

# Nie wszystko da się kupić

**O układach mechatronicznych w kolejnictwie, wyzwaniach stojących przed polską koleją, wykorzystaniu ogniwi paliwowych w transporcie szynowym i najnowszych trendach w technice z profesorem Tadeuszem Uhlem, kierownikiem Katedry Mechatroniki AGH rozmawia Barbara Małycka.**

## **Czym zajmuje się ta dziedzina nauki i w jaki sposób może wspomóc kolejnictwo?**

Mechatronika to synergiczna kombinacja mechaniki, elektroniki i informatyki. Synergia oznacza, że współpraca elementów wchodzących w skład mechatroniki daje wartość dodaną w stosunku do prostej sumy tych elementów. Przykładowo, współczesny pociąg jest typowym układem mechatronicznym: współpracują w nim części mechaniczne z częściami elektrycznymi i elektroniką oraz oprogramowaniem. Takim przykładem może być lokomotywa, która oprócz przetwarzania energii (elektrycznej na mechaniczną) przetwarza również informacje, np. komunikując się z urządzeniami srk i przekazując te informacje do układów wykonawczych. Dzieje się to poprzez odpowiednie oprogramowanie zaimplementowane w układach mikroprocesorowych lokomotywy. Obserwuje się coraz większy wpływ informatyki na działanie nie tylko całych systemów kolejowych, ale też poszczególnych elementów. W typowym pociągu są zainstalowane sterowniki, które generują sterowania dla części mechanicznej. Sterowania te są generowane najczęściej na podstawie informacji z wielu układów (sterowników) skomunikowanych ze sobą. W ten sposób wpływają na zachowanie części mechanicznej układu. To, że wszystkie układy ze sobą współpracują, daje wartość dodaną, charakterystyczną dla mechatroniki. W ten sposób można osiągnąć większą dyspozycyjność, lepsze parametry eksploatacyjne oraz zwiększone bezpieczeństwo eksploatacji taboru i infrastruktury. Jedną z dziedzin, w której próbują aplikować mechatronikę, a w zasadzie podejście mechatroniczne, jest właśnie kolej. I to dotyczy zarówno pojazdów, jak i elementów infrastruktury, systemów srk, gdzie coraz więcej jest nowych rozwiązań, polegających na synergii pomiędzy elementami wchodzącymi w skład konstrukcji mechatronicznych.

## **Wymienił Pan systemy srk, nad którymi Pan pracował. Jakie – przykładowo – elementy srk są konstrukcjami mechatronicznymi?**

Chociażby zwykły rozjazd jest już takim elementem. Mamy część napędową – elektryczną, mamy sterowanie tym – czyli część elektroniczną, mamy część mecha-

niczną, czyli wykonawczą tego rozjazdu. To wszystko musi ze sobą współpracować. Możemy implementować współpracę tych elementów na różnym poziomie, np. poprzez monitorowanie za pomocą metod elektronicznych stanu technicznego tego urządzenia: czy jest ono zdadne czy niezdatne, kiedy przewidywane jest jego uszkodzenie. Tego typu podejście obniża koszty i zwiększa bezpieczeństwo. Kolejną generacją urządzeń mechatronicznych będą urządzenia samonaprawiające się i odporne na uszkodzenia. To już nie jest teoria, to zaczyna być wprowadzane w praktyce.

**Kiedy wejdzie nowy europejski system nawigacji satelitarnej Galileo, będziemy z dokładnością do 20 cm wiedzieć, gdzie znajduje się dany pojazd. A kiedy wiemy, gdzie on się znajduje, to potrafimy nim zdalnie sterować. Wyobraźmy sobie, że wtedy jeden „maszynista” może obsługiwać kilka lub nawet kilkanaście pociągów jednocześnie, siedząc przed pulpitem komputera.**

