W ostatnich latach dzięki właściwościom biokorozyjnym niskostopowych stopów cynku z dodatkami Mg, Mn czy Sr pojawiły się ich nowe zastosowania. Szczególnym zainteresowaniem cieszą się hypoeutektyczne stopy Zn-Mg dzięki wyjątkowym własnościom korozyjnym. Stąd stopy Zn-Mg stały się preferowanymi kandydatami na materiały bioresorbowalne z przeznaczeniem na stenty i implanty kostne. Główną przeszkodą dla ich komercyjnego zastosowania stały się niewystarczające właściwości mechaniczne. Związane to było z kruchością materiałów podczas odkształcania na zimno i koniecznością stosowania odkształcania w podwyższonych temperaturach które ze względu na procesy rekrystalizacji efektywnie obniżały umocnienie odkształceniowe metalu.

Celem niniejszego projektu jest zbadanie wpływu deformacji plastycznej, metodą wyciskania hydrostatycznego, na uzyskanie bezszwowych rurek z biozgodnego stopu cynku z magnezem, o właściwościach mechanicznych oraz korozyjnych, z potencjalnym przeznaczeniem na bioresorbowalne stenty.

W badaniach prowadzonych do tej pory stosowane były tylko konwencjonalne metody odkształcenia plastycznego, które wymagały wstępnego nagrzania materiału. Pod tym względem proponowane podejście do problemu wyciskania bezszwowych rurek w temperaturze otoczenia, na zimno jest nowatorskie i unikalne. Zastosowanie kompensującego działania wysokiego ciśnienia hydrostatycznego otaczającego przerabiany plastycznie materiał, hamuje procesy generacji i propagacji pęknięć w trakcie przeróbki plastycznej, co staje się szczególnie istotne w przypadku cienkich przekrojów ścianek rurek w porównaniu z objętościowymi prętami.

Dzięki poznaniu mechanizmów odkształcenia stopów Zn-Mg, w złożonej ścieżce deformacji metodą wyciskania hydrostatycznego, dla rurki będzie możliwe osiągniecie kontrolowanego umocnienia stopu uzyskując, nieosiągalne wcześniej właściwości mechaniczne. W dalszej perspektywie, badania przeprowadzone w ramach projektu będą miały szczególny wpływ na rozwój biomateriałów stosowanych na bioresorbowalne implanty w postaci stentów naczyniowych. W znacznym stopniu usprawniłoby to prowadzanie zabiegów implantacji, eliminując ewentualną ponowną ingerencję chirurgiczną w celu usunięcia bądź wymiany implantu. Ograniczone zostałoby również ryzyko powikłań związanych z ewentualnym pozostawieniem implantu w organizmie. Bioresorbowalny stent uległby "rozpuszczeniu" po spełnieniu swojej roli, co poprawiłoby komfort życia pacjenta i skuteczność jego leczenia.

Oczekuje się, że zastosowanie metody wyciskania hydrostatycznego pozwoli, oprócz znacznego podniesienia właściwości mechanicznych, na uzyskanie jednorodnej struktury drobnoziarnistej w ściankach rurek. Optymalizacja parametrów obróbki plastycznej będzie odbywała się w oparciu o badania własności mechanicznych i metody mikroskopii elektronowej SEM i TEM. Szczególnie zastosowanie techniki mikroskopii orientacji w TEM i SEM pozwoli na ilościową analizę mikrostruktury oraz charakteru i dystrybucji granic międzyziarnowych oraz międzyfazowych, mających istotny wpływ na właściwości mechaniczne oraz charakterystykę korozyjną stopów.