



Impuls 36WEa-001 dla Kolei Małopolskich podczas prób na torze doświadczalnym w Żmigrodzie (17.04.2014 r.). Fot. T. Skupin

Andrzej Gołaszewski

Spostrzeżenia związane z istnieniem okręgu doświadczalnego w Żmigrodzie

Dwudziestolecie funkcjonowania okręgu doświadczalnego w Żmigrodzie, przypadające w bieżącym roku, stwarza okazję do wielorakich spostrzeżeń, wzbogacających wiedzę na temat tworzenia i eksploatacji okręgu. Pozostawiając innym okazję do zaprezentowania historii powstania okręgu, jego parametrów, budowy, wykorzystania do badań i uzyskanych rezultatów, a będąc jednym z wielu uczestników procesu tworzenia tego okręgu, pragnę podzielić się swymi refleksjami. W celu ich usystematyzowania artykuł podzielono na trzy części dotyczące: okresu tworzenia, eksploatacji i przyszłości okręgu doświadczalnego.

Okres tworzenia okręgu doświadczalnego

Dojrzewanie idei stworzenia okręgu doświadczalnego w Polsce, przebiegało pod wpływem powstawania okręgów doświadczalnych w różnych krajach świata, na kolejach o rozległej sieci i znacznych przewozach pasażerów i ładunków (byłe ZSRR, USA, Chiny), ale i na kolejach posiadających znacznie mniejsze sieci i wielkości przewozów (Czechy, Rumunia). Momentem kulminacyjnym, wręcz zmuszającym do podjęcia decyzji o budowie okręgu doświadczalnego, był okres, kiedy z jednej strony na PKP utrzymywały się ciągle znaczne wielkości przewozów i obciążenia istniejących linii, które stwarzały trudności w zapewnieniu miejsca i czasu na prowadzenie efektywnych badań nowych konstrukcji w toku eksploatacji, z drugiej zaś nagromadziło się wiele nowych konstrukcji, oczekujących na badania trwałości i niezawodności (nowych elementów konstrukcji nawierzchni kolejowej, podtorza, sieci trakcyjnej, urządzeń SRK oraz taboru

trakcyjnego i wagonowego) przed ich masowym zastosowaniem w najbliższym czasie na PKP. Trwałość masowo składowanych konstrukcji lub ich elementów, rozumiana jako zdolność do zachowania w dopuszczalnych granicach istotnych własności w toku eksploatacji oraz niezawodność, pojmowana jako prawdopodobieństwo, iż wartości nie przekroczą w oznaczonym okresie dopuszczalnych granic, w ustalonych warunkach eksploatacyjnych – wymagają pracochłonnych obserwacji i pomiarów.

Bieżąca eksploatacja, szczególnie linii bardzo obciążonych (np. 50 Tg/rok), nie pozostawia dość czasu na przeprowadzenie na nich doświadczeń, co przedłuża okres po jakim można uzyskać wyniki. Sprawa staje się jeszcze bardziej skomplikowana jeżeli uzyskane wyniki mają być wykorzystane w celu doskonalenia konstrukcji przed ich masowym zastosowaniem na sieci kolejowej. Pominięcie tego procesu grozi natomiast dopuszczeniem do eksploatacji konstrukcji niedostatecznie zbadanych, ze wszystkimi negatywnymi tego konsekwencjami.

Sporządzenie listy konstrukcji lub ich elementów wymagających badań, a następnie sprecyzowanie pożądanego okresu użytkowania każdej z nich, w którym dopuszczalne zużycie nie powinno być przekroczone, pozwala na określenie niezbędnego czasu przeprowadzenia obserwacji i pomiarów w toku eksploatacji, nazywanego również „kryterium oceny badanej konstrukcji”. Kryterium to może być wyrażone czasem pracy w określonych warunkach eksploatacyjnych, liczbą przeniesionego w tym czasie przez badaną konstrukcję obciążenia (łącznie ciężar brutto przeprowadzonych pociągów) lub dla taboru – przebiegiem. Wypada tu przypomnieć i odesłać czytelników do szeregu publi-

kacji z zakresu problematyki okręgu doświadczalnego autorstwa dr. inż. Mariana Fijałka, jakie wówczas ukazały się w Problemach Kolejnictwa, Drogach Kolejowych, Przeglądzie Komunikacyjnym, Pracach Budowlanych Huty Katowice.

Przy wymaganym kryterium oceny badanej konstrukcji, wynoszącym np. $Q = 300 \text{ Tg}$, czas prowadzonych obserwacji musi wynieść 15 lat na linii o obciążeniu 20 Tg/rok , natomiast na linii o obciążeniu 50 Tg/rok – 6 lat.