## **Jakie są najnowsze trendy, jeżeli chodzi o systemy sterowania ruchem kolejowym?**

Systemy srk idą w kierunku automatyzacji sterowania ruchem, aby jak najmniej decyzji człowieka – który może się mylić – wpływało na działanie tych urządzeń. Są różne poziomy bezpieczeństwa takich systemów, w przypadku kolei wymagany jest najwyższy poziom bezpieczeństwa. Bardzo istotne jest również osiągnięcie determinizmu w działaniach tych systemów, tutaj nie może być losowości. Oznacza to, że na pewnym założonym poziomie ufności możemy przyjąć, że oprogramowanie, które tym układem steruje, nie popełni błędu. Zadanie to jest trudne do realizacji, biorąc pod uwagę bardzo dużą liczbę możliwych stanów i ich kombinacji. Z drugiej strony jest to zadanie podstawowe. To ważne, gdyż w przypadku urządzeń nie ma odpowiedzialności. Człowiek, który ręcznie przestawia zwrotnicę i popełnia błąd,

jest pociągany do odpowiedzialności. Oczywiście, można jedynie pociągać do niej tego, kto wykonywał daną aplikację i ją testował.

## **Przed jakimi wyzwaniami stoi kolej w Polsce?**

Po pierwsze kolej musi nauczyć się działać w warunkach konkurencji. Rywalizuje ona z przewoźnikami drogowymi i samolotami. Kolej nie jest wyizolowana. Musi więc wdrażać to, co tamte systemy transportu wdrożyły już wcześniej. Na przykład walka o obniżenie kosztów eksploatacji. Istnieją systemy RCM (ang. Reliability Centered Maintenance) pozwalające na dopasowanie strategii serwisowania zorientowanego na dyspozycyjność. Jest to badanie przyczyn i skutków każdej czynności utrzymaniowej, która jest realizowana. Może prościej: serwis, można robić tak, jak teraz: przeprowadzać go na podstawie reśursów, czyli co kilka dni czy tygodni, po określonym przebiegu, robi się przegląd, serwis, wymienia pewne elementy. Ale można też robić to inaczej: według stanu, czyli potrafię sobie zmierzyć stan tego urządzenia, mogę je remontować albo nie. Decyzja, jaką strategię przyjąć, może być wspomagana poprzez systemy RCM.

## **Czyli teraz raczej jest to przewidywanie stanu urządzenia?**

Teraz przeprowadza się serwis predykcyjny, czyli się przewiduje, co jaki przebieg albo co jaki okres trzeba przeprowadzić przegląd. Robi się to na podstawie instrukcji, np. wydawanych przez PKP PLK.

Gdybyśmy wdrożyli serwis według stanu, to okres przeglądów, wymiany części mógłby być wydłużony. Wyobraźmy sobie, że pociąg zatrzymuje się co 10 km, musi więc hamować – a więc zużywa hamulce, które trzeba wymieniać częściej niż np. w przypadku pociągu, który jedzie na długiej trasie i rzadziej hamuje. Jeżeli potrafimy zmierzyć ten stan, możemy te hamulce wymieniać według stanu. Można monitorować ten stan, montując urządzenia w pociągu i w infrastrukturze. Na świecie istnieją i są eksploatowane różnego rodzaju rozwiązania.

## **Czy jest to gdzieś stosowane na kolei?**

Najwięcej tego typu urządzeń montuje się na liniach dedykowanych, jak np. w Szwecji na linii

ok. 1500 km, którą wozi się tylko rudę z kopalni do portu. Szwedzi mają zamontowane na niej systemy monitoringu i serwis przeprowadzają właśnie na podstawie stanu, a nie rewersu. Dopiero kiedy zmienia się stan, Szwedzi dokonują wymiany, naprawy, które oczywiście kosztują, ale mniej niż serwis według rewersu. Podobne systemy znane mi są w Australii czy Brazylii. W wielu krajach Europy takie systemy stają się standardem. Oceniają one stan zarówno pojazdów, jak i elementów infrastruktury.

### A więc dla kolei wyzwaniem jest obniżenie kosztów eksploatacji...

Tak, to jest jedno z wyzwań. Gro kosztów generuje właśnie utrzymanie infrastruktury i taboru. To największy składnik kosztów ich eksploatacji. Jeżeli mówimy o konkurencyjności kolei, to musimy pamiętać o dyspozycyjności i punktualności. I tu w grę wchodzi nowoczesne systemy zarządzania całymi systemami transportowymi, które w Europie są już stosowane. Systemy te muszą być zintegrowane i dawać przewagę konkurencyjną kolei w postaci większego determinizmu działania niż transport samochodowy czy lotniczy. We Francji na niektórych liniach metra, pociągi jeżdżą bez operatora, są automatycznie sterowane. Ruch kolejowy jest ruchem deterministycznym, czyli wszystko jest przewidywane i nie ma losowości – tak jak na drodze, gdzie np. wyprzedzają się pojazdy – sądzę więc, że przy obecnej technice realne jest wprowadzenie systemu, który zautomatyzuje ruch kolejowy. Będzie to totalne obniżenie kosztów zaangażowania ludzi w działanie systemu transportowego.

### Pociąg będzie mógł być prowadzony bez maszynisty?

Uważam, że do tego dojdzie, ze względu chociażby na rozwój technik satelitarnych. Kiedy wejdzie nowy europejski system nawigacji satelitarnej Galileo, będziemy z dokładnością do 20 cm wiedzieć, gdzie znajduje się dany pojazd. A kiedy wiemy, gdzie on się znajduje, to potrafimy nim zdalnie sterować. Wyobraźmy sobie, że wtedy jeden „maszynista” może obsługiwać kilka lub nawet kilkanaście pociągów jednocześnie, siedząc przed pulpitem komputera.

### Tak, ale na kolei też mogą zdarzyć się sytuacje nieprzewidziane, jak np. wtargnięcie na tory.

Podam przykład z zagranicy. Niemcy mają opracowany system, który w momencie jakiegokolwiek sytuacji nieprzewidzianej, losowej, pokazuje możliwości objazdu tego miejsca, żeby nie zburzyć całego systemu transportowego.



Tadeusz Uhl

**Wspólnie z profesorem Andrzejem Chudzikiewiczem z Politechniki Warszawskiej pracujemy nad systemem symulacji linii kolejowych, ale dedykowanym dla linii mało obciążonych, lokalnych. System ma, uwzględniając wszelkie ograniczenia techniczne wynikające z przepisów bezpieczeństwa, oceniać efektywność takich linii. Będzie to element wspomagający decyzję o zamykaniu lub uruchamianiu takich linii.**

### Nad jakim projektem pracuje Pan aktualnie?

Wspólnie z profesorem Andrzejem Chudzikiewiczem z Politechniki Warszawskiej pracujemy nad systemem symulacji linii kolejowych, ale dedykowanym dla linii mało obciążonych, lokalnych. System ma, uwzględniając wszelkie ograniczenia techniczne wynikające z przepisów bezpieczeństwa, oceniać efektywność takich linii. Będzie to element wspomagający decyzję o zamykaniu lub uruchamianiu takich linii. Powiedzmy, ustalone będzie, że maksymalne spóźnienie może wynieść 5 minut, że mamy przewieźć określoną liczbę pasażerów między taką a taką stacją. Nasz system wygeneruje, jakie musimy ponieść koszty, żeby uzyskać taki efekt.

### Wielkim projektem, nad którym Pan pracował, jest ogniwo paliwowe.

W tej chwili świat szuka alternatywnych rozwiązań pozyskiwania energii, również dla tzw. aplikacji mobilnych, czyli np. pociągów. Chcemy zastąpić ropę innym paliwem – łatwo dostępnym

i przyjaznym dla środowiska. Projekt, nad którym pracowałem, miał na celu pokazanie możliwości zastosowania wodoru jako nośnika energii, zarówno dla aplikacji mobilnych, jak i dla aplikacji „domowych”. Zrobiliśmy agregat na wodór, który ma służyć do ogrzewania domu i wytwarzania energii elektrycznej. Projekt zakończył się sukcesem – agregat został sprawdzony, działał, przez rok, zaopatrując w energię elektryczną i ciepło dom o powierzchni ok. 200 m<sup>2</sup>. Na razie efektywność ekonomiczna tego rozwiązania nie jest wysoka, gdyż koszty samej instalacji są wysokie. Problemem, który z tego wynikał, jest na dziś dostępność wodoru. Można go kupić w butlach, ale jest to problem logistyczny. Pracujemy nad instalacją wytwarzania wodoru na potrzeby domowe. Są różne możliwości pozyskiwania wodoru, np. z elektrolizy wody. Chcemy zbudować małą elektrownię wiatrową, przystosowaną do zabudowy na dachu domu jednorodzinnego, która będzie produkować energię elektryczną w chwilach wietrznych, a nadmiar prądu będzie wykorzystany do produkcji wodoru, który będzie magazynowany. W ten sposób będziemy mogli wytwarzać energię elektryczną i ciepłą w sposób ciągły bez względu na wiatr.

Na razie wodór może być źródłem zapasowym energii, ze względu na jego ograniczoną dostępność. Wynikiem ubocznym produkcji energii z wodoru jest jedynie para wodna. Jest to więc źródło bardzo ekologiczne, niestety wciąż drogie: wyprodukowanie wodoru na wytworzenie 1 kWh „kosztuje” w procesie elektrolizy 2 kWh energii elektrycznej.

### W jaki sposób może być to źródło wykorzystane dla kolei?

Pociągi spalinowe mogą być zasilane wodorem. Wystarczy jedynie zmodyfikować silnik. Wodór teraz przechowywany jest w postaci związków z hydratami metali. Są takie porowate substancje, które pochłaniają wodór i dopiero po inicjacji procesu zaczyna się on wydzielac. W stanie płynnym przechowywanie wodoru nie jest to realne, gdyż wymaga dużych ciśnień i niskich temperatur. A wysoka lotność wodoru powoduje, że przenika nawet przez ściany metalowych zbiorników.

W Szwajcarii są elektrownie, które pracują cały czas z jednakową mocą, w godzinach szczytu oddają moc do sieci, a w godzinach, w których nie ma zapotrzebowania na energię, produkują wodór, który jest magazynowany i później używany na produkcję energii, np. do aplikacji mobilnych typu pociąg. Można sobie wyobrazić, że pociągi elektryczne mają wbudowane ogniwo paliwowe i zbiornik z wodorem – to nie jest już nic specjalnego – i są one napędzane z własnego źródła. ▶▶

### ►► Czy są już takie projekty?

Tak, przykładowo GE zrobiło taką prototypową lokomotywę, która jest napędzana za pomocą ogniwa paliwowego. To jest nawet 1 MW mocy, a więc potężna lokomotywa, napędzana wodorem. W zeszłym roku w USA w tego typu technologii zainwestowano 4 mld dolarów, zresztą w większości krajów tego typu badania się już prowadzi.

#### A u nas?

W Polsce prowadziłem dwa projekty, jednym z nich było stacjonarne źródło energii dla domu, a drugim – mobilne źródło dla zasilania różnych przenośnych urządzeń o mniejszej (2kW) mocy ogniwej, którego koszt nie jest już taki duży, porównywalny z agregatami prądotwórczymi stosowanymi w przyrzepach kempingowych, które kosztują około 13 – 14 tys. zł. Dodatkową zaletą agregatów wodorowych jest brak emisji hałasu podczas pracy.

### Czy jakieś projekty z zastosowaniem ogniwa paliwowego dla środków transportu będą w Polsce prowadzone?

Mnie te alternatywne źródła energii fascynują i chciałbym taki projekt prowadzić. Ale żeby to zrobić, ktoś musi być zainteresowany jego wynikami. Prowadzenie takich projektów samo dla siebie, w dziedzinie, którą się zajmuję – aplikacjami techniki – nie ma większego sensu. Jeśli jakaś firma wyrazi zapotrzebowanie na tego typu rozwiązanie, to jak najbardziej jestem gotów taki projekt podjąć. Technicznie jesteśmy do tego przygotowani.

### W Polsce wyzwaniem jest też wymiana taboru...

Tak, to kolejne wyzwanie dla kolei. Potrzebny jest tabor bardzo nowoczesny, którego domagają się klienci. Etap wymiany taboru, zwiększenia prędkości jest tym, co nas czeka w najbliższej przyszłości. Potencjał polskich ośrodków naukowych, a także firm projektowych i producentów pociągów jest, moim zdaniem, duży. Jesteśmy w stanie własnymi siłami produkować nowoczesne pociągi, o parametrach nieodlegających od TGV czy ICE. Przykładem są tu PESA i Newag, które są w stanie zrobić pociąg na dowolnym poziomie technicznym. Trzeba tylko dać im szansę. Nie można w SIWZ stawiać takich warunków, które uniemożliwiają im startowanie w przetargu. Jeżeli w wymogach przetargu wstawi się warunek wieloletniego doświadczenia w dostarczaniu pociągów 300 km/h, to żadna polska firma nie będzie mogła wziąć w nim udziału. Jakże ma więc wyjście? Albo sprzedać się dużemu koncernowi, który ją wchłonie i będzie coś produkował lokalnie, albo wystartować w przetargu z nim współ-

nie i być jego poddostawcą. Rola polskiej firmy jest więc z zasady ograniczana.

### Jakie jest wyjście z tej sytuacji?

Trzeba dać polskim firmom szansę – powiedzieć: dobrze, my wam zapłacimy za prototyp, pokażcie, że on spełnia nasze wymagania itd. A przecież mamy na to czas, linie dużych prędkości nie pojawią się jutro. Być może nasze pociągi nie będą tak doskonałe, ale celem takiego projektu powinno być też zbudowanie kompetencji w tym zakresie. To jest w Polsce potrzebne także z punktu późniejszej eksploatacji pociągów 300 km/h.



**Potencjał polskich ośrodków naukowych, a także firm projektowych i producentów pociągów jest, moim zdaniem, duży. Jesteśmy w stanie własnymi siłami produkować nowoczesne pociągi, o parametrach nieodlegających od TGV czy ICE. Przykładem są tu PESA i Newag, które są w stanie zrobić pociąg na dowolnym poziomie technicznym. Trzeba tylko dać im szansę.**

Nigdy takich pociągów nie eksploatowaliśmy, a są to zupełnie inne wymagania, na innym poziomie. Żeby się tego nauczyć, trzeba sprawdzić w praktyce. Jeżeli zaś kupimy pociągi dużych prędkości z zagranicy, to też będziemy musieli uczyć się od nich – za ogromne pieniądze – eksploatacji pociągów dużych prędkości.

Oczywiście, powinniśmy konstruować własny pociąg w oparciu o zachodnie doświadczenia, ale budując swój własny potencjał: naukowy

i techniczny w tym zakresie, a przede wszystkim potencjał ludzki. Bez specjalistów z doświadczeniem wdrożenie pociągów dużych prędkości będzie nas wiele więcej kosztować.

### Czy uważa Pan, że w Polsce powinien powstać narodowy program budowy pociągów dużych prędkości?

Na pewno. Jeżeli jest program budowy linii KDP (koleje dużych prędkości), powinien równolegle iść taki sam program pojazdy dużych prędkości – PDP. Powinniśmy budować kompetencje, bo naprawę staniemy przed ścianą, gdy zaczniemy eksploatować te pociągi. Nie wystarczy czytać instrukcje, trzeba jeszcze mieć jakieś doświadczenia.

### Może jednak prościej, bardziej ekonomicznie jest kupić te pociągi?

Nie wszystko da się kupić. Doświadczeń na pewno nie, a te są nam potrzebne. Możemy je budować poprzez decyzje pobudzające ludzi do działań. Wiele zależy od decyzji rządowych, zwłaszcza jeżeli chodzi o projekt PDP. Można by wtedy poeksperymentować z zastosowaniem ogniw paliwowych jako jednego z zapasowych źródeł energii dla takiego pojazdu.

### Sądzi Pan, że w tę stronę będzie rozwijać się technika kolejowa – w stronę ekologii?

Pociąg już z zasady jest ekologiczny, w porównaniu do innych środków transportu. Mniejszy nacisk kładłbym na ekologię. Chociaż z drugiej strony hałas, to też zanieczyszczenie środowiska. A pociąg hałas generuje. Zostały wdrożone nowe dyrektywy UE, m.in. dotyczące hałasu. Jeżeli pociąg posiada tylko konwencjonalne hamulce, musi daleko przed miastem zacząć hamowanie. To jest wyzwanie dla techniki – skonstruować takie hamulce, które nie wywołają hałasu. Tego typu prace się prowadzi, np. w zakresie retarderów do hamowania, czyli elektrodynamicznych hamulców, które na zasadzie pola elektrycznego hamują pociąg. Nie hałasują i też są skuteczne.

### Czy w Polsce też prowadzi się prace nad hamulcami?

Nie, w Polsce na razie nie, gdyż nie mamy producenta hamulców, oprócz firmy Knorr, która jest zagraniczną spółką, inwestującą w Polskę i dominującą w tym obszarze.

Jeżeli chodzi o ekologię, to liczy się też energooszczędność: odzyskiwanie energii podczas hamowania, itp. Te systemy są już stosowane, ale coraz bardziej się rozwijają. Istnieją już np. pojazdy, w których montowane są dodatkowo baterie słoneczne, które generują dodatkową energię, magazynowaną w akumulatorach i później wykorzystywaną.

# Zmiany w zarządach spółek Grupy PKP

**Krzysztof Celiński został nowym prezesem zarządu spółki PKP Intercity. Na stanowisku szefa PKP PLK zastąpił go tymczasowo Zbigniew Szafrąński.**

Zmiany na stanowiskach prezesów zarządu obu spółek zatwierdziły walne zgromadzenia akcjonariuszy PKP Intercity i PKP PLK.



Krzysztof Celiński

Ze składu zarządu PKP Intercity odwołano prezesa zarządu Czesława Warszewicza oraz członka zarządu ds. techniczno-eksploatacyjnych Krzysztofa Supę. Walne zgromadzenie akcjonariuszy PKP IC zaproponowało stanowisko prezesa zarządu Krzysztofowi Celińskiemu, dotychczas pełniącemu funkcję prezesa PKP PLK, natomiast stanowisko członka zarządu, dyrektora ds. technicznych – Krzysztofowi Kołodziejkiemu, który do tej pory sprawował funkcję dyrektora

ds. techniczno-eksploatacyjnych w PKP Przewozach Regionalnych. Obaj przyjęli propozycje.

– Decyzja o zmianach w składzie zarządu Intercity związana jest z zakończeniem istotnego etapu restrukturyzacji Grupy PKP – informuje Michał Wrzosek, rzecznik prasowy PKP S.A. – Z końcem 2008 r. zakończono procesy: usamorządowienia Przewozów Regionalnych, przeniesienia do PKP IC przewozów międzywojewódzkich, wyposażenia spółki w niezbędny majątek i zasoby ludzkie oraz przejścia maszynistów z PKP CARGO do pracy w spółkach przewozowych – dodaje.

Jak zapewnia Michał Wrzosek, zmiany w składzie zarządu PKP IC mają na celu istotną poprawę



Zbigniew Szafrąński

współpracy w ramach zarządu oraz usprawnienie procesu eksploatacyjnego w spółce. Głównym zadaniem zarządu w nowym składzie będzie kontynuowanie przygotowań do prywatyzacji spółki, ze szczególnym uwzględnieniem realizacji inwestycji z wykorzystaniem funduszy europejskich.

W związku z objęciem przez Krzysztofa Celińskiego stanowiska prezesa zarządu w Intercity, zaszyły również zmiany w spółce zarządzającej infrastrukturą kolejową – PKP PLK. Do czasu wyłonienia jego następcy przez Radę Nadzorczą PKP PLK, funkcję prezesa pełnił będzie Zbigniew Szafrąński, dotychczas przewodniczący Rady Nadzorczej spółki. Walne zgromadzenie akcjonariuszy PLK odwołało również członka zarządu ds. finansowych i ekonomicznych Mirosława Pawłowskiego oraz członka zarządu ds. utrzymania infrastruktury Józefa Jęzewicza. Ich następcy zostaną wyłonieni w otwartym postępowaniu kwalifikacyjnym.

bm

## W jakich jeszcze dziedzinach prowadzi się w Polsce badania związane z branżą kolejową?

Tu więcej można powiedzieć o infrastrukturze kolejowej niż o pojazdach. Jest kilka firm, które inwestują w rozwój tej infrastruktury: układów sterowania, rozwiązań związanych np. z licznikami osi. W projekcie, w którym brałem udział wspólnie z Bombardierem, zrobiliśmy udoskonalony, cyfrowy licznik osi, który jest sprzedawany na cały świat. Prowadzi się projekty związane z monitorowaniem stanu infrastruktury kolejowej tak, aby za pomocą specjalnego systemu określać go w sposób automatyczny – dzięki temu obniża się koszty i zwiększa bezpieczeństwo. Są też prace związane z tzw. hot boxami, które wykrywają uszkodzone łożyska w czasie jazdy pociągów.

## Nie mówiliśmy jeszcze o bezpieczeństwie w sytuacjach awaryjnych...

Nowe przepisy UIC nakazują budowanie pociągów, które pochłaniają energię przy zderzeniach. Powstaje dużo nowych rozwiązań z tym związanych. Jest to kwestia materiałów, konstrukcji elementów pociągu, także technologii wykonania. Również w Polsce prowadzi się nad tym badania zarówno przemysłowe, jak i finansowane przez budżet. Prace takie prowadzimy wspólnie z firmą AXTONE S.A. z Kańczugi.

## Jak można porównać poziom zaawansowania technologicznego polskiej i europejskiej kolei w kwestii infrastrukturalnej?

Modernizacja infrastruktury kolejowej w Polsce i Europie przebiega w podobny sposób, z wykorzystaniem podobnych materiałów, technik i urządzeń. W dobie globalizacji byłoby trudno nie robić tego samego. Polską infrastrukturę modernizują też zachodnie firmy, jak np. Thales czy Bombardier, które korzystają intensywnie z poddostawców polskich. W ten sposób też myśl techniczna przechodzi od koncernów do

**Gdybyśmy się zastanowili, co generuje koszty funkcjonowania kolei w Polsce, to przepisy i ograniczenia z tego wynikające. Narzucają one pewne czynności, które dużo kosztują, a które przy szybkim rozwoju techniki i technologii nie są konieczne. Przepisy w Polsce nie nadążają za rozwojem technologii.**

poddostawców, którzy muszą się dostosować i nauczyć standardów zachodnich. To też podnosi poziom polskiej techniki.

**Niektórzy eksperci kolejowi uważają, że polskie przepisy dotyczące bezpieczeństwa na kolei są mocno „zawyżone”...**

Podam przykład wymagań dotyczących bocznic kolejowych. Tak naprawdę wymagania co do stanu torów dla bocznic kolejowych są w Polsce takie same, jak dla linii magistralnych, co gene-

ruje koszty. W USA tolerancja rozstawu szyn jest 44 mm, w Polsce już dawno pociąg nie mógłby po tym jeździć, a w USA ogranicza się tylko prędkość na bocznicach.

Gdybyśmy się zastanowili, co generuje koszty funkcjonowania kolei w Polsce, to przepisy i ograniczenia z tego wynikające. Narzucają one pewne czynności, które dużo kosztują, a które przy szybkim rozwoju techniki i technologii nie są konieczne. Przepisy w Polsce nie nadążają za rozwojem technologii.

## A przepis wymagający do prowadzenia pociągów powyżej prędkości 130 km/h dwóch maszynistów?

Na pewno jest to bezpieczniejsze, ale czy jest to konieczne w dobie współczesnej techniki? Moim zdaniem zupełnie nie. Przepisy powinny nadążać za techniką, a nawet – wymuszać rozwój techniki. Tak się dzieje np. w energetyce, gdzie prawo obligacyjne nakazuje stosowanie systemów monitorowania. Dzięki temu instalacje stają się bezpieczniejsze, bardziej dyspocyjne. Gdyby nie nakazało tego prawo, nikt by tych systemów nie stosował, bo to kosztuje.

## Jakie przepisy musiałby wprowadzić UTK, aby wspomóc rozwój technologii?

Przykładowo, to, o czym rozmawialiśmy: przeprowadzanie serwisu pojazdów według stanu, a nie reursu. Wymagałoby to wprowadzenia systemów monitorowania, a przez to podniosło bezpieczeństwo i technikę.

Barbara Małyśka