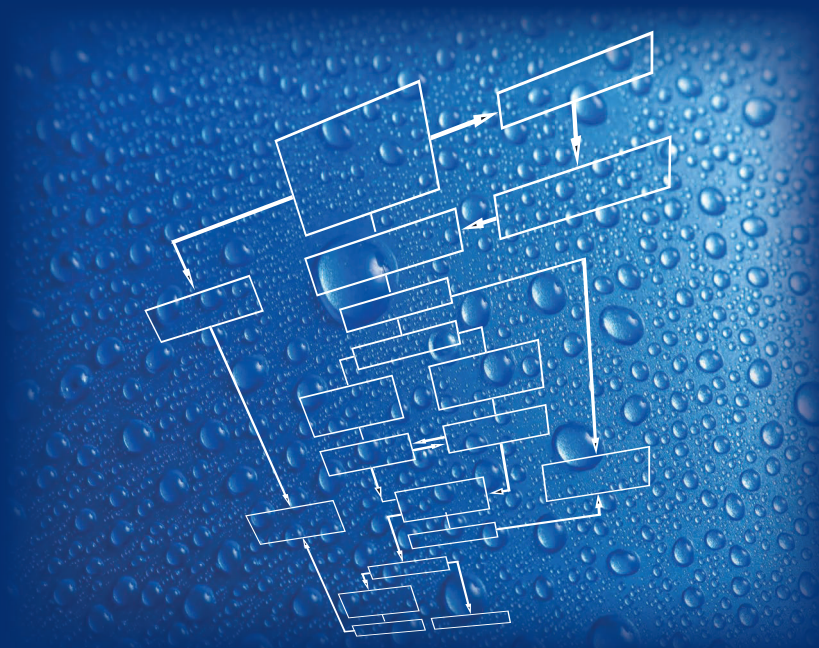


Czesław Grabarczyk

ROZWÓJ
KWALIFIKACJI NAUKOWYCH
nauczycieli akademickich
nauk technicznych



© Copyright by Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2012

Recenzent:
dr hab. Beata Jachimczak

Redakcja wydawnicza:
Radostaw Doboszewski

Opracowanie typograficzne:
Anna Bugaj-Janczarska

Projekt okładki:
Andrzej Augustyński

Publikacja została sfinansowana przez firmę Envirotech sp. z o.o. z Poznania
(www.envirotech.com.pl)

ISBN 978-83-7850-130-5

Oficyna Wydawnicza „Impuls”
30-619 Kraków, ul. Turniejowa 59/5
tel./fax: (12) 422 41 80, 422 59 47, 506 624 220
www.impulsoficyna.com.pl, e-mail: impuls@impulsoficyna.com.pl
Wydanie I, Kraków 2012

Spis treści

Wprowadzenie	9
--------------------	---

Rozdział 1. Uczelnie akademickie

1. Wprowadzenie	13
2. Koncepcja uczelni akademickich	14
3. Koncepcja politechnik	15
4. Charakterystyka kształcenia akademickiego	17
5. Charakterystyka procesu wychowania	21
6. Granice specjalizacji w procesie kształcenia akademickiego	22
7. Konieczność działalności badawczej nauczycieli akademickich	23
8. Wzajemne uwarunkowania pracy dydaktycznej i naukowo-badawczej	25
9. Model nauczyciela akademickiego	28
Bibliografia	31
Załącznik 1. Wielka Karta Uniwersytetów Europejskich	34

Rozdział 2. Proinnowacyjne kształcenie inżynierów

1. Wprowadzenie	37
2. Wyzwania współczesnej cywilizacji europejskiej	38
3. Współczesne znaczenie pojęć „technika” i „inżynier”	41
4. Cechy charakterologiczne i intelektualne twórczych inżynierów	45
5. Charakterystyka współczesnej działalności inżynierów	46
6. Społeczne uwarunkowania pracy inżynierów	47
7. Etyczne aspekty zawodu inżyniera	48
8. Rodzaje intelektualnej działalności inżynierów	49
9. Warunki pobudzania aktywności innowacyjnej	52
10. Warunki rozwijania kwalifikacji	54
11. Aktualizacja wiedzy jako niezbędny warunek twórczości technicznej	55
12. Cele i formy kształcenia ustawicznego	57
13. Cechy wynalazku	61
14. Zasady wartościowania wynalazków	63
15. Klasyfikacja inżynierów	64
16. Uwagi i wnioski końcowe	68
Bibliografia	70
Załącznik 1. Zasady etycznego postępowania inżynierów i techników	74
Załącznik 2. Polskie określenie pojęcia „inżynier” sprzed 350 lat	76

Rozdział 3. Pracownicy naukowci

1. Definicja pojęcia „pracownik nauki” i jego funkcje	77
2. Ewolucja pojęcia „naukowiec”	79

6 _____ Spis treści

3. Podział pracowników nauki	80
4. Klasyfikacja naukowców	81
5. Ochrona nauki przed skutkami działalności pseudonaukowców	83
6. Cechy osobowości kandydatów do pracy naukowej	86
7. Kryteria oceny pracowników naukowych	87
8. Wychowywanie kadr naukowych	89
9. Formy kształcenia i podnoszenia kwalifikacji	90
10. Warunki uzyskiwania kwalifikacji naukowych	93
11. Instytucjonalne uwarunkowania kształcenia kadr naukowych	93
12. Zagadnienia rekrutacji i selekcji pracowników nauki	95
13. Zasady działania specjalistycznego zespołu naukowego	96
14. Zasady programowania indywidualnego rozwoju naukowego	101
15. Dynamika rozwoju osobowości	104
Bibliografia	105

Rozdział 4. Nauka i wiedza naukowa

1. Nauka jako proces poznawczy	109
2. Przegląd znaczeń terminu „nauka”	110
3. Funkcje nauki – rola i znaczenie	112
4. Wiedza naukowa i kryteria naukowości	114
5. Klasyfikacja nauk	117
6. Technika, technologia i nauki techniczne	119
7. Charakterystyka rozwoju nauk technicznych	122
8. Kształzące i wychowawcze aspekty pracy badawczej	127
Bibliografia	129

Rozdział 5. Metody nauk technicznych

1. Wprowadzenie	131
2. Pojęcia podstawowe	132
3. Rodzaje działalności naukowej	134
4. Ogólne określenie przedmiotu badań nauk technicznych	136
5. Opis faz cyklu działalności badawczo-rozwojowej	138
6. Model metodologiczny rozwiązywania problemów naukowych	143
7. Obserwacja naukowa	145
8. Eksperyment naukowy	147
9. Pomiary naukowe	149
10. Hipotezy naukowe	151
11. Warunki uznania rozwiązania problemu naukowego	156
12. Kryteria naukowości pracy badawczej	157
Bibliografia	158

Rozdział 6. Modele w naukach technicznych

1. Wprowadzenie	161
2. Ogólne pojęcie modelu	163
3. Modele nominalne i realne	165
4. Ogólna klasyfikacja modeli naukowych	167
5. Budowa modeli naukowych	174
6. Cechy modeli naukowych	176
7. Wymagania prostoty i adekwatności	178
8. Procedura budowania modelu fizycznego	180
9. Budowa modeli matematycznych	184
10. Klasyfikacja modeli matematycznych	186
11. Etapy badań modelowych	190

12. Cykl badawczy modelowania matematycznego	192
13. Poznawcze i kształcące znaczenie modeli naukowych	197
14. Uwagi i wnioski końcowe	198
Bibliografia	198

Rozdział 7. Ewolucja koncepcji stopni i tytułów naukowych

1. Geneza stopni i tytułów naukowych	201
2. Układy stopni i tytułów naukowych	205
3. Ewolucja regulacji prawnych	206
4. Stopnie i tytuł naukowy przed ostatnią reformą	211
5. Geneza i założenia ostatniej reformy	212
6. Postanowienia reformy z 2011 roku	215
7. Uwagi i wnioski końcowe	224
Bibliografia	227

Rozdział 8. Proces doktoryzowania

1. Ogólne założenia	229
2. Ogólne cele doktoryzowania	231
3. Społeczny charakter procesu uzyskiwania doktoratu	234
4. Układy ról w procesie doktoryzowania	235
5. Kształtowanie cech osobowości pracownika naukowego	236
6. Czynniki wpływające na poziom doktoratów	238
7. Studia doktoranckie	240
8. Zalecany rodzaj oraz zakres tematyki rozpraw doktorskich	243
9. Wybór tematyki i programu rozpraw doktorskich	245
10. Ogólne zalecenia opracowywania rozpraw doktorskich	248
11. Promotor – jego rola i obowiązki	249
12. Recenzje i recenzenci	251
13. Egzaminy doktorskie	253
14. Publiczna obrona rozprawy doktorskiej	254
15. Promocja doktorska	256
16. Publikowanie rozprawy doktorskiej oraz kwestia współautorstwa	257
Bibliografia	258

Rozdział 9. Proces habilitowania

1. Wprowadzenie	261
2. Przyczyny niskiej sprawności uzyskiwania habilitacji przed reformą	262
3. Ogólne założenia i cele habilitowania	274
4. Różnice między rozprawą doktorską a dysertacją habilitacyjną	275
5. Ogólne wymagania dotyczące dysertacji habilitacyjnych	278
6. Zagadnienia określania dyscypliny naukowej habilitacji	279
7. Warunki dysertacji habilitacyjnych	282
8. Dysertacje związane z osiągnięciami technicznymi	282
9. Zespołowe dysertacje doktorskie i habilitacyjne	287
10. Ogólne zalecenia opracowywania dysertacji habilitacyjnych	289
11. Recenzje w postępowaniu habilitacyjnym	294
12. Kolokwium habilitacyjne	296
13. Wykład habilitacyjny	298
14. Wnioski i uwagi końcowe	300
Bibliografia	302

8 Spis treści

Rozdział 10. Proces uzyskiwania kwalifikacji profesora

1. Wprowadzenie	305
2. Profesor i jego rola w zakresie kształcenia kadr naukowych	306
3. Szkoła naukowa i jej rola	308
4. Autorytet naukowy i jego znaczenie	312
5. Warunki uzyskiwania tytułu profesora	314
6. Przyczyny niskiej sprawności uzyskiwania stopni i tytułu naukowego	316
7. Uwagi uzupełniające	317
Bibliografia	318

Rozdział 11. Zgromadzenia i dyskusje naukowe

1. Wprowadzenie	321
2. Rodzaje zgromadzeń naukowych	322
3. Przegląd celów konferencji naukowych	324
4. Rola dyskusji w działalności naukowej	326
5. Podstawy logiczne dyskusji	328
6. Zasady wygłaszania referatów	329
7. Zasady uczestniczenia w dyskusji naukowej	330
8. Rola przewodniczącego obrad	331
Bibliografia	334

Rozdział 12. Zasady redagowania publikacji naukowych

1. Rola publikacji naukowych w procesie badawczym	335
2. Klasyfikacja publikacji naukowych	337
3. Role czasopism naukowych	338
4. Ogólne zasady pisarstwa naukowego	340
5. Styl tekstów naukowych	342
6. Zasady budowy akapitu	346
7. Wprowadzenie do terminologii	348
8. Rola i zalecany przedmiot wprowadzenia do publikacji	354
9. Ogólne zasady redagowania prac teoretycznych	356
10. Rodzaje równań fizycznych	358
11. Symbolika wielkości fizycznych i technicznych	362
12. Redagowanie schematów blokowych algorytmów obliczeń	364
13. Ogólne zasady redagowania publikacji eksperymentalnych	370
14. Redagowanie wykresów	372
15. Wzory empiryczne	377
16. Zasady redagowania wniosków i uwag końcowych	382
17. Zasady doboru bibliografii	382
18. Zasady redagowania streszczeń autorskich	384
19. Zasady redagowania tytułu publikacji	385
20. Kwestie autorstwa publikacji	386
21. Zagadnienia podziękowań autora	387
22. Problematyka redagowania podręczników akademickich	388
Bibliografia	389
Załącznik 1. Podstawowe symbole matematyczne	393
Załącznik 2. Zestawienie ważniejszych symboli mechaniki płynów w zakresie przepływów jednowymiarowych	395

Skorowidz rzeczowy	399
--------------------------	-----

Wprowadzenie

Książka adresowana jest przede wszystkim do doktorantów i habilitantów w zakresie nauk technicznych jako pomoc w programowaniu formacyjnej pracy samokształceniowej, której celem jest kształtowanie i rozwój osobowości dojrzałego pracownika nauki i nauczyciela akademickiego, przez stopniowe uzyskiwanie odpowiednich kwalifikacji intelektualnych, metodycznych i merytorycznych w zakresie określonej dyscypliny naukowej.

W związku z tym węzłową rolę odgrywają rozdziały 8 i 9. W rozdziałach tych uzyskiwanie stopni naukowych przedstawiono jako złożony proces edukacji naukowej z ściśle określonymi celami, które muszą spełnić określone warunki. Omówiono społeczny charakter uzyskiwania doktoratu i habilitacji, z uwzględnieniem ról indywidualnych (doktorant lub habilitant, promotor lub kierownik naukowy, kierownik specjalistycznego seminarium naukowego, recenzenci) i zbiorowych (gremia przeprowadzające postępowanie doktorskie lub habilitacyjne), oraz inne czynniki wpływające na poziom i tempo uzyskiwania wymaganych kwalifikacji. Przyjęto założenie, że celem nadrzędnym procesu doktoryzowania i habilitowania nie jest przygotowanie odpowiedniej rozprawy lub uzyskanie stopnia naukowego, lecz uzyskanie kwalifikacji dojrzałego naukowca i nauczyciela akademickiego, natomiast rozprawa jest środkiem służącym do wykazania osiągnięcia tych kwalifikacji, a stopień naukowy potwierdzeniem posiadania odpowiednich kwalifikacji.