Rozwiązaniem eliminującym te niedogodności (dla badaczy i eksploatatorów) oraz skracającym czas uzyskania rezultatów, jest – według doświadczeń wielu zarządów kolei – przeniesienie badań na specjalnie w tym celu zbudowany tor doświadczalny, nazywany również okręgiem doświadczalnym. Pociągi doświadczalne o ciężarze 5000 t (złożone z wagonów seryjnych i doświadczalnych – badanych), kursujące po torze doświadczalnym o długości $7 - 8 \text{ km}$ z prędkością 80 km/h , osiągną po uwzględnieniu nieregularności przebiegu, 960 km/dobę przy 12-godzinym czasie jazdy, a przy 18-godzinym – 1440 km/dobę (średni czas przebiegu wagonów towarowych na sieci PKP w 1986 r. wynosił 150 km/dobę , a lokomotyw – 500 km/dobę). Obciążenie toru wyniesie $Q = 120 \text{ Tg/rok}$. Skrócenie czasu uzyskania rezultatów badań dzięki stosowaniu okręgu doświadczalnego, przy wymienionej powyżej wartości kryterium oceny, wyniesie w stosunku do badań na linii o obciążeniu 20 Tg/rok – 12 lat, a na linii o obciążeniu 50 Tg/rok – 3,5 roku.

Podjęcie decyzji o budowie okręgu doświadczalnego poprzedzono analizą producentów zainteresowanych przetestowaniem swych wyrobów na okręgu i przyjęto ich deklarację udziału finansowego i rzeczowego w budowie okręgu. Należały do nich huty: Katowice, Świerczewski i Kościuszko, zakłady: H. Cegielski, KZN Bieżanów, Tworzyn Sztucznych Łomianki, Luboń, Ujście, kopalnia Surowców Skalnych, wytwórnie: podkładów betonowych Suwaki, Mirosław Ujski, Goczałków, Bogumiłowice oraz fabryki elementów złącznych: Siemianowice, Skalmierzyce. Ten zadeklarowany, a potem zrealizowany udział w zmaterializowaniu budowy okręgu okazał się przekonującym argumentem ułatwiającym decyzje finansowe Urzędu Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń (w ramach Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego nr 93 pt. „Obsługa transportowa gospodarki narodowej i społeczeństwa”) oraz PKP.

Od pierwszych założeń przewidywano szerokie spektrum badań, jakie będą zrealizowane na torze doświadczalnym, co określiło potrzebę budowy dwóch stycznych układów torowych:

- okręgu małego z dozwoloną prędkością $100 - 120 \text{ km/h}$,
- okręgu dużego z prędkością maksymalną 300 km/h (prędkość podstawowa dla prowadzonych badań to 200 km/h).

Wysokie koszty budowy skłoniły do realizacji całego przedsięwzięcia etapowo, przy założeniu, że podjęcie prac nad kolejnym etapem nie niweczy zakresu robót wykonanych uprzednio. Wyznaczono dwa zasadnicze etapy:

- wykonanie układu torowego małego okręgu ($7,8 \text{ km}$) z obiektami i urządzeniami towarzyszącymi,
- wykonanie układu torowego dużego okręgu (39 km).

Kierownictwo i koordynację całokształtu spraw budowy okręgu doświadczalnego z ramienia Centralnego Ośrodka Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa (potem CNTK) prowadził prof. Henryk Bałuch, a bezpośrednio na miejscu budowy, znający tę problematykę od samego zarania dr inż. Marian Fijałek, natomiast w odniesieniu do wydzielonego stanowiska badania mostów i laboratorium materiałowego – dr inż. Leszek Rafalski i bezpośrednio dr inż. Adam Wysokowski.

Rolę inwestora zastępczego pełniła Dolnośląska Dyrekcja Okręgowa Kolei we Wrocławiu reprezentowana przez inż. Mieczysława Lewandowskiego oraz mgr. inż. Józefa Gąsiora, dzięki któremu poprawnie rozwiązywano problemy techniczne i komplikujące się w procesie budowy rozliczenia finansowe.

Projekt okręgu doświadczalnego wykonało Biuro Projektów Kolejowych we Wrocławiu, którym kierował wówczas mgr inż. Roman Korbut, a głównym projektantem był mgr inż. Stanisław Umławski.

Realizatorem robót budowlano-montażowych, nawierzchniowych i mostowych był Zakład Budownictwa Kolejowego w Poznaniu z udziałem mgr. inż. Antoniego Zywerta, mgr. inż. Marka Stawnego, Ryszarda Bucherta i mgr. inż. Romana Kaczmarska.

