastosowanych technologii, jak i od strony symulacji efektu ekonomicznego nakłady/czas zwrotu inwestycji).
3. Metody i narzędzia do zrównoważonego projektowania/zintegrowanego projektowania w całym cyklu życia, umożliwiające wielokryterialną optymalizację decyzji projektowych.

VI. WERYFIKACJA ENERGETYCZNA I ŚRODOWISKOWA

Narzędzia dla oszacowania skutków środowiskowych przyjętych rozwiązań projektowych sprzężonych z systemami monitoringu na etapie eksploatacji

1. Programy wspomagające i automatyzujące audyt energetyczny obiektów poddawanych modernizacji oraz monitoring efektów.
2. Opracowanie i walidacja narzędzi do weryfikacji energetycznej i środowiskowej w zakresie energochłonności wbudowanej i stosowania metody pełnego cyklu życia – LCA.
3. Walidacja zintegrowanych systemów budownictwa zero-energetycznego w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych („sieć budynków doświadczalnych” w różnych systemach).
4. Metody i narzędzia do oceny parametrów technicznych/techniczno-użytkowych elementów budynków (istniejących oraz wznoszonych) umożliwiające określenie rzeczywistej charakterystyki obiektów.
5. Badania, technologie dotyczące wpływu systemów infrastruktury budynku na zdrowie i wydajność pracy.
6. Innowacyjne systemy poligonowej kontroli parametrów wyrobów budowlanych mających wpływ na końcową efektywność energetyczną budynku.
7. Opracowanie sposobu oceny śladu węglowego zawartego w materiałach i produktach wykorzystywanych w budownictwie (embedded carbon – operational carbon – usage carbon)

VII. PRZETWARZANIE I POWTÓRNE UŻYCIE MATERIAŁÓW

Technologie maksymalizujące zakres GOZ w budownictwie

1. Opracowanie technologii ponownego wykorzystania materiałów oraz elementów konstrukcyjnych i izolacyjnych (odzysk, w tym recykling, obieg zamknięty) w budownictwie.
2. Nowe technologie i linie technologiczne do wytwarzania materiałów i wyrobów dla budownictwa z zastosowaniem kopalin towarzyszących, produktów ubocznych i odpadów.
3. Opracowanie technologii produkcji i montażu elementów konstrukcyjnych i izolacyjnych, łatwych do demontażu, z materiałów o potencjale odzysku.