Kolejnym, nadzwyczaj doniosłym etapem rozwoju intelektualnego i naukowego jest okres dalszego podnoszenia kwalifikacji, wymaganych do uzyskiwania tytułu naukowego profesora. Wśród nauczycieli akademickich kluczową rolę spełnia profesor, gdyż od jego kwalifikacji, kompetencji i postawy zależy rozwój naukowy doktorantów i habilitantów; to on powinien być nauczycielem pracy naukowej i strażnikiem utrzymywania odpowiednich standardów pracy naukowej, głównie przez kierowanie pracami specjalistycznego seminarium naukowego w zakresie określonej dyscypliny naukowej. Warunkiem prawidłowego rozwoju naukowego doktorantów i habilitantów jest możliwość uczestniczenia w pracach specjalistycznego seminarium naukowego, kierowanego przez wybitnego

NAUCZYCIELA-MISTRZA pracy naukowej. Najczęściej profesor bywa promotorem, recenzentem i opiniodawcą awansów naukowych. Dlatego okres po uzyskaniu habilitacji wymaga wnikliwie przemyślanego programu i metod dalszego podnoszenia kwalifikacji intelektualnych i naukowych, które są konieczne do spełniania nadzwyczaj odpowiedzialnej społecznej i naukowej roli profesora. Wprowadzeniem do tej problematyki jest rozdział 10. Uzyskiwanie tytułu profesora w wieku przedemerytalnym nie ma żadnego społecznego znaczenia.

Przygotowanie wznowienia książki zostało poprzedzone ukazaniem się znowelizowanej Ustawy o stopniach i tytule naukowym, której geneza i założenia oraz postanowienia zostały przedstawione w rozdziale 7. Najbardziej dyskusyjne zmiany dotyczą wymagań uzyskiwania habilitacji jako rzekomej bariery uzyskiwania awansów naukowych. Przygotowaniu tej ustawy towarzyszyła dyskusja społeczna, podczas której – nie po raz pierwszy – wystąpiły silne tendencje do likwidacji wymogu uzyskiwania habilitacji do awansów naukowych, a nawet likwidacji tytułu naukowego profesora, pozostawiając tylko stanowisko profesora. Zwolennicy takich zmian wykazywali brak zrozumienia celu i sensu procesu habilitowania oraz procesu uzyskiwania kwalifikacji koniecznych do uzyskiwania tytułu naukowego. Argumentowanie zasadności tych tendencji trudnościami w uzyskiwaniu awansów naukowych w niektórych dyscyplinach nauk technicznych jest błędne, gdyż rzeczywiste przyczyny w tym zakresie powodowane są rekrutacją kandydatów bez odpowiednich uzdolnień do twórczej pracy naukowej oraz brakiem profesorów z kwalifikacjami NAUCZYCIELI i MISTRZÓW pracy naukowej. Intensyfikacja procesu stopniowego uzyskiwania odpowiednich kwalifikacji i kompetencji naukowych wymaga bowiem najwyższych i specyficznych metod edukacji akademickiej.

W związku z tym należy zauważyć, że w świecie – także w Unii Europejskiej – istnieje kilka systemów stopni i tytułów naukowych oraz zasad awansowania pracowników nauki i nauczycieli akademickich. Każdy z nich cechuje się zarówno swoistymi zaletami, jak i wadami. Natomiast wszystkie mają wspólne cele nadrzędne, dotyczące stopniowego uzyskiwania odpowiednich finalnych kwalifikacji i kompetencji naukowych. W każdym systemie warunkiem osiągania zakładanych celów nadrzędnych jest konsekwentne realizowanie strategii określonego systemu i sumienne przestrzeganie odpowiednich warunków zakładanych dla kolejnych etapów edukacji naukowej. Dlatego wyrażam przekonanie, że skłonności do stałego wznecania w Polsce debat społecznych na temat zasadności utrzymywania procesu habilitacji jako drugiego etapu stopniowego uzyskiwania kwalifikacji i kompetencji naukowych wynikają z nieporozumień.

Rozdziały 4, 5 i 6 poświęcone są wybranym zagadnieniom naukoznawstwa i metodom postępowania naukowego. Przedstawiam w nich podstawowe pojęcia dotyczące nauki i wiedzy naukowej, klasyfikacji nauk i badań naukowych oraz omówiono elementy metodologiczne modelu rozwiązywania problemów naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem roli modeli w naukach technicz-

nych. W tym zakresie sformułowano podstawowe definicje i warunki, jakie muszą spełniać modele w badaniach naukowych, oraz zaprezentowano podstawowe procedury budowania modeli fizycznych i matematycznych zjawisk i procesów technologicznych oraz układów urządzeń technicznych.

Problematyka ostatniego etapu badań naukowych, tzn. komunikowanie wyników badawczych gremiom specjalistów w celu uzyskania ich akceptacji, jako warunku koniecznego do uznania badanego zagadnienia naukowego za rozwiązane, przedstawiona jest w rozdziałach 11 i 12. W zakresie ustnego komunikowania wyników pracy naukowej omówiono rodzaje i cele zgromadzeń naukowych, podstawy logiczne dyskusji naukowych oraz zasady wygłaszania referatów i prowadzenia dyskusji. Następnie przedstawiono ogólne zasady redakcyjnego opracowania sprawozdań z prac badawczych przeznaczonych do publikacji, które są drugim rodzajem komunikowania. W tym zakresie przedstawiono m.in. ogólne zasady pisarstwa naukowego oraz zasady redagowania publikacji teoretycznych i eksperymentalnych, a także redagowania ilustracji.

Kształcenie pracowników nauki w procesie doktoryzowania i habilitowania oraz w okresie pohabilitacyjnym musi uwzględniać rodzaj zadań, do wykonywania których są oni przygotowywani. Ponieważ najczęściej wypromowani doktorzy i doktorzy habilitowani w zakresie nauk technicznych są zatrudniani w procesie akademickiego kształcenia inżynierów, w rozdziale 1 przedstawiono podstawowe koncepcje współczesnych akademickich uczelni technicznych oraz realizowane przez nie zadania i warunki, jakie muszą spełniać. Natomiast rozdział 2 omawia ogólne założenia modelowe współczesnych inżynierów kształconych w uczelniach technicznych. Określenie cech modelowego inżyniera jest ważne, gdyż nauczyciel takich inżynierów musi nie tylko umieć inicjować i rozwijać odpowiednie cechy intelektualne, charakterologiczne oraz zawodowe, ale także sam musi się cechować takimi samymi uzdolnieniami. Dlatego kształtowanie i rozwijanie takich uzdolnień musi być objęte celami i programem kształcenia w procesie doktoryzowania i habilitowania. Z rozdziałów 1 i 2 wyłączono problematykę wyższych technicznych szkół zawodowych.

Problematykę pracowników nauki oraz zespołów naukowych omówiono w rozdziale 3, w którym przedstawiono definicje podstawowych pojęć, klasyfikacje pracowników nauki, zasady ich rekrutacji i selekcji oraz oceniania. Prawidłowy rozwój kwalifikacji i kompetencji naukowych osiągany jest w zespole ambitnych pracowników nauki, kierowanym przez wybitnego nauczyciela i mistrza pracy naukowej i rozwoju kwalifikacji naukowych. W zakończeniu przedstawiono zasady funkcjonowania zespołu naukowego oraz zasady programowania indywidualnego rozwoju naukowego.

Każdy rozdział uzupełniony jest bibliografią omawianej problematyki. Z jednej strony, prezentowane w książce treści w znacznej części są odzwierciedleniem istniejącego piśmiennictwa. Bibliografia dokumentuje rozwój poglądów oraz ewolucję zasad przyjętych jako obowiązujące w polskich środowiskach naukowych.

Z drugiej strony, bibliografia może być wykorzystana do samodzielnego pogłębienia wiedzy.

Wyrażam przekonanie, że przedstawiona problematyka powinna być wnikliwie przemyślana i stosowana przez głównych uczestników procesu kształcenia pracowników nauki: NAUCZYCIELA-MISTRZA pracy naukowej oraz UCZNIA-ADEPTA pracy naukowej. Upowszechnienie tej problematyki może przyczynić się do podniesienia na wyższy poziom kształcenia nauczycieli akademickich oraz intensyfikacji uzyskiwania wyższych kwalifikacji i kompetencji naukowych, a tym samym uzyskiwania podstaw do awansów naukowych odpowiadającym standardom obowiązującym w Unii Europejskiej.

Pierwotne teksty książki powstawały w latach siedemdziesiątych w związku z przygotowywaniem seminariów dla moich współpracowników w Instytucie Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej. Wykłady z zakresu problematyki książki wielokrotnie wygłaszałem dla uczestników studiów doktoranckich w Politechnice Poznańskiej, Akademii Rolniczej w Poznaniu i Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Oddawana do rąk Czytelników książka jest zmienioną i rozszerzoną wersją książki pierwotnie wydanej przez Wydawnictwo Uczelniane SGGW w 2001 r.

Wyrażam przekonanie, że problematyka książki powinna być przedmiotem wykładów na studiach doktoranckich nauk technicznych i uwzględniana w pracach seminariów studiów doktoranckich oraz międzyuczelnianych specjalistycznych seminariów w zakresie określonych dyscyplin naukowych, których uczestnikami są początkujący pracownicy nauki oraz uczeni.

Składam serdeczne podziękowanie mojemu byłemu studentowi, Panu Prezesowi Zarządu Firmy „Envirotech” w Poznaniu, mgr. inż. Januszowi Tomaszkiwiczowi – za sfinansowanie kosztów wydania książki.

Czesław Grabarczyk

Rozdział 1

Uczelnie akademickie

Niechże więc tam będzie nauk przemożnych perła, aby wydawała męża dojrzałością rady znakomite, ozdobą cnót świetne i w różnych umiejętnościach biegłe. Niechaj się otworzy orzeźwiające źródło a z jego pełności niechaj czerpią wszyscy naukami napoić się pragnący.

Z aktu erekcyjnego Uniwersytetu Krakowskiego
króla Kazimierza Wielkiego, 12 maja 1364

1. Wprowadzenie

W celu sformułowania założeń programowych kształcenia nauczycieli akademickich oraz kryteriów ich oceny konieczna jest znajomość **modelu nauczyciela akademickiego**. W związku z tym najpierw należy rozważyć koncepcję współczesnej **uczelni akademickiej**, tzn.

- jej ogólne cele i zadania,
- charakterystykę akademickiego procesu kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem ogólnych założeń koncepcji politechnik i politechnicznego kształcenia inżynierów,
- rolę i funkcję nauczyciela akademickiego,
- wzajemne uwarunkowania dydaktyczno-wychowawczej i naukowo-badawczej pracy nauczyciela,
- predyspozycje dydaktyczne nauczyciela,
- autorytet i etos zawodowy nauczyciela akademickiego itd.

W poniższych rozważaniach pojęcie „uczelnie akademickie” będzie rozumiane jako szkoły wyższe, takie jak uniwersytety, politechniki, uniwersytety medyczne

i rolnicze. Różne rodzaje uczelni akademickich w wyżej wymienionych zakresach w zasadzie charakteryzują się wspólnymi ogólnymi założeniami.

Przyjmuje się, że opracowanie tych zagadnień powinno uwzględniać dotychczasowe poglądy wybitnych twórców współczesnych uniwersytetów wyrażane w licznych starszych publikacjach oraz aktualne wyzwania współczesnych przemian cywilizacyjnych¹.

2. Koncepcja uczelni akademickich

Jeżeli możesz planować na rok, siej zboże; jeżeli na dziesięć lat, sadź drzewa; jeżeli na całe życie, kształć i nauczaj ludzi.

Kuan-tsy, III w. p.n.e.

Rola, a w konsekwencji koncepcja uczelni akademickich w ogólności to temat trudny i bardzo dyskusyjny. Dowodem tego są liczne publikacje, zarówno w wyspecjalizowanych czasopismach dotyczących szkolnictwa, jak i w czasopismach kulturalno-społecznych, oraz obszerne studia, rozprawy i eseje na ten temat, opracowywane przez wybitnych teoretyków i praktyków w zakresie kształtowania szkół wyższych. Istnieje wiele publikacji uznanych już za klasyczne w rozważanym zakresie. Należy podkreślić, że wnikliwa analiza porównawcza tych tekstów z nowszymi publikacjami wskazuje, że te ostatnie są głosem do starszych tekstów. Zasadniczo koncepcje klasyczne w znacznej części zachowują swoją aktualność także współcześnie.

Na ogół przyjmuje się założenie, że **podstawową zasadą** każdej uczelni akademickiej jest **nierozzerwalne łączenie trzech funkcji**:

- 1) **przekazywanie wiedzy**, polegające głównie na wyższym kształceniu, w celu dobrego przygotowania studentów do wykonywania zawodu w określonej dziedzinie;
- 2) **wychowywanie ludzi kulturalnych oraz kształtowanie pełni człowieczeństwa**, tzn. z przeciętnego człowieka należy ukształtować przede wszystkim człowieka kulturalnego, a więc

[...] jego świadomość należy doprowadzić do poziomu odpowiadającego wymogom współczesnych czasów, rozbudzić potrzeby intelektualne, wprowadzić w szeroki świat kultury europejskiej itd.²

¹ *Polska w obliczu współczesnych wyzwań cywilizacyjnych*, Warszawa 1991, PAN. Komitet Prognoz „Polska w XXI wieku”; *Strategie rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do 2020 roku*, Ernst & Young – Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Warszawa 2010; J.K. Thieme: *Szkolnictwo wyższe. Wyzwania XXI wieku, Polska, Europa, USA*, Warszawa 2009, Difin.

