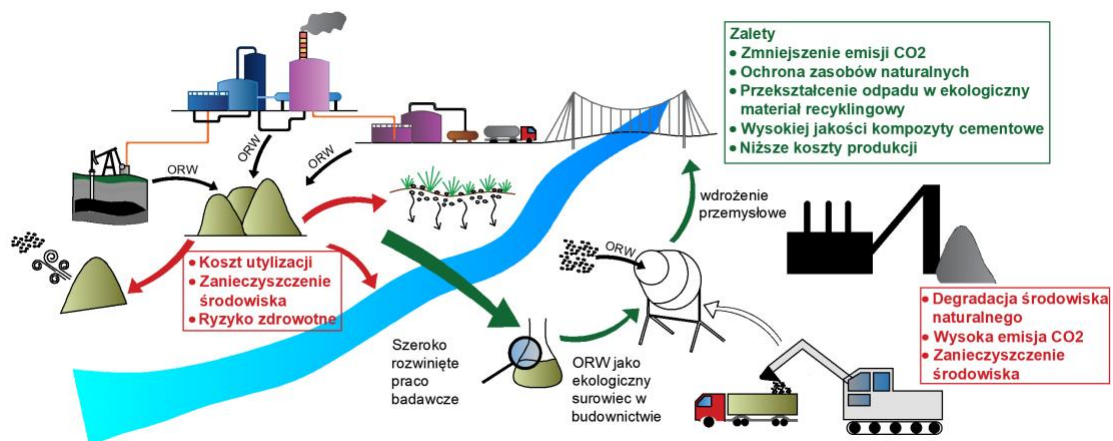


Eksperymentalna ocena wpływu Materiałów Odpadowych pochodzenia Rafineryjnego wykorzystywanych jako częściowy zamiennik CEMENTU i kruszywa naturalnego na właściwości kompozytu cementowego (MOR-CEM)

Głównym celem projektu są kompleksowe badania właściwości kompozytu cementowego zawierającego materiały odpadowe z rafinerii ropy naftowej w różnych formach jako częściowy zamiennik cementu i kruszywa naturalnego. Kompozyty cementowe są najważniejszymi materiałami budowlanymi na świecie, jednak produkcja ich podstawowych składników, Cementu Portlandzkiego (CP) i kruszyw naturalnych, odpowiada za 5-8% globalnej emisji CO₂ i zużycie znacznej ilości zasobów naturalnych, przyczyniając się tym samym do globalnych problemów środowiskowych. Jednym ze sposobów redukcji tej emisji jest częściowe zastąpienie CP i kruszyw odpowiednimi materiałami alternatywnymi o właściwościach pucolanowych, często pochodzenia odpadowego. W ramach proponowanego projektu wybrano Odpady Pochodzenia Rafineryjnego (OPR) z polskiej rafinerii ropy naftowej, tj.: zużyty katalizator Fluidalnego Krakingu Katalitycznego (FKK), mieszaninę zużytych katalizatorów z instalacji Odzysku Siarki Elementarnej (OSE) oraz Odpadowe Kulki Ceramiczne (OKC) jako pozostałości sit molekularnych, w celu zbadania wpływu ich wykorzystania jako zamienników CP i kruszywa w kompozycie cementowym. Materiały te będą badane również po obróbce chemicznej i termicznej, które mogą potencjalnie pozwolić na zwiększenie ich reaktywności i zmniejszenie toksyczności. Badania umożliwią wyznaczenie korelacji między waloryzacją tych materiałów a ich wpływem na kompletne właściwości i toksyczność kompozytów cementowych oraz poznanie mechanizmu działania układów spoiw OPR-cement. Motywacją do przeprowadzenia badań jest fakt, że takie korelacje nie są kompleksowo znane w literaturze, przy czym katalizatory OSE i OKC nie były dotąd badane. Ponadto, zużyte katalizatory zawierające metale ciężkie są generowane przez polską rafinerię ropy naftowej w ilości 5515 ton rocznie i obecnie kończą swój cykl życia na składowiskach, stanowiąc poważne zagrożenie dla środowiska i zdrowia. Zastosowanie OPR w kompozytach cementowych wydaje się być obiecującym kierunkiem działań, ponieważ może potencjalnie pozwolić na immobilizację zanieczyszczeń w utwardzonej strukturze kompozytu. Idea proponowanego projektu została graficznie przedstawiona poniżej.



Plan badań obejmuje trzy fazy: A - fazę wstępną - polegającą na oczyszczeniu OPR poprzez chemiczne utlenianie i termiczną kalcynację zanieczyszczeń oraz określeniu ich wybranych właściwości (bezpośrednia aktywność pucolanowa, powierzchnia właściwa, gęstość, ciężar właściwy, chłonność wody, porowatość itd.). Następnie opracowane zostaną receptury kompozytów cementowych zawierających OPR, w postaci nieoczyszczonej i oczyszczonej. B - fazę główną - obejmującą badania świeżych mieszanek kompozytów cementowych (konsystencja, gęstość, zawartość powietrza) i ich utwardzonych próbek (wytrzymałość na zginanie i ściskanie, mrozoodporność, nasiąkliwość, skurcz, mikrostruktura), celem zbadania wpływu dodatku OPR. Zbadana zostanie również wymywalność metali ciężkich z OPR i kompozytu cementowego. C - fazę końcową, gdzie na podstawie uzyskanych wyników przeprowadzona zostanie analiza ekonomiczno-środowiskowo-mechaniczna kompozytów w celu zilustrowania wpływu dodatku każdego OPR na właściwości, emisję CO₂, zużycie zasobów naturalnych i koszt kompozytu cementowego. Zostanie również przeprowadzona analiza cyklu życia OPR i kompozytów, w celu wykazania, w jaki sposób wymywalność metali ciężkich zmienia się po dodaniu tych materiałów do kompozytów cementowych względem ich składowania na hałdach. Realizacja planu badawczego pozwoli na wyznaczenie korelacji między różnymi właściwościami OPR w postaci oczyszczonej i nieoczyszczonej a ich całkowitym wpływem na właściwości kompozytów cementowych i cykl życia takich kompozytów z naciskiem na ich toksyczność. Na podstawie badań wstępnych można przypuszczać, że zastąpienie do 25% CP lub kruszywa naturalnego materiałem OPR umożliwi przygotowanie kompozytu cementowego o zachowanych lub nieco ulepszonych właściwościach. Związana z tym emisja CO₂, koszty i zużycie zasobów naturalnych zmniejszą się do 25%, podczas gdy OPR zostaną przekształcone w zielone surowce, rozwiązując problem ich składowania i przedłużając cykl życia.