

Odpowiedź materiału na obciążenie mechaniczne zależy od skali w jakiej ta odpowiedź jest badana. Od wielu lat tendencją w badaniach materiałowych jest zmniejszanie skali, nie tylko w odniesieniu do obserwacji struktury, ale także w procesie zadawania obciążeń mechanicznych. Systematycznie zmniejszana jest wielkość badanych próbek, lub w przypadku testów indentacji, zmniejszany jest promień zaokrąglenia włóczanego wgłębnika i wielkość jego zagłębienia w materiale. W zależności od wielkości badanych obiektów mówimy tu o badaniach w makro- mezo- mikro- lub nano-skali. Projekt poświęcony jest badaniom w mikroskali, gdzie badane obiekty lub objętości materiału podlegające obciążeniom mają wymiary rzędu mikrometrów. W tej skali materiały wykazują zupełnie inne właściwości mechaniczne niż te z którymi mamy do czynienia w skali makro. Materiał, który w skali makro wykazuje izotropię w skali mikro zwykle jest anizotropowy. Uplastycznienie materiału opisywane jest o wiele bardziej skomplikowanymi prawami niż w skali makro. Ponadto obserwujemy efekt skali, który często opisywany jest określeniem „małe jest mocne”, to znaczy wzrasta granica plastyczności i wytrzymałości na zrywanie gdy zmniejszamy rozmiar próbek, natomiast twardość wzrasta gdy zmniejszamy zagłębienie lub promień włóczanego wgłębnika, a tym samym zmniejsza się badana objętość materiału. Ostatnie badania wskazują, że istnieje zależność między umocnieniem plastycznym w skali mikro i umocnieniem wynikającym z efektu skali. Badanie tej zależności zostało zaproponowane w projekcie. W badaniach stosowane będą testy indentacji w różnych skalach a także testy rozciągania mikro-próbek. Do obserwacji odkształconej powierzchni materiału będzie wykorzystywany mikroskop sił atomowych, natomiast do badania mikrostruktury będą stosowane techniki mikroskopii elektronowej. Badania prowadzone w projekcie przyczynią się do modyfikacji modeli materiału w skali mikro a także dostarczą zweryfikowanych danych wejściowych do już istniejących modeli.