² A. Flexner, cyt. za: J. Fijas: *Spór o cele i zadania uniwersytetu*, „Znak” 1978, nr 6.

3) **prowadzenie badań naukowych** i zwiększanie skarbca wiedzy naukowej, chociaż program studiów nie musi obejmować prac naukowych studentów.

W uczelni, która spełnia jednocześnie trzy wymienione funkcje, **nauczyciele i studenci** są powodowani wspólnym dążeniem do poszukiwania wiedzy. Odcięcie uczelni od którejkolwiek z wymienionych funkcji powoduje, że uczelnia traci swój akademicki charakter. Wszystkie trzy funkcje jako nierozłączne i zazębiające się tworzą inspirującą całość.

Oprócz tej podstawowej zasady przyjmuje się **dodatkowe założenia i zasady**, których spełnienie warunkuje realizację powyższych celów:

- uczelnie akademickie przeznaczone są do wyższego kształcenia **młodzieży dojrzałej**;
- edukacja w uczelniach akademickich kierowana jest nie tylko do młodzieży wybitnie uzdolnionej, ale również średnio uzdolnionej, która choć jest zdolna do doskonalenia się i inicjatywy, potrzebuje jednak nauczania; przy czym od kandydatów na studentów wymaga się określonej wiedzy wstępnej oraz stałego i ofiarnego dążenia do rozszerzania wiedzy oraz dążenia do osiągnięć intelektualnych;
- nauczanie jest nierozłącznie związane z własną pracą badawczą nauczycieli, gdyż dla nauczania akademickiego konieczne są bodźce intelektualne, jakich dostarczyć może tylko praca badawcza;
- nauczanie i badanie naukowe w istocie są ściśle związane z całym procesem edukacyjnym, obejmującym również **funkcje wychowawcze**.

3. Koncepcja politechnik

Jeżeli inżynierowie nie będą ludźmi o wysokiej kulturze, to nie będą mieli wpływu na otaczający ich świat.

Janusz Tymowski

Na tle wyżej przedstawionych ogólnych koncepcji i założeń uczelni akademickich powstaje pytanie o ogólne koncepcje i charakter politechnik.

Geneza politechnik

Szybki rozwój coraz nowszych dziedzin nauk ścisłych i konieczność ich stosowania do rozwiązań technicznych na przełomie XIX i XX wieku wywołały potrzebę podjęcia kształcenia inżynierów w uczelniach akademickich, przygotowanych do praktycznej działalności technicznej. Wyższe szkoły techniczne, z których powstawały politechniki, były uczelniami technicznymi przystosowanymi do potrzeb ówczesnego przemysłu. Programy studiów technicznych w tych uczelniach miały na celu przygotowanie absolwentów do kierowania produkcją w zakładach przemysłowych, które wytwarzały możliwie dobre i tanie wyroby

wykonywane z zastosowaniem tradycyjnych technologii i materiałów. Dlatego studia odbywały się według programów, w których ówczesna technologia i konstrukcje stanowiły główny cel kształcenia. Nauki teoretyczne i podstawowe wykładane były tylko w takim zakresie, aby umożliwić zrozumienie wspomnianych przedmiotów technologicznych i konstrukcyjnych, w ramach ustalonych i jednokowych programów niemal dla wszystkich wyższych szkół technicznych.

W miarę powstawania konkurencji przemysłowej i rozwoju walki o rynki zbytu powstawała konieczność wprowadzania **postępu technicznego** do produkcji, poszukiwania nowych rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych.

Podstawowe założenia politechnicznego kształcenia

Politechniki powstawały na skutek wystąpienia przedstawionych zjawisk i okoliczności, które wywoływały konieczność rozwinięcia programów kształcenia inżynierów ponad poziom wyższych szkół technicznych. W szczególności zaistniała konieczność rozszerzenia programów przedmiotów teoretycznych i podstawowych, które dają większe możliwości uzyskiwania samodzielnych rozwiązań w procesie tworzenia postępu technicznego. Nagły wzrost wiedzy w takich dziedzinach, jak fizyka, elektrotechnika czy termodynamika, wywołał konieczność wprowadzenia tych dziedzin nauk ścisłych w znacznie szerszym zakresie do programów kształcenia oraz przygotowania absolwentów do praktycznych zastosowań tych dyscyplin do celów przemysłowych. Potrzeba przystosowania tej wiedzy do celów technicznych wymagała od pracowników technicznych i inżynierów zgłębienia w danym zakresie nowych problemów, z zastosowaniem nauk ścisłych jako narzędzi pracy.

W związku z tym zrozumiano, że tylko doskonałe **przygotowanie teoretyczne** pozwoli rozwiązywać wyłaniające się problemy, których technicznego rozwiązania dotychczasowa uczelnia dać nie mogła, gdyż te problemy w ogóle w programach nie występowały. W wielu przypadkach inżynier musiał stawać się badaczem, a nie tylko umiętnym realizatorem pomysłów i użytkownikiem wyników prac teoretyków. Inżynierowie sami zaczęli wносить trud i myśl w pionierskie prace dotyczące nowych, dotąd nieznanych dziedzin. W ten sposób nastąpił szybki rozwój **nauk technicznych**. Doprowadzono do współpracy nauk ścisłych i **stosowanych nauk technicznych**. Do programów kształcenia inżynierów wprowadzono przenikanie wykształcenia zawodowego z odpowiednimi elementami wykształcenia naukowego. Wprowadzenie **metodyki naukowej** do praktycznej działalności technicznej stało się nakazem chwili.

Odzwierciedleniem tych tendencji mogą być założenia kształcenia inżynierów przyjęte w 1921 r. w *Statucie Politechniki Warszawskiej*:

Politechnika Warszawska ma na celu zadania naukowe i pedagogiczne, a zatem uprawę dziedzin wiedzy, zwłaszcza z techniką związanych, krzewienie nauk i umiejętności z tych dziedzin, przygotowywanie przyszłych

badaczy naukowych dla nich oraz dawanie młodzieży wykształcenia naukowego i zawodowego, niezbędnego do umiejętnej, samodzielnej i pożytecznej działalności naukowej, zawodowej i obywatelskiej³.

A więc sformułowane w tym *Statucie* założenia były bardzo nowoczesne i do dziś zachowują swoją aktualność. W zasadzie jest to wspólna koncepcja wszystkich współczesnych polskich politechnik.

Charakter politechnik

Biorąc pod uwagę przedstawione zakładane cele i zadania polskich politechnik, charakterystykę współczesnej techniki⁴ i działalności zawodowej inżynierów oraz programy współczesnego kształcenia inżynierów, można stwierdzić, że polskie politechniki mają charakter **uczelni akademickich**, tzn. typu uniwersyteckiego. Dlatego należy zauważyć, że terminy **politechnika** oraz **uniwersytet techniczny** można traktować jako terminy blisko- lub równoznaczne.

4. Charakterystyka kształcenia akademickiego

Nie możemy ocenić działań nauczyciela, dokąd nie wiemy, jakie są jego cele. Nie możemy także podejmować sensownej dyskusji nad nauczaniem, dokąd nie osiągniemy pewnej zgodności co do celów nauczania.

George Polya

Połączenie nauczania z pracą badawczą jest niezbędną podstawową zasadą akademickiego kształcenia. Takie połączenie jest słuszne i pożyteczne dlatego, że wybitny badacz z zasady jest najlepszym i jedynym nauczycielem, który potrafi zapoznać studentów z rzeczywistym procesem odkrywczym, a więc z tym, co jest duchem wiedzy, a nie martwymi rezultatami, których można się nauczyć na pamięć z odpowiedniego podręcznika. Przez kontakt z takim nauczycielem można zobaczyć wiedzę taką, jaką naprawdę jest, budzić w studentach takie same impulsy, jakie jego zachęcają do poszukiwań. Wspaniałym i poręczającym przykładem takich efektów dydaktycznych są sławne wykłady z fizyki

³ *Statut Politechniki Warszawskiej*, Warszawa 1921 [b.w.].

⁴ J. Goćkowski: *Strategia edukacji inżynierów w nowoczesnej politechnice*, „Prace Naukowe Politechniki Wrocławskiej” 1976, nr 6; W. Kasprzak, J. Wilimowski: *Kierunki kształcenia inżynierów i rodzaje uprawiania dyscyplin naukowych w wyższych szkołach technicznych*, „Prace Naukowe Politechniki Wrocławskiej” 1972, nr 6; *Polska w obliczu...*, dz. cyt.; W. Szczepiński: *Dorobek polskiej nauki i techniki i możliwości jego wykorzystania*, „Nauka” 1995, nr 3, s. 71–81; J. Woźnicki: *Misja Politechniki Warszawskiej*, „Miesięcznik Politechniki Warszawskiej” 2001, czerwiec.

laureata Nagrody Nobla, Richarda P. Feinmana⁵. **Tylko ten, kto sam prowadzi twórcze badania naukowe, może skutecznie kształcić, a nie tylko uczyć.** Inni podają tylko zespół uporządkowanych faktów. Uczelnia akademicka prowadzi kształcenie wyższego rzędu, w odróżnieniu od szkoły średniej.

Profesje umysłowe, takie jak prawnik, lekarz, inżynier, w zasadzie nie polegają na wykonywaniu działalności naukowej, ale czerpią z niej podпитę. Laboratoria i seminaria naukowe są źródłem pobudzenia intelektualnego oraz spełniają rolę inspirującą dla procesu kształcenia do tych zawodów. Atmosfera uczelni, w której panuje entuzjazm i intelektualny wysiłek naukowy, jest podstawowym warunkiem istnienia uczelni i źródłem, z którego uczelnia czerpie swoją aktywność, oraz tym czynnikiem, który nie pozwala jej być zwykłą szkołą. W takiej atmosferze nauczyciele żyją i pracują pod wpływem nieustannego działania bodźców dostarczanych przez naukę, w stanie ciągłej aktywności intelektualnej.

Takie zasady realizacji i organizacji procesu dydaktycznego w uczelni akademickiej są konieczne do tego, aby przygotować absolwentów do twórczej pracy w swoim zawodzie, do przetwarzania zastanego stanu w pożądaną kształt przyszłości. Szczególnie wysokie wymagania muszą spełniać absolwenci, którzy zamierzają podjąć pracę i specjalizację naukową. Dlatego uczelnia musi wiązać w harmonijną partnerską całość nauczyciela i studenta: nauczanie wiedzy, pracę naukową i pracę wychowawczą. Tylko taki system powiązania może zapewnić właściwe wychowanie i przygotowanie do szeroko rozumianego życia, w tym zawodowego. Dlatego uczelnia musi być wzorem dobrej organizacji, przykładem racjonalnego wykorzystania czasu oraz posługiwać się nowoczesnymi środkami i metodami kształcenia.

Przygotowanie studentów do zawodu polega na rozszerzaniu zasobu wiadomości, opanowywaniu umiejętności praktycznego stosowania wiedzy do praktycznej działalności oraz opanowywaniu metod rozwiązywania różnorodnych zagadnień. W związku z tym przygotowywanie do zawodu odbywa się w formie pedagogicznie zracjonalizowanej, systematycznej i pełnej, a nie w formie problemów szczegółowych, wycinków nauki, prób badawczych itp. Dla dobrego przygotowania do zawodu potrzebna jest nie tylko wiedza o samych faktach, chociażby była ujęta metodycznie i powiązana w odpowiednie struktury, ale potrzebne są również:

- zdolności do wyszukiwania faktów oraz własna inicjatywa w tym kierunku,
- zdolność analizy i oceny faktów,
- umiejętność trafnego dostrzegania i formułowania problemów lub pytań, oraz

⁵ R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands: *Feynmana wykłady z fizyki*, tłum. S. Bażański i in., t. 1–3, Warszawa 1974, PWN; *Popatrzmy na świat inaczej – rozmowa z R.P. Feynmanem*, „Kultura”, 15.09.1974.

- umiejętności znajdowania metod dochodzenia do odpowiedzi lub rozwiązania zagadnienia.

W związku z tym konieczna jest odpowiednia aktywność oraz odwaga intelektualna.

Wobec tego istotą funkcjonowania uczelni jest twórczość naukowa nauczycieli, zarówno pod względem merytorycznym, jak i metodycznym. Zatem obowiązkiem uczelni akademickiej jest odkrywanie nowych prawd naukowych oraz sukcesywne doskonalenie i upowszechnianie metod ich odkrywania. Z tych wysiłków wyrasta gmach wiedzy naukowej, która domaga się uznania wyłącznie na podstawie tego, że jest uzasadniona prawami logiki i siłą argumentów dowodowych oraz odpowiednią weryfikacją. Jedynym celem nauki jest uzyskiwanie twierdzeń należycie uzasadnionych wynikami działań empirycznych i rozumowaniem.

Osiąganie tych celów dydaktycznych wymaga wysokich kwalifikacji nauczycieli akademickich oraz stosowania odpowiedniego postępowania pedagogicznego. Nauczanie wszystkich przedmiotów powinno cechować stałe poszukiwanie:

- nowych metod,
- lepszych programów kształcenia,
- skuteczniejszego dotarcia do osobowości studenta,
- rozbudzanie wyobraźni,
- czynienie pracy studenta interesującą i atrakcyjną.

Atrakcyjność może być osiągana przez stawianie przed studentami odpowiednich celów, umożliwiających realizowanie własnych pomysłów oraz dokonywanie własnych małych odkryć. Charakterystyką takiego postępowania mogą być dwa przykłady.

