

## 1. Wprowadzenie

**„Kluczem do sukcesu jest podjęcie ryzyka niekonwencjonalnego myślenia”**

**Trevor Graham Baylis** (ur. 1937) angielski wynalazca m.in. nakręcanego radia  
(ang.: *wind-up radio*)

Górny Śląsk od wielu dziesięcioleci jest kojarzony jako region węgla, żelaza i stali. Rozwojowi przemysłu wydobywczego sprzyjała obecność bogatych zasobów naturalnych węgla kamiennego, co z kolei miało bezpośredni związek z rozwojem wielkoskalowej przemysłowej energetyki korporacyjnej. Obecność zakładów energetycznych oraz bogactwo surowców naturalnych przesądziło natomiast o rozwoju hutnictwa. Przemysł stworzył bardzo dobre warunki do rozwoju instytucji naukowych o profilu technicznym, w tym głównie Politechniki Śląskiej, chociaż dopiero po zakończeniu działań wojennych w 1945 roku. Obecnie podejmowanie decyzji w sprawie kierunków rozwojowych przemysłu, a nawet pojedynczego przedsięwzięcia, nie jest tak oczywiste, jak wtedy gdy rozpoczynano aktywność przemysłową na Śląsku. Oczywistym jest, że dominujący jest rachunek ekonomiczny, analiza ryzyka oraz wieloaspektowe marketingowe badania potencjalnych rynków zbytu. Nie jest to jednak wystarczający zbiór elementów w tej wielokryterialnej optymalizacji. Konwencjonalne myślenie nie przynosi zatem spodziewanych rezultatów. Decyzje muszą bowiem wybiegać w przyszłość, gdyż ich skutki będą każdorazowo odczuwalne jeszcze po dwudziestu lub więcej latach, bowiem tyle zwykle amortyzują się złożone urządzenia technologiczne. Konieczne jest zatem prognozowanie przyszłości, co z pewnością nie jest zadaniem prostym, a nie może przy tym ograniczyć z irracjonalną taksologią.

Merytoryczną część niniejszej książki otwiera Rozdział 2., w którym zaprezentowano naukowe aspekty zarządzania oraz kształtowania i przewidywania rozwoju technologicznego. W kolejności omówiono koncepcje i modele zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie produkcyjnym, jego kapitał intelektualny, zakresy i metody ochrony wiedzy oraz wdrażanie innowacji poprzez jej transfer i komercjalizację. Istotną nowością, związaną z podejściem niekonwencjonalnym do rozwiązywania problemów w procesach podejmowania decyzji, dotyczących najkorzystniejszej wizji przyszłości oraz wskazania dróg jej realizacji, jest zastosowanie metod foresightowych w celu przekształcenia ukrytej wiedzy eksperckiej w dostępną otoczeniu wiedzę otwartą. Foresight technologiczny, którego wyniki stanowią podstawowy przedmiot zainteresowania niniejszej książki, dotyczy priorytetowych technologii innowacyjnych, których aplikacja ma przynieść w przyszłości największą wartość dodaną.

Ważną rolę w realizacji tych zagadnień odgrywa materiał jako tworzywo, z którego wytwarza się produkty interesujące klientów i spełniające wymagania w warunkach pracy. Poprawa własności użytkowych produktów wymagana przez nowe strategie rozwoju materiałów inżynierskich oraz technologii procesów materiałowych związana jest bardzo często z odpowiednim kształtowaniem struktury i własności warstw powierzchniowych materiałów inżynierskich. Informacje literaturowe dotyczące ponad 500 szczegółowych technologii obróbki powierzchniowej i ich licznych odmian technologicznych, stosowanych w produkcji wszystkich podstawowych grup materiałów inżynierskich, szczegółowo opisano w poprzednich autorskich opracowaniach książkowych [1,2]. Problem ma ważne znaczenie gospodarcze, a liczne spośród szczegółowych technologii obróbki powierzchniowej i ich odmian technologicznych, znajdują lub mogą znaleźć, zastosowanie w produktach wykonanych ze wszystkich podstawowych grup materiałów inżynierskich. Dotyczy to zwłaszcza wielu nowoczesnych i na ogół rzadziej stosowanych metod technologicznych inżynierii powierzchni, gdyż wdrażanie nowości technologicznych w tym zakresie w jednostkach przemysłowych, a zwłaszcza w mikro-, małych i średnich przedsiębiorstwach, nie jest jeszcze zadowalające i niekorzystnie wpływa na konkurencyjność krajowej gospodarki. Technologie obróbki powierzchniowej wymagają zatem upowszechnienia poprzez ich efektywny transfer do zakładów przemysłowych i komercjalizację, w tym także na drodze tworzenia spółek odpryskowych, typu *spin-off* i *spin-out*.

