

**Uzasadnienie wniosku o przyznanie nagrody Prezesa Rady Ministrów za wysoko
ocenione osiągnięcia będące podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego dla
dr hab. inż. Anny Matuszewskiej**

Dr hab. inż. Anna Matuszewska jest absolwentką Politechniki Warszawskiej w Warszawie (1993), Wydziału Chemicznego, w specjalności technologia tworzyw sztucznych. Stopień doktora nauk technicznych uzyskała na Politechnice Krakowskiej (2008) na Wydziale Mechanicznym, w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, w specjalności materiałoznawstwo. Stopień doktora habilitowanego uzyskała w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym (2025), w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Ukończyła także dwusemestralne studia podyplomowe na Akademii Leona Koźmińskiego w Warszawie (2012) w zakresie „Zarządzanie projektem badawczym i komercjalizacja wyników badań”. Od początku swojej kariery zawodowej pracowała w jednostkach badawczo-naukowych.

Wyniki prac badawczych, w których dr hab. inż. Anna Matuszewska brała udział publikowane były od roku 1994 do chwili obecnej w czasopismach naukowych (zagranicznych oraz krajowych), monografiach i książkach wydanych w renomowanych wydawnictwach światowych i krajowych, jak również przedstawiane były w formie referatów na konferencjach krajowych i zagranicznych.

Przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora opublikowała 28 prac naukowych. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora opublikowała 46 prac naukowych. Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora habilitowanego opublikowała 2 prace naukowe.

Na dzień 4 kwietnia 2026 całkowita liczba cytowań według bazy Scopus wynosi 365, natomiast wg bazy Google Scholar prace moje zacytowano 662 razy. Indeks Hirscha opublikowanych prac według Scopus równy jest wartości 11, zaś wg Google Scholar H-indeks wyniósł 14.

Działalność naukowa dr hab. inż. Anny Matuszewskiej rozpoczęła się w 1994 roku i była związana z pracą w Wyższej Szkole Inżynierskiej w Radomiu (obecnie Uniwersytet Radomski), gdzie pracowała nad żywicami melaminowo-formaldehydowymi. W 1995 roku podjęła pracę w Instytucie Technologii Eksploatacji w Radomiu, gdzie na stanowisku asystenta pracowała do 2007 roku. Brała w tym czasie udział w realizacji 13 projektów badawczych, w tym w 4 jako

kierownik. Zebrany dorobek umożliwił przygotowanie i obronę pracy doktorskiej w 2008 roku pt. „Tribologiczna ocena efektywności środków smarowych przeznaczonych do stalowych węzłów tarcia” na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

W 2008 roku rozpoczęła pracę na stanowisku adiunkta w Instytucie Paliw i Energii Odnawialnej, który w roku 2011 został włączony do Przemysłowego Instytutu Motoryzacji, a który z kolei w roku 2019 został włączony do Sieci Badawczej Łukasiewicza. W Instytucie tym pracowała do 31 marca 2025 na stanowisku głównego specjalisty. W tym czasie ukończyła dwusemestralne studia podyplomowe (w 2012 roku) w Akademii Leona Koźmińskiego w Warszawie w zakresie „Zarządzanie projektem badawczym i komercjalizacja wyników badań”. Prowadzone od roku 2008 prace badawcze dotyczą w głównej mierze obszaru paliw, paliw alternatywnych oraz zagospodarowania odpadów. Brała w tym czasie udział w realizacji 6 projektów badawczych, w tym w 2 jako kierownik.

W ramach aktywności naukowej w 2017 roku odbyła 6-miesięczny staż naukowy w firmie Handerek Technologies Sp. z o.o. w Warszawie, gdzie pracowała nad rozwojem technologii dotyczącej termolizy i uwodornienia odpadowych tworzyw sztucznych. Na przełomie 2022/2023 odbyła kolejny staż naukowy w firmie Use Waste P.S.A. w Warszawie, gdzie pracowała nad technologią recyklingu odpadów tekstylnych.

W okresie swojej działalności naukowo-badawczej dr hab. inż. Anna Matuszewska uzyskała jako współautorka 3 patenty i jest współautorką 1 zgłoszenia patentowego.

Dorobek uzyskany po doktoracie umożliwił dr hab. inż. Annie Matuszewskiej uzyskanie w 2025 roku w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym stopnia doktora habilitowanego, na który złożył się cykl prac (artykułów i patentów) pod wspólnym tytułem: „Możliwości zamknięcia obiegu gospodarczego poprzez wykorzystanie odpadów do wytwarzania węglowodorów, w tym do celów paliwowych”.

W 2013 roku podjęła pracę jako adiunkt na Wydziale Filozofii Chrześcijańskiej Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie na kierunku Ochrona Środowiska, gdzie pracuje do chwili obecnej, prowadząc wykłady, ćwiczenia i laboratoria.

W roku 2025 zaczęła pracę w Sieci Badawcza Łukasiewicz – Instytucie Mikroelektroniki i Fotoniki na stanowisku głównego specjalisty ds. aplikacji materiałów grafenowych, gdzie pracuje do dzisiaj. Zajmuje się badaniem możliwości zastosowania materiałów grafenowych do różnych aplikacji, m.in. do środków smarowych.

