

„They didn’t know it was impossible, so they did it”
„Nie wiedzieli, że to niemożliwe, więc to zrobili”

Mark Twain (Samuel Langhorne Clemens)
(1835 – 1910)
amerykański pisarz pochodzenia szkockiego

1. Od Autora

Wprowadzenie. Wiem, że to najważniejsza i zarazem najtrudniejsza część każdej pracy, zwłaszcza tak ważnej, jak praca habilitacyjna, która ma zdecydować o dalszej karierze naukowej. Przeczytałem ich wiele, w tym również napisanych przez mych bliskich Kolegów, a nawet byłych Studentów, którzy to zadanie wykonali już wcześniej. Zawsze ujmowała mnie powaga tych tekstów, niezwykle skupienie na obranej tematyce, a nawet swoisty patos. Myślałem wówczas, że właśnie ja chciałbym napisać to inaczej, prosto, nawet tak, by mogły to przeczytać moje Dzieci, którym dedykuję całą swoją pracę, a zwłaszcza tę.

Jestem Obywatelą niepodległego Kraju. Jako przedstawiciel Pokolenia 40+, wiem, że ta niepodległość sporo nas kosztowała. Jej utrzymanie kosztuje nas bodaj jeszcze więcej. To też wiem, bo przez ok. 20 lat, codziennie staram się w tym aktywnie uczestniczyć. Kocham swoją Rodzinę i chciałbym, żeby Jej, a także mnie osobiście, dotyczyła poprawa jakości życia, z troską o zapewnienie jak najlepszej opieki zdrowotnej, która niestety jest nam szczególnie potrzebna, zapewnienie odpowiedniego poziomu i jakości codziennego pożywienia, rozsądna możliwość korzystania z wszelkich dóbr użytku codziennego, najlepiej spełniających codzienne potrzeby, ochrona środowiska naturalnego, w którym żyjemy, co jest szczególnie ważne dla każdego Ślązaka, jak ja, wraz z zapewnieniem koniecznej energii, którą sam po części pozyskuję z alternatywnych źródeł, jako aktywny przedstawiciel ruchu prosumenckiego, możliwość kształcenia się i uczestnictwa w swobodnym pozyskiwaniu i przesyłaniu informacji za pośrednictwem Internetu, ważna w związku z nauką i wykonywaniem pracy, ale też w związku z korzystaniem z zasobów kultury i wiedzy, oraz dysponowanie bezpiecznymi środkami transportu do przemieszczania się do pracy i podczas wakacyjnych wyjazdów rodzinnych. Wydaje się, że to normalne oczekiwania każdej normalnej polskiej rodziny. Te hasła odpowiednio opracowane i rozbudowane stanowią jednak równocześnie sens wieloletnich i wielonarodowych programów, w tym strategii Unii Europejskiej na okres do roku

2020 w zakresie kreowania gospodarki opartej na wiedzy i innowacji. Innowacje rozumiane jako cenne, nowatorskie pomysły są bowiem podstawą rozwoju gospodarczego dotyczącego produkcji, dystrybucji i wdrożenia wiedzy, będącej produktem i stanowiącej główny przyczynek do zrównoważonego rozwoju, przynosząc największą wartość dodaną [1-4]. Kocham swoją pracę i choć w moim rankingu uczuć plasuję ją na miejscu drugim, to ona właśnie pochłania mi więcej czasu i energii niż miłość do Rodziny. Takie są niestety współczesne wyzwania. Ale też pracuję w miejscu niezwykłym. Mam możliwość tworzenia nowej wiedzy oraz również warunków do jej pomnażania. Od lat aktywnie uczestniczę w wielu Europejskich Programach Strategicznych, w wyniku których dziś mogę pracować w jednych z najlepiej wyposażonych w Polsce laboratoriów materiałoznawczych i dotyczących najnowocześniejszych technologii procesów materiałowych i nanotechnologii, które w dużej mierze sam kształtowałem. Dało mi to sposobność czynnego poznania bardzo wielu super nowoczesnych metod badawczych i pozwoliło je opanować praktycznie w stopniu umożliwiającym rozwiązywanie wielu problemów naukowych i inżynierskich, co potwierdził mój udział w licznych projektach naukowo-badawczych. Ciekawość i dążenie do rozwiązania wielu spraw, i związany z tym pośpiech, uniemożliwiły mi przy tym udokumentowanie przez publikacje wielu z tych osiągnięć. Trudno też było zdecydować, który z aspektów poznawczych, którymi się zajmowałem, powinien być zaprezentowany w rozprawie habilitacyjnej.

