



Politechnika
Śląska



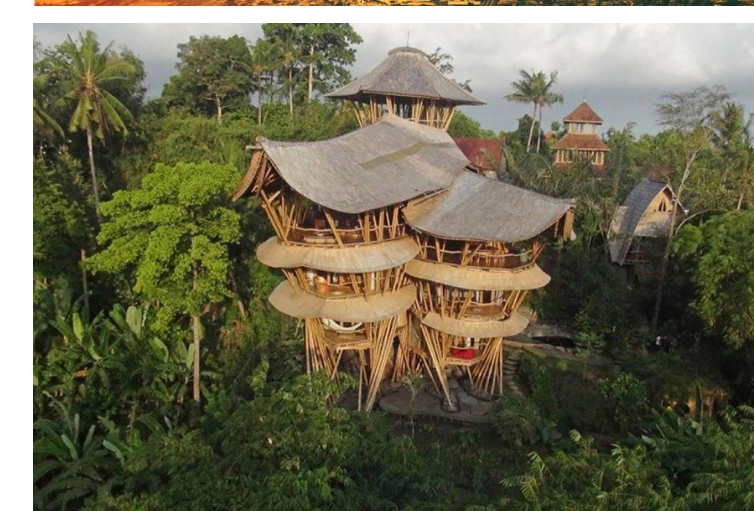
UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

KIERUNKI BADAŃ NAUKOWYCH MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

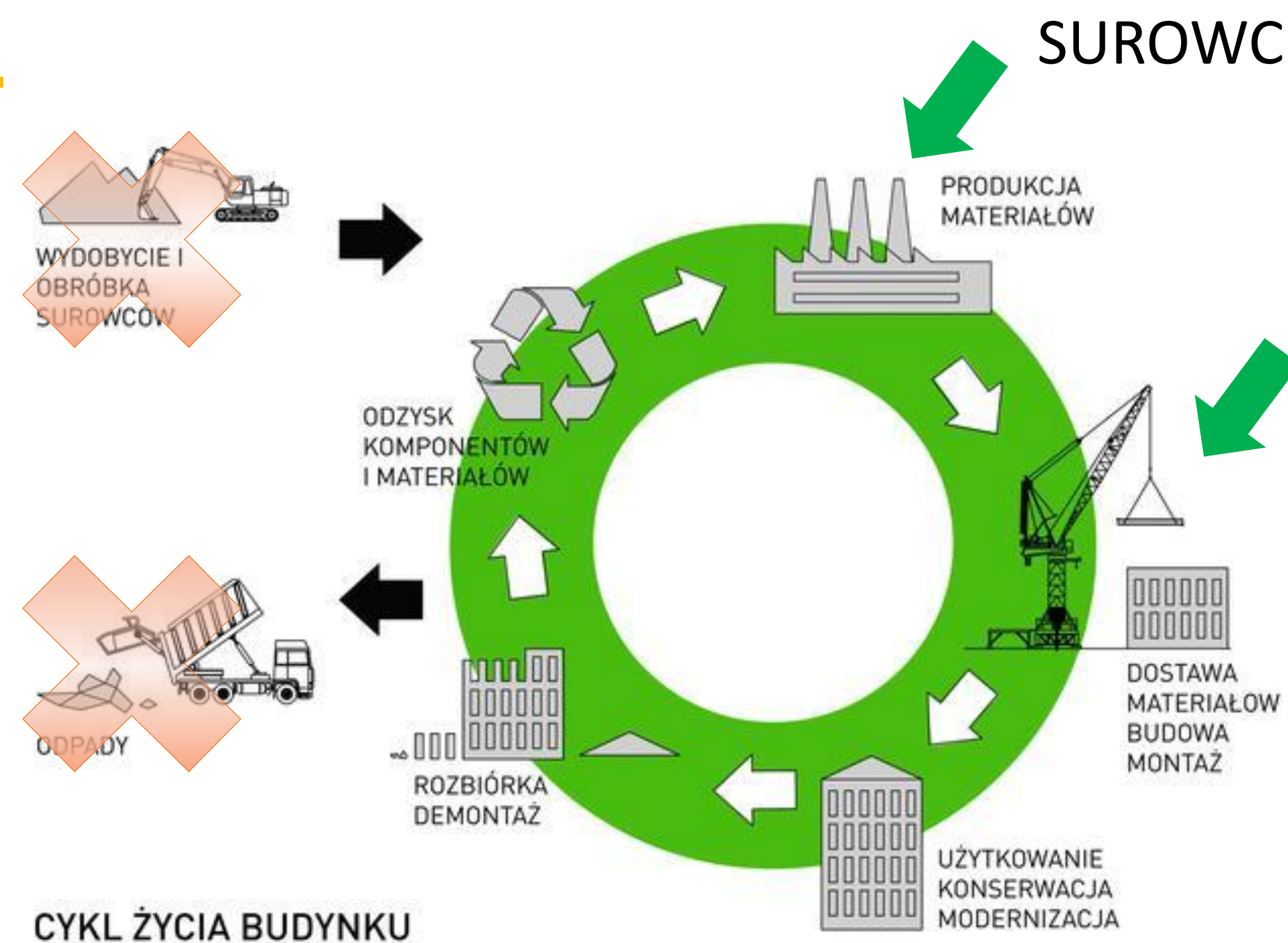
JACEK GOŁASZEWSKI
jacek.golaszewski@polsl.pl