Nowe metody foresightu technologicznego zastosowane w obszarze inżynierii powierzchni materiałów scharakteryzowano w kolejnej części niniejszej książki (Rozdział 3.). W celu porównania wytypowanych 140 priorytetowych spośród tych technologii, sklasyfikowano je w ramach dwóch pól tematycznych reprezentujących podejście procesowe *M* (ang.: *Manufacturing*) i podejście konsumenckie *P* (ang.: *Product*), opierając się na wynikach wcześniejszej pracy własnej [3]. Kluczowym fragmentem Rozdziału 3. jest charakterystyka nowo opracowanej autorskiej metodologii komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów, opracowana i sformalizowana w rozprawie habilitacyjnej Autorki [3]. Na metodologię tę, potwierdzającą niekonwencjonalne podejście do rozwiązania podjętych zamiarów badawczych, składa się oprócz klasycznych metod i narzędzi analitycznych, oryginalna koncepcja metodologiczna, obejmująca: macierze kontekstowe, mapy drogowe i karty informacyjne technologii oraz wspomagane sieciami neuronowymi kreowanie alternatywnych scenariuszy przyszłych wydarzeń. Istotą oryginalnego autorskiego podejścia jest e-foresight (ang.: *electronic foresight*) [4], związany z utworzeniem oryginalnego systemu komputerowego, który bazuje na platformie internetowej i organizacji wirtualnej, umożliwiając przede wszystkim prowadzenie badań ankietowych on-line z użyciem metody e-Delphix oraz określenie

alternatywnych makroszenariuszy przyszłych wydarzeń na podstawie opracowanych własnych programów komputerowych i z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych. Pozycjonowaniu technologii służy zbiór autorskich macierzy kontekstowych, a ich ujednocionej charakterystyce – mapy drogowe i karty informacyjne technologii. Prezentacja syntetycznego opisu nowo opracowanej metodologii jest konieczna ze względu na umożliwienie Czytelnikowi zapoznanie się z nią, w celu zrozumienia dalszych treści prezentowanych w kolejnych rozdziałach książki. Metodologię komputerowo zintegrowanego prognozowania rozwoju inżynierii powierzchni materiałów uprzednio zweryfikowano pozytywnie na podstawie wyników klasycznych badań materiałoznawczych we własnej pracy [5].

Zwieńczeniem dokonań autorskich jest nowo opracowana koncepcja e-transferu technologii z wykorzystaniem nowoczesnej Platformy Internetowej e-Transferu Technologii (PIeTT), zawierającej zbiór danych o priorytetowych innowacyjnych technologiach obróbki powierzchniowej nowoczesnych materiałów inżynierskich. Platforma Internetowa odgrywa kluczową rolę w realizacji zadań Centrum e-Transferu Technologii, obejmującego przede wszystkim e-doradztwo polegające na udostępnianiu map drogowych i kart informacyjnych technologii stanowiących kompendium zwartej wiedzy o priorytetowych innowacyjnych technologiach, zawarte w Rozdziale 4. i 5. niniejszej książki. Te dwie następujące po sobie części książki świadczą o oryginalnym i niekonwencjonalnym myśleniu i dotyczą odpowiednio charakterystyki i prezentacji perspektyw rozwojowych technologii krytycznych inżynierii powierzchni materiałów sklasyfikowanych według podejścia procesowego i konsumenckiego.

W podsumowującym Rozdziale 6. zaprezentowano perspektywy rozwojowe i system transferu technologii kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich. Szczególną uwagę poświęcono podsumowaniu w zakresie rozwoju poszczególnych technologii kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich, scenariuszom opracowanym z użyciem autorskiego oprogramowania SCENNET21 i SCENNET48 wspomaganego sztucznymi sieciami neuronowymi, a także zależnościom pomiędzy wzrostem znaczenia kluczowych mezoczynników inżynierii powierzchni materiałów a prawdopodobieństwem zaistnienia opcjonalnych makroszenariuszy przyszłych wydarzeń. Osobne miejsce poświęcono określeniu wpływu rozwoju poszczególnych obszarów tematycznych na prawdopodobieństwo zaistnienia opcjonalnych makroszenariuszy przyszłych wydarzeń, a także perspektywom e-foresightu i e-transferu technologii kształtowania struktury i własności powierzchni materiałów inżynierskich.