Polski uczony i nauczyciel akademicki, profesor Ludwik Hirszfeld (1884–1954), stwierdził, że

Wykłady nie były dla mnie nigdy zimnym nauczaniem zawodu, gdyż wyższa uczelnia była w moim przekonaniu szkołą ducha. Słuchacz powinien poznać na wykładach nie tylko fakty niezbędne do wykonywania zawodu, ale i filozofię i urok danej gałęzi wiedzy, i uzyskać wgląd w kuźnię myśli, w technikę twórczości badawczej. Celem wyższego nauczania jest dać więcej, niż tego wymaga praca zawodowa, jest nauczyć myśleć, wychwytywać zagadnienia, dziwić się i podziwiać. Człowiek, który tak odnosi się do świata otaczającego, staje się lepszy. I dlatego nauka może nie tylko wykształcić intelekt, ale i wyrzeźbić duszę⁶.

⁶ L. Hirszfeld: *Rola dydaktyki w życiu i twórczości uczonego*, „Kultura i Społeczeństwo” 1957, t. 1, nr 1; tenże: *Historia jednego życia*, Warszawa 1957, Pax.

Natomiast niemiecki filozof Karl Jaspers (1983–1969) słusznie podkreślił, że

[...] idealne stosunki pomiędzy profesorem a studentem zakładają sokratejskie spotkanie na równej stopie, przy równoczesnym skupieniu się na sprawie jakości, poziomu, a nie autorytetu. Idealna świetność, a nie przeciętność, powinna nadawać ton. Żyjemy i pracujemy razem, wzajemnie zobowiązując się do najwyższego standardu myśli i osiągnięć. Naszymi wrogami to koftuńskie zadowolenie z siebie i postawa filistra. Jest w nas wrodzone pragnienie, ażeby zbliżyć się do tych, których podziwiamy. Dwie rzeczy wiążą zasadniczo w jedność członków uczelni, zarówno nauczycieli akademickich, jak i studentów. Są to

- wspólne powołanie i wysiłek ku najwyższym osiągnięciom, oraz jednocześnie
- ciągły bodziec, aby osobiście sprostać temu powołaniu i móc tego dowieść⁷.

We współczesnym wykładzie należy raczej uczyć sposobu myślenia, metodologii danej dziedziny wiedzy. Z wykładu na każdy temat w miarę możliwości powinny wynikać także ogólniejsze wnioski natury filozoficznej, przy czym powinny one być wypowiedzane nie jako aksjomaty, lecz nasuwać się same słuchaczowi na skutek odpowiedniego ujęcia tematu.

Do realizacji tak rozumianego kształcenia uczelnia dostarcza studentom różnorodne narzędzia i środki, takie jak odpowiednio wyposażone laboratoria, biblioteki i wszelkie inne możliwości dla rozwoju intelektualnego. W związku z tym uczelnia domaga się bezwarunkowej i silnej woli poznawania i akumulowania wiedzy oraz opanowywania odpowiednich umiejętności. Rzetelne nabywanie wiedzy i osobista inicjatywa muszą być nierozłącznymi cechami studenta. Dlatego uczelnia zmierza do możliwie najszerszego rozwoju niezależności i osobistej odpowiedzialności studenta w podejmowaniu różnorodnych decyzji. Okres studiów jest sprawdzianem postawy młodego człowieka wobec życia; rozpoczynając studia, człowiek nagle staje się dorosłym, za wszystko odpowiedzialnym i wolnym. Niejednokrotnie wyraża się pogląd, że z młodzieżą trzeba zaryzykować, jeżeli chce się wychować pokolenie dojrzałych ludzi. Należy jednak mocno podkreślić, że takie założenia kształcenia muszą być ściśle powiązane z odpowiednim programem i metodami pracy wychowawczej, rozumianej jako drugie z głównych zadań uczelni akademickiej. Należy zauważyć, że przedstawione założenia procesu kształcenia zawierają w sobie bardzo bogaty program wychowawczy.

⁷ K. Jaspers: *The Idea of the University*, Boston 1969, Beacon Press; pol. tłum. (fragment) *Praca badawcza, kształcenie, nauczanie*, tłum. hm, „Znak” 1978, nr 6.

5. Charakterystyka procesu wychowania

Zawsze takie rzeczypospolite będą, jakie ich młodzieży chowanie.

Jan Zamoyski

Współczesne uczelnie akademickie, w porównaniu z uniwersytetami średniowiecznymi, na skutek dużego wzrostu wiedzy zawodowej i naukowej w znacznym stopniu ograniczyły przekazywanie studentom **kultury ogólnej**, zaniedbując różnorodne zagadnienia wychowawcze. W konsekwencji, współczesny absolwent często dużo wie o wąskim zakresie rzeczywistości, ale w innych zakresach jest kompletnym ignorantem. Dlatego u takich utytułowanych ludzi, którzy mają stempel wyższego wykształcenia, obserwuje się specyficzną brutalność lub agresywną głupotę w zachowaniu.

Przed współczesnymi uczelniami polskimi, szczególnie w obecnym okresie transformacji polityczno-ustrojowej, stoi więc konieczność dowartościowania podstawowych zadań wychowawczych przez wpajanie człowiekowi pełni kultury danego czasu, jasne i precyzyjne odślanianie przed nim współczesnego świata w całym jego bogactwie, świata zastanego, który chcemy ulepszyć wspólnym wysiłkiem, przy zachowaniu dobrych tradycji, niezrywaniu z dorobkiem przeszłości, a zwłaszcza nieniszczeniu go. Cywilizacja charakteryzuje się m.in. twórczym adaptowaniem wartościowych wzorów z przeszłości do kształtowania współczesnego życia. Dążenie to wymaga wysiłku, często wbrew teraźniejszemu, nie zawsze przemyślanym i uzasadnionym modom. Albowiem bez ideałów, trudu, dyscypliny, wnikliwych studiów i ciągłości poglądów nie ma ani wykształcenia, ani kultury. Istotą postępu jest nie tylko osiągnięcie nowości, ale w równym stopniu chronienie tego, co stare.

W związku z tym w programach kształcenia ważne miejsce muszą zajmować elementy filozofii wraz z historią filozofii, nauki polityczne i ekonomiczne, które zaznajamiają z podstawowymi zasadami i prawami rozwoju społeczeństw, ustrojów, zasadami demokracji, funkcjonowania państwa, mechanizmami rozwoju gospodarczego, międzynarodowej współpracy gospodarczej i kulturalnej itp. Powinien być podejmowany odpowiedni wysiłek wychowawczy dla rozwoju osobowości studentów, któremu powinno służyć przekazywanie wiedzy o kulturze oraz zasad moralnych, z elementami kształcenia wysokiego **etosu zawodowego**. Chodzi o to, aby z chaosu ludzkich doświadczeń i namiętności ułatwić studentom stworzenie pewnego porządku intelektualnego, ładu w świecie myśli, ocen i przekonań.

Przygotowanie do zawodu w połączeniu z pracą naukowo-badawczą warunkuje nieograniczanie się tylko do przekazywania faktów i wiedzy zawodowej, ale budzi zrozumienie dla ujęć systemowych i rozwija postawę naukową. Taki sposób kształcenia wzbogaca człowieczeństwo przez kształcenie umiejętności wysłuchiwania argumentów, zrozumienie oraz zdolność akceptacji cudzego punktu

widzenia, uczciwość, dyscyplinę myślenia i działania oraz rzetelną konsekwencję. Postawa charakteryzująca ludzi zaznajomionych z zasadami metod postępowania naukowego jest konieczna nie tylko przyszłym uczonym i badaczom, ale także ludziom uprawiającym tzw. zawody intelektualne dla wykonywania codziennych obowiązków zawodowych. Każdy przedstawiciel tych zawodów musi umieć myśleć w kategoriach naukowych. Najlepszym sposobem kształcenia w tym zakresie jest rozbudzanie nawyku pracy badawczej. A więc słuszne jest przyjęte **założenie**, że praca dydaktyczno-wychowawcza nauczycieli akademickich musi być związana z jednocześnie wykonywaną pracą naukowo-badawczą, a studenci w ograniczonym zakresie będą wdrażani do prac badawczych, natomiast w jak najszerszym zakresie będą kształceni w posługiwaniu się metodami postępowania naukowego.

6. Granice specjalizacji w procesie kształcenia akademickiego

Specjalizacja, wynikająca z podziału pracy i związana z kształceniem dla określonego zawodu, niewątpliwie prowadzi do wysokiej sprawności w niektórych umiejętnościach zawodowych. Są to umiejętności przydatne, gdy codzienne obowiązki są stale tego samego rodzaju, kiedy potrzebna jest rutyna. Jednak, jak zauważył John Henry Newman⁸, taki specjalista przypomina podrzędny element maszyny, spełniający swoją rolę tylko w konkretnym zlokalizowaniu, a poza nim jest bez wartości i bez znaczenia. Newman twierdził, że człowiek o prawdziwej kulturze umysłowej jest przydatny prawie do każdego zawodu, oczywiście uwzględniając jego wrodzone uzdolnienia i zainteresowania. Dlatego w kształceniu w uczelniach akademickich główny wysiłek powinien koncentrować się na kształceniu giętkości intelektu i samodzielności myślenia, gdyż spośród takich ludzi wywodzą się wielcy twórcy. W związku z tym należy zauważyć⁹, że np. wielki wynalazca Thomas Alva Edison od kandydatów do pracy w swojej pracowni wymagał znajomości wiadomości z różnych dziedzin, w większości bezużytecznych w bezpośrednich zastosowaniach w pracowni.

Również Abraham Flexner¹⁰ dostrzegł niebezpieczeństwa nadmiernego zawężenia specjalizacji, która prowadzi tylko do wykształcenia fachowego, powodując oszołomienie i zaślepienie studentów poszczególnych wydziałów. Tymczasem celem kształcenia akademickiego nie jest wprowadzanie studentów we

⁸ J.H. Newman: *Idea uniwersytetu*, tłum. P. Mroczkowski, Warszawa 1990, PWN.

⁹ D.J. de Solla Price: *Czym się różni nauka od techniki*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1972, nr 1.

¹⁰ J. Fijas: *Spór o cele i zadania uniwersytetu*, „Znak” 1978, nr 6; A. Flexner: *Universities: American, English, German*, New York 1930, Oxford University Press.

wszystkie szczegóły i drobnostki jego przyszłego zawodu, lecz kształcenie w zakresie zagadnień zasadniczych i fundamentalnych, tak aby później mógł sam rozwiązywać nowe problemy, jakie napotka w działalności zawodowej.

7. Konieczność działalności badawczej nauczycieli akademickich

Kto dawną wiedzę pielęgnuje i nową bez ustanku zdobywa, ten może być nauczycielem.

Konfucjusz

Uczelnia akademicka nie jest wprawdzie naukowym instytutem badawczym, lecz prowadzenie naukowej działalności badawczej jest jednym z podstawowych jej zadań. Działalność ta obejmuje:

- badania naukowe, prowadzone w celu poznawania rzeczywistości i poszukiwania prawdy, wzbogacania wiedzy i opanowywania metod;
- aktualizowanie uporządkowanych struktur wiedzy;
- współczesną interpretację wiedzy naukowej.

Prowadzenie naukowej działalności badawczej:

- pozwala kształtować narzędzia nauczyciela, dostarcza **metod uzyskiwania nowej wiedzy** oraz jej **sprawdzania i weryfikowania**, jak również pozwala skutecznie kontrolować wszystko, co pozostaje **hipotetyczne**;
- **rozwija zdyscyplinowanie w myśleniu** i wytrwałość w niezmordowanym wysiłku;
- zmusza do **formułowania hipotez** i ich **weryfikacji** w świetle obiektywnego materiału dowodowego oraz prowadzenia różnorodnych rozumowań itp. operacji intelektualnych;
- rozwija **szerokie zainteresowania** i **opanowywanie wiedzy** w określonej dziedzinie oraz wszechstronną **aktywność intelektualną**;
- przyczynia się do **uwspółcześniania, wzbogacania i pogłębiania** procesu dydaktycznego;
- dostarcza **podniety intelektualnej** do realizacji podstawowych zadań w zakresie kształcenia.

Dlatego w uczelniach akademickich nauczycielami muszą być wysoko kwalifikowani naukowcy, którzy mają kwalifikacje konieczne do opracowywania projektów i **metod wprowadzania zmian** w istniejącej rzeczywistości oraz **wyjaśniania i interpretowania** występujących zjawisk.

Ponieważ wychowanie i nauczanie jest najważniejszym zadaniem i obowiązkiem każdej szkoły wyższej, to podstawą konieczną do wypełniania tych zadań jest uczestnictwo nauczycieli w badaniach naukowych. Do wiedzy o nauce w dowolnej dyscyplinie dochodzi się tylko przez pracę badawczą, a nie przez wiedzę

z drugiej ręki lub pracę laboratoryjną, ograniczoną do wykonywania czynności rutynowych. Dlatego działalność naukowa nauczycieli akademickich jest podstawą dydaktyki w uczelni akademickiej.

Zadanie **współczesnej interpretacji wiedzy** polega na stałym dostosowywaniu wyników badań naukowych oraz myśli do bieżących potrzeb technicznych, gospodarczych, społecznych itd. Takie nieustanne uwspółcześnianie wiedzy minionych czasów oraz dostosowywanie najnowszych wyników badań naukowych, nieraz bardzo wyspecjalizowanych, najefektywniej może być dokonywane przez pracowników naukowych uczelni, ponieważ właśnie tam efekty tych prac mogą być również wykorzystywane do programów kształcenia oraz wzbogacania, uwspółcześniania i pogłębiania procesu dydaktycznego. Dlatego uczelnie muszą posiadać wysoko kwalifikowanych naukowców, którzy potrafią i zechcą opracowywać projekty programów i metod wprowadzania zmian w istniejącej rzeczywistości, wyjaśniania oraz interpretowania występujących zjawisk.

