

Mapa Tematyczna Gospodarki O obiegu Zamkniętego w Politechnice Warszawskiej

LEGENDA		Zespół Chemii Środowiska, WIBHIŚ	
Zakład Zaopatrzenia w Wodę i Oczyszczania Ścieków, WIBHIŚ		Zespół Ochrony Powierzchni Ziemi, WIBHIŚ	
Zakład Budownictwa Wodnego i Hydrauliki, WIBHIŚ		Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych, WIL	
Zespół Gospodarki Odpadami, WIBHIŚ		Zakład Klimatyzacji i Ogrzewnictwa, WIBHIŚ	

Lp.	Problematyka GOZ	Obszary badawcze w zakresie:			
		energia	woda – ścieki - osady ściekowe	zasoby i odpady	mat. dla budownictwa
1. Zagadnienia ogólne GOZ w tym:	a) Idea GOZ oraz jej reperkusje techniczne, ekonomiczne i społeczne	1) Produkcja energii elektrycznej ciepłej z biogazu ujmowanego podczas przemian beztlenowych w komorach fermentacyjnych.	1) Przeglądy ekologiczne, analizy po realizacyjne oraz analiza i ocena przyczyn oraz stopnia oddziaływania na środowisko oczyszczalni i przepompowni ścieków.	1) Analizy w zakresie możliwości wdrażania wymagań GOZ w zakresie gospodarki odpadami. 2) Przeglądy ekologiczne, analizy po realizacyjne oraz analiza i ocena przyczyn oraz stopnia oddziaływania na środowisko instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów itp. 3) Różnorodność wyposażenia części mechanicznej instalacji do mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych – różnorodność wydzielenia frakcji użytecznych przeznaczonych do dalszego wykorzystania.	1) Prace w ramach inicjatywy Polish Circular Hotspot, seria debat dotyczących przejścia z liniowego na cykliczny model w budownictwie. 2) Współudział z Instytutem Techniki Budowlanej w przygotowaniu raportu na zlecenie Ministra Inwestycji i Rozwoju pt. „Analiza dotycząca ponownego wykorzystania wyrobów budowlanych”.
	b) metody charakteryzowania cyrkularności, mierniki cyrkularności	1) Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną. 2) Carbon footprint.		1) Efektywność selektywnej zbiórki odpadów komunalnych oraz jakość selektywnie zbieranych frakcji odpadów komunalnych – suchych i ulegających biodegradacji. 2) Wykorzystanie odpadów w wytwórniach MMA jako składnik betonu cementowego; (b) Pył z odpylania kruszywa w wytwórniach MMA jako składnik kompozytów polimerowych; (c) Odpad z produkcji białej tytanowej jak składnik betonu cementowego; (d) Pył perlitowy jako składnik zaprawy polimerowo – cementowej; (e) Pył perlitowy jako składnik kompozytów polimerowych; (f) Popiół lotny w kompozytach polimerowo – cementowych; (g) Popiół lotny w kompozytach polimerowych; (h) Granulowany żużel wielkopiecowy jako składnik betonu cementowego; (i) Włókna z recyklingu butelek typu PET jako zamiennik części cementu i/lub kruszywa drobnego w betonach cementowych; (j) Stuczka szklana jako składnik betonu cementowego; (k) Stuczka szklana jako składnik kompozytów cementowo- polimerowych; (l) Polimerowe kruszywo z recyklingu do kompozytów cementowo- polimerowych; (m) Woda z recyklingu do kompozytów cementowych.	1) Współudział z Instytutem Techniki Budowlanej w przygotowaniu raportu na zlecenie Ministra Inwestycji i Rozwoju pt. „Analiza dotycząca ponownego wykorzystania wyrobów budowlanych”. 2) Ocena cyklu życia (LCA) zastosowanych w budynkach i instalacjach. 3) Określenie wskaźników emisji zanieczyszczeń stosowanych rozwiązań materiałowych i instalacyjnych.
	c) standardy GOZ, prawne i techniczne			1) Reprezentowanie RP w pracach Technicznych Grup Roboczych Waste Treatment oraz Waste Incineration (przygotowywanie Dokumentów Referencyjnych oraz Konkluzji BAT).	1) Współudział z ITB (Instytutem Techniki Budowlanej) w przygotowaniu raportu na zlecenie Ministra Inwestycji i Rozwoju pt. „Analiza dotycząca ponownego wykorzystania wyrobów budowlanych”.
