

EN

**Project title: Modern wastewater treatment with plasma-prepared catalyst for textile wastewater recycling**

**Project type: Norway Grants Small Grant Scheme (National Center for Research and Development)**

**Principal Investigator:** Lucyna Bilińska, Ph.D.

**Project Promer:** Lodz University of Technology, Department of Molecular Engineering K94

**Project objective:** Development of modern supported thin-film catalyst of multiuse industrial potential for enhanced ozone treatment of highly polluted textile wastewater

**Final Result:** The expected result of the project is a development of a new method for the treatment and recycling of textile wastewater. The main goal of the project is to find a complete, ready-to-use technical solution with a high implementation potential. The final stage of the project includes scaling-up and validation of the novel treatment technology for industrial use. This task is planned in the industrial environment of textile production (Bilinski Factory of Colour, Konstanyow Lodzki, Poland). Reaching the Technology Readiness Level (TRL) 8 is planned at this point.

**Abstract:** The production of textile goods is highly water-consuming. An average is 150 L per 1 kg of textiles. The OECD warns of the need to take real action to reduce water use by the textile industry. Moreover, the OECD indicates wastewater recycling as the most effective solution leading to closing water cycles creating a sustainable economy. However, textile wastewater is heavily polluted and its treatment is challenging. A fully satisfying treatment for textile wastewater recycling was not so far offered. Therefore, there is a wide field for the investigation of new advanced treatment methods. Catalytic ozonation is one of the most explored wastewater treatments within the advanced oxidation processes (AOPs). As far as this technic seems to be promising, there is a need to develop a suitable catalyst for industrial use. The crux of innovation within the project is the development of a modern supported thin-film catalyst of multiuse industrial potential for enhanced ozone treatment of highly polluted textile wastewater. The main project issues are the preparation of the catalytic active phase on structured supports by the cold plasma method, investigation of its activity in the ozonation process using the model and real industrial textile wastewater, evaluation of catalyst effectiveness in pollutants and toxicity removal, assessment of industrial applicability by multi-cycle use. The research is planned to be conducted on three levels. Firstly, the fundamental research for catalyst development and basic investigation of its characteristics. Secondly, the industrial investigation for the real textile wastewater ozonation with developed catalysts. Thirdly, experimental development for the possibility of industrial multi-cycle use of catalyst and recycling trials for textile re-dyeing with purified wastewater. The result of the project will be the development of modern thin-film catalytic systems for industrial water recycling supporting the idea of a closed water loop.

**POL**

**Nazwa projektu:** ( Tytuł w języku polskim: ) **Modern wastewater treatment with plasma-prepared catalyst for textile wastewater recycling** (Nowoczesna technologia oczyszczania z wykorzystaniem katalizatora przygotowanego plazmowo celem recyklingu ścieków włókienniczych)

**Typ projektu:** Fundusze Norweskie Small Grant Scheme (NCBiR)

**Kierownik projektu:** dr inż. Lucyna Bilińska

**Jednostka realizująca:** Politechnika Łódzka, Katedra Inżynierii Molekularnej K94

**Cel projektu:** Opracowanie nowej technologii oczyszczania wysoko zanieczyszczonych strumieni ścieków włókienniczych opartej na ozonowaniu z udziałem cienkowarstwowych katalizatorów sturkturalnych

**Komercjalizacja:** Komercjalizacja wyników badań nie jest obowiązkowa w tym konkursie. Należy wykazać jedynie aplikacyjność wyników projektu.

**Wynik projektu:** Wynikiem projektu będzie opracowanie nowej technologii oczyszczania i recyklingu ścieków włókienniczych. Projekt jest nastawiony na opracowanie kompletnej gotowej do wdrożenia technologii, która wykazuje potencjał do komercjalizacji. Końcowy etap realizacji projektu obejmuje powiększenie skali opracowanej technologii oraz walidację poprzez zasosowanie przemysłowe. Realizacja tego zadania zaplanowana została w środowisku przemysłu włókienniczego (Zakład Włókienniczy Biliński, sp.j., Konstantynów Łódzki). Po tym etapie przewidywane jest osiągnięcie poziomu gotowości technologicznej równej TRL 8 (TRL – Technology Readiness Level).

**Opis merytoryczny projektu:** Produkcja wyrobów tekstylnych jest bardzo wodochłonna. Średnio 150 l na 1 kg tekstyliów. OECD ostrzega przed koniecznością podjęcia rzeczywistych działań w celu ograniczenia zużycia wody przez przemysł tekstylny. Ponadto OECD wskazuje recykling ścieków jako najefektywniejsze rozwiązanie prowadzące do zamknięcia obiegów wody, budujące zrównoważoną gospodarkę. Jednak ścieki włókiennicze są silnie zanieczyszczone, a ich oczyszczanie jest trudne. Jak dotąd nie oferowano w pełni satysfakcjonującej metody oczyszczania ścieków tekstylnych. Dlatego istnieje szerokie pole do badań nad nowymi zaawansowanymi metodami oczyszczania tych ścieków. Ozonowanie katalityczne jest jednym z najbardziej rozwijanych sposobów oczyszczania ścieków z pośród zaawansowanych procesów utleniania (AOP). O ile ta technika wydaje się obiecująca, istnieje potrzeba opracowania odpowiedniego katalizatora do zastosowań przemysłowych. Istotą innowacji w ramach projektu jest opracowanie nowoczesnego cienkowarstwowego katalizatora na nośniku do wielokrotnego stosowania. Opracowana technologia oczyszczania wysoce zanieczyszczonych ścieków tekstylnych poprzez ozonowanie z katalizatorem

plazmowym będzie wykazywała potencjał aplikacyjny w przemyśle. Główne zagadnienia projektu to przygotowanie katalitycznej warstwy aktywnej na nośnikach strukturalnych metodą zimnej plazmy, badanie jej aktywności w procesie ozonowania z wykorzystaniem modelowych i rzeczywistych przemysłowych ścieków włókienniczych, ocena skuteczności katalizatora w usuwaniu zanieczyszczeń i toksyczności, ocena możliwości zastosowania przemysłowego dzięki zastosowaniu wielu cykli pracy katalizatora. Badania planowane są na trzech poziomach. Po pierwsze, podstawowe badania nad rozwojem katalizatora i badanie jego właściwości. Po drugie, badania przemysłowe dotyczące ozonowania ścieków włókienniczych z wykorzystaniem opracowanych katalizatorów. Po trzecie, eksperymentalne opracowanie możliwości przemysłowego cyklicznego wykorzystania katalizatorów i prób recyklingu do ponownego barwienia tekstyliów oczyszczonymi ściekami. Rezultatem projektu będzie opracowanie nowoczesnych cienkowarstwowych systemów katalitycznych do przemysłowego oczyszczania i recyklingu wody, wspierających ideę zamkniętego obiegu wody.