Ostatnie trzy rozdziały książki przedstawiające: ujednocioną charakterystykę technologii krytycznych inżynierii powierzchni materiałów z użyciem nowo opracowanych narzędzi analitycznych, tj. map drogowych i kart informacyjnych technologii; pozycje strategiczne

poszczególnych technologii krytycznych na tle otoczenia oraz wpływ oddziaływania kluczowych mezoczynników inżynierii powierzchni materiałów i poszczególnych 14 obszarów tematycznych, odpowiadających podejściu procesowemu lub konsumenckiemu, na prawdopodobieństwo zaistnienia opcjonalnych makroszenariuszy wydarzeń, stanowią najważniejszy dorobek naukowy i technologiczny niniejszej książki, jako własny autorski wkład, unikatowy w literaturze obróbki powierzchni oraz ogólnie inżynierii materiałowej i technologii procesów materiałowych. Zgodnie z zamiarem Autorki, z udostępnionej wiedzy, głównie w postaci map drogowych i kart informacyjnych 140 technologii krytycznych oraz scenariuszy rozwoju inżynierii powierzchni, mogą korzystać przedsiębiorcy oraz inne podmioty gospodarcze w celu jej wykorzystania w prowadzonej działalności gospodarczej oraz władze samorządowe i gospodarcze na szczeblu lokalnym i krajowym, mogące ją zaaplikować w procesach decyzyjnych dotyczących rozdziału środków publicznych lub opracowywania strategii rozwoju. Wykorzystanie tej wiedzy, w długim horyzoncie czasowym służyć będzie zapewnieniu wysokiej jakości technologii implementowanych w przedsiębiorstwach oraz zrównoważonemu rozwojowi i wzmocnieniu gospodarki opartej na wiedzy i innowacji.

Z przyjemnością kieruję szczególne wyrazy wdzięczności i podziękowania do wielu Osób, których współpracy i życzliwości zawdzięczam, że ta książka mogła się ukazać. Ogrom pracy związany z jej opracowaniem i przygotowaniem po części był związany z realizacją Projektu FORSURF wykonanego pod kierunkiem naukowym Autorki niniejszej książki w okresie ostatnich kilku lat w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, w którym współpracowano z niemal 500 ekspertami krajowymi i zagranicznymi, a także był kontynuacją tych zainteresowań w ramach pracy własnej w okresie kolejnego roku, po zakończeniu Projektu. Mam sposobność i przyjemność złożyć serdeczne podziękowania wielu Koleżankom i Kolegom, którzy udzielili mi pomocy w przygotowaniu tej pracy, a zwłaszcza p. dr. Eugeniuszowi Hajduczkowi, którego ogromny wkład pracy redakcyjnej, umożliwił przygotowanie tej książki do druku, a także p. dr. Ewie Jonda, p. dr. Jackowi Trzasce, p. mgr. Adamowi Jagielle oraz moim Doktorantom: p. mgr. Weronice Wolany, p. mgr. Dawidowi Cichockiemu, p. mgr. Tomaszowi Gawłowi i p. mgr. Dariuszowi Łukowcowi za pomoc w przygotowaniu rysunków i pomocniczych pracach przy redakcji technicznej książki. Niektóre szczegółowe informacje prezentowane w książce pochodzą ze wspólnego dorobku opracowanego z członkami Zespołu Współpracowników z Zakładu Technologii Procesów Materiałowych, Zarządzania i Technik Komputerowych w Materiałoznawstwie Instytutu Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych Politechniki Śląskiej w Gliwicach, których nazwiska umieszczono w stosownych podrozdziałach. Serdecznie dziękuję za tę współpracę. Podziękowania kieruję także do Panów Recenzentów za

cenne i konstruktywne uwagi, a także do wszystkich innych Osób za dyskusje, które wpłynęły na ostateczny kształt tej książki.

Pozostaję w głębokim przeświadczeniu, że książka ta będzie służyć aktywnym zawodowo Inżynierom, Menadżerom i Pracownikom naukowym, zajmującym się materiałami inżynierskimi i ich zastosowaniami w praktyce, a także Studentom Politechniki Śląskiej w Gliwicach oraz innych Uczelni Technicznych w Ich codziennej pracy. Książka z pewnością stanie się potrzebna w mikro-, małych i średnich przedsiębiorstwach. Mam nadzieję, że zyska z czasem znaczenie encyklopedii technologicznej, do której sięgać będą Inżynierowie i Menadżerowie, ilekroć konieczne będzie podjęcie decyzji w sprawie rozpoczęcia nowej produkcji lub ustalenia profilu produkcyjnego na kolejne lata. Żywię nadzieję, że mój trud włożony w przygotowanie tej książki oraz niekonwencjonalne podejście metodologiczne, jak i dotyczące formy prezentacji wiedzy i wyników badań naukowych w niej zawarte, przyniosą spodziewane korzystne efekty.



Gliwice, w lipcu 2013 roku

Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz