

Prof. dr hab. inż. Henryk Bałuch
Instytut Kolejnictwa

KSZTAŁCENIE INŻYNIERÓW DLA POTRZEB INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Wyniki działalności inżynierskiej jako sprawdzian poziomu wykształcenia
3. Metody kształcenia
4. Kształcenie ustawiczne
5. Problemy adaptacji młodych inżynierów
6. Wnioski

STRESZCZENIE

Jakość kształcenia absolwentów szkół wyższych stanowi już od dłuższego czasu przedmiot wielu dyskusji. Na czoło wysuwają się w nich zagadnienia dostosowania profilu kształcenia do realnych potrzeb gospodarki. W odniesieniu do infrastruktury kolejowej akcenty dyskusyjne rozkładają się nieco inaczej – chodzi tu głównie o jakość kształcenia rozumianą jako umiejętności wykonywania konkretnego zawodu, a więc wiedzę specjalistyczną oraz umiejętność uczenia się przez całe życie zawodowe. Połączenie tych dwóch umiejętności powinna wykształcić szkoła wyższa. Troską przedsiębiorstw, do których trafią młodzi inżynierowie, powinno być ułatwienie im doskonalenia swych umiejętności. Na drodze tej jest wiele przeszkód. Dyskusja, jaką na ten temat inicjują „Problemy Kolejnictwa”, może ułatwić usunięcie przynajmniej niektórych z nich. Zachęcamy do dzielenia się swymi uwagami na ten ważny temat.

1. WSTĘP

Tytuł artykułu może wywołać dyskusję. Zwolennicy poglądu zakładającego, że nowoczesnie wykształcony człowiek powinien być przygotowany nawet do kilkakrotnej zmiany zawodu w swym życiu stwierdzą, że tytuł ten zdecydowanie zawęża problem,

bowiem infrastruktura kolejowa to tylko część inżynierii lądowej i mała część techniki. Doświadczeni praktycy orzekną zaś, że różnice między umiejętnościami projektanta mostów i głównego inżyniera w zakładzie linii kolejowych są tak duże, że wiele czasu potrzeba, aby ci specjaliści mogli zamienić się swymi stanowiskami, stąd też tak określony zakres wymiany umiejętności jest zbyt szeroki.

Różnice w poglądach dotyczących kształcenia na poziomie wyższym jaskrawo uwidoczniły się w dyskusji toczony przed kilku laty na łamach poważnego czasopisma krajowego. Przeciwstawne, skrajne stanowiska wynikały z dwóch faktów:

- 1) około 40% ankietowanych absolwentów szkół wyższych stwierdziło brak przygotowania do wykonywania swego zawodu; wyprowadzony stąd wniosek – uczyć konkretnych, zastosowań, zmniejszyć nauczanie teorii, dodając nierzadko *tak jak na zachodzie* (co w odniesieniu do znanych uczelni zagranicznych nie odpowiada rzeczywistości),
- 2) rząd Wielkiej Brytanii zwrócił się do Królewskiej Akademii Nauk z pytaniem, czy uczyć zastosowań, czy na podstawie przedmiotów abstrakcyjnych uczyć myślenia; odpowiedź była jednoznaczna – uczyć myślenia, gdyż zakres zastosowań ulegnie szybko zmianie w wyniku postępu technicznego.

Te dwie skrajności pozostawiają wiele miejsca na argumentację za określonym sposobem kształcenia. Dyskusja na ten temat jest tym ważniejsza, że bezrobocie w I kwartale 2012 roku osiągnęło w Polsce 13%, a ponad milion młodych ludzi, w tym wielu absolwentów pewnych kierunków szkół wyższych, pozostaje bez pracy. Coraz większego znaczenia nabiera więc wyposażenie absolwentów w cechy „zatrudnialności” (*employability*).

„Problemy Kolejnictwa” zamierzają udostępnić temu zagadnieniu swoje łamy, rozszerzając problem również na kształcenie ustawiczne. Niniejszy artykuł zapoczątkowuje ten cykl. W tym zeszycie, na zaproszenie Redakcji, profesor Walerij Samsonkin dzieli się swymi doświadczeniami dotyczącymi kształcenia inżynierów kolejnictwa w uczelniach ukraińskich, a dr inż. Tibor Zsákai opisuje kształcenie specjalistów kolejowych na Węgrzech. Osiągnięcia Politechniki Radomskiej w kształceniu specjalistów srk są tematem artykułu profesora dr. hab. inż. Janusza Dyducha, dr. inż. Mieczysława Kornaszewskiego i dr. inż. Romana Pniewskiego.

