

Geneza i charakterystyka techniczna Toru Doświadczalnego w Żmigrodzie

Marian Hieronim FIJAŁEK¹

Streszczenie

W artykule przedstawiono rys historyczny powstawania Toru Doświadczalnego w Polsce, poczynając od analizy różnych rozwiązań i poszukiwania odpowiedniej lokalizacji, a kończąc na określeniu podstawowych założeń technicznych obiektu. Przedstawiono główne przesłanki budowy, jej planowany zakres i terminy realizacji. Opisano przebieg budowy, zasady odbioru robót i uruchomienie eksploatacji. Główna część artykułu jest poświęcona charakterystyce technicznej zbudowanego obiektu, jego cechom eksploatacyjnym i możliwościom badawczym. W części końcowej zamieszczono wykaz osób związanych z realizacją całego przedsięwzięcia. Wśród tych osób są pomysłodawcy, inicjatorzy, decydenci, projektanci i budowniczowie Toru Doświadczalnego.

Słowa kluczowe: tor doświadczalny, lokalizacja, budowa, charakterystyka techniczna, realizatorzy

1. Wstęp

W roku 2016 Tor Doświadczalny w Żmigrodzie obchodzi dwudziestolecie swojego istnienia. Uruchomienie w dniu 12 września 1996 roku eksploatacji tego obiektu było zwieńczeniem największego przedsięwzięcia inwestycyjnego Centrum Naukowo-Technicznego Kolejnictwa. Jednocześnie było to wyjątkowo ważne wydarzenie w historii polskiego kolejnictwa. Obecnie tor ten stanowi zamiejscową placówkę badawczą Instytutu Kolejnictwa w Warszawie i należy do nielicznych obiektów tego typu w świecie.

Z okazji jubileuszu dwudziestolecia toru doświadczalnego, w artykule przedstawiono historię jego powstawania, planowany zakres realizacji i przebieg budowy. Przypomniano charakterystykę techniczną obiektu i jego przeznaczenie według danych sprzed dwudziestu lat. Opisano niektóre fakty i wydarzenia związane z realizacją przedsięwzięcia.

Artykuł powstał na podstawie wcześniejszych publikacji autora z lat 1974–1997 oraz notatek, rysunków i opracowań zachowanych we własnym archiwum. W przygotowaniu ostatecznej wersji artykułu służył pomocą **mgr inż. Józef Gąsior**, który był jednym z głównych realizatorów budowy toru. Autor serdecznie dziękuje za długoletnią współpracę.

2. Rys historyczny

Pierwsze rozważania na temat budowy toru doświadczalnego w Polsce pojawiły się w latach pięćdziesiątych

ubiegłego wieku. Budowę toru doświadczalnego zamierzano skojarzyć z tworzoną wówczas Instytutem Naukowo-Badawczym Kolejnictwa (rok 1951). Analizowano różne koncepcje takiego obiektu i różne miejsca jego lokalizacji.

Początkowo proponowano zlokalizowanie toru doświadczalnego w okolicach Warszawy. We wspomnieniach ówczesnych założycieli INBK wymieniano Sochaczew (ponoć istniały tam dogodne warunki terenowe). Brano pod uwagę również Olszynkę Grochowską, gdzie na przełomie lat 1950/60 zbudowano pierwsze laboratoria i pomieszczenia biurowe obecnego Instytutu Kolejnictwa. Jednak liczne dyskusje i analizy prowadzone na temat budowy toru doświadczalnego, w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych przez dłuższy czas nie doczekały się konkretnych opracowań i decyzji.

Do tematu ponownie powrócono w latach siedemdziesiątych. Wówczas w Polsce transport kolejowy odgrywał dominującą rolę zarówno w przewozach towarowych, jak i pasażerskich. To powodowało, że na PKP były konieczne zmiany jakościowe. Poza zmianami w zakresie organizacji zarządzania oraz organizacji i technologii procesu przewozowego były konieczne również jakościowe zmiany techniczne, czyli przede wszystkim wzrost trwałości i niezawodności urządzeń technicznych oraz modyfikacja rozwiązań konstrukcyjnych. To były wówczas główne kierunki prac Centralnego Ośrodka Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa.

W tej sytuacji zdawano sobie sprawę z tego, że wszystkie nowe rozwiązania techniczne, jakie zamierza się wprowadzać na kolej, muszą być wszechstronnie przebadane

¹ Dr inż.; emerytowany pracownik Instytutu Kolejnictwa; w latach 1988–1999 Koordynator ds. Toru Doświadczalnego.

nie tylko w laboratoriach, ale też sprawdzone w warunkach eksploatacyjnych. Prowadzenie badań na istniejących liniach kolejowych zawsze napotykało na wiele trudności. Badania trwały zbyt długo. Zakres badań był często ograniczany, a co najważniejsze, był zakłócany normalny tryb eksploatacji. Z tego powodu, niektóre zarządy kolejowe już od dłuższego czasu miały specjalne tory doświadczalne do celów badawczych [1, 3, 5], stąd też potrzeba zbudowania takiego toru wyłoniła się również w Polsce².

W latach siedemdziesiątych, w Centralnym Ośrodku Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa zaczęły pojawiać się różne pomysły. Między innymi, z inicjatywy ówczesnych Zakładów: Drogowego i Pojazdów Szynowych, były przedstawiane koncepcje budowy toru badawczego w postaci doświadczalnych odcinków budowanych przy liniach eksploatowanych, bądź też wykorzystania do ich utworzenia części nieczynnych torów, które wyłączono z normalnej eksploatacji.

Rozważano również zbudowanie wydzielonego toru doświadczalnego. Planowano zlokalizować go na Górnym Śląsku, na terenie pustyni Będowskiej lub w bliskim sąsiedztwie Huty Katowice. Bardziej realne, z uwagi na możliwości pozyskania odpowiedniego terenu, okazały się lokalizacje w bliskości Wrocławia oraz kilku innych miejscach pomiędzy Wrocławiem i Poznaniem. Duże zainteresowanie w usytuowaniu toru doświadczalnego na terenie Dolnego Śląska przejawiał ówczesny Dyrektor Dolnośląskiej Dyrekcji Kolejowej **inż. Konstanty Pietkiewicz**, który osobiście angażował się w poszukiwanie odpowiedniego terenu. Między innymi za jego wskazaniem, na lokalizację toru doświadczalnego proponowano tereny koło Bielawy i Jelcza. Jednak i tym razem budowa nie doczekała się realizacji. Decydowały o tym względy ekonomiczne. Pomimo różnych koncepcji, budowę obiektu ponownie odłożono na późniejsze lata.

Budowa toru doświadczalnego stała się bardziej realna dopiero w latach osiemdziesiątych. Pojawiło się wówczas kilka nowych okoliczności, które sprzyjały temu zadaniu. Przede wszystkim rodzaj i charakter prac prowadzonych w CNTK coraz bardziej był związany z koniecznością prowadzenia badań w warunkach zbliżonych do normalnej eksploatacji, zwłaszcza w zakresie zagadnień nawierzchniowych i taborowych. Budowę toru doświadczalnego zaczęły interesować się również inne resorty, zajmujące się doskonaleniem techniki kolejowej w zakresie produkcji taboru i szyn. Przykładem tego było wysłanie na Tor Doświadczalny w Szczerbince koło Moskwy prototypowej partii szyn (obrabianych cieplnie) z nowej produkcji. Badania tych szyn w warunkach dużych obciążeń miały na celu potwierdzenie ich wysokiej wytrzymałości, którą miała im zapewnić nowa technologia. Uzyskane wyniki badań na Szczerbince były pozytywne, zdecydowanie lepsze aniżeli

oczekiwano. Jednak koszt tych badań był stosunkowo wysoki, co świadczy o tym, że posiadanie specjalnego toru do badań konstrukcji kolejowych jest opłacalne.

Dużo inicjatywy w krzewieniu idei toru doświadczalnego, tworzeniu koncepcji i pozyskiwania zwoleńników do jego budowy wykazał **prof. dr hab. inż. Henryk Bałuch** – ówczesny Dyrektor CNTK.

Autor artykułu uczestniczył w całym procesie realizacji toru doświadczalnego, począwszy od tworzenia koncepcji przez opracowywanie założeń do projektowania, uczestniczenia w budowie, aż do uruchomienia eksploatacji. Z polecenia **Profesora Henryka Bałucha** sprawował funkcję Koordynatora ds. Toru Doświadczalnego.

W latach osiemdziesiątych, do sprawy budowy toru doświadczalnego włączył się Departament Inwestycji Ministerstwa Komunikacji. Dużym entuzjastą takiego przedsięwzięcia był ówczesny dyrektor tego Departamentu **mgr inż. architekt Edward Kopciński**. Grono zwolenników budowy toru doświadczalnego poszerzyło się również dzięki staraniom ówczesnego Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Komunikacji **dr inż. Andrzeja Gołaszewskiego**.

Wspólnie zaczęto analizować możliwości podjęcia budowy toru doświadczalnego i w tym zakresie badać jego najkorzystniejsze parametry użytkowe oraz odpowiednią lokalizację. Ponownie okazało się, że największe możliwości pozyskania terenu istnieją na terenie Dolnego Śląska. Do współpracy włączyła się Dolnośląska DOKP i wrocławskie Biuro Projektów Kolejowych. Duże zaangażowanie w poszukiwaniu odpowiedniego terenu na lokalizację poligonu badawczego wykazał ówczesny dyrektor tego Biura **inż. Roman Korbut**.

W wyniku wielu poszukiwań i analiz, najlepszym miejscem na usytuowanie toru doświadczalnego okazał się teren w okolicy Żmigrodu. Na tym terenie w początku lat osiemdziesiątych rozpoczęły się przymiarki do projektowania Poligonu badawczego PKP. Bliższe uzasadnienie wyboru tego terenu podano w pkt. 4 niniejszego artykułu. Ostateczna decyzja o budowie toru doświadczalnego została podjęta w 1986 roku przez **dr inż. Andrzeja Gołaszewskiego** na wniosek Centralnego Ośrodka Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa.

3. Podstawowe założenia budowy toru doświadczalnego

We wszystkich rozwiązaniach, które zaczęły wyłaniać się w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych zakładano, że tor doświadczalny w pełnym ujęciu, jako rozwinięty poligon badawczy, powinien składać się przynajmniej z dwóch zamkniętych układów torowych, tworzących tzw. DUŻY i MAŁY OKRĄG. Układy te muszą być powiązane między

² Pierwszy w Polsce artykuł na temat znaczenia Toru Doświadczalnego w badaniach kolejowych opublikowano w 1974 roku [1]. Przedstawiono w nim kilka istotnych przesłanek, które w owym czasie wskazywały na celowość budowy takiego obiektu w Polsce.

Tablica 1

Podstawowe dane do projektowania Poligonu Badawczego PKP według I wersji ZTE, opracowanej w 1986 roku

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>DUŻY OKRĄG przeznaczony głównie do prowadzenia kompleksowych badań pojazdów szynowych, zwłaszcza przy dużych prędkościach pociągów (w tym badania odbiorcze i eksploatacyjne nowego taboru produkowanego dla kraju i na eksport). Ogólna długość okręgu około 39 km, w tym długość odcinków położonych na prostych około 20 km. Minimalny promień łuku $R_{min} = 2000$ m. Trakcja elektryczna. Prędkość maksymalna $V = 300$ km/h (podstawowa dla prowadzonych prób $V = 200$ km/h). Konstrukcja nawierzchni S60 i S49 na podkładach drewnianych i betonowych. Rozjazdy dla celów badawczych przystosowane do $V = 200$ km/h. Skrzyżowania z drogami kołowymi oraz dojazdy do pól dwupoziomowe.</p> | <p>MAŁY OKRĄG przeznaczony głównie do badań trwałościowych nawierzchni kolejowej, urządzeń sterowania ruchem pociągów i telekomunikacji, trakcji i niektórych badań pojazdów szynowych z prędkościami $V_{max} = 120$ km/h. Długość Małego Okręgu około 7 800 km, w tym maksymalna długość odcinka położonego na prostej 1335 m. Promienie łuków: $R = 600$ m, $R = 900$ m i $R = 1000$ m. Trakcja elektryczna. Prędkość maksymalna na prostej $V_{max} = 120$ km/h. Skrzyżowania z drogami oraz dojazdy do pól dwupoziomowe. Nawierzchnia S60 i S49 na podkładach drewnianych i betonowych. Wzdłuż okręgu jednopasmowa droga umożliwiająca dojazd samochodem do niemal każdego miejsca toru (ważne dla zakładania odcinków doświadczalnych oraz prowadzenia prac pomiarowych).</p> |
| <p>STACJA ZAKŁADOWA wyposażona w tory postojowe: dla wagonów pomiarowych, badanego taboru oraz pociągu próbnego („badawczego”) o przewidywanej masie 5000 ton brutto, co odpowiada około 70 wagonom 4-osiowym. Ponadto w układzie powinny być tory rewizyjne, objazdowe, tory za- i wyładunkowe dla materiałów nawierzchniowych, tor wyciągowy z trójkątem do obracania pociągu, tory do stanowisk (garażowania, paliw) oraz tory zdawczo-odbiorcze.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TOR DODATKOWY z małymi łukami według wymagań UIC nr 530-2, • TOR BOCNICOWY (dojazdy) łączący poligon ze stacją PKP w Żmigrodzie, • WYDZIELONY TOR na potrzeby badawczych wojsk inżynieryjnych, • BUDYNEK BIUROWO-SOCJALNY oraz różne OBIEKTY i BUDYNKI TECHNICZNE. | |

sobą i połączone z siecią kolejową. Uzupełnieniem tych układów powinny być: stacja zdawczo-odbiorcza, dodatkowe tory różnego przeznaczenia, obiekty i stanowiska techniczne oraz budynki administracyjno-socjalne.

DUŻY OKRĄG miał być głównie przeznaczony do prowadzenia kompleksowych badań lokomotyw, wagonów i innych pojazdów szynowych przy dużych prędkościach jazdy. Natomiast MAŁY OKRĄG miał służyć przede wszystkim do badań trwałościowych nawierzchni, taboru i innych urządzeń kolejowych. Przedstawione dane, które przyjęto do projektowania Toru Doświadczalnego PKP według I wersji Założeń Techniczno-Ekonomicznych, zawiera tablica 1. Planowany zakres i terminarz budowy ilustruje rysunek 1.



Rys. 1. Planowany w 1986 r. zakres i terminarz budowy Poligonu Badawczego PKP

W styczniu 1986 roku koncepcja budowy poligonu według przyjętych założeń była przedstawiona przez Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa do decyzji Ministerstwa Komunikacji. W opracowaniu pt. „TOR DOŚWIADCZALNY – Poligon badawczy PKP” podano bliższą charakterystykę całego przedsięwzięcia [2]. Opracowanie uzyskało pozytywną ocenę i stanowiło pierwszy doku-

ment, który przyczynił się do podjęcia decyzji o budowie obiektu. Decyzję taką podjął **dr inż. Andrzej Gołaszewski** podsekretarz Stanu w Ministerstwie Komunikacji. Jego zasługą było pozyskanie dodatkowych środków finansowych na budowę obiektu.

4. Główne przesłanki budowy toru doświadczalnego

4.1. Tematyka prac naukowo-badawczych i rozwojowych

W tamtych latach budowa toru doświadczalnego była jednym z warunków przyspieszenia postępu technicznego w polskim kolejnictwie i dokonania w tej dziedzinie przełomu jakościowego na podstawie wyników prac naukowo-badawczych. Jego budowa była ściśle związana z tematyką prac zawartych w Centralnym Programie Badawczo-Rozwojowym nr 9.3 na lata 1986–90. Podstawowa tematyka tego programu była podporządkowana następującym celom użytkowym:

- 1) zwiększenie trwałości nawierzchni kolejowej,
- 2) zwiększenie niezawodności zasilania trakcji elektrycznej,
- 3) poprawa stanu technicznego taboru,
- 4) unowocześnienie wagonów towarowych oraz ich elementów konstrukcyjnych,
- 5) unowocześnienie pojazdów trakcyjnych i ich wyposażenia,
- 6) automatyzacja procesu rozrządzenia wagonów,

- 7) racjonalizacja ruchu kolejowego,
- 8) modernizacja i wyposażenie torów ogólnoadunkowych na stacjach.

Osiągnięcie wymienionych celów użytkowych w postaci konkretnych rozwiązań technicznych i zmaterializowanych wyrobów konstrukcyjnych było związane z koniecznością prowadzenia wszechstronnych badań i pomiarów w warunkach eksploatacyjnych. Szczególnie w tematach 1–5 musiały być spełnione warunki realizacji programów badawczych. Pod tym względem tor doświadczalny stanowił najlepszy poligon, bowiem zapewniał kompleksowość badań, wariantowanie rozwiązań i ich porównywanie, a także skrócenie czasu badań do minimum.

W [2] przedstawiono szczegółową tematykę prac COBiRTK w zakresie zagadnień nawierzchniowych, taborowych, trakcji elektrycznej, automatyki i telekomunikacji. Wymieniono także tematykę badań związanych z produkcją nowych wyrobów hutniczych oraz produkcją i modernizacją taboru kolejowego. W odniesieniu do każdego zadania podano cel, zakres i przewidywane efekty badań na torze doświadczalnym. W tym miejscu warto przedstawić tematykę planowanych wówczas badań w poszczególnych dziedzinach kolejnictwa, co lepiej uzasadni cel budowy toru doświadczalnego. W syntetycznym ujęciu, tematyka jest następująca.

4.1.1. Planowane badania w dziedzinie dróg kolejowych:

- 1) sprężyste przytwierdzenia typu SB-3 szyn UIC60 do podkładów betonowych (zadanie było ujęte w zamówieniach rządowych poz. 6.34);
- 2) badanie trwałości eksploatacyjnej szyn o wysokiej wytrzymałości:
 - szyn obrabianych cieplnie,
 - szyn naturalnie twardych (stopowych),
 - szyn z procesu ciągłego odlewania;
- 3) badania serii informacyjnej przytwierdzeń sprężystych szyn do podkładów drewnianych;
- 4) badania złączy wzmocnionych do szyn UIC60 i S49 na podkładach drewnianych i betonowych;
- 5) badania doboru podrozdziń betonowych w rozjeździe S49-190-1:9;
- 6) badania trwałościowe podkładów wykonanych z drewna odpadowego przez klejenie i łączenie wkładkami;
- 7) badania rozwiązań wzmacniających podkłady drewniane w strefach podszynowych (dotyczy to podkładów wykonanych z gorszych gatunków drewna);
- 8) optymalizacja współpracy koła z szyną (określenie własności materiałów szyn i kół).

Wymienione badania kwalifikowały się na tor MAŁEGO OKRĘGU.

4.1.2. Planowane badania w zakresie pojazdów trakcyjnych

W latach 1988–1995 polskie koleje miały otrzymać wiele nowych pojazdów trakcyjnych. Planowano na większą

skalę modernizację niektórych serii taboru w celu obniżenia zużycia energii elektrycznej i paliw płynnych, a także dostosowania struktury taboru trakcyjnego do ówczesnych wymagań techniki i przewozów. W nawiązaniu do tych zamierzeń, na torze doświadczalnym planowano wykonać następujące badania:

- 1) badania ruchowe prototypów lokomotyw i elektrycznych zespołów trakcyjnych,
- 2) badania eksploatacyjne lokomotyw i zespołów trakcyjnych,
- 3) badania pojazdów z urządzeniami rozruchu tyrystorowego,
- 4) badania użytkowe i niezawodnościowe prototypów urządzeń pokładowych,
- 5) badania oraz pomiary zużycia energii elektrycznej i paliwa na cele trakcyjne, jak również poboru mocy przez pociąg podczas jazdy.

Pełny zakres wymienionych badań planowany był na tor DUŻEGO OKRĘGU, natomiast na torze MAŁEGO OKRĘGU miały one mieć ograniczony zakres.

4.1.3. Planowane badania w zakresie wagonów

Podobnie jak w zakresie pojazdów trakcyjnych, w latach 1988–1995 planowano produkcję nowych wagonów i w związku z tym, przewidywano następujące badania na torze doświadczalnym:

- 1) badania ruchowe i eksploatacyjne wagonów (konstrukcja prototypowa i seria informacyjna),
- 2) badania wagonów przy programowanych prędkościach,
- 3) badania wytrzymałościowe wagonów (badania naprężeń w elementach konstrukcji oraz badania zmęczeniowe),
- 4) badania układów hamulcowych zwłaszcza przy dużych prędkościach pociągów (badania z dopuszczeniem dużego ryzyka),
- 5) badania łożysk dla wagonów przeznaczonych do eksploatacji z $V = 160$ km/h,
- 6) badania zregenerowanych zestawów kołowych,
- 7) próby hamowania dla uzyskania odpowiednich obciążeń cieplnych.

Wymienione badania miały być wykonane na torze DUŻEGO OKRĘGU, natomiast na torze MAŁEGO OKRĘGU miały być ograniczone, z wyjątkiem badań w poz. (3), które zamierzano przeprowadzić na torze MAŁEGO OKRĘGU.

4.1.4. Przewidywane badania w zakresie zagadnień dotyczących trakcji elektrycznej

Długość torów zelektryfikowanych stale wzrastała. Zwiększenie zadań przewozowych na liniach zelektryfikowanych wymagało zwiększenia trwałości i niezawodności sieci trakcyjnej. Wprowadzenie do eksploatacji nowego osprzętu tej sieci, nowych przewodów jezdnich, nowych konstrukcji odbieraków prądu i nowych rozwiązań konstrukcyjnych sieci musiało być poprzedzone wszechstronnymi badaniami wykonywanymi w warunkach rzeczywi-

stych. Było to niezbędne do uzyskania optymalnych rozwiązań, które umożliwią niezawodną eksploatację sieci. Sieć trakcyjna stanowi bezrezerwowy element układu zasilania i ewentualne jej awarie najczęściej wiążą się z długotrwałymi przerwami w ruchu pociągów. Na torze DUŻEGO OKRĘGU były przewidziane:

- 1) badania wpływu warunków obciążenia elektrycznego i prędkości jazdy pociągów na utrzymanie podstawowych parametrów sieci trakcyjnej,
- 2) badania nowych rozwiązań sieci jezdnej oraz osprzętu łącznie z badaniami niszczącymi (symulowanie warunków),
- 3) badania uszkodzeń elementów sieci trakcyjnej (rodzaj, czas) i ich zużycia w warunkach ekstremalnej eksploatacji toru.

Na torach DUŻEGO i MAŁEGO OKRĘGU przewidziano:

- 1) badania odbioru prądu z sieci jezdnej w warunkach rozruchu ciężkich pociągów towarowych o masie 5 000 ton (natężenie prądu $I = 2500$ A) i zwiększonych prędkościach jazdy w pełnym cyklu zmian środowiskowych,
- 2) badania eksploatacyjne nowych typów odbieraków prądu i nowych rodzajów materiałów stykowych przy $V = 200$ km/h, m.in. zużycie przewodów jezdnych i nakładek stykowych.

4.1.5. Planowane badania w zakresie automatyki i telekomunikacji

Na torze MAŁEGO OKRĘGU planowano:

- 1) badania systemu automatycznego sterowania lokomotywą manewrową drogą radiową (badania urządzeń serii informacyjnej); w rozwiązaniu docelowym przewidziano wycofanie maszynistów z lokomotyw manewrowych.

Na torach DUŻEGO i MAŁEGO OKRĘGU przewidziano następujące badania funkcjonalne:

- 1) badania systemu blokady samoczynnej z obwodami bezzłączowymi (badania urządzeń prototypowych, a następnie serii informacyjnej),
- 2) badania funkcjonalne i statystyczne czujników szynowych różnych typów do zastosowania w technice sterowania ruchem pociągów (badania serii informacyjnej),
- 3) badania funkcjonalne, ocena przydatności i zarazem trwałości eksploatacyjnej zmodernizowanego systemu SHP (systemu hamowania pociągów).

4.1.6. Planowane badania w zakresie zagadnień dotyczących wyrobów hutniczych

Głównym celem tych badań było zapewnienie dostawy wyrobów kolejowych o wyższym poziomie jakości po wprowadzeniu nowych technologii produkcji:

- Huta Katowice była zainteresowana badaniami jakości następujących rodzajów szyn: a) obrabianych cieplnie, b) z ciągłego odlewania i c) naturalnie twardych – stopowych).

- Huta 1 MAJA planowała badania zestawów kołowych taboru kolejowego (zestawy kołowe monoblokowe i zestawy produkowane z nowych materiałów).
- Huty: ŚWIERCZEWSKI i MAŁAPANEW były zainteresowane badaniem nowych krzyżownic rozjazdów (o wysokiej trwałości).

4.1.7. Planowane badania związane z produkcją pojazdów trakcyjnych, wagonów i ich podzespołów

Zapotrzebowanie na badania na torze doświadczalnym ze strony przemysłu było zbieżne z interesami ośrodków naukowo-badawczych. Oprócz Centralnego Ośrodka Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa, w realizacji CPBR nr 9.3 brał również udział Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pojazdów Szynowych w Poznaniu (OBRPSz). Planowane badania związane z produkcją pojazdów trakcyjnych, wagonów i ich podzespołów na torze MAŁEGO OKRĘGU obejmowały:

- 1) badania ruchowe prototypu elektrycznej lokomotywy manewrowej – producent HCP Poznań,
- 2) badania ruchowe i eksploatacyjne elektrycznej lokomotywy towarowej dużej mocy – producent PAFAWAG,
- 3) badania ruchowe prototypu elektrycznej jednostki trakcyjnej – producent PAFAWAG,
- 4) badania ruchowe prototypu wagonu specjalizowanego, wielofunkcyjnego – producent KONSTAL – Chorzów,
- 5) badania ruchowe prototypu wagonu węglarki o naciśku 22,5 t/oś – producent ZASTAL w Zielonej Górze.

Na torze DUŻEGO OKRĘGU przewidziano:

- 1) badania elektrycznych zespołów trakcyjnych-piętrowych – producent PAFAWAG,
- 2) badanie nowego układu rozruchu i hamowania impulsowego dla lokomotywy pasażerskiej EU-09 – producent produktu finalnego PAFAWAG.

4.2. Lokalizacja Poligonu badawczego i jej uzasadnienie

Umiejscowienie toru doświadczalnego w rejonie Węglewa, w odległości około 3 km od Żmigrodu było korzystne ze względu na skupienie wielu zakładów przemysłowych produkujących tabor kolejowy, w tym: HCP Cegielski w Poznaniu, ZASTAL w Zielonej Górze, PAFAWAG we Wrocławiu, Świdnickie Zakłady w Świdnicy.

Ponadto w wytypowanym rejonie jest zlokalizowane liczne zaplecze naukowe: Politechnika Wrocławska, Politechnika Poznańska, Wyższa Szkoła Inżynierska w Zielonej Górze, Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Inżynierskich we Wrocławiu.

Zaproponowana lokalizacja miała również wiele innych zalet m.in.: płaski teren, w obrębie mała zajętość terenów zalesionych, dogodny dojazd do wymienionych zakładów przemysłowych i dobre skomunikowanie z siecią kolejową. Stacja Żmigród znajduje się na linii kolejowej Wrocław – Poznań w odległości około 3 km od planowanej lokalizacji toru, w odległości około 50 km od Wrocławia. Ponadto, ist-

niejący w rejonie układ dróg kołowych łącznie z planowaną dobudową drogi w rejonie obiektu stanowi dogodne połączenie komunikacyjne z Wrocławiem, Poznaniem i innymi miejscowościami w kraju.

4.3. Dodatkowe motywy budowy obiektu

Dysponowanie torem doświadczalnym, oprócz zaspokojenia własnych potrzeb badawczych PKP, warunkowało również możliwość eksportu taboru i szyn, które zawsze muszą odpowiadać stale rosnącym wymaganiom międzynarodowym. Za budową toru przemawiał także udział polskiego kolejnictwa w pracach międzynarodowych organizacji transportowych takich, jak UIC, ORE, OSZD oraz sprawowanie w ówczesnym okresie przez Polskę funkcji Centrum koordynacyjnego do spraw perspektywicznego taboru kolejowego.

5. Planowany zakres budowy i terminy realizacji

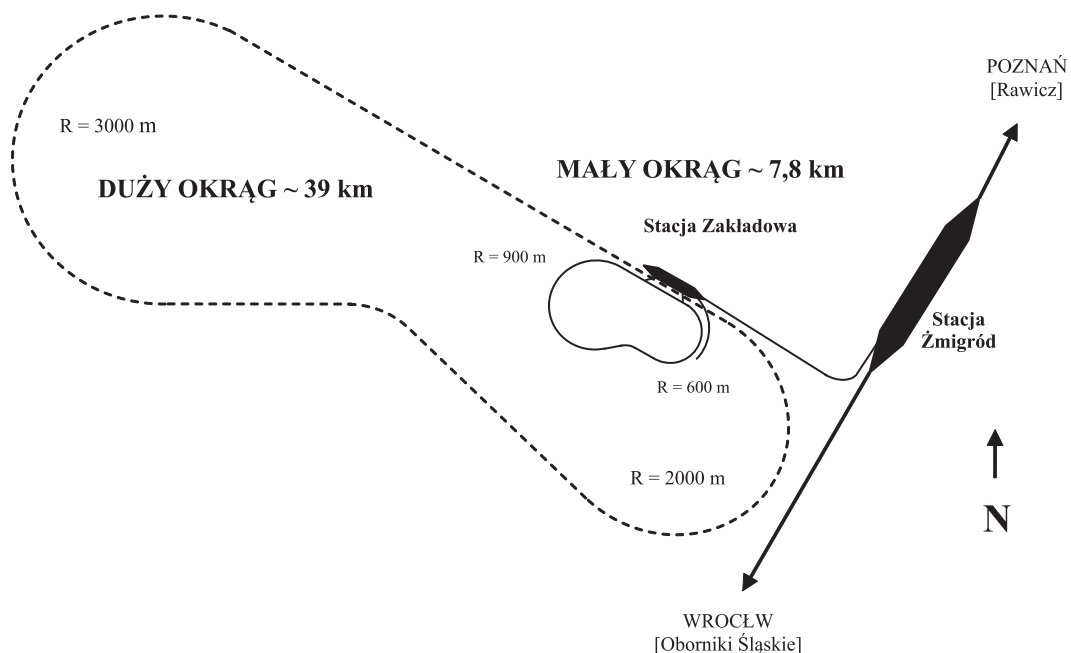
Zakładano wstępnie, że najpierw będzie zbudowany MAŁY OKRĄG. Jego budowę planowano rozpocząć w 1987 roku, a uruchomienie pełnej eksploatacji najpóźniej w 1990 roku. Liczono, że rozpoczęcie niektórych badań będzie możliwe jeszcze w 1989 roku. Budowa DUŻEGO OKRĘGU była przewidziana w drugiej kolejności. W po-

czątkowym okresie przewidywano, że całe przedsięwzięcie inwestycyjne, będzie możliwe do zrealizowania w latach 1987–1992 (rys. 1). Szkic projektowanego wówczas Poligону pokazano na rysunku 2.

Wiążąca decyzja, podjęta w Ministerstwie Komunikacji ograniczała się do rozpoczęcia budowy MAŁEGO OKRĘGU. Uznano bowiem, że zbudowany w CPBR podstawowy układ toru doświadczalnego w postaci MAŁEGO OKRĘGU, będzie w pierwszej fazie eksploatacji poligonem doświadczalnym dla nowych rozwiązań konstrukcyjnych, stanowiących wyniki prac tego programu, a w dalszym okresie na bazie tego układu powstanie rozwinięty poligon badawczy PKP.

W trakcie wstępnych prac projektowych na etapie ZTE, zorganizowano wyjazd „rozpoznawczy” na bazę doświadczalną kolei ČSD w Velimiu³. Czesi mieli już duże doświadczenia w eksploatacji tego obiektu. Zebrane informacje były pomocne przy opracowywaniu założeń i w późniejszym projektowaniu obiektu.

Budowa MAŁEGO OKRĘGU została włączona do CPBR nr 9.3 w dniu 24 września 1986 roku jako Cel wyprzedzający nr 21.103. Program gwarantował sfinansowanie budowy z funduszy Urzędu Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń. Przyznane środki okazały się jednak niewystarczające do wykonania pełnego zakresu budowy według założeń Techniczno-Ekonomicznych. Stąd też była konieczna korekta tych założeń. Na wspólnej naradzie COBiRTK, Biura Projektów Kolejowych i Dolnośląskiej Dyrekcji PKP, która odbyła się w dniu 14 stycznia 1987 roku postanowio-



Rys. 2. Szkic projektowanego POLIGONU BADAWCZEGO PKP według koncepcji z 1986 roku

³ Skład delegacji: inż. Roman Korbut i mgr inż. Zbigniew Górski z Biura Projektów we Wrocławiu oraz dr inż. Marian Fijałek z COBiRTK. Celem wyjazdu było zapoznanie się z układem torowym i zapleczem technicznym obiektu oraz jego bieżącym utrzymaniem i eksploatacją.

no ograniczyć budowę obiektu do takiego zakresu, który umożliwi jak najszybsze rozpoczęcie badań.

Jednocześnie w tym samym czasie pojawił się pomysł, aby do planu budowy toru doświadczalnego włączyć budowę mostu doświadczalnego. Budowę mostu wniosł Instytut Badawczy Dróg i Mostów przy akceptacji Ministerstwa Komunikacji. Zadanie otrzymało odrębne środki finansowe w CPBR 9.3 jako cel nr 21.103-A.

Aktualizacja ZTE została wykonana do końca marca 1987 roku. Wprowadzone zmiany polegały na wybudowaniu mniejszej liczby torów na stacji zakładowej oraz przesunięciu budowy części obiektów kubaturowych i dodatkowych torów do II etapu. Wszystkie tory planowano jednak zelektryfikować. Z budynków kubaturowych w I etapie przewidziano budowę tylko podstacji trakcyjnej. Most doświadczalny został zlokalizowany w okolicy drugiego kilometra toru. W pierwszej kolejności postanowiono zbudować przyczółki i filary przyszłego mostu. Ustawienie konstrukcji nośnej zaplanowano na późniejszy okres. W wyniku aktualizacji ZTE wyłoniły się dwa zadania budowy poligonu badawczego, realizowane w trzech etapach:

Zadanie nr 1

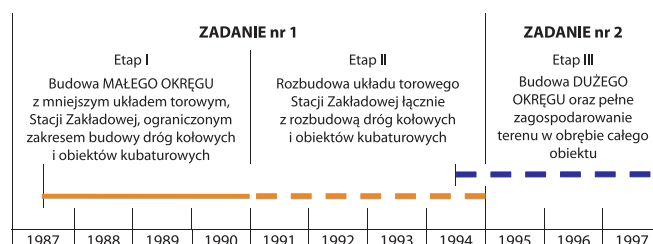
- Etap I – Budowa toru MAŁEGO OKRĘGU i Stacji Zakładowej z ograniczonym układem torowym;
- Etap II – Budowa pełnego układu torowego Stacji Zakładowej wraz z budową obiektów kubaturowych i dróg kołowych.

Zadanie nr 2

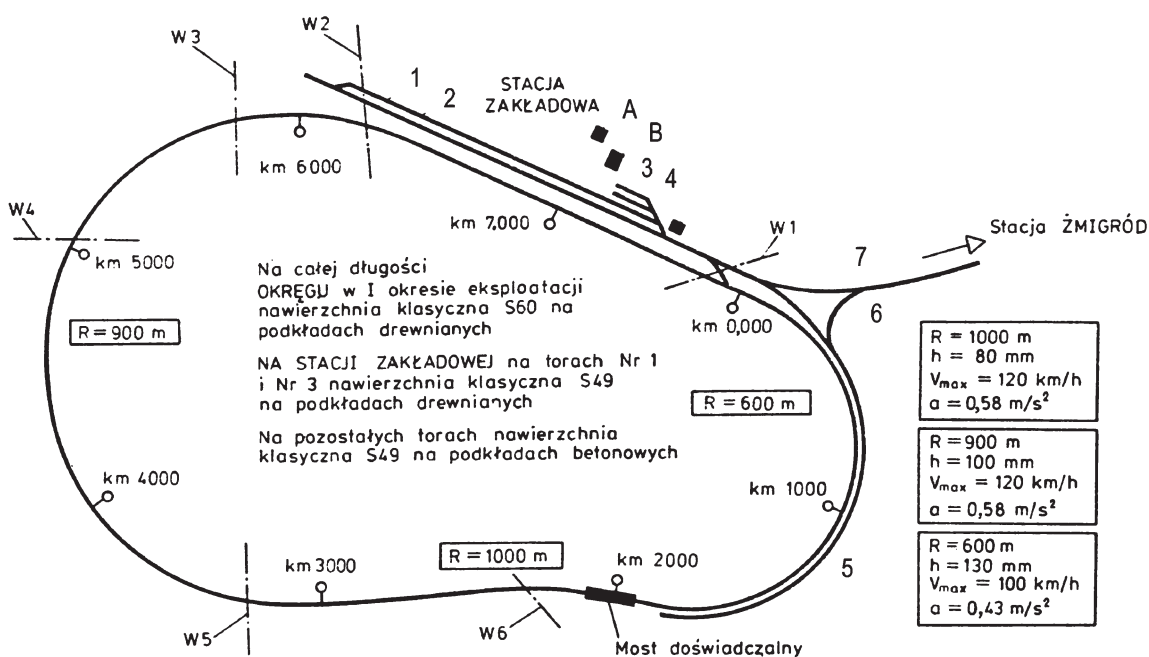
- Etap III Budowa toru DUŻEGO OKRĘGU oraz pełne zagospodarowanie terenu w obrębie całego obiektu.

Terminy realizacji poszczególnych etapów budowy przedstawiono na rysunku 3, jednak szybko okazało się, że z trzech wymienionych etapów najbardziej realnym do wykonania będzie I etap. Planowany układ torowy i wyposażenie obiektu według zaktualizowanych ZTE przedstawia rysunek 4, a proponowaną lokalizację odcinków doświadczalnych na MAŁYM OKRĘGU dla zadań ujętych w CPBR rysunek 5.

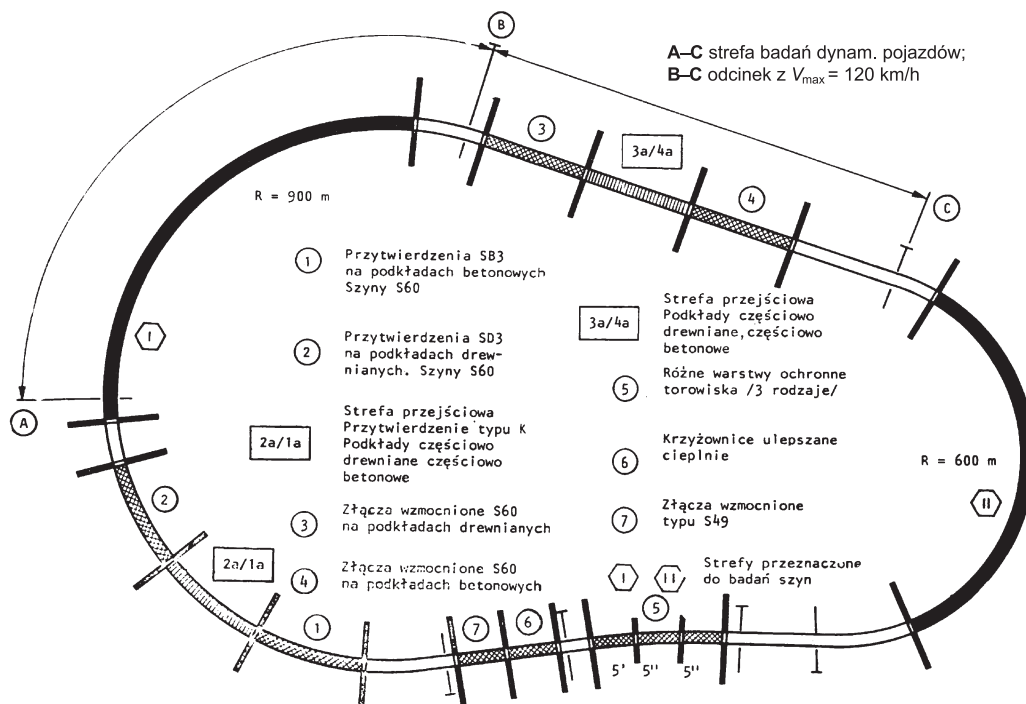
Wydawało się, że wybudowany w I etapie układ toru doświadczalnego w postaci MAŁEGO OKRĘGU będzie układem przejściowym, przewidzianym do eksploatacji na okres około 2–2,5 lat, ponieważ zakładano, że jego rozbudowa będzie podjęta po krótkim czasie, a nieco później nastąpi budowa DUŻEGO OKRĘGU. Późniejsze wydarzenia i okoliczności, które zaistniały w czasie rozpoczętej budowy MAŁEGO OKRĘGU spowodowały, że okrąg ten stał się jedynym układem torowym, który od 20 lat zaspokaja potrzeby badań kolejowych w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych.



Rys. 3. Planowany zakres i terminarz budowy Poligonu Badawczego PKP według zaktualizowanych w 1987 r. Założeń Techniczno-Ekonomicznych



Rys. 4. Planowany układ torowy i wyposażenie obiektu po aktualizacji ZTE w roku 1987 (Zadanie nr 1 – I etap)
Objaśnienia: 1) tor nr 1 – postojowy dla pociągu próbnego o masie 5000 t, 2) tor nr 3 komunikacyjny, 3) tory odstawcze nr 5 i nr 7, 4) posterunek obsługi rozjazdów, 5) tor wyciągowy, 6) tor łącznikowy, 7) tor dojazdowy; A – budynek podstacji, B – budynek generalnego wykonawcy, W1–W6 – osie wiaduktów drogowych



Rys. 5. Planowana lokalizacja różnych rozwiązań konstrukcji nawierzchni i jej części składowych do badań trwałościowych przewidzianych w Centralnym Programie Badawczo-Rozwojowym nr 9.3

6. Organizacja procesu budowy i główni realizatorzy

Inicjatorem i inwestorem budowy toru doświadczalnego był Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa (później po 1987 roku – Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa). Z upoważnienia COBiRTK, inwestorem zastępczym budowy obiektu była Dolnośląska DOKP, a generalnym wykonawcą Zakłady Budownictwa Kolejowego w Poznaniu⁴.

Główne prace projektowe (Założenia Techniczno-Ekonomiczne oraz dokumentacja techniczna), związane z budową toru doświadczalnego były wykonane przez Biuro Projektów Kolejowych we Wrocławiu według koncepcji i wytycznych opracowanych w COBiRTK⁵. Projektowanie wiaduktów i dróg dojazdowych należało do Biura Projektów Kamieniołomów BIPROSKAL⁶. Część drobniejszych prac wspomagających projektowanie wykonało Biuro Inwestycji Dolnośląskiej DOKP (projekt przebudowy toru dojazdowego, koncepcja przełożenia rzeki Krępy, przyłącze wodne i temu podobne).

W późniejszym okresie do prac projektowych włączono Zespół Projektowy Zakładu Robót Drogowo-Mostowych „Wi-

bro” s.c. we Wrocławiu, który zaprojektował obejście mostu doświadczalnego i wydzielony odcinek toru do badań wagonów oraz aktualizację planu zagospodarowania obiektu⁷.

Koncepcję i projekt stanowiska do badań mostowych, które zaplanowano usytuować w ciągu toru okręgu doświadczalnego opracował Instytut Badawczy Dróg i Mostów (przyszły użytkownik tego stanowiska)⁸. W budowę obiektu zaangażowano kilkunastu podwykonawców robót ziemnych, drogowych, torowych, mostowych, energetycznych, trakcyjnych, gazownictwa, melioracji, wodno-kanalizacyjnych, telekomunikacji i łączności oraz budownictwa kubaturowego.

Do budowy toru doświadczalnego włączono: Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Poznańskiej i Politechniki Wrocławskiej oraz Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie (Zakład zamiejscowy we Wrocławiu, obecnie Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw w Żmigrodzie). Do zadań Instytutów należało prowadzenie badań materiałów stosowanych na budowie oraz badanie i ocena jakości robót na bieżące potrzeby nadzoru inwestorskiego, natomiast koordynacja i rozliczenia finansowe całego przedsięwzięcia należały do COBiRTK⁹.

⁴ Z ramienia Dolnośląskiej DOKP funkcję głównego inżyniera pełnił mgr inż. Józef Gąsior. Główne kierownictwo (nad wykonawstwem robót budowlano-montażowych) ze strony ZBK Poznań pełnili: mgr inż. Roman Kaczmarek i st. technik Ryszard Buchert – bezpośredni kierownik budowy.

⁵ Generalnym projektantem obiektu był mgr inż. Stanisław Umławski, kierownik pracowni BPKol. Układ torowy projektował mgr inż. Zbigniew Górski.

⁶ Głównym projektantem wiaduktów był mgr inż. Józef Olczak.

⁷ Autorem dodatkowych prac projektowych i aktualizacji ZTE był mgr inż. Stanisław Umławski.

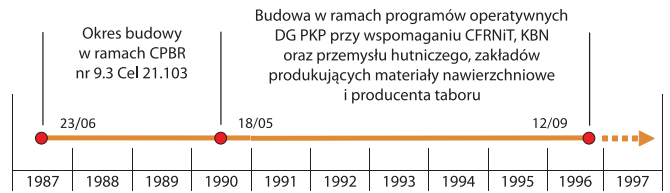
⁸ Pomysłodawcą stanowiska badań mostowych i głównym realizatorem budowy Ośrodka Badań Mostów i Kruszyw był dr inż. Adam Wysokowski.

⁹ Koordynatorem wszystkich prac wchodzących w zakres całego zadania inwestycyjnego z ramienia Centralnego Ośrodka Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa był dr inż. Marian Fijałek, który wcześniej wykonywał prace koncepcyjne i przygotowywał dane wyjściowe do projektowania.

7. Przebieg budowy Toru Doświadczalnego

Budowa obiektu rozpoczęła się w połowie 1987 roku, jako cel 21.103 Centralnego Programu Badawczo-Rozwojowego nr 9.3. Zakres prac związanych z realizacją całego zadania w ujęciu ogólnym jest zawarty w tablicy 2.

Zgodnie z założeniami, planowano wybudować obiekt w 39 miesięcy, a w kolejnych dziewięciu miesiącach miało nastąpić jego wyposażenie i uruchomienie eksploatacji. Jednak w rzeczywistości cały proces dochodzenia do rozpoczęcia próbnych jazd po torze doświadczalnym uległ wydłużeniu i wyniósł 111 miesięcy, tj. 9 lat i 3 miesiące, rysunek 6.



Rys. 6. Zrealizowany plan budowy toru doświadczalnego w zakresie MAŁEGO OKRĘGU

Uruchomienie eksploatacji obiektu nastąpiło dopiero pod koniec III kw. 1996 roku zamiast w II kw. 1991 roku. Na tak duże przesunięcie terminu zakończenia budowy złożyły się

Tablica 2

Harmonogram realizacji zadania Tor Doświadczalny

| RODZAJ PRAC – Grupy Zadań | | Lata | | | | | |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-------|-------|-------|------|
| | | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 |
| 1. PRACE PROJEKTOWE I POMIARY | 1.1. Dokumentacja Założeń Techniczno-Ekonomicznych | — (1) | | | | | |
| | 1.2. Pomiary geodezyjne, wiercenia, dokumentacja geologiczna, dokumentacja przebudowy stacji Żmigród i toru dojazdowego | — (2) | | | | | |
| | 1.3. Dokumentacja projektów technicznych | | — (5) | | | | |
| | 1.4. Pomiary geodezyjne na potrzeby budowy | | | — (8) | | | |
| 2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE | 2.1. Wykup terenu, przesiedlenia, przygotowanie placu budowy, administracja, dozór | — | | | | | |
| | 2.2. Przebudowa stacji Żmigród i części toru dojazdowego (zadanie PKP) | | - - - - (3) | | | | |
| 3. PRACE BUDOWLANO-MONTAŻOWE | 3.1. Dojazd do placu budowy, doprowadzenie wody, energii elektrycznej i telefonu | | — | | | | |
| | 3.2. Budowa nowego odcinka toru dojazdowego | | — (4) | | | | |
| | 3.3. Stacja zakładowa w układzie ograniczonym oraz tor Małego Okręgu | | — (8) | | | | |
| | 3.4. Budowa przepustów, mostów, wiaduktów z dojazdami oraz dróg zakładowych i technologicznych | | — (7) | | | | |
| | 3.5. Podstacja trakcyjna wraz z urządzeniami towarzyszącymi | | — | | | } (8) | |
| | 3.6. Rekultywacja terenu odkrywek i objazdów oraz placów budowy | | — | | | | |
| | 3.7. Sieć trakcyjna i urządzenia towarzyszące | | — | | | | |
| | 3.8. Obiekty mieszkalne dla pracowników stałej obsługi (5 mieszkań) | | — | | | | |
| | 3.9. Roboty i prace nieprzewidziane | | - - - - | | | | |
| 4. ORGANIZACJA ROBÓT, NADZÓR, SZKOLENIE ZAŁOGI OKRĘGU | 4.1. Generalne wykonawstwo | | — | | | | |
| | 4.2. Nadzór autorski biur projektowych | | — | | | | |
| | 4.3. Nadzór geodezyjny | | — | | | | |
| | 4.4. Nadzór inwestorski obcy | | — (6) | | | | |
| | 4.5. Szkolenie przyszłej załogi zatrudnionej na obiekcie | | | — (8) | | | |
| 5. KONSULTACJE, OPINIE, PRACE DODATKOWE | 5.1. Konsultacje w fazie opracowywania założeń i projektowania | — (5) | | | | | |
| | 5.2. Konsultacje w fazie budowy, opinie ekspertyzy, programy organizacyjne itp. | | — (8) | | | | |
| 6. PRACE ZWIĄZANE Z URUCHOMIENIEM OBIEKTU | 6.1. Wyposażenie obiektu przez służby techniczne PKP | | | | — (8) | | |
| | 6.2. Skompletowanie sprzętu i aparatury pomiarowej | | | — (9) | | | |
| | 6.3. Uruchomienie obiektu – próbne jazdy | | | | — (9) | | |

Układ harmonogramu opracowano na podstawie planu dyrektywnego BPKol. Wrocław i planu realizacyjnego ZBK Poznań.

Symbole (1)-(9) oznaczają punkty kontrolne według CPBR nr 9.3.

różne wydarzenia i okoliczności. Pod budowę obiektu zajęto ogółem 75 ha gruntów, z czego 45 ha przypadało na obiekty kolejowe, a pozostałe na infrastrukturę otoczenia (strefy wiaduktów, przebudowa części dróg kołowych i dojazdów do pól oraz przełożenie na pewnym odcinku rzeki Krępy). Dodatkowo, część terenu w obrębie toru doświadczalnego była zajęta przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów pod budowę stanowiska doświadczalnego do badań mostów oraz budowę Ośrodka Badań Mostów, Betonów i Kruszyw.

Prowadzenie robót budowlano-montażowych związanych z budową toru doświadczalnego wymagało usunięcia lub przebudowy kilkudziesięciu kolizji gazowych, energetycznych, wodociągowych i teletechnicznych. Wyburzono również kilka starych zabudowań gospodarczych. Cały cykl realizacji zadania można podzielić na 4 różne okresy. Przebieg budowy w każdym z tych okresów można scharakteryzować w następujący sposób:

I Okres: II kw. 1987–II kw. 1989. Był to najkrótszy okres w całym cyklu, ale najbardziej stabilny.

Budowa przebiegała bez zakłóceń zgodnie z planem realizacyjnym. W tym okresie przy obiekcie przygotowano kilka placów budowy wraz z dojazdami, zorganizowano pełne zaplecze budowy. Dokumentacja projektów technicznych 85% obiektów była sukcesywnie przekazywana. Zmodernizowano stację w Żmigrodzie w celu dostosowania do przyszłej obsługi toru doświadczalnego. W miejscu przyszłej stacji zakładowej wykonano niemal wszystkie roboty ziemne i rozpoczęto roboty odwodnienia. W dużym stopniu zaawansowano budowę torów stacyjnych. Połączono teren budowy z siecią kolejową przez wykonanie toru dojazdowego ze stacji w Żmigrodzie. Rozpoczęto roboty ziemne na trasie przyszłego Okręgu, zbudowano 3 przepusty.

W obrębie przyszłych pięciu wiaduktów wykonano roboty palowania oraz roboty ziemne na objazdach i dojazdach. Zakończono budowę toru łącznikowego i wyciągowego. Jedyny problem, jaki wystąpił w tym okresie to trudności w pozyskaniu atestowanych rur gazowych wysokociśnieniowych, niezbędnych do przebudowy gazociągów krzyżujących się z torami toru doświadczalnego.

W dniu 11 sierpnia 1988 roku teren budowy wizytował Podsekretarz Stanu w Urzędzie Postępu Naukowo-Technicznym i Wdrożeń – **dr inż. Andrzej Graczyński** w obecności Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Transportu, Żeglugi i Łączności **dr inż. Andrzeja Gołaszewskiego**. W spotkaniu tym uczestniczyło około 20 osób (przedstawiciele MTŻiŁ, Dyrekcji Generalnej PKP, BPKol we Wrocławiu, ZBK Poznań i ZBK Wrocław oraz IBDiM).

Problem wysokociśnieniowych rur gazowych rozwiązano dzięki intensywnym staraniom Dolnośląskiej DOKP, rury zakupiono za granicą. Niezakłócony przebieg budowy obiektu trwał zaledwie 23 miesiące, bowiem w dniu 13 maja

1989 roku Urząd Postępu Technicznego i Wdrożeń podjął decyzję o wstrzymaniu finansowania zadania ze środków CPBR nr 9. Do czasu podjęcia tej decyzji zaawansowanie stanu rzeczowego budowy oszacowano na około 50%.

II Okres: III kw. 1989–IV kw. 1991

Decyzja o przerwaniu finansowania zadania przez Urząd Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń spowodowała konieczność włączenia się Dyrekcji Generalnej PKP w dalsze finansowanie rozpoczętej budowy. Jednak sytuacja finansowa DG PKP nie była zbyt pomyślna co spowodowało, że tempo budowy obiektu zostało zahamowane. Prowadzone w ograniczonym zakresie prace budowlano-montażowe polegały głównie na przygotowaniu części poligonu do badań zderzeń pojazdów trakcyjnych, zleconych przez międzynarodowe Biuro Badań Kolejowych ORE w Utrechcie (Komitet B165). Wydzielona część Poligonu, którą przygotowano do badań zderzeń lokomotyw stała się tzw. stanowiskiem do badań zderzeń¹⁰. Prace przygotowawcze do rozpoczęcia badań rozpoczęły się w dniu 18 kwietnia 1990 roku. W pracach tych poza zespołem specjalistów COBiRTK brali udział również pracownicy generalnego wykonawcy i kolejarze z Dolnośląskiej DOKP.

Badania zderzeń w programie Komitetu ORE B 165 były prowadzone od maja do czerwca 1990 roku, jako pierwsze badania na torze doświadczalnym jeszcze w trakcie jego budowy. Aktywny udział w pracach wymienionego Komitetu brały następujące Zarządy Kolejowe: BR, PKP, SNCF, NS i DB. Podział pracy był nierównomierny. Główny ciężar spoczywał na kolejach brytyjskich i polskich. Wszelkie prace rzeczowe związane z przygotowaniem badań i ich wykonaniem były zrealizowane przez CNTK¹¹. Wyniki tych badań uzyskały bardzo wysoką ocenę wśród specjalistów kolei zagranicznych. W badaniach uczestniczyło kilku przedstawicieli ORE. Bardzo dobrze oceniono również prace związane z przygotowaniem i organizacją badań. W efekcie, badania zderzeń w dużym stopniu przyczyniły się do podtrzymywania idei budowy toru doświadczalnego w Polsce.

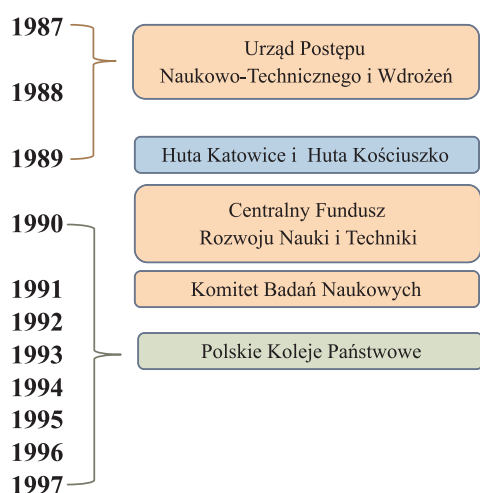
Dalsze prace przy budowie obiektu były prowadzone w operatywnym programie realizacyjnym, przy zaangażowaniu niewielkich środków finansowych DG PKP oraz częściowo uzyskanych z dotacji zakładów przemysłowych (udzieliły je Huta Katowice, Huta Świerczewski i Zakłady HCP Cegielski w Poznaniu), dotacji Centralnego Funduszu Rozwoju Nauki i Techniki oraz Komitetu Badań Naukowych. Poszczególne źródła finansowania budowy toru doświadczalnego pokazano na rysunku 7.

Uzyskane środki z dotacji oraz z funduszu inwestycyjnego PKP pozwoliły utrzymać ciągłość robót na budowie. Zakończono wówczas budowę stacji zakładowej i budowę dwóch wiaduktów. Zakończone zostało usuwanie kolizji gazowych, energetycznych, wodociągowych i teletechnicznych. Przełożono koryto rzeki Krępy na długości 1 km.

¹⁰ Powstało ono według pomysłu mgr inż. Marka Czarneckiego. Bliższa charakterystyka tego stanowiska jest omówiona dalszej części artykułu w pkt. 9.

¹¹ Głównymi referentami byli: dr inż. Jerzy Pawlus i mgr inż. Marek Czarnecki.

Jednocześnie wykonano syfon wodny, nowe koryto rzeki i rekultywację terenu starego koryta. Przełożenie rzeki pozwoliło uniknąć budowy dwóch mostów kolejowych. Z innych robót, które wykonano w tym okresie należy wymienić: rozpoczęcie budowy podstacji trakcyjnej, zaawansowanie robót przy budowie fundamentów słupów trakcyjnych i roboty ziemne na trasie okręgu. Rzeczowy zakres wykonanych robót na koniec 1990 roku w stosunku do przewidywanego w planie realizacyjnym oszacowano na poziomie około 82%.



Rys. 7. Źródła finansowania toru doświadczalnego

III Okres: I kw.1992-IV kw.1993 – okres najtrudniejszy.

Różne wydarzenia w kraju, związane z transformacją ustrojową, a zwłaszcza zmiany w sferze gospodarczej wywarły znaczny wpływ na prowadzenie budowy toru doświadczalnego. W świetle tych wydarzeń sytuacja finansowa PKP była bardzo trudna. Przerwy w finansowaniu robót spowodowały duże zahamowanie budowy. Sytuacja na budowie toru doświadczalnego i wokół niej zaczęła się komplikować. Na trzech wiaduktach roboty przerwano. Liczne objazdy wokół wiaduktów utrudniały ruch pojazdów drogowych, powodowały też długie, okrężne dojazdy do pól. Budowa zaczęła być uciążliwa dla otoczenia. Przerwana została budowa podstacji trakcyjnej. Na trasie przyszłego toru doświadczalnego pozostały niedokończone roboty ziemne.

Wobec wyjątkowo trudnej sytuacji finansowej przedsiębiorstwa PKP istniała duża obawa, że tor doświadczalny nie zostanie zbudowany. Rozważano wówczas różne warianty dalszego postępowania. Podstawowy wariant zakładał zakończenie budowy do 30 czerwca 1993 roku. Dwa następne warianty to „warianty o wydłużonym terminie zakończenia”. Kolejny, czwarty wariant, to „zatrzymanie budowy na czas nieokreślony” z możliwością wznowienia budowy po pewnym okresie. Przyjęcie tego rozwiązania było uwarunkowane dokończeniem budowy trzech wiaduktów drogowych, zabezpieczeniem wcześniej wykonanych robót,

dozorem mienia, administracją i temu podobne. Ostatni wariant to rezygnacja z budowy toru doświadczalnego. Według tego wariantu zbudowane obiekty (poza 2 wiaduktami) należałoby rozebrać i dokonać rekultywacji terenu na powierzchni około 75 ha. Szacowane nakłady finansowe na realizację tego wariantu w poziomie cen roku 1992 przekraczały znacznie nakłady planowane na zakończenie zadania.

Dla każdego wariantu opracowano plan operatywny określający zakres robót do wykonania i potrzebne środki finansowe. W dniu 23 marca 1992 roku Kierownictwo Dyrekcji Generalnej PKP podjęło decyzję o czasowym wstrzymaniu budowy na okres 2 lat (okres 1992-1993) z jednoczesnym poleceniem zabezpieczenia niedokończonych budowli. Na ten cel Dyrekcja Generalna przyznała określone środki finansowe do wydatkowania w 1992 roku i oddzielnie na 1993 rok.