O wyborze konkretnej tematyki tej pracy przesądziło w końcu kilka czynników. Po pierwsze przyświecała mi myśl encyklopedysty francuskiego D. Diderota (1713-1784), że „dzięki obserwacji gromadzimy fakty, refleksja je łączy, a eksperyment weryfikuje rezultaty łączenia faktów. Nasza obserwacja musi być sumienna, refleksja głęboka, a eksperyment precyzyjny.” To przesądziło o klasycznym układzie niniejszej rozprawy, gdyż zawiera ona obszerną analizę stanu zagadnienia, z refleksyjnymi elementami oceny tego stanu i praktycznej aplikacji zreferowanej wiedzy teoretycznej oraz wyniki szeroko zakrojonych własnych badań eksperymentalnych z wykorzystaniem wielu nowoczesnych metod, również opatrzonej wnikliwym, refleksyjnym komentarzem. Po drugie starałem się, wykazać swą służebną rolę wobec Społeczeństwa, tak aby wybrane zagadnienie wypełniało, choć w części przesłanie głoszone od lat przez Prof. L.A. Dobrzańskiego, z którym współpracuję, że „udostępnianie produktów ludziom, jest humanistyczną misją inżynierów” i że to właśnie projekty inżynierskie są podstawą uruchomianej i wykonywanej produkcji, a środowisko techniczne odgrywa w tym

procesie szczególną rolę inspirującą, twórczą i kierowniczą [5-7]. Wyniki badań w ramach Foresightu technologicznego Europy w 5. i 6. Programach Ramowych Wspólnoty Europejskiej wykonanych w ramach projektów *The Future of Manufacturing in Europe (FutMan)* [8] oraz *Manufacturing Visions The Futures Project (ManVis)* [9] wymagają w ramach nowej metodologii projektowania materiałowego dostarczania materiałów o odpowiednio ukształtowanej strukturze gwarantującej wymagany zespół własności fizykochemicznych, a przez to ich odpowiednie charakterystyki funkcjonalne (j. ang.: *materials on demand*), a ponad wszystko wypełnienie funkcji użytkowych wykonanych z nich produktów [7, 10], co stanowi obecnie priorytet nowych technologii materiałowych i procesów wytwarzania, w ramach paradygmatu „*Inżynierii Materiałowej*”, wypracowanego w ciągu ponad 50-lecia historii tej dyscypliny naukowej, którą uprawiam. I wreszcie aspekt trzeci inspirowany przez myśl Jana Pawła II, że „Przyszłość zaczyna się dzisiaj, nie jutro.” Każdy chciałby po sobie pozostawić coś wartościowego, co mogłoby pomóc innym. Sądzę, że opracowanie i badania nad nowymi, awangardowymi materiałami, które po zastosowaniu w samochodzie, mogłyby przyczynić się do uratowania choćby jednego ludzkiego życia, są warte wysiłku i poświęconego czasu i energii. Sam kiedyś uczestniczyłem w wypadku drogowym, w którym nie poniosłem dotkliwych obrażeń, najpewniej m.in. dlatego, że przed laty jakiś konstruktor wykorzystał materiał udostępniony przez jakiegoś inżyniera materiałowego, który wystarczająco skutecznie zabezpieczył mnie w krytycznej sytuacji przed utratą życia. Skoro wiem, że stan wiedzy w tym zakresie można poprawić, czułem się w obowiązku takie badania podjąć i udostępnić ich wyniki, do szerokiego wykorzystania przemysłowego.

Stąd celem niniejszej rozprawy jest ustalenie mechanizmów strukturalnych, które decydują o przydatności dwóch wybranych stali zawierających ok. 25% Mn, ok. 1% Si, ok. 3% Al i mikrododatki ok. 0,4% Nb i ok. 0,02% Ti, o zróżnicowanym stężeniu odpowiednio 0,08 i 0,73% C, oznaczonych odpowiednio jako X8MnSiAlNbTi25-1-3 i X73MnSiAlNbTi25-1-3, do zastosowania na blachy w przemyśle samochodowym, cechujące się dużą energią możliwą do pochłonięcia w związku z przebiegiem tych mechanizmów w trakcie dynamicznego odkształcenia plastycznego na zimno, np. podczas wypadku samochodowego.

Janusz Mazurkiewicz