2. WYNIKI DZIAŁALNOŚCI INŻYNIERSKIEJ JAKO SPRAWDZIAN POZIOMU WYKSZTAŁCENIA

Na wyniki działalności inżynierskiej w zakresie budowy i utrzymania infrastruktury kolejowej składa się bardzo dużo czynników. Bezdyskusyjny wpływ wywierają tu dysponowane zasoby. Najlepszy nawet inżynier nie doprowadzi toru, w którym są 20-letnie podkłady sosnowe, do stanu wymaganego przy prędkości 160 km/h. Jest jednak wiele przykładów błędnych decyzji inżynierskich, które nie wynikały w najmniejszym nawet stopniu z braku środków, a wręcz odwrotnie – środki te zupełnie niepotrzebnie zużywały.

W badaniach pewnych zdarzeń, np. wypadków, przydatne są m.in. dwie metody – *why-because* i *5 whys*. Ich zwięzły opis znajduje się w monografii [2]. Obie służą do drążenia przyczyn, które doprowadziły do pewnego zdarzenia. Cztery poniższe przykłady mogą służyć jako ilustracja przyczyn jednego typu.

- Przykład 1

Na stacji X jest ułożony rozjazd o promieniu toru zwrotnego 190 m i o skosie 1:9, którego tor zwrotny stanowi początek toru bocznego. Rozjazd ten zostaje wymieniony na rozjazd o promieniu toru 300 m i o skosie 1:9 w taki sposób, że nie przesuwają się styki przedglicowe o różnicę długości tych rozjazdów wynoszącą $16615 - 10523 = 6092$ mm. Skutki – brak wstawki prostej za torem zwrotnym i deformacja całego układu torowego widoczna na rysunku 1, która powoduje dodatkowe oddziaływania dynamiczne i skraca trwałość całego połączenia.



Rys. 1. Rozjazd S49 -300-1:9 prowadzący na tor boczny (w głębi widoczna wykolejnica) bez wstawki prostej za torem zwrotnym (fot. R. Piątek)

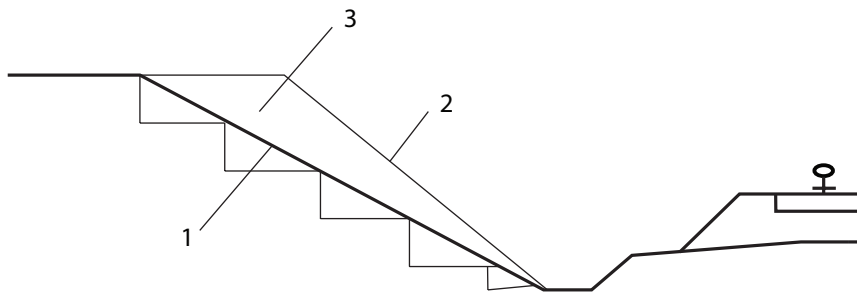
- Przykład 2

Analogiczne postępowanie jak w przykładzie 1, lecz w torach głównych. Skutek – natychmiastowe wprowadzenie ograniczenia prędkości do 20 km/h po stwierdzeniu, do czego doprowadził ten rażący błąd¹.

- Przykład 3

Przed modernizacją odcinka linii kolejowej *AB* projektant zmienia pochylenie dobrze ustabilizowanej skarpy kilkudziesięcioletniego przekopu, przebiegającego przez niezabudowany teren, wynoszące około 1:1,8 na pochylenie 1:1,5, zgodne z wartością normatywną. Projektuje w tym celu dobudowę nowego odłamu nasypu po wykonaniu prawidłowego schodkowania skarpy przekopu (rys. 2).

¹ Przypadek ten jest pokazany na rysunku 11.54 w monografii [2].



Rys. 2. Zaprojektowane zwiększenie pochylenia istniejącej skarpy przekopu o pochyleniu około 1:1,8 do normatywnego pochylenia 1:1,5: 1) istniejąca dobrze ustabilizowana skarpa, 2) skarpa zaprojektowana o pochyleniu 1:1,5, 3) projektowany nasyp w przekopie

- Przykład 4

Modernizacja linii CD. Układa się nową nawierzchnię bez sprawdzenia drożności odwodnienia. Skutek – zalane ławy torowiska. Dolna krawędź podsypki poniżej lustra wody².