2. Technologie uśredniane na GOZ	a) oszczędzające materiały z zasobów pierwotnych (energii i materiałoszczędne)	1) Opracowanie nowych i rozwój istniejących efektywnych energetycznie procesów usuwania zanieczyszczeń ze ścieków (min. zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na napowietrzanie). 2) Odzysk energii z osadów ściekowych i rozwój technologii umożliwiających intensyfikację tegoż odzysku. 3) Rozwój kofermentacji, w tym opracowanie technologii zwiększenia jej wydajności. 4) Optymalizacja energetyczna technologii przetwarzania odpadów. 5) Odzysk energii z procesów przetwarzania odpadów (mechanicznych i biotechnologicznych).	1) Opracowanie nowych i rozwój istniejących efektywnych energetycznie procesów usuwania zanieczyszczeń ze ścieków. 2) Wprowadzanie metod minimalizujących ilość powstających odpadów, np. w technologii oczyszczania ścieków mniejszej ilości osadów ściekowych (min. technologia złoża ruchomego). 3) Oszczędzanie wody poprzez wykorzystanie wody technologicznej lub wody odnowionej. 4) Optymalizacja technologiczna metod przetwarzania/wykorzystania osadów ściekowych (przemysłowych i komunalnych). 5) Kontrola jakości odprowadzanych ścieków do odbiorników w środowisku. 6) Zastosowania odnawialnych źródeł energii budynkach (systemach HVAC).	1) Stosowanie dodatków mineralnych w postaci: (a) lotnych popiołów konwencjonalnych z węgla kamiennego w technologii zawieszin twardniejących; (b) lotnych popiołów konwencjonalnych z węgla brunatnego w technologii zawieszin twardniejących; (c) lotnych popiołów fluidalnych z węgla kamiennego w technologii zawieszin twardniejących; (d) lotnych popiołów fluidalnych z węgla brunatnego w technologii zawieszin twardniejących. 2) Wykorzystanie popiołu z TPKOŚ w technologii zawieszin twardniejących, zaczynów, zapraw oraz betonów maszynowych. 3) Wykorzystanie niskoemisyjnych spoiw (mieszanek żużlowo-popiołowych) w technologii zawieszin twardniejących, zaczynów, zapraw oraz betonów maszynowych. 4) Wykorzystanie dennych popiołów fluidalnych z węgla kamiennego w mieszankach mineralnych. 5) Wykorzystanie odpadów powęglowych w mieszankach mineralnych. 6) Wykorzystywanie odpadów, jako alternatywy dla paliw pierwotnych. 7) Optymalizacja technologiczna metod przetwarzania odpadów (zawracanie obiegów, minimalizacja powstawania, ponowne użycie, maksymalizacja recyklingu). 8) Odzysk materiałowy z procesów przetwarzania odpadów (mechanicznych i biotechnologicznych). 9) Ocena stopnia zanieczyszczenia osadów dennych pobranych z cieków i zbiorników wodnych. 10) Ocena zanieczyszczenia i migracji metali ciężkich w układzie woda, gleba, rośliny. 11) Oszacowanie form metali w różnych elementach środowiska – woda, osady, gleba, roślinność. 12) Ocena możliwości zastosowania odpadów jako częściowego zamiennika surowców naturalnych lub cementu/spoiva w wyrobach kompozytowych: (a) Pył z odpylania kruszywa w wytwórniach MMA jako składnik betonu cementowego; (b) Pył z odpylania kruszywa w wytwórniach MMA jako składnik kompozytów polimerowych; (c) Odpad z produkcji białej tytanowej jak składnik betonu cementowego; (d) Pył perlitowy jako składnik zaprawy polimerowo – cementowej; (e) Pył perlitowy jako składnik kompozytów polimerowych; (f) Popiół lotny w kompozytach polimerowo – cementowych; (g) Popiół lotny w kompozytach polimerowych; (h) Granulowany żużel wielkopiecowy jako składnik betonu cementowego; (i) Włókna z recyklingu butelek typu PET jako zamiennik części cementu i/lub kruszywa drobnego w betonach cementowych; (j) Stuczka szklana jako składnik betonu cementowego; (k) Stuczka szklana jako składnik kompozytów cementowo- polimerowych; (l) Polimerowe kruszywo z recyklingu do kompozytów cementowo- polimerowych; (m) Woda z recyklingu do kompozytów cementowych.	