W procesie budowy okręgu uczestniczyli też: Politechnika Poznańska (dr inż. Łucjan Siewczyński), Biuro Projektowe BIPROSKAL (mgr inż. Józef Olczak), Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne we Wrocławiu (mgr inż. Roman Sabat), Zakład Budownictwa Kolejowego we Wrocławiu (mgr inż. Stefan Niedziul i mgr inż. Leszek Horbowy).

Realizację budowy małego okręgu w Żmigrodzie przewidywano na lata 1986–1994. Od września 1986 r. do 30 czerwca 1989 r. zrealizowano połowę zakresu rzeczowego zadania, jednak przemiany społeczno-ustrojowe, przeobrażenia własnościowe i zmieniające się zasady funkcjonowania przedsiębiorstw spowodowały znaczne ograniczenia finansowe, skutkujące wyhamowaniem prac budowy okręgu. Pomimo tych trudności, realizatorom przedsięwzięcia wystarczyło samozaparcia do zakończenia zadania w 1996 r.

Otwarcie okręgu i uruchomienie jego eksploatacji przez zespół: dr inż. Marian Fijałek, mgr inż. Józef Gąsior, mgr inż. Janusz Bester, mgr inż. Leszek Kędziński, inż. Mieczysław Lewandowski, dr inż. Jan Jancz i Joanna Janusz – nastąpiło 12 września 1996 r.

Okres eksploatacji okręgu doświadczalnego

Efektywne wykorzystanie okręgu wymagało wyznaczenia lokalizacji odcinków doświadczalnych odpowiadających najlepszym warunkom badania określonych konstrukcji, a także zasad zestawiania pociągu doświadczalnego, jego prowadzenia oraz rejestracji przebiegów. Konieczne było również trwałe oznaczenie odcinków doświadczalnych elementów infrastruktury (nawierzchnia, sieć trakcyjna), rejestracja terminów ich zajętości lub „stanów pustych”, kiedy konieczna jest zabudowa odcinka czasowo niewykorzystywanego do badań elementami inwentarzowymi. Przemysłana, systematycznie prowadzona i przechowywana dokumentacja, zawierająca historię organizowanych w swoim czasie pociągów doświadczalnych, ma podstawowe znaczenie dla zapewnienia staranności badań i wiarygodności wyników.

Należy mieć na uwadze zapewnienie ciągłego związku wyniku badanego obiektu z wartościami (parametrami) jego obciążeń, a także dostępność i możliwość odczytu tych danych w każdym momencie, kiedy wyniknie takie zapotrzebowanie. Konieczna jest również szczegółowa rejestracja i łatwość odtworzenia informacji o obiekcie uszkodzonym podczas badań i danych o obiekcie zastępującym uszkodzony.

Wszystko to wskazuje na potrzebę posługiwania się do tych celów nośnikami elektronicznymi i wykorzystaniem starannie opracowanego oprogramowania procesu funkcjonowania okręgu doświadczalnego.

Oprogramowanie procesu funkcjonowania okręgu doświadczalnego powinno być solidnie zakotwiczone w wyprzedzającym go działaniu, polegającym na zainicjowaniu zapotrzebowania na

badania, zbieraniu zleceń, zawieraniu umów ze zleceniodawcami, opracowywaniu harmonogramów realizacji tych zleceń i planowaniu funkcjonowania okręgu, aby następnie kontynuować rejestrację tego procesu.

Wykorzystywaniu jak największych możliwości okręgu, a także ograniczaniu kosztów jego funkcjonowania (a poprzez to cen poszczególnych analiz) służy jednoczesność badań. Należy dążyć do takiego ułożenia poszczególnych badań na odcinkach badawczych okręgu pod względem lokalizacji i terminów i takiego zestawienia pociągu doświadczalnego, aby jednocześnie podczas jego kursowania można było odczytywać wpływ narastającego obciążenia na wszystkie badane obiekty (nawierzchni, taboru, sieci trakcyjnej, urządzeń SRK, energetyki itp.). Osiągnięcie jak największej jednoczesności badań wymaga odpowiedniego wyprzedzenia w zbieraniu zleceń na badania i dostosowywaniu terminów badań w porozumieniu ze zleceniodawcą. Przykład tak pomyślanego harmonogramu jest ten przytoczony w publikacji dr inż. Mariana Fijałka w „Przeglądzie Komunikacyjnym” z 1987 r., nr 1.

Czynnikiem przetargowym może być wcześniej skalkulowana cena badań – mniejsza podczas badań jednoczesnych, większa przy nieprzebrnięciu tej zasady.