Na pierwsze pytanie, dlaczego doszło do takich przypadków, odpowiedź jest prosta – *brak elementarnej wiedzy zawodowej*. Natomiast drugie pytanie w metodzie 5 *whys*, które jest konsekwencją pierwszej odpowiedzi i brzmi *Dlaczego konkretny inżynier nie ma elementarnej wiedzy zawodowej*, prowadzi już do dość zróżnicowanego łańcucha odpowiedzi udzielonej autorowi przez kilku specjalistów. Spośród nich warto przedstawić dwie najbardziej zróżnicowane.

2. odp.: *Dlatego, że nie zapoznano go z tymi zagadnieniami na uczelni,*

3. pytanie: *Dlaczego nie zapoznano go z tymi zagadnieniami na uczelni,*

3. odp.: *Dlatego, że niektórzy wykładowcy w ogóle nie omawiają problemów związanych z praktyką zawodową.*

...

4. odp.: *Dlatego, że sami ich nie znają.*

...

5. odp.: *Dlatego, że bezpośrednio po studiach pozostali na uczelni i ich kariera polegała na rozwiązywaniu zagadnień całkowicie oderwanych od zastosowań.*

Drugi ciąg odpowiedzi był następujący (pominięto pytania, które łatwo odtworzyć na podstawie odpowiedzi):

2. *Dlatego, że nie ma motywacji do specjalizowania się w konkretnym zawodzie.*

3. *Dlatego, że o karierze zawodowej i awansach decydują często osoby same nie mające wystarczającej wiedzy i obawiające się konkurencji.*

4. *Dlatego, że obawiają się odejść ze stanowisk decydenckich, nie potrafiąc wykonywać innej pracy.*

5. *Dlatego, że jej nigdy nie wykonywali, a do kariery decydenta doszły dzięki układom.*

² Porównaj rysunek 6.5 w monografii [3].

Oprócz tych ocen, obarczających w pierwszym przypadku uczelnię, w drugim zaś niewłaściwą drogę rozwoju zawodowego, było kilka innych odpowiedzi, w których jako istotną przyczynę podawano cechy osobowe absolwenta, takie jak przypadkowy wybór zawodu, brak zainteresowania podnoszeniem ich kwalifikacji itp.

Przytoczone dwa skrajne przykłady odpowiedzi spośród kilku uzyskanych od osób mających dużą wiedzę inżynierską i bogate doświadczenie, świadczą o rozległości problemu – od poziomu kształcenia do kształtowania postaw społecznych. Tak rozległy obszar przyczyn utrudnia postawienie trafnej diagnozy, jak kształcić przyszłych inżynierów i w jaki sposób rozwijać ich wiedzę już w czasie wykonywania zawodu.

Problemy kształcenia inżynierów w Polsce i ich dalszego rozwoju powracają na łamy czasopism branżowych. Wypowiedzi specjalistów odnoszą się głównie do zagadnień im najbliższych, jak np. do pewnych zagadnień budownictwa [8].

3. METODY KSZTAŁCENIA

Przykłady przedstawione w rozdziale 2. świadczą, że problem kształcenia inżynierów na potrzeby infrastruktury kolejowej wymaga, aby poświęcić mu nieco więcej uwagi, co nie oznacza, że nie ma wśród zatrudnionych na kolei młodych absolwentów wielu osób o bardzo dobrych kwalifikacjach zawodowych. Przyczyn niepowodzeń w zakresie przygotowania studentów do ich przyszłego zawodu należy dopatrywać się przede wszystkim w metodach kształcenia. Między wymaganymi kompetencjami absolwentów, które są formułowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego i uszczegółowiane przez wydziały szkół wyższych a przeciętnym stanem obecnym, są duże różnice. Aby te różnice malały, należy mówić nie tylko co powinno być, lecz przede wszystkim jak to osiągnąć. Samo odwoływanie się do Procesu Bolońskiego³ jest niewystarczające, chociaż wprowadzenie trzech stopni kształcenia i jego poprawne realizowanie powinno ułatwić osiągnięcie zamierzonego celu, jakim jest m.in. równowartość stopni zawodowych w Europejskim Obszarze Szkolnictwa Wyższego.

