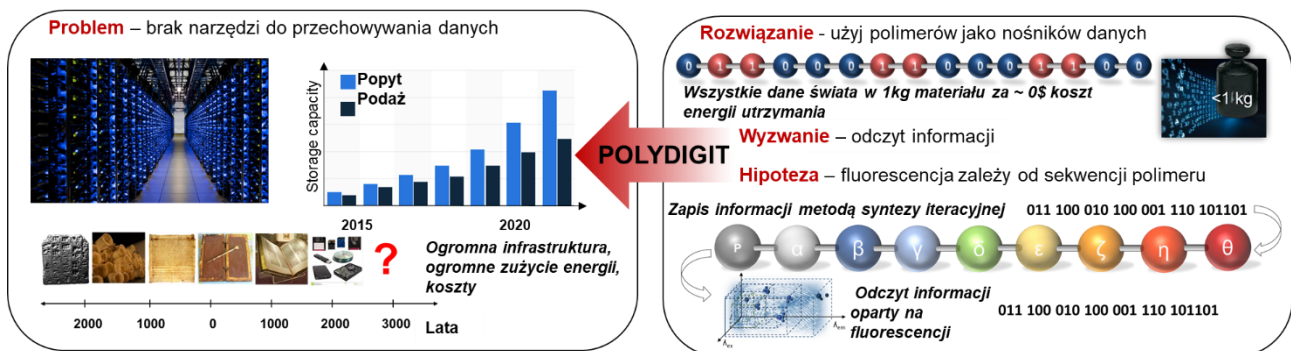


Już od czasów starożytnych ludzie musieli przechowywać informacje, aby przekazać zdobytą wiedzę następnym pokoleniom. Na przestrzeni wieków metodologia przechowywania informacji znacznie się rozwinęła. Jednak mimo, że dzisiejsze rozwiązania technologiczne do przechowywania danych są bardzo zaawansowane, nie nadążają za rosnącą liczbą bitów. Obecnie ilość generowanych danych jest prawie dwukrotnie większa niż pojemność konwencjonalnych nośników, takich jak dyski twarde czy urządzenia pamięci flash, a tendencja ta szybko rośnie. Wadą powszechnie używanych dysków twardej jest ich ograniczona stabilność. Co mniej więcej 10 lat dane muszą być przegrywane na nowy nośnik. Ponadto prognozy pokazują, że za 20 lat roczne zapotrzebowanie na przechowywanie danych cyfrowych przewyższy podaż krzemu, przy założeniu, że wszystkie dane będą przechowywane w pamięci flash. Co więcej, utrzymanie centrów danych wymaga ogromnych ilości energii i wkrótce będziemy mieli poważny problem z przechowywaniem danych.

Jak zapisać wszystkie dane generowane na świecie w jednym kilogramie materiału? Materiału, który nie wymaga energii, aby przechowywać dane, a szybkość odczytu zakodowanej informacji jest porównywalna z szybkością dysków flash? POLYDIGIT oferuje przełomowe rozwiązanie tego problemu (Rys. 1)



Rys. 1. Koncepcja projektu - POLYDIGIT ma na celu opracowanie nowej klasy polimerów fluorescencyjnych dla nowej generacji nośników danych.

Natura do przechowywania danych używa DNA – naturalnych polimerów zbudowanych z nukleotydów, które zawierają wszystkie informacje, niezbędne do proliferacji organizmów żywych. Polimery o zdefiniowanej sekwencji (SDP) oferują stabilne, energooszczędne oraz zrównoważone rozwiązanie do przechowywania danych. Właściwości polimerów syntetycznych można precyzyjnie modulować i dostosować do wymagań, przez dobór odpowiednich bloków budulcowych z szerokiej biblioteki syntetycznych monomerów. Obecnym wyzwaniem jest zapewnienie łatwego i szybkiego odczytu informacji zapisanej w cyfrowych polimerach. Brak wygodnych metod odczytu informacji zahamuje rozwój nowych materiałów do przechowywania danych na bazie polimerów syntetycznych.

Projekt ma na celu zbadanie fluorescencyjnych materiałów polimerowych, pod kątem ich użyteczności do przechowywania danych i odczytywania informacji zakodowanych w sekwencji monomeru w oparciu o wzór fluorescencji. W projekcie monomery zawierające barwniki fluorescencyjne zostaną zaprogramowane i wykorzystane do zapisywania informacji cyfrowej w łańcuchach makrocząsteczek przy użyciu zautomatyzowanej syntezy iteracyjnej. Informacje zostaną zakodowane we właściwościach fluorescencyjnych polimeru, które zależą od sekwencji. Aby zapewnić odpowiednią zależność właściwości od sekwencji, zastosowane zostaną różne efekty fluorescencyjne, np. transfer energii, wygaszanie emisji, przesunięcie emisji, wzmocnienie emisji i tworzenie ekscymeru. Dane uzyskane na podstawie analizy właściwości biblioteki różnych sekwencji posłużą do wykreowania sztucznej inteligencji. Za pomocą narzędzi sztucznej inteligencji będzie przeprowadzona ewaluacja fluorescencji jako metody odczytu informacji zakodowanych w makrocząsteczkach.

Projekt wypełni lukę w wiedzy fundamentalnej na temat właściwości fluorescencyjnych polimerów zależnych od sekwencji. Obecnie, brak jest danych na temat zachowania i właściwości fluorescencyjnych makrocząsteczek zawierających wiele fluoroforów, co najmniej osiem różnych, w przypadku których możliwa i przewidziana jest ogromna sieć interakcji, np. wieloetapowe transfery energii. Projekt dostarczy danych na temat możliwej komunikacji między monomerami i pozwoli zbadać, jak wpływają one na właściwości fluorescencji, w tym na zależności sekwencja-właściwości. POLYDIGIT to pierwszy krok do opracowania podstaw naukowych koncepcji nowej technologii przechowywania danych opartej na zapisywaniu i odczytywaniu informacji w polimerach fluorescencyjnych.