Czynniki rozwoju budownictwa

- Wymagania efektywności - koszt i czas trwania budowy
- Wymagania techniczne - wielofunkcyjne, skomplikowane i zintegrowane obiekty, obiekty związane z nowymi technologiami i potrzebami, specjalne wymagania inwestorów, obiekty prestiżowe ...
- Cele zrównoważonego rozwoju i polityka klimatyczna: budownictwo zrównoważone – odpowiednie do potrzeb, przyjazne środowisku, odporne i adaptowalne – minimalizacja śladu węglowego, gospodarka obiegu zamkniętego, odnawialne i biodegradowalne materiały, energooszczędne technologie ...



Budownictwo o obiegu zamkniętym



MATERIAŁY NOWEJ GENERACJI

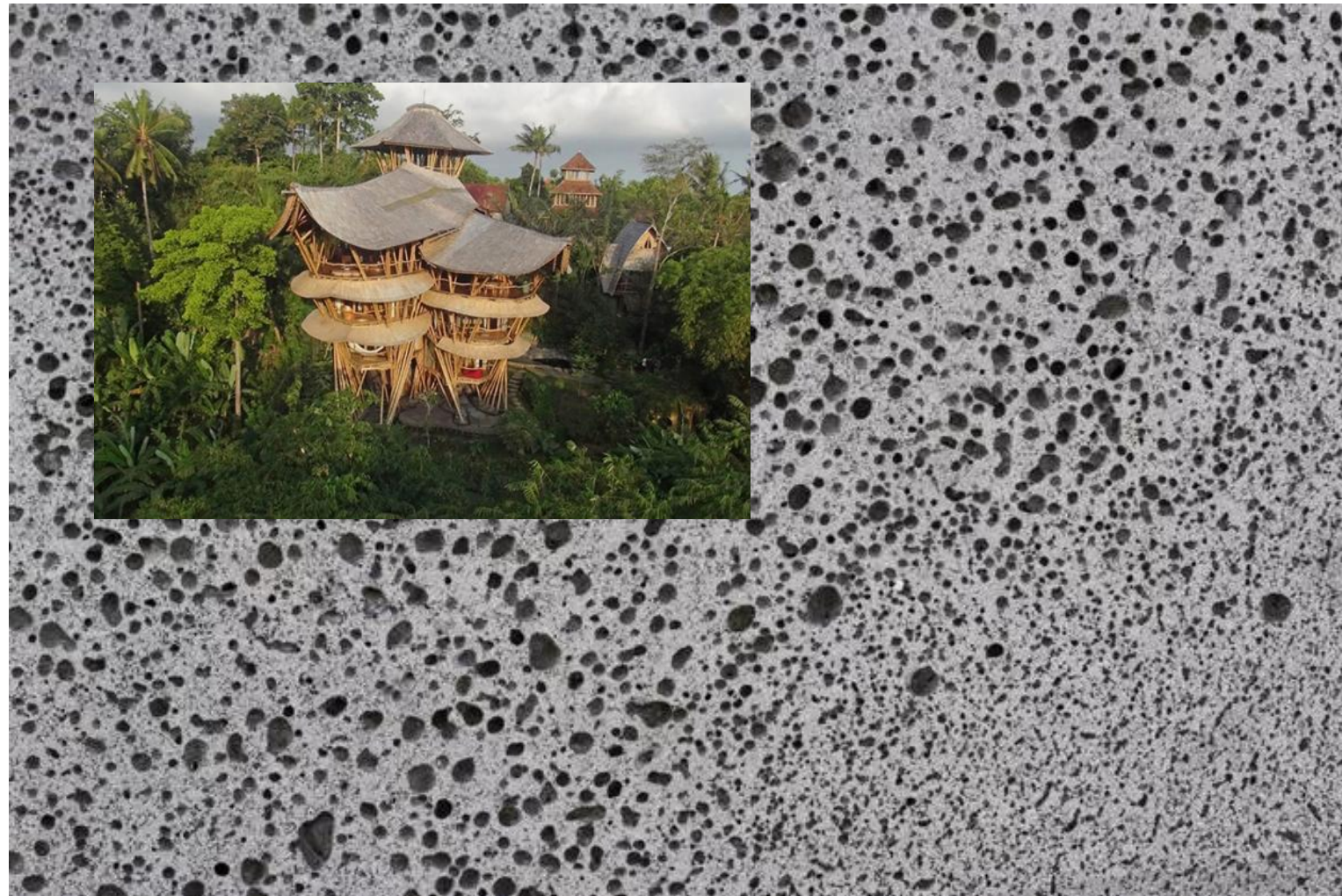
Surowce alternatywne, nowe materiały, zminimalizowanie zużycia nowych materiałów i zasobów naturalnych, optymalizację pod względem trwałości, projektowanie pod kątem recyklingu.