Studia wyższe mają wykształcić umiejętność kształcenia się przez całe życie (*LLL: lifelong learning*). Uczelnia powinna więc ukształtować u studentów chęć i umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy. Absolwent powinien być wyposażony w niezbędne ku temu umiejętności. Poza bezdyskusyjną umiejętnością korzystania z literatury w dwóch językach obcych, powinien znać metody rozwiązywania problemów.

Zarówno na poziomie 1. (inżynierskim), jak i 2. (magisterskim), zajęcia prowadzone ze studentami powinny ich uczyć myślenia, przy czym nie koniecznie są do tego potrzebne przedmioty abstrakcyjne. Na zajęciach z przedmiotów specjalistycznych cel

³ Proces Boloński został zapoczątkowany deklaracją podpisaną przez ministrów edukacji 29 krajów w dniu 19 czerwca 1999 roku. Odtąd ministrowie spotykają się co 2 lata, aby podsumować zadania i określić nowe. W Procesie Bolońskim uczestniczy obecnie około 50 krajów. Obszerne wiadomości o Procesie Bolońskim można znaleźć w Internecie i opracowaniach, np. [6].

ten można również osiągnąć, pod warunkiem wszakże, że nauczyciel ma wiedzę wykraczającą poza zakres podręcznikowy. Myślenia, głównie zaś wyciągania wniosków z przedstawianych faktów oraz doszukiwania się zależności przyczynowo-skutkowych, uczą odpowiednio dobrane studia przypadków [4]. W ten sposób można też osiągnąć znacznie większe zainteresowanie wykładanym przedmiotem. Mając ograniczoną liczbę godzin na konkretny przedmiot, lepiej zgłębić kilka najważniejszych jego fragmentów uczących myślenia, niż przeprowadzić ogólny przegląd zagadnień w postaci multimedialnej prezentacji, która może nawet przez chwilę zainteresować studentów, tak jak wiele ciekawostek w Internecie, o których jednak wkrótce się zapomina.

Proponowana metoda ma jednak kilka słabych stron. Pierwszą jest przygotowanie nauczycieli akademickich. Pomijając obecny stan kadry nauczycielskiej, trzeba powiedzieć, że w niektórych specjalnościach kolejowych, obecna polityka awansowania nauczycieli akademickich, stawiająca na pierwszym miejscu dorobek publikacyjny w czasopiśmie z listy filadelfijskiej nie przyniesie poprawy. Kryterium publikacyjne ma istotnie duże znaczenie, zwłaszcza dla dyscyplin teoretycznych. Nauczyciel, który ma nawet dużo cytowań swych artykułów, tzw. systemowych, ale nigdy nie kierował budową, nie jest w stanie przedstawić studentom realnych studiów przypadków, a więc sytuacji, które sam zaobserwował, lub w których uczestniczył. Studenci dość szybko rozpoznają kompetencje swych nauczycieli, nie znając nawet szerszego zakresu wykładanych przez nich przedmiotów.

Drugą słabą stroną proponowanej metody jest spadek liczby prac doktorskich poświęconych badaniom technologii i wymagających eksperymentów w skali naturalnej, a więc stosunkowo długiego czasu (około 5 lat), a niekiedy też nakładów finansowych przekraczających możliwości uczelni. W czasie o połowę krótszym można przygotować pracę teoretyczną, przy której wystarczającą techniką i narzędziem jest odpowiednio oprogramowany komputer.

Podkreślenie dobrego kształcenia w zakresie przedmiotów technologicznych i konstrukcyjnych może spotkać się z kontrargumentem, że zakres tych specjalności należy pogłębiać na studiach podyplomowych⁴.

Studenci ostatnich lat studiów pytani, co mogłoby pomóc im w zdobywaniu wiedzy, odpowiadają często: więcej praktyki zawodowej. Możliwości uczelni w rozszerzaniu praktyk są ograniczone. W poznawaniu realiów zawodowych pomocne są jednak wspomniane już studia przypadków, zwłaszcza przypadków specyficznych, w tym przypadków błędnego wykonawstwa, błędów popełnionych w obliczeniach konstrukcji itp. Pomocne są również wycieczki na budowę interesujących obiektów.

