

Hydrożele są to trójwymiarowe, hydrofilowe sieci zbudowane z elastycznych łańcuchów polimerowych które są w stanie pomieścić dużą ilość wody (nawet tysiące razy więcej niż masa samego polimeru), zachowując jednocześnie strukturę elastycznego ciała stałego. Z uwagi na fakt, że są miękkie i zdolne do zatrzymywania dużych ilości wody, bardzo przypominają żywe tkanki. Głównie z tego powodu hydrożele są uważane za szczególnie obiecujące materiały w szybko rozwijającej się dziedzinie inżynierii tkankowej jako matryce do zastępowania i regeneracji różnych tkanek i narządów. Zastosowanie biokompatybilnych hydrożeli w inżynierii tkankowej stale rośnie, a głównym tego powodem tego jest to iż biokompatybilne „rusztowania” hydrożelowe zapewniają odpowiednie warunki niezbędne do wzrostu docelowej tkanki. Coraz częstsze stosowanie medycyny regeneracyjnej wynika z ograniczonej dostępności tkanek autologicznych jak również odrzucanie przez leczony organizm tkanki/organu pobranego od innego pacjenta. Przyszły rozwój medycyny regeneracyjnej w dużej mierze zależy od dostępności odpowiednich biomateriałów. W tym kontekście dogłębna wiedza na temat nowych biomateriałów opartych na hydrożelach, posiadających ściśle określone właściwości fizyczne i chemiczne, a które zostaną opracowane w ramach tego projektu, mogą przyczynić się do szerszego i bardziej stosowania metod medycyny regeneracyjnej.

Głównym celem projektu jest zaprojektowanie i otrzymanie zaawansowanych hydrożeli magnetycznych złożonych z biokompatybilnych polimerów naturalnych oraz sfunkcjonalizowanych cząstek magnetycznych o różnych właściwościach chemicznych i morfologicznych. Dzięki obecności cząstek magnetycznych właściwości biomechaniczne otrzymanych hydrożeli będą mogły być zdalnie modulowane za pomocą zewnętrznego pola magnetycznego dzięki wykorzystaniu tzw. efektu magnetoreologicznego. Warto podkreślić, że magnetyczne cząstki nie będą jedynie fizycznie zdyspergowane w sieci hydrożelowej, ale raczej „zmuszone” do utworzenia wiązań chemicznych z łańcuchami polimerowymi i będą służyć jako węzły kontrolujące właściwości ferrożeli. Takie pomysłowe podejście zaowocuje otrzymaniem hydrożeli magnetycznych o atrakcyjnych właściwościach, takich jak regulowalna porowatość, strukturalna anizotropia oraz odpowiednie właściwości reologiczne. W rezultacie otrzymane hydrożele będą miały znacznie większy potencjał do bycia wykorzystanymi w inżynierii tkankowej i medycynie regeneracyjnej. Ponadto, otrzymane hydrożele będą złożone z tanich i biokompatybilnych materiałów, co dodatkowo rozszerzy zakres ich potencjalnych zastosowań.