Uczelnie potrzebują więc kontaktu z bieżącymi problemami technicznymi, gospodarczymi i społecznymi, które w pewnym sensie integrują działalność wszystkich zakresów działalności uczelni. Dlatego uczelnie muszą być otwarte na współczesne problemy odpowiedniej rzeczywistości, powinny uczestniczyć w ich rozwiązywaniu, czerpiąc z tego podniecie dla realizacji swoich podstawowych zadań. Z drugiej strony, ambitne i nowocześnie zorientowane środowisko społeczne lub zawodowe również potrzebuje aktywnego zainteresowania swoimi problemami ze strony uczelni. W konsekwencji, niekiedy uczeni muszą opracowywać dla swego społeczeństwa lub środowiska zawodowego różnorodne ekspertyzy naukowe oraz raporty ze specjalistycznych badań dotyczących aktualnych zagadnień i propozycje ich rozwiązań, zgodnie z obiektywną prawdą naukową.

Ze względu na wielką doniosłość społeczną, gospodarczą lub techniczną takich opracowań, niezmiernie ważną rolę spełniają wysokie kompetencje i kwalifikacje merytoryczne, naukowe oraz etyczne autora opracowania, zarówno dla rzetelności opracowania, jak i dla skutecznego uzasadnienia oraz obrony wniosków. Konieczne jest także zachowanie odpowiedniej bezstronności i niezależności, brak uczuciowego i subiektywnego zaangażowania oraz pewien dystans pozanaukowy. Flexner wyraził pogląd, że w działalności uczelni na tym polu

[...] bardziej niebezpieczne jest nadmierne zaangażowanie w rozwiązywanie problemów określonej rzeczywistości niż zbyt małe zaangażowanie¹¹,

zajmowanie się zagadnieniami drobnymi, nieodróżnianie zagadnień ważnych i kluczowych od nieistotnych.

¹¹ J. Fijas: *Spór o cele...*, dz. cyt.; A. Flexner: *Universities: American...*, dz. cyt.

Niekiedy wyrażane są przeciwstawne poglądy w sprawie zasadności łączenia przez nauczycieli akademickich pracy naukowej i działalności pedagogicznej¹². Jedni twierdzą, że nauczyciel akademicki przede wszystkim powinien być świetnym specjalistą w zawodzie i umieć po mistrzowsku prowadzić zajęcia dydaktyczne, natomiast wymagana praca naukowa jest niepotrzebnym obciążeniem, które obniża jego aktywność dydaktyczną. Z drugiej strony, utalentowani badacze skazani na dydaktykę uskarżają się, że wielokrotne wykładanie tego samego materiału ich nuży, zajęcia dydaktyczne rozpraszają ich czas i uniemożliwiają koncentrację na problematyce badawczej itp. Jeszcze inni twierdzą, że nierealne jest łączenie przez jednego człowieka pracy naukowo-badawczej oraz dydaktyczno-wychowawczej.

Dla wybitnych naukowców tworzone są specjalne instytuty naukowe, aby zapewnić im jak najlepsze warunki dla intensywnej twórczej pracy badawczej, bez rozpraszania czasu na działalność dydaktyczną oraz inne zajęcia organizacyjno-administracyjne. Jednak praca badawcza w instytucie pozbawia naukowca doświadczeń płynących z działalności dydaktyczno-wychowawczej.

Prace instytutów badawczych najczęściej mają charakter wnikliwych badań naukowych wybranych zagadnień lub fragmentów rzeczywistości. Natomiast uczelnie akademickie powinny cechować szerokość zainteresowań, wszechstronność i ruchliwość intelektualna oraz ujmowanie wiedzy naukowej w struktury odpowiednich dyscyplin naukowych.

W związku z tym celowe jest rozważenie dwóch następujących kwestii: Czy nauczyciel akademicki może być zwolniony z obowiązku własnej pracy naukowej? Czy pracownik naukowy nie ponosi strat, gdy nie prowadzi działalności dydaktycznej?

8. Wzajemne uwarunkowania pracy dydaktycznej i naukowo-badawczej

Do osiągnięcia wyżej określonych celów kształcenia akademickiego warunkiem koniecznym jest prowadzenie przez nauczycieli własnej działalności naukowej. Zasadność takiego twierdzenia wynika z tego, że własna praca badawcza zmusza do formułowania hipotez, ich weryfikacji w świetle obiektywnego materiału dowodowego i przeprowadzania różnorodnych rozumowań i podobnych operacji intelektualnych. Dzięki temu taki wykładowca potrafi uczyć słuchaczy czegoś więcej niż tylko zasobu faktów: potrafi uczyć myśleć i być oddanym uprawianej dziedzinie wiedzy.

¹² B. Komorowski: *Rola młodego pracownika nauki w procesie naukowo-badawczym, dydaktyczno-wychowawczym i kulturotwórczym uczelni wyższej*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej” 1976, nr 3.

A więc chociaż wychowanie i nauczanie jest najważniejszym zadaniem i obowiązkiem każdej szkoły wyższej, to podstawą konieczną do wypełniania tych zadań jest uczestnictwo nauczycieli w badaniach naukowych. Trudno uwierzyć w możliwość uczestniczenia w akademickim procesie kształcenia przez nauczyciela, który różni się od swoich studentów tylko tym, że zna cały podręcznik, a student tylko wybrane fragmenty. Do wiedzy o nauce w dowolnej dyscyplinie dochodzi się tylko przez własną pracę badawczą, nie zaś przez wiedzę z drugiej ręki lub pracę laboratoryjną, ograniczoną do wykonywania rutynowych czynności. Dlatego działalność naukowa nauczycieli jest podstawą dydaktyki w uczelni akademickiej.

Wykład związany z obecnie prowadzonymi badaniami może przyczynić się do nowych skojarzeń w umyśle wykładającego, formułowania odpowiednich uogólnień, powstawania nowych koncepcji czy metod itp. O badaniach oraz pomysłach rozmawiamy nie po to, aby ktoś nam doradzał, ale po to, aby samemu skontrolować w trakcie swojej wypowiedzi własny tok rozumowania. Często dyskutant lub słuchacz jest tylko pretekstem do naszego monologu, do zmagania się z własnymi myślami.

Zasadniczo wykład nie jest uprawianiem nauki, lecz uboczne skutki powstające podczas wykładu, jakimi mogą być nowe skojarzenia, pomysły nowych koncepcji itp., sprawiają, że wykład obok celów dydaktycznych może stać się inspiracją do pracy naukowej. Biorąc pod uwagę przedstawione argumenty i poglądy, można sformułować twierdzenie, że wręcz konieczne jest łączenie pracy naukowej z działalnością dydaktyczną w szkole wyższej. Stąd wynika obowiązujący wymóg uzyskiwania stopni naukowych przez nauczycieli akademickich.

Aktywność naukowa nauczycieli wywołuje powstawanie **sprzężenia zwrotnego**, czyli wzajemnego oddziaływania prowadzenia twórczej działalności naukowej na działalność dydaktyczną, i odwrotnie. Oznacza to, że

- prowadzenie twórczej działalności naukowej przez nauczyciela wywołuje taki stan napięcia intelektualnego, który wywiera istotny wpływ na jakość prowadzonych wykładów i ćwiczeń; oraz
- taki nauczyciel akademicki w twórczym akcie dydaktycznym jednocześnie jest dawcą przekazywanej wiedzy i umiejętności oraz biorcą **aktywizujących bodźców**, przekazywanych przez słuchaczy w związku z udzielaną im wiedzą.

Praca dydaktyczna w pełnym wymiarze godzin może nadmiernie obarczać uczonego, jeżeli znajduje się on w okresie intensywnej pracy badawczej lub silnego napięcia twórczego. Dlatego w takich przypadkach nauczyciel akademicki może uzyskać okresowy urlop naukowy. Obciążenie zajęciami dydaktycznymi nie może być zbyt czasochłonne i uciążliwe, gdyż „[...] ludzi zmęczonych trudno namówić do wycieczek wysokogórskich, a tylko do takiej wycieczki można upodobnić pracę naukową”¹³.

¹³ L. Hirszfeld: *Rola dydaktyki...*, dz. cyt.

Można więc stwierdzić, że

[...] od jakości kwalifikacji naukowych nauczycieli akademickich przede wszystkim zależy poziom kształcenia w uczelniach, a tym samym jakość kwalifikacji absolwentów i ich przygotowanie do tworzenia postępu w procesie wykonywania zawodu.

Przedstawione stwierdzenia, potwierdzone wypowiedziami licznych wybitnych profesorów, przyjmuje się jako uzasadnienie wprowadzenia wymogu doktoryzowania i habilitowania się nauczycieli akademickich.

Profesor fizyki w Uniwersytecie Jagiellońskim, Władysław Natanson (1864–1937), podkreślał, że

[...] twórcza praca naukowa nie jest bynajmniej epizodem, nie jest także dla zaszczytu wdziwanym strojem nauczania wyższego; ona jest raczej osią, ona jest duszą takiego nauczania. Nauczyciel akademicki nie przelewa w ucznia wiedzy gotowej, która zazwyczaj szybko zamiera, pozostawiając tylko oschłą uczoność; taki nauczyciel budzi i kształci dookoła siebie myślenie. Ażeby jednak uczyć twórczego badania, trzeba samemu chcieć i móc tworzyć i badać. Uczony winien na ogół wiedzieć to wszystko, co inni wiedzą; ale powinien także wiedzieć, jak dochodzi się do czegoś, czego ani on, ani inni nie wiedzą¹⁴.

Również profesor Arkadiusz Piekara (1904–1989) na podstawie wieloletniego doświadczenia w nauczaniu fizyki w Gimnazjum i Liceum im. Sułkowskich w Rydzynie oraz w kilku uniwersytetach wyraził podobny pogląd:

Dodatni wpływ, jaki miała praca naukowa nauczyciela na jego pracę dydaktyczną, i odwrotnie, praca dydaktyczna na pracę naukową, był niezaprzeczalny. Odczuwałem to w mojej pracy w sposób wyraźny i na podstawie własnego doświadczenia doszedłem do przekonania, że proces pracy twórczej staje się pełniejszy, gdy jest związany w procesem nauczania, ten zaś zyskuje niepomiernie, gdy czerpie pożywkę z pracy nauczyciela. Ponadto pracownia, w której wre praca naukowa, jest magnesem przyciągającym młodzież i działającą na wyobraźnię, rozbudza zainteresowanie i chęć do pracy nad sobą¹⁵.

Cytowany już Hirszfeld wyrażał pogląd, że

[...] dydaktyka nie przeciwstawia się napięciu twórczemu, wręcz przeciwnie może być źródłem pobudzenia twórczego. W działalności pedagogicznej wypowiada się uczony, który chce się podzielić swoją myślą, i artysta, który chce swoją myśl wyrazić w postaci pięknej i szlachetnej, i wreszcie wyraża

¹⁴ W. Natanson: *Wspomnienia i szkice*, Kraków 1977, WL.

¹⁵ A. Piekara: *Najciasniejszemu y najpotężniejszemu Panu – czyli o nauki horyzontach dalekich*, Warszawa 1976, Pax.

się w niej instynkt ojcowski, chęć trwania przez młodych, a chęć taka jest obecna u każdego człowieka¹⁶.

9. Model nauczyciela akademickiego

Ci przede wszystkim w pełni rozwijają działalność, którzy myślą swą – niby budowniczym – kształtują dokonywane poza nimi czyny.

Arystoteles

Przystępując do rozważań nad współczesnym modelem nauczyciela akademickiego, należy zauważyć aktualność poglądu Jana Śniadeckiego (1756–1830):

Możnaż dzisiejszego profesora porównywać z dawnym? Dziś Komisja [Edukacji Narodowej] chce go mieć gruntownie uczonego, znającego w całej obszerności stan nauki w każdym roku, doskonałego swą naukę według odmiany zaszczej w niej, a przeto ustawicznie czytającego i pracującego. A przedtem szpargał, zostawiony od lat kilkunastu, był tylko powtarzany przez następców. Chcąc mieć uczniów gruntownieuczonych, trzeba żeby nimi nauczyciele byli. Droga do tego celu prowadzi przez wzrost ustawiczny umiejętności. Służy temu wiązanie sposobu analitycznego dociekań i nauczania, z widokiem syntezy całej budowli nauki¹⁷.

Z przedstawionych wyżej trojakiej funkcji uczelni akademickich, ogólnej charakterystyki nauczania akademickiego i procesu wychowawczego oraz z uzasadnienia konieczności pracy badawczej nauczycieli wynika **trojaka rola nauczyciela akademickiego**.

W uczelniach akademickich w XIX wieku rolę nauczyciela spełniał przede wszystkim profesor. Jego młodszy współpracownik odgrywał znacznie mniejszą rolę niż współcześnie asystent lub adiunkt, gdyż liczba studentów była na tyle mała, że był możliwy bezpośredni kontakt profesora z każdym studentem. Wtedy profesora w uczelni charakteryzowały trzy cechy:

- był przede wszystkim badaczem posuwającym naprzód zdobycze naukowe obranej przez siebie dyscypliny; w związku z tym
- skupiał wokół siebie nieliczne grono zdolnych uczniów; jeżeli ci uczniowie wydatnie wzbogacali swoją wiedzę i osiągnięcia naukowe, to wokół profesora powstawała szkoła naukowa;
- był wybitnym nauczycielem akademickim dla zwykłych słuchaczy-studentów.

¹⁶ L. Hirsfeld: *Rola dydaktyki...*, dz. cyt.

¹⁷ B. Leśnodorski: *Komisja Edukacji Narodowej poczynania inspiracyjne*, „Nauka Polska” 1973, nr 4.

Zarówno wobec młodych adeptów nauki, jak i wobec studentów profesor łączył nauczanie i wychowanie. Jego ideałem było harmonijne łączenie badań naukowych, nauczania i wychowania.