Metody kształcenia na studiach 2. stopnia powinny wciągać studentów do prac badawczych. W 2005 roku w Bergen na kolejnej konferencji ministrów edukacji krajów uczestniczących w Procesie Bolońskim, wskazano na konieczność powiązania szkolnictwa wyższego ze sferą badań. Namiastkę badań w pracach magisterskich można spotkać

⁴ Studiów podyplomowym jest poświęcony rozdział 4.

tylko u nielicznych studentów, np. należących do kół naukowych przy niektórych wydziałach. Sens powiązania pracy dyplomowej z badaniami polega nie tyle na rozwiązaniu pewnego zadania, lecz na zapoznaniu absolwenta z twórczym sposobem rozwiązywania problemów, który polega na umiejętnym zastosowaniu odpowiedniej *metody, techniki i narzędzi* [1]. Tak przygotowany absolwent nie tylko będzie rozumiał na czym polegają badania, ale sam na własne potrzeby, potrafi zastosować nierutynowe podejście do rozwiązywania trudnych problemów, na jakie natrafi w swej pracy zawodowej. Powiązanie pracy magisterskiej z badaniami jest też dobrym wstępem do studiów 3. stopnia (doktoranckich) lub do podjęcia w przyszłości pracy doktorskiej bez odbywania studiów doktoranckich.

Wывód ten prowadzi do pytania, na ile realne są możliwości włączania studentów studiów 2. stopnia do badań w sytuacji, gdy pozyskiwanie grantów jest ciągle zadaniem trudnym, a ponadto – co w projekcie badawczym, trwającym 3 lata może zrobić student, który na pracę dyplomową ma obecnie zwykle pół roku. Rozwiązania tego istotnie trudnego problemu można doszukiwać się kilkoma sposobami. Przyjmując, że na studiach 2. stopnia są już inżynierowie, mający rozpoznanie podstawowych działań techniki, można przedstawiać im tematykę prac dyplomowych już przed zakończeniem pierwszego semestru⁵. Czas badań stanowiących część pracy dyplomowej można by więc wydłużyć tym sposobem o rok. Pewne możliwości badań stwarzają też statutowe prace badawcze uczelni.

Niewykorzystane są natomiast możliwości nawiązywania trwałych związków poszczególnych uczelni z instytutami, w których można znaleźć tematykę badawczą odpowiednią dla studentów, nie związaną nawet z aktualnie prowadzonymi badaniami zleconymi. Mogłyby to być tematy badawcze, które ewentualnie dałoby się wykorzystać w przyszłości. Współpraca taka mogłaby więc odbywać się przy minimalnych zobowiązaniach finansowych na zasadzie, że uczelnia ma dostęp do bazy badawczej, której nie wykorzystuje komercyjnie, instytut zaś uzyskuje rozpoznanie pewnego zagadnienia, które może mu ewentualnie ułatwić pewne prace w przyszłości.

4. KSZTAŁCENIE USTAWICZNE

Doskonaleniu zawodowemu pracowników kolejowych poświęca się dużo uwagi na całym świecie [2, 7]. Oprócz samodzielnego zdobywania nowych umiejętności, inżynierowie zatrudnieni w infrastrukturze kolejowej mogą korzystać ze studiów podyplomowych, kursów specjalistycznych oraz licznych konferencji i seminariów. Sprawdzoną formą studiów podyplomowych są studia prowadzone przez uczelnie z udziałem

⁵ Warto przy okazji wspomnieć, że studenci słynnego Uniwersytetu MIT w Cambridge USA, bardzo wcześnie są zapoznawani z możliwością wyboru pracy końcowej, dzięki czemu mają dużo czasu nawet na kompletowanie specjalnych stanowisk badawczych.

jednostek badawczych i zainteresowanych przedsiębiorstw (PKP PLK S.A., PNI). Zainteresowane jednostki znają dobrze swoje potrzeby, instytut wnosi do zajęć najnowsze osiągnięcia techniki, uczelnia zaś swój autorytet i potencjał dydaktyczno-naukowy. Wspólna organizacja studiów podyplomowych powinna polegać m.in. na współtworzeniu programu ramowego oraz tematyki prac końcowych uczestników. Zajęcia na takich studiach powinni prowadzić nie tylko nauczyciele akademicki, lecz również pracownicy instytutów oraz tacy specjaliści praktycy, którzy swą wiedzę potrafią przekazać innym.

Na podstawie długoletnich doświadczeń kierowania studiami podyplomowymi i prowadzenia na nich zajęć, w tym studiami prowadzonymi metodą synchroniczną na odległość, upewniłem się, że podział zajęć na wykłady i ćwiczenia nie jest w tym przypadku formą skuteczną. Znacznie lepsze wyniki przynoszą zajęcia w bloku 4-godzinny (4 × 45 minut, przedzielone 15-minutową przerwą na kawę), w którym podaje się nowy materiał teoretyczny, ilustrowany dwoma studiami przypadku i kończy się zadaniem na zaliczenie trwającym 60 minut. Rozpoczynając zajęcia na studiach podyplomowych, uprzedzam uczestników, że dla niektórych mogą one być stresujące.

W niedługim czasie, w związku ze zmniejszaniem się zadań budownictwa drogowego, może się pojawić zapotrzebowanie na studia podyplomowe dla inżynierów zatrudnionych w przedsiębiorstwach drogowych i likwidowanych biurach projektów drogowych, którzy już interesują się przejściem do budownictwa kolejowego. Mimo pewnych podobieństw, różnice w technologii i organizacji budowy są znaczne, inaczej bowiem buduje się wiadukt na autostradzie, która jeszcze nie istnieje, a inaczej wiadukt o podobnej konstrukcji nad eksploatowaną linią kolejową. Zupełnie inna jest również technologia budowy nawierzchni. System *projektuj i buduj* z powodzeniem stosowany na budowie autostrad i na drogach, nie zdał egzaminu na modernizowanych liniach kolejowych oraz na budowie metra, gdzie preferuje się system *buduj*.

Oprócz studiów podyplomowych trwających najczęściej dwa semestry, obejmujących zależnie od programu od 220 do 270 godzin nie licząc pracy własnej, powodzeniem cieszą się kursy specjalistyczne. Przykładem jest kurs diagnostyki dróg kolejowych prowadzony w Instytucie Kolejnictwa. Obejmuje on dwa tygodnie zajęć po 36 godzin, przedzielonych trzytygodniową przerwą, podczas której uczestnicy wykonują w swych zakładach pomiary i obserwacje dotyczące zadanych dwóch tematów pracy na zaliczenie. Są to takie zadania, jak analiza zasadności wprowadzenia ograniczeń prędkości pociągów, ocena przyczyn wykolejeń, analiza błędów w kształtowaniu układów geometrycznych toru itp. W końcowej części kursu każdy uczestnik przedstawia prezentację jednego, losowo wybranego, swego zadania. Kurs kończy się testem, który obejmuje 50 pytań. Uczestnicy mają zapewnione dobre warunki podczas zajęć i wygodne zakwaterowanie w hotelu, w którym mogą korzystać z Internetu.

Uczestnicy studiów podyplomowych oraz kursów zgłaszają często trudności w dostępie do literatury technicznej, twierdząc, że prenumerata czasopism fachowych w jednostkach infrastruktury prawie całkowicie zanikła. Jeśli tak jest rzeczywiście, to wydaje się, że oszczędności na tym polu korzyści nie przyniosą.

5. PROBLEMY ADAPTACJI MŁODYCH INŻYNIERÓW

Nie wszystkie przedsiębiorstwa prowadzą właściwą politykę adaptacji absolwentów szkół wyższych. Oto kilka znanych autorowi przykładów.

- Absolwent inżynierii lądowej, ukończone studia 2. stopnia z wynikiem bardzo dobrym, trafia na interesującą budowę. Jest bardzo zadowolony z poznawania procesów technologicznych, o których niewiele wiedział. Po kilku miesiącach kierownictwo przedsiębiorstwa dowiadyuje się, że ma on dobrze opanowaną technikę komputerową. Zostaje przeniesiony do biura, przygotowuje cały czas dokumenty przetargowe, dostaje znacznie większe pobory. Obie strony są usatysfakcjonowane. Wiedza techniczna powoli zanika. Umiejętności w przygotowywaniu dokumentów przetargowych stają się perfekcyjne.
- Mgr inż. budownictwa lądowego (dyplom magistra z materiałów budowlanych i dyplom inżyniera z dróg kolejowych z wynikiem bardzo dobrym). Szybko awansuje na wiceprezesa firmy zatrudniającej 70 inżynierów pełniących nadzory nad modernizacją linii kolejowych. Pracuje po kilkanaście godzin dziennie. Cały wysiłek skupia na sprawach logistyczno-finansowych, nie ma czasu nawet na krótkie wizytacje robót w terenie.
- Mgr inż. budownictwa lądowego. Studia ukończone z wynikiem bardzo dobrym. Zatrudniony bezpośrednio po studiach jako asystent. Prowadzi zajęcia z kilku przedmiotów, w tym z organizacji i zarządzania. Wkrótce otworzy przewód doktorski.

Trzy sylwetki zdolnych i pracowitych absolwentów. Czy dwaj pierwsi będą dobrymi inżynierami i czy trzeci potrafi kształtować umiejętności przyszłych inżynierów – to pytania, na które nie ma prostych odpowiedzi. Nie ma też prostej odpowiedzi, dlaczego nie umożliwiono im przynajmniej 2÷3 letniej praktyki na budowie, po której swoje obecne zadania wykonywaliby, mając komfort pewności, że to co robią znają też z własnych doświadczeń, przemyśleń, a być może też z popełnionych błędów, które również czegoś uczą.

5. WNIOSKI

Istnieją pewne przesłanki pozwalające sądzić, że w nadchodzących latach stan techniczny infrastruktury kolejowej będzie się powoli poprawiał, choć w dalszym ciągu sytuacja w jej utrzymaniu, ze względu na wysoki stopień degradacji na wielu odcinkach linii, będzie wymagać dużych umiejętności i zaangażowania. Wzrosną również zadania modernizacyjne. Osiągnięcie prędkości 200 km/h postawi nowe wymagania przed diagnostyką. W tych niełatwych zadaniach sukces będzie zależał w bardzo dużym stopniu od kadry inżynierskiej. Jej odpowiedniemu przygotowaniu, tak pod względem liczbowym, jak i jakościowym, powinna być poświęcona duża uwaga. Problem ten jest znany

władzom resortowym, a przynajmniej niektórym członkom kierownictwa. Można więc oczekiwać, że ze strony władz resortowych odpowiednie inicjatywy wyjdą pod adresem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz jego agend, głównie zaś pod adresem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, gdzie problemy transportu nie są właściwie dostrzegane. Chodzi tu głównie o rozszerzenie tematyki projektów badawczych, o które mogłyby aplikować uczelnie oraz instytuty zajmujące się problematyką infrastruktury. Bez prowadzenia badań nie da się uzyskać wysokiego poziomu dydaktycznego.

Zarządca infrastruktury kolejowej w Polsce, tj. PKP PLK S.A., dawał w ostatnich latach konkretne dowody zaangażowania w oddzielnych przedsięwzięciach edukacyjnych kadr technicznych. Obecnie jednak wyłaniają się nowe systemowe potrzeby, jak np. kilkuletnie plany studiów podyplomowych, koncepcja systemu kursów, których ukończenie powinno poprzedzać awanse na określone stanowiska (podobnie jak w armiach NATO), nawiązanie stałej współpracy w zakresie edukacji w trójkącie wydział uczelni – Instytut Kolejnictwa – PLK S.A. oraz aktywizacja czytelnictwa literatury technicznej w jednostkach liniowych.

Problemy kształcenia kadr inżynierskich powinny też stanowić przedmiot zainteresowania przedsiębiorstw budowy kolei, które m.in. powinny być szkołą przyszłych projektantów.

Warto też wrócić do koncepcji Międzywydziałowego Centrum Kształcenia Podyplomowego Kadr Transportu Szynowego z udziałem PLK S.A., Instytutu Kolejnictwa oraz CSiD, które w formie konsorcjum ułatwiłoby prowadzenie edukacji w trybie e-learning.

BIBLIOGRAFIA

1. Ackoff R.L.: *Decyzje optymalne w badaniach stosowanych*. Warszawa, PWN, 1969.
2. Arimoto N.: *Efforts of technical education in JR Central*. „Japanese Railway Engineering”, 2012, nr 1 (174).
3. Bałuch H., Bałuch M.: *Eksplatacyjne metody zwiększania trwałości rozjazdów kolejowych*. Warszawa, CNTK, 2009.
4. Bałuch H.: *Metoda studium przypadku w nauczaniu ryzyka związanego z nawierzchnią kolejową*. „Transport i Komunikacja”, 2009, nr 2.
5. Bałuch H., Bałuch M.: *Determinanty prędkości pociągów – układ geometryczny i wady toru*. Warszawa, Instytut Kolejnictwa, 2010.
6. Kraśnicki A.: *Proces Boloński ma już 10 lat*. Warszawa, Fundacja Rozwoju Edukacji, 2009.
7. Maleda R.: *Szkolenia w europejskim transporcie szynowym*. „Infrastruktura Transportu”, 2011, nr 4.
8. Szulborski K.: *Budujemy zaufanie*. „Inżynier Mazowska” 2011, nr 1 (35).