6) Wykorzystanie odpadów BIR jako alternatywy dla surowców pierwotnych (np. kruszywa, bitumny, metale, tworzywa sztuczne itp.). 7) Optymalizacja materiałowa i projektowanie składów kompozytów budowlanych z zastosowaniem odpadów lub materiałów z recyklingu jako częściowych zamienników surowców naturalnych i/lub spoiwa/cementu: (a) Pył z odpylania kruszywa w wytwórniach MMA jako składnik betonu cementowego; (b) Pył z odpylania kruszywa w wytwórniach MMA jako składnik kompozytów polimerowych; (c) Odpad z produkcji białej tytanowej jak składnik betonu cementowego; (d) Pył perlitowy jako składnik kompozytów polimerowych; (e) Pył perlitowy jako składnik kompozytów polimerowych; (f) Popiół lotny jako składnik kompozytów polimerowo – cementowych; (g) Popiół lotny jako składnik kompozytów polimerowych; (h) Granulowany żużel wielkopiecowy jako składnik betonu cementowego; (i) Włókna z recyklingu butelek typu PET jako składnik betonu cementowego; (j) Spojełone odpady ściekowe jako składnik betonu cementowego; (k) Popiół lotny wapienny jako składnik betonu cementowego; (l) Popiół lotny krzemionkowy jako składnik betonu cementowego; (m) Stuczka szklana jako składnik betonu cementowego; (n) Kruszywo z recyklingu jako składnik betonu cementowego; (o) Woda z recyklingu jako składnik kompozytów cementowych.
	b) recyklingowe (o zróżnicowanych stopniach przetworzenia odpadów)		1) Odnowa wody ze ścieków oczyszczonych, ścieków szarych, wód deszczowych – opracowanie technologii. 2) Oznaczanie stężenia odorantów oraz odorów emitowanych do atmosfery podczas poszczególnych procesów oczyszczania ścieków (włącznie z gospodarką osadową).	1) Recykling organiczny różnych form biomasy odpadowej w warunkach tlenowych i beztlenowych. 2) Recykling wybranych polimerów. 3) Recykling papieru, szkła, metali. 4) Dobór i optymalizacja technologii recyklingu dla odpadów BIR. 5) Technologie przygotowania do recyklingu frakcji materiałowych wraz z ich optymalizacją. 6) Ocena jakości wód powierzchniowych w odniesieniu do zagospodarowanie zlewni. 7) Oznaczanie stężenia związków oraz stężenia zapachu emitowanych do atmosfery podczas poszczególnych procesów przetwarzania odpadów. 8) Opracowanie warunków wykorzystania stuczki szklanej jako zamiennika części cementu i/lub kruszywa drobnego w betonach cementowych. 9) Opracowanie warunków wykorzystania stuczki sanitarnej jako zamiennika części cementu i/lub kruszywa drobnego w betonach cementowych. 10) Opracowanie warunków wykorzystania włókien z recyklingu butelek typu PET do betonu cementowego. 11) Opracowanie warunków wykorzystania kruszywa z recyklingu jako zamiennika kruszywa naturalnego w betonie cementowym. 12) Opracowanie warunków wykorzystania polimerowego kruszywa z recyklingu jako składnika kompozytów cementowo- polimerowych. 13) Stosowanie wody z recyklingu jako składnika kompozytów cementowych.	1) Dobór i optymalizacja technologii recyklingu w budownictwie, odpadów BIR i innych odpadów mineralnych. 2) Optymalizacja materiałowa i projektowanie kompozytów budowlanych z materiałami z recyklingu: (a) stuczki szklanej jako zamiennika części cementu i/lub kruszywa drobnego w betonach cementowych; (b) stuczki sanitarnej jako zamiennika części cementu i/lub kruszywa drobnego w betonach cementowych; (c) włókien z recyklingu butelek typu PET do betonu cementowego; (d) kruszywa z recyklingu jako zamiennika kruszywa naturalnego w betonie cementowym; (e) polimerowego kruszywa z recyklingu jako składnika kompozytów cementowo- polimerowych; (f) wody z recyklingu jako składnika kompozytów cementowych.
	c) wykorzystujące uboczne produkty procesów (o zróżnicowanych formach przekształcenia)	1) Odzysk ciepła w urządzeniach i budynkach do oczyszczania ścieków. 2) Analiza systemów odzyskiwania ciepła w systemach HVAC oraz odzyskiwanie ciepła odpadowego. 3) Zmniejszenia energochłonności procesów HVAC.	1) Odzysk surowców ze ścieków i osadów ściekowych (min. C, P, N, algi, celuloza, PHA, metale ciężkie, pierwiastki ziem rzadkich).	6) Wykorzystanie produktów ubocznych w procesach biofiltracji (BIOZIN) 7) Opracowywanie technologii pozwalających na utratę statusu odpadów. 8) Technologie wykorzystujące produkty uboczne w ochronie środowiska (rekultywacja, wytwarzanie zielonej energii). 9) Wykorzystanie odpadów budowlanych w procesach oczyszczania wód odpadowych. 10) Zastosowanie naturalnych adsorbentów w procesie demobilizacji zanieczyszczeń – metali w zbiornikach i ciekach wód powierzchniowych. 11) Przetwarzanie odpadów ulegających biodegradacji zebranych selektywnie przez proces fermentacji metanowej – produkcja energii elektrycznej – uzyskanie kompostu w wyniku stabilizacji tlenowej pofermentu.	1) Stosowanie dodatków mineralnych w postaci: (a) lotnych popiołów konwencjonalnych z węgla kamiennego w technologii zawieszin twardniejących; (b) lotnych popiołów konwencjonalnych z węgla brunatnego w technologii zawieszin twardniejących; (c) lotnych popiołów fluidalnych z węgla kamiennego w technologii zawieszin twardniejących; (d) lotnych popiołów fluidalnych z węgla brunatnego w technologii zawieszin twardniejących. 2) Wykorzystanie popiołu z TPKOŚ w technologii zawieszin twardniejących, zaczynów, zapraw oraz betonów maszynowych. 3) Wykorzystanie niskoemisyjnych spoiw (mieszanek żużlowo-popiołowych) w technologii zawieszin twardniejących, zaczynów, zapraw oraz betonów maszynowych. 4) Wykorzystanie dennych popiołów fluidalnych z węgla kamiennego w mieszankach mineralnych. 5) Wykorzystanie odpadów powęglowych w mieszankach mineralnych.
d) inne		1) Analiza LCA powszechnie stosowanych oraz nowych technologii. 2) Wykorzystywanie technologii sprzyjających minimalizacji emisji gazów cieplarnianych. 3) Ocena występowania tzw. substancji rosnącego ryzyka w produktach odzyskanych ze ścieków i osadów ściekowych. 4) Rola specjalnych form metali i fosforu w procesie migracji fosforu z osadów dennych zbiorników antropogenicznych. 5) Ocena ryzyka zanieczyszczenia zbiorników wodnych mikrosubstancjami chemicznymi.	1) Badania uwalniania metali ciężkich z popiołu z TPKOŚ oraz zawiesziny twardniejącej na jego bazie – aspekty środowiskowe stosowania surowców antropogenicznych. 2) Optymalizacja technologiczna selektywnej zbiórki odpadów komunalnych i przemysłowych, pozwalająca na maksymalizację ich recyklingu. 3) Analiza zmian jakościowych biomasy w łańcuchu dostaw.	1) Badania skutków stosowania surowców antropogenicznych w budownictwie – aspekty trwałościowe. 2) Ocena cyklu życia (LCA) zastosowanych materiałów w budynkach i instalacjach.	
3. Zmiana GOZ	a) ekonomiczne wskaźniki GOZ b) modele biznesowe GOZ	1) Ocena cyklu życia (LCA) zastosowanych materiałów w budynkach i instalacjach.			1) Ocena cyklu życia (LCA) zastosowanych materiałów w budynkach i instalacjach.
4. Regulacje prawne GOZ	a) dyrektywy, ustawy, rozporządzenia			1) Oceny i procedury dotyczące uznania za produkt uboczny i utraty statusu odpadu (opinie dla przemysłu). 2) Ustawy i rozporządzenia związane z odnawialną energię z odpadów oraz z odpadami.	
	b) normy i instrukcje		1) Regulacje prawne dotyczące przeciwdziałania uciążliwości zapachowej obiektów gospodarki ściekowej.	1) Regulacje prawne dotyczące przeciwdziałania uciążliwości zapachowej obiektów gospodarki odpadami.	
	c) wytyczne i zalecenia, dobre praktyki itp.	1) Wpływ zmiany energochłonności budynków na jakość powietrza i środowiska wewnętrznego. 2) Określenie zaleceń energetycznych i środowiskowych dla różnego typu budynków i instalacji HVAC. 3) Określenie zaleceń dotyczących doboru systemów zasilania	1) Zintegrowane plany zarządzania odorami w gospodarce o obiegu zamkniętym.	1) Strategie wdrażania zasad minimalizacji powstawania i redukcji odpadów (samorządy, przemysł itp.). 2) Zintegrowane plany zarządzania odorami w gospodarce o obiegu zamkniętym. Konkluzje BAT w odniesieniu do przetwarzania odpadów.	1) Określenie zaleceń dla materiałów budowlanych stosowanych w budynkach i instalacjach.