Także współcześnie **praca wychowawcza** nauczyciela akademickiego ściśle łączy się z **pracą nauczycielską**, polegającą na:

- przekazywaniu wiedzy dla przygotowania do konkretnego zawodu,
- rozwijaniu umiejętności samodzielnego myślenia studentów,
- opanowaniu metod postępowania naukowego,

przy czym podstawą tej pracy jest własna **działalność badawcza** nauczyciela. Dlatego Hirszfeld głosił pogląd, że

[...] wokół pedagoga musi istnieć aura własnych przeżyć intelektualnych, gdyż to pobudza studentów. Nie uznaję tezy, że dobrym pedagogiem jest ten, który pewne wiadomości kładzie łopatą do głowy. Wyższe wykształcenie ma za zadanie pobudzić do samodzielnego myślenia, a nie tylko do utrwalania wiadomości, odpowiadających nauce na danym szczeblu. Studenta trzeba doprowadzić do tego, aby po ukończeniu studiów mógł i chciał sam nad sobą pracować. Do dalekich podróży zachęca podróżnik, a nie najlepszy nawet nauczyciel geografii¹⁸.

Tak więc w jedność splatają się trzy rodzaje działalności nauczyciela akademickiego: nauczanie, wychowanie i badania, tworząc z ich połączenia istotę jego zawodu.

Ogólna charakterystyka pracy nauczyciela akademickiego

Należy zauważyć, że troista rola nauczyciela akademickiego jest niezmiernie ważną cechą akademickiego procesu dydaktycznego, gdyż jest warunkiem tego, iż działalność nauczyciela jest kształcąca i kształtująca.

Ponieważ uczelnie akademickie przeznaczone są dla dojrzałej młodzieży, przeto akademicki proces dydaktyczny jest procesem dwustronnym: działają w nim **dwie transmisje**. Pierwsza biegnie od nauczyciela do studentów, druga – od studentów do nauczyciela. Nadajemy posiadaną wiedzę i otrzymujemy potwierdzenie, że wiedza ta została rzeczywiście przyjęta. W związku z tym nauczyciel natychmiast odnajduje odzwierciedlenie trafności doboru metod przekazu wiedzy, zastosowanej argumentacji, sposobu rozumowania itp. Dzięki temu umiejętności młodego badacza rosną i wzbogacają się nie tylko przez własny warsztat badawczy czy kontakt z książkami, ale ważnym czynnikiem przyrostu tych umiejętności staje się również zespół osób, którym młody badacz przekazuje swoją wiedzę. W kontakcie dydaktycznym z owym zespołem badacz odnajduje nie tylko odbicie swoich wysiłków, ale także korektę swojej działalności, swoich sposobów naukowego postępowania i swoich przekonań w tym zakresie. Oznacza

¹⁸ L. Hirszfeld: *Rola dydaktyki...*, dz. cyt.; tenże: *Historia...*, dz. cyt.

to, że uczymy swoich studentów i zarazem uczymy się od nich. Można więc powiedzieć, że nauczając, nauczyciele nieprzerwanie zarazem uczą się sami.

A więc pedagog jest jednocześnie dawcą i biorcą, tym, który wyklada i słucha. Można więc powiedzieć, że między uczonym prowadzącym wykłady a jego słuchaczami w sposób naturalny powstaje wzajemne uzupełnianie się i wzbogacanie merytoryczne, intelektualne i duchowe.

Podstawową cechą modelowej sylwetki nauczyciela akademickiego niewątpliwie powinien być **talent pedagogiczny**¹⁹. Talent ten wyraża się:

- w wewnętrznej potrzebie wyżywiania się w pouczającym obcowaniu ze studentami, które opiera się na umiejętności wnikięcia w postawę studenta;
- w znajdowaniu i posługiwaniu się najlepszymi dydaktycznymi środkami zainteresowania omawianym tematem oraz przedstawieniu rzeczy jasno, przystępnie, barwnie, pogładowo, plastycznie, kształcąco i przekonująco;
- w kształtowaniu swojej wypowiedzi na miarę potrzeb i możliwości słuchacza, stopniowo i umiejętnie podnosząc ich poziom, co wyraża się tym, że np. kierownik ćwiczeń wykonuje swój zamierzony plan w trybie doskonałej improwizacji dydaktycznej uwarunkowanej postawą intelektualną uczestników;
- śmiałością postawy i słowa, śmiałością władczego opanowania biernego, a niekiedy niechętnego i opornego audytorium oraz zdolnością do pokierowania nim;
- tym, że egzaminator nie jest urzędnikiem śledczym, ale zgodnie z sokratyczną metodą ułatwia lub prowokuje scalające kształtowanie się narastającej wiedzy studenta;
- umiejętnością znajdowania radości w twórczym akcie dydaktycznym, w poszukiwaniu nowych dróg i coraz doskonalszych sposobów, wciąż dojrzalszego, owocniejszego, skuteczniejszego rozwiązywania problemów pedagogicznych;
- nieustanną troską o to, aby być oryginalnym, nie powtarzać się i wystrzegać rutyniarstwa.

Predyspozycje i kwalifikacje wychowawcy

Funkcje wychowawcy, a więc tego, kto kształci i kształtuje nie tylko umysł, ale przede wszystkim charakter, oraz wpływa na rozwój pełnej osobowości już nie tylko swojego ucznia-studenta, ale właśnie wychowanka, wymagają najwyższych predyspozycji i kwalifikacji **szczególnego rodzaju**.

Bezsporne i naczelne **właściwości wychowawcy akademickiego** wymagają, aby:

- 1) on sam był osobowością, nosicielem uporządkowanego, organicznie powiązanego układu sądów, przekonań, uczuć i dążeń;

¹⁹ Z. Klemensiewicz: *Opieka nad rozwojem młodej kadry wyższych uczelni*, „Życie Szkoły Wyższej” 1964, nr 1, s. 3–25; S. Szuman: *Talent pedagogiczny*, Katowice 1947, IP.

- 2) miał żywą, ruchliwą, dynamiczną osobowość; chciał i potrafił promieniować na otoczenie oraz udzielał się mu, chciał i potrafił podbijać oraz pociągał wzorem i przykładem swego postępowania i zachowania;
- 3) świadomość nieodpartego wpływu na młodzież i odpowiedzialność za jego wyniki czyniły wychowawcę:
 - rozważnym, przezornym i ostrożnym,
 - konsekwentnym i nieustępliwym,
 - wyrozumiałym, ale nie słabym,
 - przyjaznym bez poufałości,
 - wymagającym bez bezdusznej drobiazgowości,
 - dokładnym bez szablonowej pedanterii,
 - sprawiedliwym bez surowości,
 - cierpliwym bez obojętności,
 - pełnym sympatii i życzliwości dla młodych²⁰.

Doświadczenie pedagogiczne poucza, że przedstawione cechy warunkują obustronne przełamywanie nieufności i skrytości, nieszczerości i podejrzliwości wychowanków i nauczyciela. Postawa nauczyciela, który nie stosuje środków pedagogicznego terroru, wywołuje szacunek i przywiązanie do nauczyciela oraz zrozumienie dla realizowanych przezeń celów dydaktycznych i wychowawczych.

Ponieważ tak rozumiana rola i postawa wychowawcy akademickiego jest bardzo trudna, proces osiągania odpowiednich kwalifikacji musi być stale kontynuowany, a działalność wychowawcza nauczyciela stale poddawana samoocenie i korygowana. Dlatego istnieje silna pokusa uchylania się nauczycieli akademickich od podejmowania funkcji wychowawczych. Dla usprawiedliwienia takich negatywnych postaw upowszechniane są twierdzenia, że młodzieży studenckiej w procesie dydaktycznym z różnorodnych powodów nie należy poddawać oddziaływaniu wychowawczemu. Należy jednak jasno i z naciskiem stwierdzić, że takie postawy i przekonania są nieporozumieniem oraz wynikają z niezrozumienia istoty procesu dydaktycznego w uczelniach akademickich.

Bibliografia

- Bugiel J.: *Ewolucja roli inżyniera a uczelnia techniczna*, „Studia Socjologiczne” 1972, nr 4.
Etyka w środowisku akademickim, red. J. Zieliński, L. Tyszkiewicz, Warszawa 1994, PAN.
Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M.: *Feynmana wykłady z fizyki*, tłum. S. Bazański i in., t. 1–3. Warszawa 1974, PWN.
Fijas J.: *Spór o cele i zadania uniwersytetu*, „Znak” 1978, nr 6.
Flexner A.: *Universities: American, English, German*, New York 1930, Oxford University Press; omówienie w: J. Fijas: *Spór o cele i zadania uniwersytetu*, „Znak” 1978, nr 6.

²⁰ Z. Klemensiewicz: *Opieka nad rozwojem...*, dz. cyt.

- Goćkowski J.: *Strategia edukacji inżynierów w nowoczesnej politechnice*, „Prace Naukowe Politechniki Wrocławskiej” 1976, nr 6.
- Grabarczyk C.: *Etos nauczyciela akademickiego*, „Nasza Politechnika” 2007, nr 1.
- Grabarczyk C.: *Kształcenie pracowników nauki w zakresie nauk technicznych*, Warszawa 2001, SGGW.
- Grabski M.W.: *Wojna pokoleń czy konflikt interesów* [w:] *Wojna pokoleń*, red. P. Nowak, Warszawa 2006, Pruszyński i S-ka.
- Hauerwas S.: *Uniwersytecki honor*, tłum. A. Bronk, B. Matuszczyk, „Ethos” 1993, nr 23.
- Hejwosz D.: *Edukacja uniwersytecka i kierowanie elit społecznych*, Kraków 2010, Impuls.
- Hirszfild L.: *Historia jednego życia*, Warszawa 1957, Pax.
- Hirszfild L.: *Mysli*, Warszawa 1964, Ossolineum.
- Hirszfild L.: *Rola dydaktyki w życiu i twórczości uczonego*, „Kultura i Społeczeństwo” 1957, nr 1.
- Idea uniwersytetu u schyłku tysiąclecia*, red. H. Żytkowicz, Warszawa 1998, Scholar.
- Jaroszyński M.: *Prawo pracowników naukowych*, Wrocław 1971, Ossolineum.
- Jaspers K.: *O istnieniu nauki*, „Odra” 1975, nr 10.
- Jaspers K.: *The Idea of the University*, Boston 1959, Beacon Press; pol. tłum. (fragment) *Praca badawcza, kształcenie, nauczanie*, tłum. hm, „Znak” 1978, nr 6.
- Karta Krakowska*, „Forum Akademickie” 2000, nr 10.
- Kasprzak W., Wilimowski J.: *Kierunki kształcenia inżynierów i rodzaje uprawiania dyscyplin naukowych w wyższych szkołach technicznych*, „Prace Naukowe Politechniki Wrocławskiej” 1972, nr 6.
- Klemensiewicz Z.: *Opieka nad rozwojem młodej kadry wyższych uczelni*, „Życie Szkoły Wyższej” 1964, nr 1.
- Kiryk F.: *Nauk przemożnych perła*, Kraków 1986, KAW.
- Komorowski B.: *Rola młodego pracownika nauki w procesie naukowo-badawczym, dydaktyczno-wychowawczym i kulturotwórczym uczelni wyższej*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej” 1976, nr 3.
- Koniec misji uniwersytetu?*, „Ethos” 2009, nr 85–86.
- Kupisiewicz C.: *Rozwój nauki a przemiany uniwersytetów*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej” 1977, nr 3.
- Legowicz J.: *Nauczyciel akademicki – etos zawodowy i wzór wychowawcy*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej” 1974, nr 4.
- Leja L.: *Modernizacja procesu kształcenia w szkole wyższej przez integrację nauki i dydaktyki*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej” 1977, nr 4.
- Leśnodorski B.: *Komisji Edukacji Narodowej poczynania inspiracyjne*, „Nauka Polska” 1973, nr 4.
- Melosik M.: *Uniwersytet i społeczeństwo*, Kraków 2009, Impuls.
- Nauka i nauczanie*, red. A. Majkowska-Sztange, materiały konferencji „Nauka i nauczanie”, Jachranka, 15–16.10.1998 r., Warszawa 1999, Scholar – Fundacja na rzecz Nauki Polskiej.
- Nauka. Tożsamość i tradycja*, red. J. Goćkowski, M. Marmuszewski, Kraków 1995, Universitas.
- Natanson W.: *Wspomnienia i szkice*, Kraków 1977, WL.
- Nehrebecki L.: *Rozwój kształcenia inżynierów elektryków w Polsce w pięćdziesięcioleciu 1919–1969*, „Przegląd Elektrotechniczny” 1969, nr 5.
- Newman J.H.: *Idea uniwersytetu*, tłum. P. Mroczkowski, Warszawa 1990, PWN.