Wszystko to wskazuje na znaczenie stosowania jednorodnego systemu informatycznego, pozwalającego na wszechstronne i elastyczne prowadzenie kształtowania procesu funkcjonowania okręgu (w fazie programowania), oraz rejestrację obciążeń i ich wpływu na badane obiekty z dostępnością do tych danych w każdym momencie.

Pierwszym badaniem jakie rozstawiło okręg doświadczalny w Żmigrodzie na cały świat było badanie zderzeń pojazdów szynowych. Do tego celu doposażono okręg w stanowisko badawcze według pomysłu mgr. inż. Marka Czarneckiego, autora programu badawczego i realizatora badań. Wkomponowanie tego stanowiska w będący w budowie okręg doświadczalny wykonali dr inż. Marian Fijałek i mgr inż. Józef Gąsior.

Omówienie wyników wykonanych na okręgu doświadczalnym badań wykracza poza ramy niniejszego artykułu. Wypada jednak podkreślić znaczenie tych wyników w propagowaniu możliwości

okręgu i rozwoju wiedzy o zachowaniu się konstrukcji w procesach eksploatacyjnych kolei. Wskazaniem wydaje się okresowe ich publikowanie w formie zbiorczej np. w Problemach Kolejnictwa lub w Pracach Instytutu, a także wykorzystywanie na forach producentów urządzeń kolejowych np. na targach TRAKO itp.

Przyszłość okręgu doświadczalnego

Przyszłość okręgu, a przede wszystkim potrzeba jego rozwoju, będzie coraz bardziej związana z rozwiązywaniem problemów, wynikających z podnoszenia prędkości. Tempo tego procesu będzie zależało od pozycji PKP na rynku przewozów pasażerskich i towarowych, a także pozycji polskiego przemysłu w zaspokajaniu potrzeb społeczeństwa i gospodarki oraz produkcji eksportowej.

Występujące sygnały mozolnego odrabiania pozycji polskiej kolei i przemysłu, a nade wszystko światowe tendencje rozwoju nowoczesnej kolei, dają nadzieję na zapotrzebowanie na badania, bez których nie ma nowoczesnej kolei. Opóźnienie we wdrażaniu pociągów Pendolino, wynikłe z braków możliwości prowadzenia testów w warunkach eksploatacyjnych PKP, jest dowodem na potencjalne istnienie takiego zapotrzebowania.

Szczegółowej analizy wymaga możliwość wykorzystania istniejącego małego okręgu doświadczalnego dla pewnej grupy badań, jednakże i tak pozostanie dostatecznie obszerny zbiór badań wymagających geometrii toru odpowiadającej prędkości 350–400 km/h.

Najlepszym rozwiązaniem jego problemu byłoby wykorzystanie z niezbędnymi zmianami, wstępnej lokalizacji dużego okręgu, jaki był brany pod uwagę w 1986 r. (okręg styczny do małego okręgu w rejonie Żmigrodu).

Problemem tym można by zainteresować powstałe Konsorcjum Transportu Szynowego, w celu uzupełnienia ich programu PW lub podjęcia nowej inicjatywy w ramach ich zainteresowań.

Dla rozstrzygnięcia dylematu potrzeby dużego okręgu doświadczalnego w Polsce konieczne jest uhonorowanie zasady, że wszystkie typy pojazdów szynowych i ich elementy, konstrukcja nawierzchni, sieć trakcyjna, urządzenia SRK i ich elementy przed dopuszczeniem do eksploatacji muszą przejść badania, potwierdzające spełnienie wyznaczonych kryteriów oceny, wyrażone obciążeniem (T_g) lub przebiegiem (km) na okręgu doświadczalnym. Poważne potraktowanie tej zasady umożliwiłoby sporządzenie listy konstrukcji lub ich elementów, podlegających badaniu na okręgu doświadczalnym, sprecyzowanie kryteriów oceny poszczególnych konstrukcji, sporządzenie programu badań na dużym okręgu i warunków technicznych, jakie okrąg powinien spełniać. Przybliżyłoby to możliwość dyskusji nad kosztami tego przedsięwzięcia i sposobami ich pokrycia, a w rezultacie podjęcie ostatecznych decyzji o zrealizowaniu nakreślonej w 1986 r. wizji polskiego okręgu doświadczalnego. Nie można nie dostrzegać tej potrzeby ani odkładać jej na nieokreśloną przyszłość, ale gromadzić zwolenników i pracować nad przekonującymi argumentami.



Fragment toru doświadczalnego w Żmigrodzie. Fot. A. Massel