

### **Zagadnienie badawcze i cel projektu**

W ciągu ostatnich kilku dekad, ilość wytwarzanego plastiku dramatycznie rośnie. Od lat 50-tych XX wieku wyprodukowano ponad 8,3 mld ton różnych typów plastiku, z czego niewielka tylko część została poddana recyklingowi. Różne typy plastiku stanowią więc istotny element przyczyniający się do zanieczyszczenia środowiska, a ze względu na stosowanie go do wytwarzania produktów mających kontakt z żywnością bardzo ważna jest ocena jego wpływu na organizm człowieka.

Liczne badania potwierdzają toksyczność różnych rodzajów mikro- i nanocząstek plastiku dla organizmów żywych (zwłaszcza w środowiskach wodnych), a także zdolność kumulowania się tych substancji w organizmach ssaków. Jednak mechanizmy wpływu nanocząstek plastiku, na organizm człowieka oraz ich konsekwencje dla zdrowia są nadal poznane tylko w niewielkim stopniu. Układ oddechowy i pokarmowy stanowią główne drogi wnikania nanoplastiku do organizmu, a układ krwionośny transportuje je do różnych tkanek i organów. Układ krążenia może stanowić nie tylko ważny element w rozprowadzaniu nanocząstek plastiku w organizmie, ale także sam być jednym z pierwszych celów dla ich szkodliwego działania. Celem projektu jest kompleksowa ocena wpływu nanocząstek nanoplastiku na fizjologię krwi i ściany naczyń krwionośnych w kontekście oceny ryzyka ich cytotoksyczności, działania prozapalnego i prozakrzepowego.

### **Koncepcja badań i metodyka**

Koncepcja projektu opiera się na zbadaniu wpływu NPs na główne filary równowagi hemostatycznej w układzie krwionośnym, w tym:

1. Określenie wpływu badanych NPs na ogólną krzepliwość krwi i aktywność płytek krwi (ze szczególnym uwzględnieniem oceny ryzyka zwiększania ich reaktywności przez cząstki nanoplastiku).
2. Ocenę wpływu obecności nanocząstek polistyrenu na właściwości hemostatyczne osocza – zarówno pod kątem działania białek kaskady krzepnięcia krwi, jak i składników układu fibrynolitycznego.
3. Ocenę wpływu NPs na funkcje śródbłonna ściany naczyń krwionośnych.
4. Zbadanie funkcjonalnych konsekwencji ekspozycji na NPs dla erytrocytów – w kontekście ich funkcji fizjologicznych i udziału w procesach związanych z hemostazą.
5. Określenie wpływu nanocząsteczek plastiku na aktywację inflamasyonu i stanu pro-koagulacyjnego ludzkich monocytów i makrofagów.

Planowane badania będą dotyczyły działania NPs (~50 nm) pochodzących z różnego typu plastików: polistyrenu (PS), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) oraz politereftalanu etylenu (PET), a metodologia prac badawczych obejmuje analizy biochemiczne, zastosowanie metod biologii molekularnej, nowoczesne narzędzia diagnostyczne oraz elektronową mikroskopię transmisyjną. Projekt realizowany będzie w trzech jednostkach badawczych Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, tj. w Katedrze Biochemii Ogólnej, Katedrze Biofizyki Skażeń Środowiska oraz Katedrze Biologii Nowotworów i Epigenetyki, a także w Zakładzie Immunologii Translacyjnej i Eksperymentalnej Intensywnej Terapii, Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Warszawie.

### **Oczekiwane rezultaty**

Jest to pierwszy projekt mający na celu zbadanie wpływu nanocząstek różnych typów plastiku na funkcjonowanie kluczowych elementów układu hemostazy i ocenę funkcjonalnych konsekwencji ich obecności dla komórkowych oraz osoczowych składników krwi, a także dla komórek śródbłonna. Zaplanowane badania dostarczą nowych danych, poszerzających aktualny stan wiedzy i przyczyniających się do lepszego poznania konsekwencji oraz potencjalnego ryzyka zdrowotnego związanego z tak szerokim zastosowaniem plastiku w życiu codziennym.