- Ortega y Gasset J.: *Misja uniwersytetu*, tłum. H. Woźniakowski, „Znak” 1978, nr 6.
- Pelc J.: *Uwagi o sytuacji w nauce i szkolnictwie wyższym w Polsce w 1995 r.*, „Nauka” 1995, nr 3.
- Piekara A.: *Nayiasniejszemu y nypotężniejszemu Panu czyli o nauki horyzontach dalekich*, Warszawa 1976, Pax.
- Pleśniewski B.: *Autorytet nauczyciela akademickiego w zmieniającej się rzeczywistości społecznej*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej” 1976, nr 4.
- Polska w obliczu współczesnych wyzwań cywilizacyjnych*, PAN. Komitet Prognoz „Polska w XXI wieku” przy Prezydium PAN, Warszawa 1991, Ossolineum.
- Popatrzmy na świat inaczej – rozmowa z R.P. Feynmanem*, „Kultura”, 15.09.1974.
- Słoniewska H.: *Kazimierz Twardowski – nauczyciel i wychowawca* [w:] *Studia z teorii poznania i filozofii wartości*, red. W. Stróżewski, Wrocław 1978, Ossolineum.
- Solla Price D.J. de: *Czym się różni nauka od techniki*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1972, nr 1.
- Starość i młodość w nauce*, red. W. Dryll, Wrocław 2001, Funna.
- Statut Politechniki Warszawskiej*, Warszawa 1921 [b.w.].
- Stefanowski B.: *Nauki ścisłe i techniczne w programach politechnik*, „Nauka Polska” 1960, nr 3.
- Strategie rozwoju szkolnictwa wyższego w Polsce do 2020 roku*, Ernst & Young – Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Warszawa 2010.
- Stróżewski W.: *Idea uniwersytetu*, „Res Publica” 1990, nr 7–8.
- Suchodolski B.: *Badanie a nauczanie*, „Nauka Polska” 1936, t. 21.
- Szczepański J.: *O indywidualności uniwersytetu*, „Życie Szkoły Wyższej” 1979, nr 6.
- Szczepański J.: *Szkice o szkolnictwie wyższym*, Warszawa 1976, WP.
- Szczepiński W.: *Dorobek polskiej nauki i techniki i możliwości jego wykorzystania*, „Nauka” 1995, nr 3.
- Szuman S.: *Talent pedagogiczny*, Katowice 1947, IP.
- Thieme J.K.: *Szkolnictwo wyższe. Wyzwania XXI wieku, Polska, Europa, USA*, Warszawa 2009, Difin.
- Tymowski J.: *Unowocześnienie metod kształcenia inżynierów*, „Dydaktyka Szkoły Wyższej” 1974, nr 4.
- Twardowski K.: *O dostojństwie uniwersytetu*, Poznań 1933, Uniwersytet Poznański; przedruk: „Etyka” 1993, nr 26.
- Uniwersytet przed reanimacją* (zbiór artykułów), „Znak” 2000, nr 2.
- Uniwersytet – praca badawcza, kształcenie i nauczanie* (zbiór artykułów), „Znak” 1978, nr 6.
- Ustawa z dnia 18.03.2011 r. o zmianie ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym, Dz. U. 2011, Nr 84, poz. 455.
- Ustawa z dnia 27.07.2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym, Dz. U. 2005, Nr 165, poz. 1365.
- Wajs K.: *Dwie dawne opinie o roli wyższych uczelni*, „Więź” 1976, nr 6.
- Wajs K.: *Kryzys współczesnej uczelni wyższej*, „Więź” 1981, nr 9.
- Woźnicki J.: *Misja Politechniki Warszawskiej*, „Miesięcznik Politechniki Warszawskiej” 2001, czerwiec.
- Wielka Karta Uniwersytetów Europejskich (Magna Charta Universitatum)*, „Res Publica” 1990, nr 7–8.
- Wyka K.: *Nauczyciel uniwersytecki a badacz w instytucie naukowym*, „Nauka Polska” 1965, nr 6.

Załącznik 1 Wielka Karta Uniwersytetów Europejskich

Preambuła

My, niżej podpisani rektorzy uniwersytetów europejskich, zgromadzeni w Bolonii na obchodach dziewięćsetlecia najstarszego uniwersytetu w Europie, na cztery lata przed zniesieniem granic pomiędzy wszystkimi narodami europejskimi, głęboko przekonani, że narody i państwa powinny lepiej uświadomić sobie rolę, jaką przyjdzie pełnić uniwersytetom w zmieniającym się i coraz bardziej międzynarodowym społeczeństwie, stwierdzamy, co następuje:

1. u schyłku naszego tysiąclecia przyszłość ludzkości zależy przede wszystkim od rozwoju kulturalnego, naukowego i technicznego; kształtuje się on w ośrodkach kultury, wiedzy i badań naukowych, jakimi są prawdziwe uniwersytety;
2. zadanie uniwersytetów, jakim jest szerzenie wiedzy wśród młodszych pokoleń, oznacza, iż w świecie współczesnym muszą one służyć również całemu społeczeństwu, a także iż kulturalna, społeczna i ekonomiczna przyszłość społeczeństwa wymaga znacznych nakładów na rozwój szkolnictwa wyższego;
3. uniwersytety muszą dać przyszłym pokoleniom wykształcenie i wychowanie, które zapewnia szacunek dla wielkiej współzależności pomiędzy środowiskiem naturalnym a naszym życiem.

My, niżej podpisani rektorzy uniwersytetów europejskich, obwieszczamy wszystkim państwom i sumieniu wszystkich narodów fundamentalne zasady, które muszą, teraz i zawsze, wspierać powołanie uniwersytetów.

Fundamentalne zasady

1. Uniwersytet jest autonomiczną instytucją w samym centrum społeczeństw rozmaicie zorganizowanych ze względu na geografie i dziedzictwo historyczne; tworzy on, bada, ocenia i przekazuje kulturę przez działalność naukową i dydaktyczną. By sprostać potrzebom otaczającego nas świata, jego działalność naukowa i dydaktyczna musi być moralnie i intelektualnie niezależna od władzy politycznej i ekonomicznej.
2. Działalność naukowa i dydaktyczna w uniwersytetach musi być z sobą nierozwalnie związana, jeśli nauczanie ma sprostać zmieniającym się warunkom, potrzebom społeczeństwa oraz postępowi wiedzy.
3. Swoboda prowadzenia badań naukowych i kształcenia jest najbardziej fundamentalną zasadą życia uniwersyteckiego, a rządy i uniwersytety, w miarę swoich możliwości, muszą zapewnić poszanowanie dla tego podstawowego warunku. Odrzucając nietolerancję i pozostając zawsze gotowym do dialogu, uniwersytet stanowi zatem najlepsze miejsce, w którym spotykają się

- nauczyciele, umiejący przekazać swą wiedzę i dobrze przygotowani do rozwijania jej przez badania naukowe i nowatorstwo, oraz
 - studenci, którzy potrafią, chcą i są gotowi wzbogacać swe umysły tą wiedzą.
4. Uniwersytet jest powiernikiem europejskiej tradycji humanistycznej, nieustannie dąży do osiągnięcia wiedzy uniwersalnej; wypełniając swe powołanie przekracza on granice geograficzne i polityczne oraz zaspokaja istotną potrzebę wzajemnego poznania i oddziaływania różnych kultur.

Środki

Osiągnięcie tych celów przez przestrzeganie powyższych zasad wymaga skutecznych środków, odpowiadających obecnym warunkom.

1. Dla zachowania wolności w działalności naukowej i dydaktycznej wszyscy członkowie społeczności uniwersyteckiej muszą mieć dostęp do środków umożliwiających realizację tej wolności.
2. Zatrudnianiem nauczycieli oraz regulacją ich statusu musi rządzić zasada, iż działalność naukowa jest nierozdzielnie związana z działalnością dydaktyczną.
3. Każdy uniwersytet musi – uwzględniając szczególne okoliczności – zagwarantować zapewnienie wolności studentów oraz warunki, w których mogą oni przyswajać kulturę oraz wykształcenie będące celem ich studiów.
4. Uniwersytety – szczególnie w Europie – uważają wzajemną wymianę informacji i dokumentacji oraz częste wspólne działania na rzecz rozwoju nauki za niezbędne dla stałego postępu wiedzy.

Uniwersytety obecnie, podobnie jak u zarania swych dziejów, popierają swobodne przemieszczanie nauczycieli i studentów; stwierdzają ponadto, że wspólna polityka równoważnego statusu, tytułów naukowych, egzaminów (nie dyskryminując przy tym dyplomów narodowych) oraz przyznawania stypendiów są niezbędne dla wypełniania ich powołania w obecnych warunkach.

My, niżej podpisani rektorzy, w imieniu naszych uniwersytetów, zobowiązujemy się uczynić wszystko, co w naszej mocy, by nakłonić poszczególne państwa oraz odpowiednie organizacje ponadnarodowe do kształtowania swej polityki według wskazań tej Wielkiej Karty, wyrażającej jednomyślną wolę uniwersytetów, którą niniejszym deklarujemy i oświadczamy.

Bolonia, 18 września 1988 roku

Rozdział 2

Proinnowacyjne kształcenie inżynierów

– W naszym kraju zwykle jest się w innym miejscu, jeżeli biegnie się tak szybko i tak długo, jak my biegliśmy – powiedziała zdyszana Alicja.

– Musi to być powolny kraj! – powiedziała Królowa. Bo tu, jak widzisz, trzeba biec tak szybko, jak się potrafi, żeby pozostać w tym samym miejscu. Jeżeli chce się znaleźć w innym miejscu, trzeba biec co najmniej dwa razy szybciej!

Lewis Carroll

1. Wprowadzenie

Ekonomiczny poziom każdego państwa zależy m.in. od **innowacji technicznych**, a ich rozwój jest ściśle związany z **rozwojem twórczości inżynierskiej**. Można więc powiedzieć, że zasadniczym warunkiem postępu technicznego jest twórcza działalność inżynierska, polegająca m.in. na efektywnym i twórczym wykorzystywaniu obecnych osiągnięć światowej nauki i techniki, czyli wiedzy i doświadczenia współczesnej cywilizacji technicznej. Przy czym należy podkreślić, że wykorzystywanie istniejącej w świecie wiedzy naukowej i technicznej oraz doświadczenia nie jest działalnością naukową, ale właśnie twórczą działalnością techniczną, jeżeli taka działalność prowadzi do wdrożeń. Współdziałanie danego państwa w tworzeniu postępu naukowo-technicznego bezpośrednio zależy m.in. od kwalifikacji kadry inżynierskiej.

Z kolei kwalifikacje kadry inżynierskiej zależą głównie od metod ich kształcenia oraz kwalifikacji nauczycieli akademickich. Oznacza to, że nauczyciele aka-

demicy biorący udział w procesie kształcenia inżynierów muszą cechować się predyspozycjami intelektualnymi i uzdolnieniami, które są podstawą twórczej działalności inżynierskiej oraz znać różne metody sprzyjające uzyskiwaniu innowacji technicznych.

Przedmiotem rozdziału będzie opis **współczesnego modelu inżyniera** z kwalifikacjami proinnowacyjnymi w kontekście wyzwań współczesnej cywilizacji europejskiej jako podstawy do określenia wymaganych kwalifikacji intelektualnych nauczycieli akademickich, którzy biorą udział w procesie kształcenia inżynierów.

W związku z tym przyjmuje się założenie, że głównym obowiązkiem **politechnik** jako uczelni akademickich powinno być kształcenie inżynierów, którym są stawiane zadania innowacyjne, wymagające uzdolnień kreatywnych, tzn. przygotowanych do współudziału w tworzeniu postępu naukowo-technicznego w skali międzynarodowej.

Natomiast zadaniem **wyższych szkół zawodowych** powinno być kształcenie inżynierów przygotowanych do sprawnego i poprawnego wykonywania typowej działalności zawodowej, z zastosowaniem znanych metod w zakresie uzyskanych uprawnień do samodzielnego wykonywania zawodu.

Dalsze rozważania będą dotyczyć problematyki związanej z pierwszą kategorią inżynierów.

2. Wyzwania współczesnej cywilizacji europejskiej

Wejście Polski do struktur Unii Europejskiej stawia przed społeczeństwem Polski nowe wymagania, które wynikają z konieczności przystosowania się do różnorodnych standardów obowiązujących w państwach Europy Zachodniej. Wyłania się tu więc konieczność przeprowadzenia diagnozy aktualnego stanu potencjału gospodarczego i technicznego oraz intelektualnego społeczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki tych grup zawodowych (w tym kadry inżynierskiej), które mają istotny wpływ na poziom cywilizacyjny.

Taka diagnoza powinna uwzględniać program społeczno-gospodarczy UE ramowo określony w dokumencie Strategia Lizbońska¹, który został przyjęty w 2000 r. Jego istotną cechą jest to, że nie generuje nowych programów, lecz syntetycznie zbiera w jeden pakiet kontynuowane różne zamierzenia i procesy rozwojowe, których celem jest zmniejszenie dystansu cywilizacyjnego między państwami Unii Europejskiej a Stanami Zjednoczonymi. Jej zaletą jest wszechstronność i próba realizacji całościowego podejścia do symulacji rozwoju, w którym poszczególne elementy polityki wzajemnie się zazębiają. Strategia Lizbońska dotyczy bowiem trzech filarów: ekonomicznego, społecznego i ekologicznego. W tych zakresach przewiduje się działania, których istota sprowadza się do lep-

¹ Strategii Lizbońskiej nie należy utożsamiać z traktatem lizbońskim.

szego wykorzystania istniejącego potencjału UE: pracy, wiedzy, kapitału i skali działań, przez deregulację i urynkowienie oraz aktywne budowanie nowych przewag konkurencyjnych.

Biorąc pod uwagę, że słabością UE, w porównaniu ze Stanami Zjednoczonymi, jest wolniejsze tempo rozwoju i mniejsza zdolność do tworzenia i absorpcji nowych technologii oraz znacznie gorsze radzenie sobie z presją konkurencyjną (tzn. innowacyjnością wyrobów i procesów technologicznych) i przechodzeniem na gospodarkę opartą na wiedzy (realizowaną m.in. przez wysoko kwalifikowaną specjalistyczną kadrę inżynierską, zdolną do tworzenia postępu technicznego), która jest podstawą rozwoju cywilizacyjnego, w Strategii Lizbońskiej przyjęto pięć kierunków rozwoju UE. Są to:

- 1) szybkie przechodzenie na gospodarkę opartą na wiedzy, w tym rozwój m.in. badań i innowacji oraz podnoszenie kwalifikacji i umiejętności społeczeństwa (również inżynierów);
- 2) liberalizacja i integracja różnych sektorów gospodarki;
- 3) rozwój przedsiębiorczości;
- 4) wzrost zatrudnienia oraz zmiana modelu zawodów, m.in. przez wzrost aktywności zawodowej, rozwój kształcenia ustawicznego specjalistów, podniesienie poziomu i unowocześnienie edukacji (także inżynierów);
- 5) dbałość o trwałą i zrównoważony rozwój gospodarczy, z uwzględnieniem ochrony środowiska.