5. Aspekty społeczne i polityk społecznych		1) Aspekty społeczne ocen oddziaływania na środowisko obiektów GOZ – analiza skarg na uciążliwość zapachową obiektów oczyszczania ścieków.	1) Aspekty społeczne ocen oddziaływania na środowisko obiektów GOZ – analiza skarg na uciążliwość zapachową obiektów gospodarki odpadami.		
6. Popularyzacja GOZ		1) Realizacja projektów: DEZMETAN, MPWIUK. Artykuły, Referaty konferencyjne.	1) Realizacja projektów: MNISW/NCN x4, NCBIx2. Artykuły, Referaty konferencyjne.	1) Seria Monografii Circular Economy – Technologie, Artykuły, Referaty konferencyjne.	
			2) Seminarium, szkolenia i konferencje popularyzujące tematykę olfaktometrii m.in. w gospodarce komunalnej.	2) Organizacja i uczestnictwo w konferencjach i szkoleniach dotyczących GOZ w GO, udział w grupach roboczych, spotkaniach branżowych i komitetach dotyczących GOZ. Udział w inicjatywie Polish Circular Hotspot, seria debat dotyczących przejścia z liniowego na cykliczny model w budownictwie. 3) Organizacja i Kongresu Gospodarki Odpadami. Innowacje sektorowe, jako niezbędny element gospodarki o obiegu zamkniętym. 4) Realizacja projektu NCBI: BIOZIN (POIR.04.01.02-00-0019/16), Odzysk energii z odpadów komunalnych i biomasy (GEKON2/OS/26813/8/2015), M-Mist decision support tool for organic municipal waste biogas plants (POL-MOR/210329/46/2013). 5) Popularyzacja GOZ w mediach, prowadzenie zajęć dydaktycznych z zakresu GOZ w ramach wszystkich rodzajów studiów.	6) Bieżąca aktualizacja zagadnień GOZ w ramach przedmiotów kierunkowych na I i II stopniu studiów w kierunku budownictwo oraz popularyzacja osiągnięć badawczych wśród studentów jak również angażowanie dyplomantów na rozwiązanie nowych tematów związanych z poszukiwaniem nowych niskoemisyjnych materiałów i technologii. 7) Wykłady na zaproszenie i prezentacje konferencyjne na temat nowych rozwiązań materiałowo-technologicznych zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju i GOZ. 8) Projekty badawcze finansowane przez NCN, MNISW, NCBI oraz w ramach działalności statutowej Instytutu Inżynierii Budowlanej WIL PW. 9) Projekty międzynarodowe. a) Application of waste and recycled products for durable sustainable concrete, b) Development of CO2 zero emission concrete, c) Sustainable polymer-cement composites. 10) Referaty konferencyjne, prezentacje, postery i publikacje.
				1) Seminarium, szkolenia i konferencje popularyzujące tematykę olfaktometrii m.in. w gospodarce komunalnej. 2) Rozdziały monografii, artykuły w czasopiśmie krajowych oraz zagranicznych, konferencje naukowe.	
			1) Funkcja wiceprzewodniczącej grupy roboczej ds. krajowej inteligentnej specjalizacji – GOZ – woda, surowce kopalne, odpady (Monika Zubrowska-Sudoł). 2) Prowadzenie panelu nt. GOZ w oczyszczalniach ścieków na Forum Ochrony Środowiska organizowanym przez Izbę Gospodarczą Wodociągów i Kanalizacji (Monika Zubrowska-Sudoł). 3) Organizacja konferencji IWA POLAND 2020 obejmująca tematykę GOZ (Zuzwios, IWA POLAND). 4) Wprowadzanie zagadnień GOZ w treści programowe przedmiotów na kierunkach OS, IS, Biogospodarka. 5) Artykuły w czasopiśmie zasięgu krajowym i międzynarodowym. 6) Prace badawcze prowadzone w ramach dyplomów inżynierskich i magisterskich. 7) Uwzględnienie problematyki GOZ w programach z zakresu chemii środowiska dla studentów. 8) Prezentacja wyników badań na konferencjach naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym.		