Swoją aktywność przejawia także w obszarze popularyzacji nauki. Przejawia się ona między innymi uczestnictwem w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych, kongresach, forach, debatach i panelach, oraz publikacjami o charakterze popularnonaukowym, które zostały wydane w czasopismach branżowych. Współpracuje także z otoczeniem społecznym oraz gospodarczym. Od 2016 roku ściśle współpracuję z firmą Handerek Technologies Sp. Z o.o., gdzie od stycznia 2018 roku jestem członkiem Rady Naukowej. Od 2022 roku mam bliską współpracę z firmą Use Waste P.S.A. W trakcie swojej pracy brała także udział w realizacji opracowań, ekspertyz i projektów dla przemysłu krajowego i instytucji publicznych.

Jednymi z istotnych problemów ludzkości są wyczerpywanie się surowców kopalnych, stanowiących źródło surowców do produkcji paliw, oraz rosnące ilości odpadów, będących skutkiem rozwoju cywilizacyjnego. Wiele z tych odpadów nie podlega recyklingowi, nie znajduje innego zagospodarowania niż składowanie i stanowi obciążenie dla społeczeństwa i środowiska. Odpady te mogą stanowić doskonały surowiec do produkcji węglowodorów z wykorzystaniem technologii już istniejących jak i technologii nowo opracowywanych. Jednym z moich zainteresowań naukowych od pewnego czasu są paliwa zastępcze, które można wykorzystać w miejsce paliw konwencjonalnych. W ostatnich latach w swojej pracy naukowo-badawczej skupiłam się na zagospodarowywaniu odpadów zarówno biodegradowalnych, jak i nieulegających biodegradacji do wytwarzania paliw. Zagadnienia te stały się tematem postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego.

Na dorobek naukowy przedłożony w ramach osiągnięcia habilitacyjnego składa się cykl 11 publikacji naukowych w renomowanych czasopismach z listy filadelfijskiej oraz 2 patentów powiązanych tematycznie pod wspólnym tytułem: „Możliwości zamknięcia obiegu gospodarczego poprzez wykorzystanie odpadów do wytwarzania węglowodorów, w tym do celów paliwowych”. Prace te realizowane były we współpracy z ośrodkami naukowymi, jak i przedsiębiorcami.

Odpady biodegradowalne (np. z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego) są często przetwarzane na biogaz metodami biotechnologicznymi, które są doskonale znane. Gaz ten po osuszeniu i oczyszczeniu z siarkowodoru stosowany jest jako paliwo do zasilania silników urządzeń kogeneracyjnych. Natomiast po dodatkowym oczyszczeniu z ditlenku węgla do jakości biometanu może być stosowany np. jako paliwo do silników pojazdów. Nieoczyszczony z CO₂ biogaz nie jest wykorzystywany jako paliwo do pojazdów. W przeprowadzonych

pracach zostało wykazane, że biogaz (jako mieszanka metanu i ditlenku węgla) może stanowić kolejny rodzaj paliw metanowych do zasilania pojazdów w układzie dwupaliwowym z olejem napędowym. Dobrano także współsubstraty do procesu fermentacji, by uzyskany biogaz spełniał pod kątem składu wymagania silnika pojazdu. Takie rozwiązanie może być stosowane np. w gospodarstwach rolnych, dając wymierne korzyści: zagospodarowanie odpadów, nowe tanie paliwo, uniknięcie konieczności oczyszczania biogazu do biometanu, uniknięcie konieczności modyfikacji silnika i jego przystosowania do zapłonu iskrowego.

Drugim rodzajem odpadów ujętych w cyklu publikacji są tworzywa sztuczne (polietylen, polipropylen i polistyren). Prace realizowane w tym zakresie były prowadzone we współpracy z firmą Handerek Technologies i dotyczyły badań nad technologią przekształcania odpadów z tworzyw w wysokiej jakości frakcje węglowodorowe do zastosowań paliwowych. Opracowana technologia ma charakter innowacyjny. Została opatentowana przez firmę Handerek Technologies m.in. w Stanach Zjednoczonych, Chinach, Kanadzie, Japonii, Indiach i w krajach europejskich. Instalacja ta ma bardzo duże znaczenie gospodarcze, społeczne i środowiskowe, gdyż umożliwia recykling chemiczny odpadów tworzyw sztucznych, które ze względu na jakość nie nadają się do regranulacji. Technologia ta umożliwia pozyskanie w sposób tani wysokiej jakości węglowodorów, w tym do celów paliwowych oraz do ponownej produkcji tworzyw sztucznych. Jej innowacyjność została nagrodzona na wielu międzynarodowych wystawach wynalazków i innowacji, w tym została uhonorowana Grand Prix of the iENA w Norymberdze w Niemczech. Technologia ta doczekała się wdrożenia w postaci pilotażowej instalacji pracującej w trybie ciągłym, w skali półtechnicznej, o wydajności 50 litrów/godzinę. Instalacja ta znajduje się w hali firmy Handerek Technologies w Zgierzu.