Zadania szczegółowe zgrupowane są w sektorach: energetyki, rynku pracy, rynku wewnętrznego i usług finansowych oraz **badan naukowych i edukacji**. Dla tego sektora przyjęto dwa twierdzenia:

- poważny wpływ na wzrost gospodarczy i zatrudnienie ma jakość edukacji i badania naukowe,
- podstawą gospodarki opartej na **wiedzy** oraz budowy aktywnego i dynamicznego państwa dobrobytu jest inwestowanie w kwalifikacje ludzi oraz ich kształcenie ustawiczne, gdyż podwyższanie kwalifikacji zwiększa szanse zatrudnienia i zwiększa efektywność pracy.

W 2006 r. Rada Ministrów RP przyjęła Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka 2007–2013, liczący ponad 200 stron, opracowany przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego. Dokument ten opisywał ówczesny stan polskiej gospodarki pod kątem innowacyjności i konkurencyjności oraz stan sektora naukowo-badawczego i edukacyjnego, m.in. techniki i inżynierów. W związku z tym wskazano pięć głównych celów, jakie – zgodnie z założeniami Strategii Lizbońskiej – powinny zostać osiągnięte w najbliższych latach, oraz opisano metody i warunki ich realizacji. Tymi celami są:

- 1) zwiększenie innowacyjności przedsiębiorstw, a tym samym inżynierów;
- 2) wzrost konkurencyjności polskiej nauki, a więc także jakości kwalifikacji pracowników nauki,
- 3) zwiększenie roli nauki w rozwoju gospodarczym,

- 4) zwiększenie udziału innowacyjności produktów polskiej gospodarki w rynku międzynarodowym,
- 5) tworzenie trwałych i lepszych miejsc pracy.

Należy zauważyć, że w wymienionych dokumentach takie pojęcia, jak:

- gospodarka oparta na wiedzy, innowacyjność, konkurencyjność produkcji;
- nauka, badania naukowe i rozwojowe, wysoko zaawansowane technologie, innowacyjność technologii i produktów;
- jakość edukacji; kwalifikacje, umiejętności i kompetencje; kształcenie ustawiczne specjalistów;

występują jako pojęcia ściśle powiązane z sobą, wzajemnie uwarunkowane i w związku z tym są rozpatrywane równocześnie.

Biorąc pod uwagę wielką doniosłość celów i zadań – określonych w Strategii Lizbońskiej – dla rozwoju cywilizacyjnego wszystkich państw UE, w celu intensyfikacji tego rozwoju Komisja Europejska ogłosiła 2009 rok Europejskim Rokiem Kreatywności i Innowacyjności. Z założenia miał to być okres intensywnej refleksji zbiorowej nad programami i metodami szeroko rozumianej edukacji (m.in. inżynierów i techników) w zakresie edukacji podstawowej oraz w zakresie tzw. kształcenia ustawicznego specjalistów, dla potrzeb aktywnej budowy społeczeństwa i gospodarki opartej na **wiedzy**. Zakłada się, że jedną z kluczowych umiejętności społeczeństwa wiedzy jest właśnie kreatywność i innowacyjność, które przejawiają się w:

- pomysłowości i oryginalności pomysłów w pracy,
- rozwijaniu i wprowadzaniu nowych pomysłów do praktyki zawodowej i gospodarczej oraz dzieleniu się tymi pomysłami z innymi,
- otwartości i tolerancji na odmienne sposoby myślenia,
- zaangażowaniu w innowacyjne inicjatywy i działania, które mogą przynieść wymierny efekt.

W związku z tym pojawiają się następujące pytania. Czy zauważyliśmy wyznaczone cele? Czy tkwimy w modelu mentalnym i edukacyjnym XIX wieku? Czym wyraża się nasz postęp?

Wstępne uwagi i wnioski

Dla opracowania oceny możliwości realizacji założonych celów strategicznych w Programie Operacyjnym Innowacyjna Gospodarka 2007–2013 przedstawiono cztery wykazy:

- 1) mocne strony,
- 2) słabe strony,
- 3) szanse,
- 4) zagrożenia.

Charakteryzują one potencjalne możliwości Polski. W tym celu zastosowano heurystyczną metodę analityczną, tzw. analizę SWOT. Wykazy 2 i 4 są znacznie liczniejsze niż wykazy 1 i 3. Oznacza to, że społeczeństwo Polski (w tym inżynierzy)

nierowie) musi podjąć intensywną pracę przystosowawczą do standardów państw Europy Zachodniej, w szczególności w zakresie jakości kwalifikacji specjalistycznych grup zawodowych. Będą one odgrywać wiodącą rolę w procesie budowy gospodarki opartej na **wiedzy**, co jest podstawowym celem strategicznym.

Biorąc pod uwagę przedstawioną analizę tematyki i jakości problematyki omawianej w czasopismach technicznych i referatach licznych konferencji specjalistycznych oraz pasywny stosunek do ofert firm zagranicznych przy nikłych przejawach polskich osiągnięć w tych zakresach, odnosi się wrażenie, że trwamy w zbiorowym letargu i samozadowoleniu. Można wskazać pojawiające się opinie, że Polska jest ułomnym partnerem w realizacji Strategii Lizbońskiej, studia wyższe w Polsce są coraz niższe, brakuje nam wizji XXI wieku, trudno zauważyć, jakie mamy priorytety, a kształcenie realizowane jest według metod XIX wieku.

3. Współczesne znaczenie pojęć „technika” i „inżynier”

Inżynierowie polscy tylko wtedy stać będą w pierwszym rządzie inżynierów świata, jeśli będą myśleć i tworzyć, a nie tylko naśladować i iść za innymi.

Stefan Bryła

Termin „technika” jest tak rozpowszechniony, że często nie zwracamy uwagi na jego znaczenie. Ponieważ w języku polskim pojęciu techniki przypisuje się wiele znaczeń (np. technika: gry na skrzypcach, pracy umysłowej, skoku o tyczce), zachodzi potrzeba określenia, w jakim znaczeniu nim się posługujemy. Dla potrzeb rozważań dotyczących sylwetki i modelu twórczego inżyniera, w wyniku analizy porównawczej licznych definicji², celowe jest przyjęcie następującej definicji:

Technika jest to dziedzina nauki i praktycznej działalności zajmująca się wykorzystywaniem praw natury do budowy i eksploatacji układów wymyślonych przez człowieka (maszyny, narzędzia, aparatura, sprzęt, środki lokomocji, wszelkiego rodzaju budowle) w ten sposób, aby wykonywały zadania, które im się zleca³.

Można więc stwierdzić, że

[...] technika jest działem cywilizacji i kultury, decydującym o stopniu opowania przyrody przez człowieka i obejmującym środki materialne do

² P. Lowe: *Zarządzanie technologią*, tłum. E. Krzemień, Katowice 2000, Śląsk.

³ E. Olszewski: *Rozważania o pojęciach nauki i techniki*, „Archiwum Inżynierii Lądowej” 1972, z. 3–4.

realizacji celów działalności gospodarczej oraz umiejętności posługiwania się tymi środkami⁴.

Natomiast dla celów wykonywania zawodu inżyniera przyjmuje się w uproszczeniu, że w określonym zakresie **technika** to wykorzystywanie usystematyzowanej wiedzy naukowej i praktycznej do jednostkowych urządzeń oraz ich systemów, przeznaczonych do spełniania określonych zadań.

Z definicją techniki wiąże się sześć elementów składowych:

- 1) określony zakres zastosowań;
- 2) określony zestaw wyrobów i procesów technologicznych wykonywanych lub realizowanych przy pomocy określonych urządzeń technicznych;
- 3) **wiedza naukowa**, obejmująca system uzasadnionych twierdzeń i praw podstawowych z różnych dyscyplin naukowych oraz umiejętności wykorzystywania jej do praktycznych zastosowań;
- 4) **specjalistyczna wiedza**, tzn. zespół reguł celowego i sprawnego działania, dotyczących projektowania produktów oraz środków i różnorodnych procesów technologicznych, a także kontroli (pomiarów diagnostycznych) tych procesów i ich wyników;
- 5) **zawodowa wiedza praktyczna**, obejmująca wiedzę nagromadzoną w wyniku doświadczenia. Najczęściej jest to wiedza opisowa, teoretycznie niepodbudowana, logicznie niespójna i metodologicznie nieuporządkowana, mniej pewna i mniej dokładna niż wiedza naukowa, ale skuteczna w dochodzeniu do celu, na mocy empirycznej weryfikacji w określonym zakresie zastosowań; często jest to tzw. **skodyfikowana wiedza zawodowa**, wyrażona w normach, wytycznych, instrukcjach technicznych, katalogach itp. dokumentach dopuszczonych do stosowania;
- 6) **metody organizacji** działań, procesów i układów urządzeń, wyrażane strukturami lub systemami logicznymi.

Pojęciem związanym z techniką jest **technologia**⁵. Biorąc pod uwagę przegląd i analizę porównawczą⁶ różnych określeń, dla potrzeb niniejszego opracowania można przyjąć, że współcześnie pod pojęciem technologii⁷ rozumie się dział nauki o najkorzystniejszych metodach realizacji określonych zadań produkcyjnych lub technicznych, z uwzględnieniem najnowszej wiedzy naukowej i technicznej, konkretnych warunków realizacji oraz kryteriów ekonomicznych i gospodarczych.

⁴ Tenże: *O pojęciach techniki i nauk technicznych*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1970, nr 3.

⁵ B. Saint-Sernin: *Technika i technologia*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1968, nr 1.

⁶ A. Kiliński: *Współczesne znaczenia pojęcia technologii i pojęć z nią związanych*, „Nauka Polska” 1969, nr 5; B. Saint-Sernin: *Technika...*, dz. cyt.

⁷ W celu uniknięcia nieporozumień należy pamiętać o następującym rozróżnieniu terminologicznym: ang. termin *technology* odpowiada pol. terminowi „technika”, natomiast ang. termin *technique* oznacza umiejętność, technikę wykonania, co odpowiada pol. terminowi „technologia”. Stąd często technikę błędnie nazywa się technologią.

Należy zauważyć, że pojęcie technologii jest pojęciem podrzędnym względem pojęcia techniki. Transfer technologii z jednej dziedziny techniki do innej często przyczynia się do istotnego postępu technicznego.

Z pojęciami techniki i technologii jest związane pojęcie **inżynierii**. Współcześnie inżynieria rozumiana jest jako działalność polegająca na projektowaniu, konstruowaniu, realizacji i utrzymaniu (eksploatacji) kosztowo efektywnych rozwiązań problemów praktycznych, z wykorzystaniem wiedzy naukowej i technicznej.

Rozwiązywane problemy mają różnorodną naturę oraz różną skalę wielkości. Inżynieria zajmuje się także rozwojem technologii i wykorzystuje właściwości materiałów, energię oraz obiekty abstrakcyjne (np. modele) dla tworzenia konstrukcji, maszyn, różnorodnych urządzeń i procesów przeznaczonych do wykonywania określonych funkcji lub rozwiązywania określonego problemu.

Można więc stwierdzić, że **nauki techniczne** ustalają prawa występujące w świecie tworów i procesów techniki, czyli spełniają funkcje poznawcze. Oznacza to, że nauki techniczne odpowiadają na pytania typu: Jaki jest świat techniki? Ponieważ nauki techniczne badają świat powstający celowo i planowo, poszukują odpowiedzi na pytanie dodatkowe: Jaki powinien być świat techniki, aby mógł spełniać zadania stawiane mu przez człowieka?

Natomiast inżynierowie wykorzystują wyobraźnię i doświadczenie, umiejętności oceny i rozumowania, świadomie wykorzystują własną wiedzę do projektowania, tworzenia, eksploatacji i usprawniania użytecznych urządzeń lub maszyn oraz różnorodnych procesów technologicznych, np. inżynierii produkcji, inżynierii chemicznej i środowiska czy bioinżynierii. Według Charlesa L. Besta „[...] inżynierowie robią to, co muszą; gdy można – korzystają z nauki, gdy warto – z intuicji, gdy trzeba – z prób i doświadczeń”⁸. Działalność inżynierów, mimo że wspiera się na rozległej wiedzy technicznej i głębokich podstawach naukowych, bywa zaliczana do mistrzostwa, kunsztu i sztuki, nawet z etymologicznego punktu widzenia: greckie słowo *techne* oznacza wszak sztukę. Natomiast łaciński wyraz *ingenium* używany jest w znaczeniu wrodzonych zalet umysłu, czyli oznacza inteligencję, talent, geniusz, bystrość, pomysłowość, zdolność, pojętność itp. uzdolnienia⁹.

Dlatego wstępnie można stwierdzić, że **inżynier** jest specjalistą w swojej dziedzinie techniki, charakteryzującym się wrodzonymi uzdolnieniami twórczymi, mądrą pomysłowością, talentem, fantazją i podobnymi cechami. Już w 1660 r. Józef Naronowicz-Naroński wyraził pogląd, że

⁸ E.V. Krick: *Wprowadzenie do techniki i projektowania technicznego*, tłum. A. Dąbrowski i in., Warszawa 1971, WNT.

⁹ S. Weinfeld: *Inżynier i jego sztuka*, Warszawa 1976, WP.