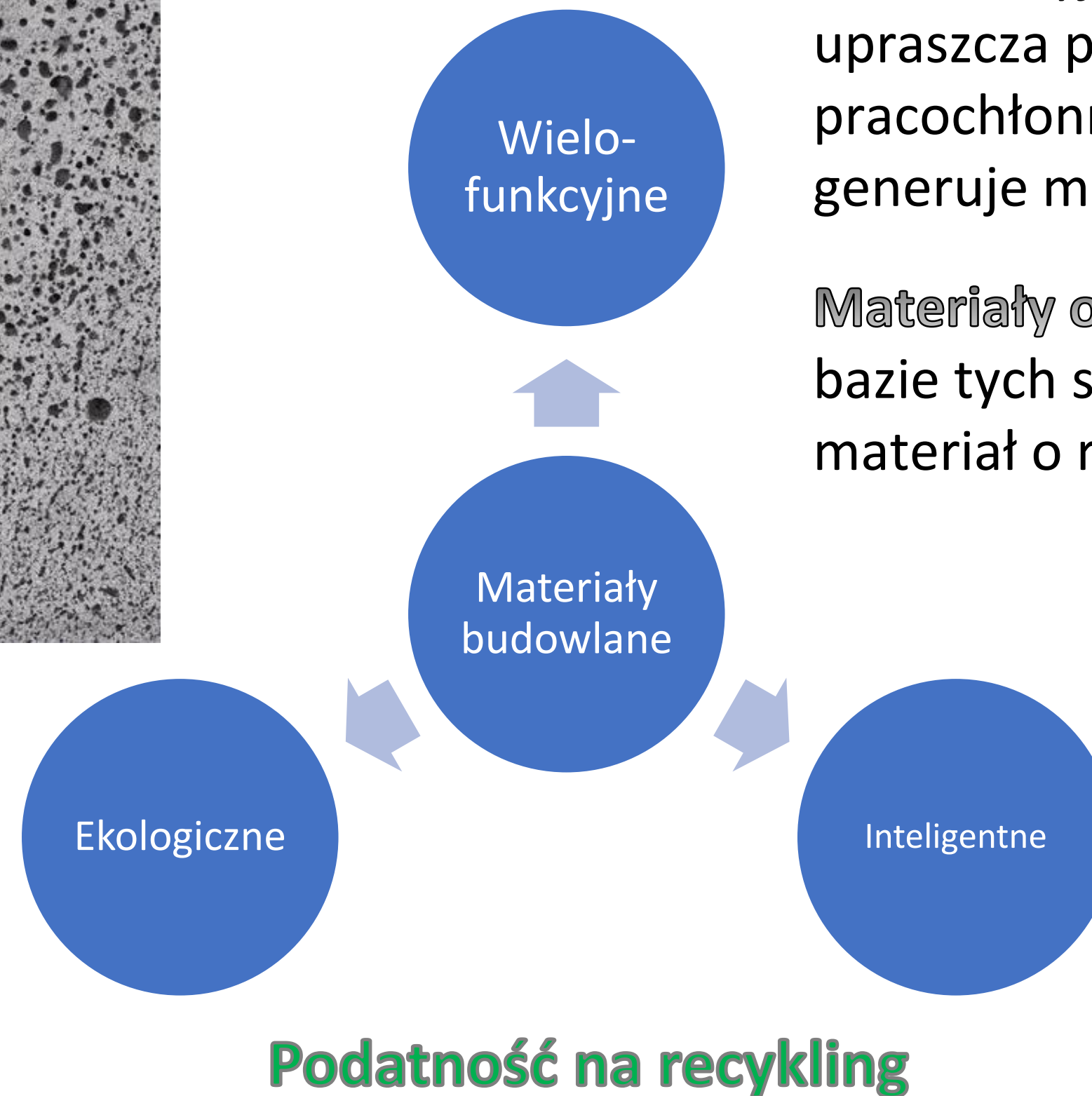
Politechnika
Śląska



Materiały nowej generacji - cechy



Materiały ekologiczne i lokalne – powstają z wykorzystaniem surowców odpadowych i z recyklingu, surowców odnawialnych, surowców pozyskiwanych lokalnie.

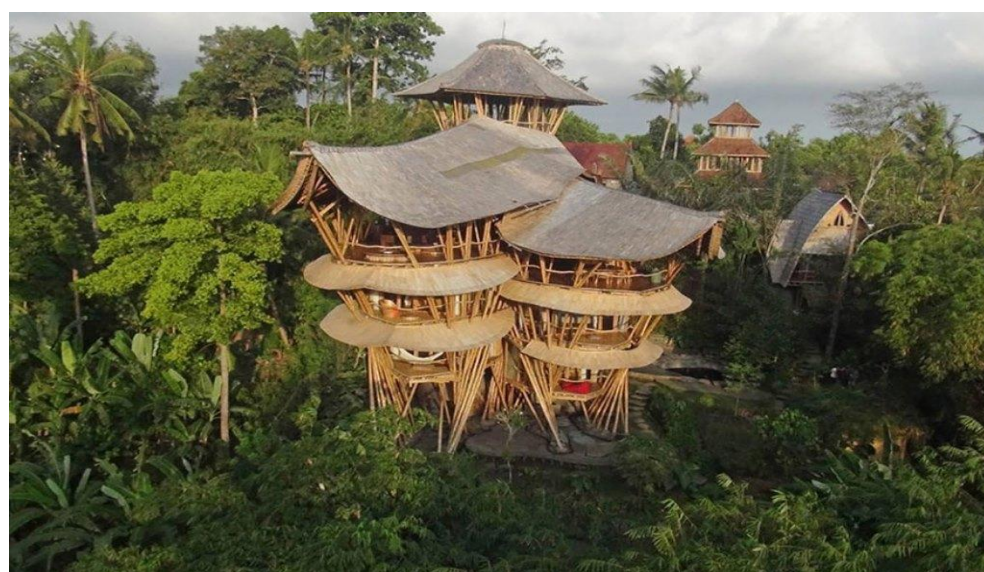


Materiały wielofunkcyjne – pełnią więcej niż jedną funkcję w obiekcie, np. funkcję konstrukcyjną i izolacji termicznej. Ich stosowanie upraszcza procesy budowlane, zmniejsza pracochoćność, zmniejsza zużycie surowców, generuje mniejszą ilość odpadów.

Materiały o skalowanych właściwościach – na bazie tych samych surowców można uzyskać materiał o różnych funkcjach – beton.

Materiały inteligentne - potrafią reagować na bodźce zewnętrzne takie jak obciążenie, temperatura, wilgotność, promienie UV, ciśnienie lub sygnały elektryczne. Mogą dostosowywać się do aktualnych warunków otoczenia. Materiały samoleczące, magazynujące ciepło, samoczyszczące, samodiagnostujące ... Poprawiają komfort użytkowania, trwałość obiektu.

Materiały nowej generacji - rodzaje

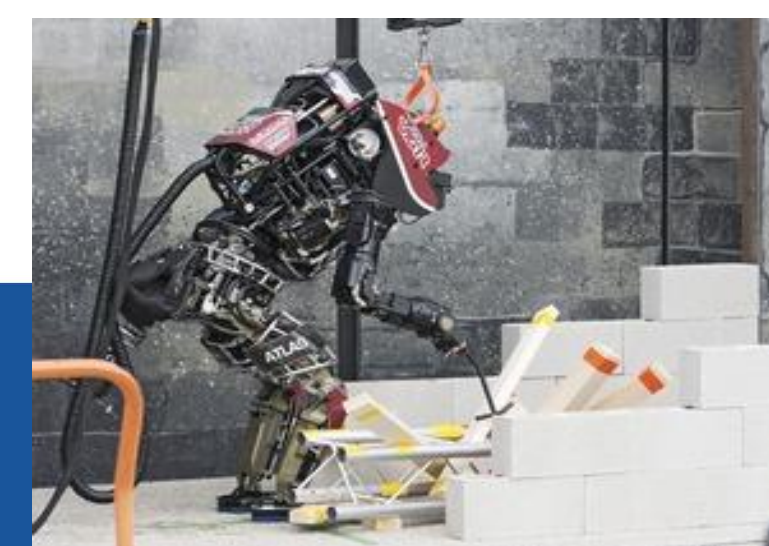
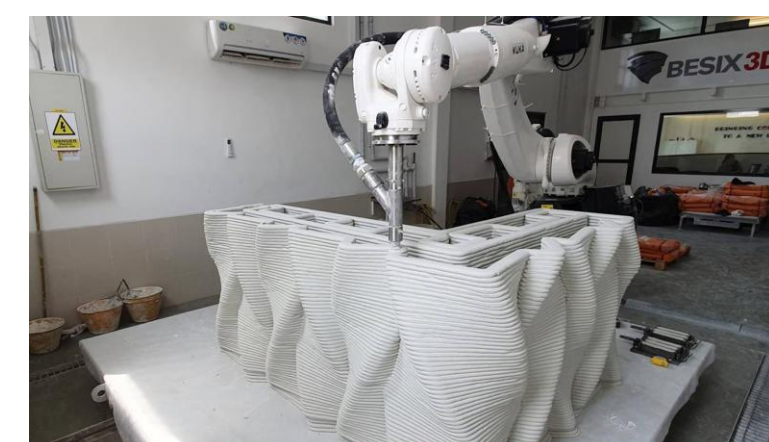


- Ulepszone materiały istniejące – **beton o niskim śladzie węglowym**, beton wysokowartościowy, beton zbrojony włóknami, beton samoleczący, beton bioreceptywny, beton samoczyszczący, pianobeton, geopolimery, szkło fotowoltaiczne, styropian akustyczny, drewno klejone ...
- Nowe materiały - biokompozyty, kompozyty z włókna węglowego, szklanego, kompozyty papierowe, powłoki membranowe, okładziny aktywne (magazynujące CO₂ i neutralizujące szkodliwe substancje NO_x, mogące przechowywać i uwalniać energię cieplną pomagając w stabilizacji temperatury w budynku bez potrzeby dodatkowych systemów grzewczych czy chłodzących (PCM), przewodzące ciepło itp.), próżniowe materiały izolacyjne, aerozele, farby i powłoki izolacyjne ...
- Materiały tradycyjne – ziemia ubijana, glina surowa wzmocniana włóknami roślinnymi, bambus, wiklina, materiały izolacyjne z wełny, odpadów roślinnych ...
- Surowce odpadowe i z recyklingu, nanomateriały, dodatki, domieszki ...
- Technologia wykonania ...



Materiały nowej generacji – kierunki badań

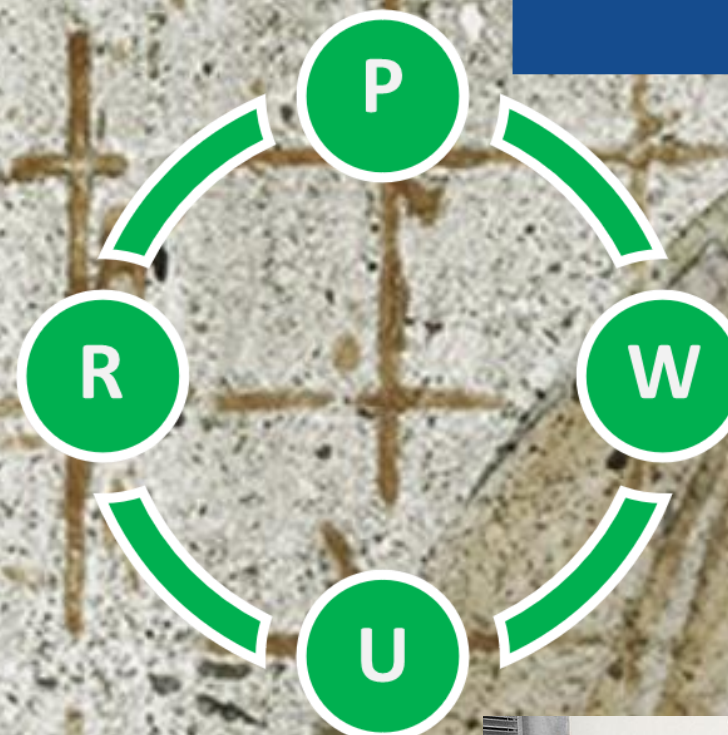
- Uzyskanie **systematycznej** wiedzy o właściwościach modyfikowanych i nowych materiałów w zakresie umożliwiającym kontrolowane stosowanie materiałów nowej generacji.
 - Poszukiwanie przydatnych surowców i materiałów alternatywnych.
 - Kształtowanie właściwości technicznych nowych i modyfikowanych materiałów z analizą ich efektywności w aspekcie ekonomicznym i ekologicznym (z uwzględnieniem zmienności właściwości surowców i materiałów alternatywnych).
 - Kształtowanie trwałości materiałów nowej generacji, z weryfikacją w warunkach rzeczywistych.
 - Kształtowanie właściwości materiałów pod kątem wymagań wynikających z koncepcji Przemysłu 4.0 – podatność na istniejące i nowe technologie, możliwość automatyzacji i robotyzacji procesów.
 - Kształtowanie właściwości materiałów pod kątem nowych funkcjonalności np. pozyskiwanie i magazynowanie energii z otoczenia, pozyskiwanie danych do diagnostyki stanu ...
 - Analiza wpływu stosowania nowych materiałów na przebieg procesu wznoszenia obiektu – modyfikacja i nowe rozwiązania technologiczno – organizacyjne.
 - Analiza możliwości recyklingu materiałów nowej generacji.



Beton o niskim śladzie węglowym



Ponowne wykorzystanie materiału do produkcji betonu. Ponowne wykorzystanie całych elementów (prefabrykaty).



Optymalizacja właściwości i ilości betonu w konstrukcji w stosunku do oczekiwanej jej funkcjonalności i trwałości. Stosowanie surowców o niskim śladzie węglowym, odpadowych i z recyklingu.

Stosowanie energooszczędnych technologii wykonania betonu – beton samozagęszczalny, prefabrykacja...

Trwały beton.
Możliwość uzyskania dodatkowych funkcjonalności betonu (smart beton – samodiagnostyka, samoleczenie, samoczyszczenie, magazynowanie energii, wychwytywanie CO₂ NO_x i innych substancji).



Politechnika
Śląska

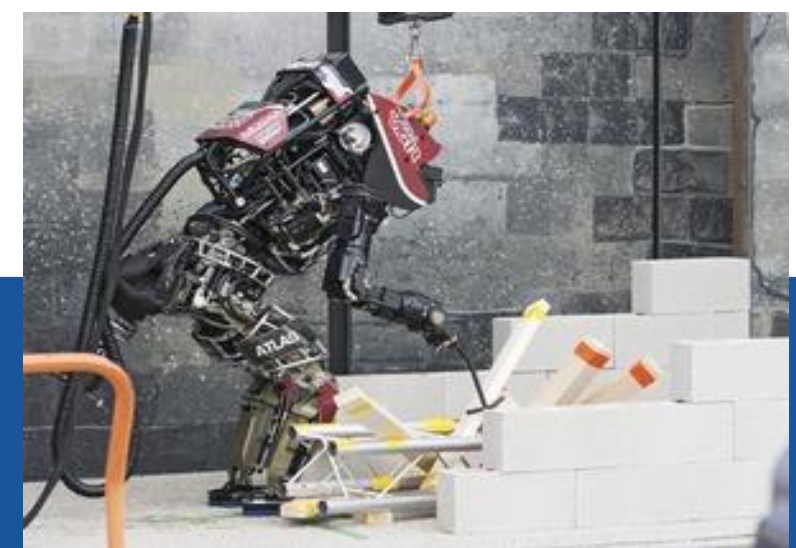
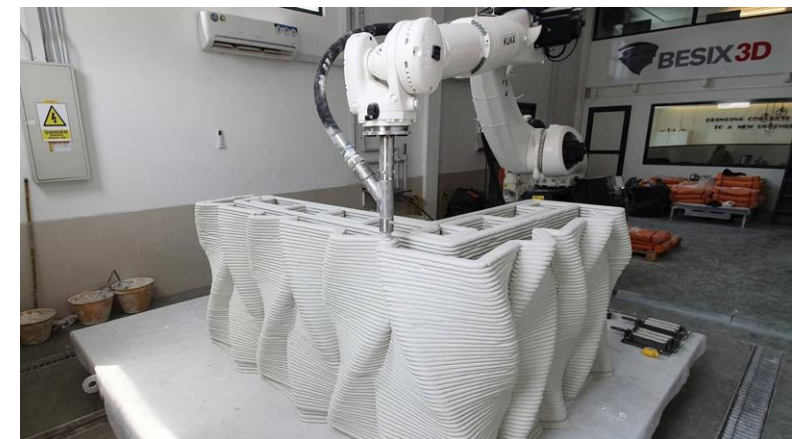


UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI

Beton o niskim śladzie węglowym

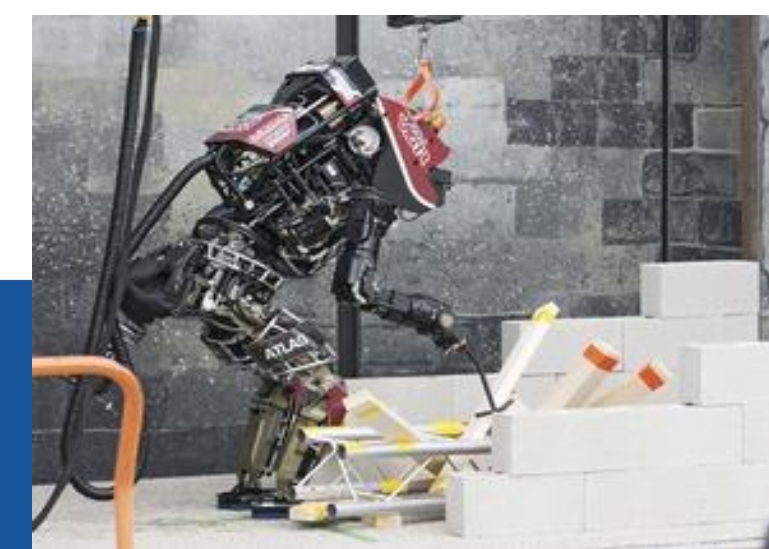
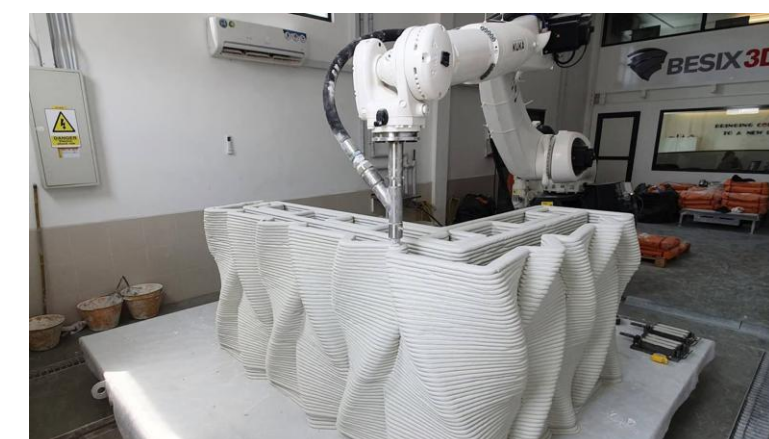
Beton o niskim śladzie węglowym:

- Skalowalne właściwości, wielofunkcyjność, możliwość stosowania materiałów alternatywnych oraz wprowadzenia dodatkowych funkcji. Podatność na recykling. Zagrożenia i wyzwania:
 - niska jakość składników alternatywnych i niewystarczające rozpoznanie efektów ich stosowania - obniżenie jakości betonu - problematyczna urabialność mieszanki betonowej, niska kinetyka przyrostu wytrzymałości, większy skurcz, niepewna trwałość betonu i konstrukcji z niego wykonanej ...
 - utrudnione uzyskanie powtarzalności właściwości betonu (zmiennosc właściwości składników) ...
 - konieczność modyfikacji tradycyjnych rozwiązań technologiczno – organizacyjnych – beton niskoemisyjny ...
 - kształtowanie właściwości mieszanki i betonu w dostosowaniu do nowych technologii – druk 3D ...
- Rozwiązanie problemu - **gromadzenie i analizowanie danych** (big data, internet rzeczy, wspólne środowisko danych) – dane z szerokich i systematycznych badań wpływu składników, składu i czynników technologicznych na właściwości betonu – optymalizacja składu i systemy monitoringu procesów budowlanych wspierane przez sztuczną inteligencję pomagają w optymalizacji procesów, przewidywaniu i wykrywaniu potencjalnych problemów.



Materiały nowej generacji – kierunki badań IPB

- Wybrane rozwiązania dla przemysłu produkcji prefabrykatów w erze przemysłu 4.0
- Wpływ zastosowania poli(akrylonitryl-ko-butadien-ko-styren) na właściwości betonu autoklawizowanego
- Analiza cech wytrzymałościowych betonu z dodatkiem włókien odpadowych
- Możliwości wykorzystania odpadowych dachówek ceramicznych i cegieł klinkierowych do produkcji cementu
- Analiza wpływu dodatku biowęgla na właściwości mechaniczne i plastyczność zapraw cementowych
- The influence of limestone and fly ash on selected properties of calcium sulfoaluminate cements
- Wpływ rodzaju i uziarnienia odpadów szklanych na właściwości fizyczne i mechaniczne zapraw cementowych.
- Mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjne (MCE) – analiza zalet i wyzwań mieszanek wykonanych na bazie materiałów z recyklingu
- Wpływ dodatku popiołu lotnego ze źródeł organicznych na właściwości zapraw cementowych
- Zrównoważone budownictwo: Recykling szkła w walce ze śladem węglowym
- Recykling odpadów z kamieniołomu w betonie jako krok ku zrównoważonemu budownictwu
- Ekologiczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu w budownictwie: Analiza kosztów i korzyści
- Zastosowanie kodu modelowania geochemicznego do analizy składu fazowego cegieł autoklawizowanych
- Przewodność cieplna autoklawizowanych wyrobów wapienno-piaskowych zawierających włókna szklane
- Charakterystyka wybranych parametrów mechanicznych konglomeratu na osnowie żywicznej
- Wstępna analiza statyczna i dynamiczna konstrukcji bazy księżycowej z kompozytu betono-podobnego
- Wykorzystanie kompozytu z modyfikowanego kruszywa budowlanego i węgla aktywnego do oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego zanieczyszczonego metalami ciężkimi i chlorkami
- Ekoinnowacje w budownictwie – od odpadów do funkcjonalnych materiałów
- Analiza wpływu agresywnego środowiska na wiarygodność wyników semi-niszczących badań drewna konstrukcyjnego





Politechnika
Śląska



Wydział
Budownictwa

Wesołych
Świąt



SZCZĘŚLIWEGO
NOWEGO ROKU



Politechnika
Śląska



UCZELNIA
BADAWCZA
INICJATYWA DOSKONAŁOŚCI