Przydzielone środki przeznaczono na roboty wykończeniowe przy wiaduktach drogowych, uporządkowanie dróg i dojazdów do pól, a także na zabezpieczenie znacznej części robót ziemnych na trasie okręgu doświadczalnego. Wszystkie drogi zostały odebrane pod względem technicznym i przekazane do właściwego użytkownika (gminy).

Wykonane w tym okresie roboty, łącznie z robotami wykonanymi w latach poprzednich doprowadziły do wielkiego, ale dalszego rozwoju stanu ogólnego obiektu. Całkowicie została zakończona budowa obiektów infrastruktury otoczenia. Pod koniec 1993 roku teren budowy toru doświadczalnego był dwukrotnie wizytowany przez przedstawicieli Kierownictwa Dyrekcji Generalnej PKP, Dolnośląskiej DOKP i CNTK (13 i 22 października) w celu sprawdzenia jego stanu.

W trakcie tych wizyt stwierdzono, że duże rzeczowe zaawansowanie całości budowanego obiektu oraz pilne prace badawcze PKP uzasadniają dokończenie budowy i jak najszybsze rozpoczęcie eksploatacji. Wyrażono również pogląd, że dochodzenie do układu docelowego powinno być dwuetapowe:

- I etap (do końca 1994 roku) dokończenie budowy układu torowego i uruchomienie eksploatacji obiektu z trakcją spalinową,
- II etap (począwszy od 1995 roku) wykonanie elektryfikacji i innych niezbędnych robót.

Zwrócono przy tym uwagę, że uruchomienie ruchu pociągów na torze doświadczalnym wymaga wyjaśnienia sprawy „mostu doświadczalnego”. Według projektu most był usytuowany w osi toru pętli doświadczalnej. W 1993 r. Instytut Budowy Dróg i Mostów rozpoczął prace wstępne związane z budową tego mostu. Wykonano wówczas roboty ziemne pod tzw. „wannę” oraz przygotowano kratową konstrukcję mostową z jazdą dołem, która w przyszłości miała stanowić tzw. „przesło dyżurne”. Jednak dalsze prace wstrzymano.

Na spotkaniu w dniu 22 października uznano za konieczne wznowienie kontaktów z Huta Katowice w celu powrócenia do wcześniejszych ustaleń w sprawie nieodpłat-

nego dostarczenia szyn do pierwszego wyposażenia toru doświadczalnego.

Uruchomienie eksploatacji z trakcją spalinową ustalono na początek 1995 roku. Zaawansowanie rzeczowe budowy w końcu 1993 roku wzrosło do około 87%.

IV Okres: I kw.1994-III kw.1996. Okres intensywnych prac związanych z zakończeniem budowy, wykonaniem prac związanych przygotowaniem obiektu do eksploatacji i uruchomieniem jego eksploatacji.

Realizacja postanowień ujętych w decyzji z dnia 22 października 1993 roku wiązała się z zakończeniem budowy układu torowego. Dotyczyło to głównie ułożenia nawierzchni toru doświadczalnego oraz wykonania części robót na stacji zakładowej w zakresie zabudowy urządzeń do prowadzenia ruchu pociągów oraz rozwiązania sprawy „mostu” zlokalizowanego w osi toru doświadczalnego.

Przydzielone przez DG PKP środki finansowe i wstępna deklaracja Huty Katowice dotycząca nieodpłatnej dostawy szyn (jako kontynuowanej partycypacji w budowie), umożliwiły opracowanie planu robót na 1994 rok z założeniem uruchomienia eksploatacji z trakcją spalinową w 1995 roku.

Pod koniec II kw. 1994 roku wystąpiły jednak zakłócenia w realizacji tego planu z powodu braku dostawy szyn z Huty Katowice (na skutek strajku), ponadto sprawa mostu w dalszym ciągu nie została rozstrzygnięta. Okoliczności te spowodowały modyfikację planu robót. Dodatkowym uzasadnieniem aktualizacji planu stały się również przesłanki wskazujące na niecelowość uruchamiania eksploatacji toru z trakcją spalinową ze względu na duże koszty eksploatacyjne. Wykonana w tym względzie analiza wykazała, że efekty badań przy trakcji elektrycznej po półrocznej eksploatacji ciężkiego pociągu próbnego o masie 5000 ton będą takie same jak po roku przy trakcji spalinowej [12].

W nowej wersji planu (opracowanej w lipcu 1994 roku) postanowiono nie wykonywać pełnego zakresu robót nawierzchniowych, zakładając niedomknięcie toru pętli na długości około 1,9 km w strefie „mostu” (założenie to pozwalało wydłużyć czas na poszukiwanie środków finansowych na budowę mostu). W zamian za to zaproponowano rozpoczęcie robót elektryfikacyjnych oraz zbudowanie odcinka toru z łukami odwrotnymi o małych promieniach.

Generalna koncepcja modyfikacji planu robót na drugie półrocze 1994 roku zakładała, że roboty będą kontynuowane również w 1995 roku i uruchomienie wstępnej eksploatacji obiektu nastąpi na przełomie III / IV kw. 1995 roku od razu z trakcją elektryczną.

Zgłoszona przez inwestora nowa wersja planu rzeczowego (bez zmiany kosztów) została zaakceptowana przez Dyрекcję Generalną PKP. W nowej wersji planu przygotowano również alternatywne rozwiązanie dla mostu. Zaproponowano obejście rejonu mostu przez zbudowanie na pewnej długości nowego odcinka toru pętli, traktując ten odcinek jako trasę zastępczą. Sprawa ta omówiona jest szerzej w pkt. 9.1.

Podjęto również starania (zakończone sukcesem) o włączenie zakładów produkujących materiały nawierzchniowe

do partycypacji w budowie obiektu, na zasadzie podobnej jak Huta Katowice. Zrealizowane dostawy szyn przez Huty Katowice na początku IV kw. 1994 roku oraz dodatkowe wsparcie budowy przez innych producentów przez nieodpłatną dostawę pewnych partii materiałów nawierzchniowych spowodowało wznowienie intensywnych robót i możliwość wykonania większego zakresu robót, aniżeli zakładano w planie. Wpłynęło to również na zmniejszenie ogólnych nakładów finansowych na realizowane zadanie. Zestawienie materiałów nawierzchniowych przekazanych nieodpłatnie do wyposażenia układu torowego zawarte jest w tablicy 3.

Tablica 3

Zestawienie materiałów nawierzchniowych przekazanych nieodpłatnie

| L.p. | Producent | Materiał |
|------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | HUTA KATOWICE | szyny UIC60 szyny S49 |
| 2 | HUTA KOŚCIUSZKO | szyny UIC60 podkładki żebrowe Pm 60 łapki Łpa 2 |
| 3 | WPS SUWAŁKI | podkłady betonowe K83/SB-3 podkłady betonowe PS93/SB-3 podkłady betonowe INBK7M/SB-3 |
| 4 | WPS MIROSŁAW UJSKI | podkłady betonowe PS94/SB-3 |
| 5 | WPS GOCZAŁKÓW | podkłady betonowe PS83/SB-3 |
| 6 | WPS BOGUMIŁOWICE | podkłady betonowe PS83/SB-3 |
| 7 | SKAMO SKALMIERZYCE | łapki sprężyste SB-3 |
| 8 | KZN BIEŻANÓW | części stalowe rozjazdu S60-300-1:9 |
| 9 | KOPALNIA SUROWCÓW SKALNYCH ZARĘBA | tłuczeń kamienny |
| 10 | FABRYKA ELEMENTÓW ZŁĄCZENIOWYCH SIEMIANOWICE | pierścienie sprężyste Z-3 śruby stopowe M22 Ć 72 nakrętki do śrub stopowych M22 |
| 11 | ZAKŁAD TWORZYW SZTUCZNYCH ŁOMIANKI | przekładki podszynowe P60 K/KWE przekładki podszynowe P60 K/EVE przekładki podszynowe MFD przekładki podszynowe 60D wkładki izolacyjne W-60 |
| 12 | ZAKŁADY PRZETWÓRSTWA TWORZYW SZTUCZNYCH LUBOŃ i UJŚCIE | przekładki podszynowe P60 Ps przekładki podszynowe P60 K wkładki izolacyjne W-60 |

W roku 1994 wykonano dość znaczny zakres robót. Na całej długości toru doświadczalnego ułożono warstwę podsypki tłuczniowej o grubości 30 cm (wraz z jej zagęszczeniem), na której zabudowano nawierzchnię pętli doświadczalnej o zróżnicowanym układzie konstrukcyjnym. W rejonie mostu wykonano obejście po trasie zastępczej. Do toru pętli wbudowano 2 rozjazdy. Wewnątrz toru pętli w strefie łuku o promieniu $R = 600$ m zbudowano odcinek toru z łukami odwrotnymi o promieniach $R = 150$ m. Ponadto ukończono budowę podstacji trakcyjnej w stanie surowym i zaawansowano budowę linii zasilającej podstację. Część pomieszczeń budynku generalnego wykonawcy adaptowano na potrzeby użytkownika obiektu (CNTK).

Pod koniec 1994 roku, w trakcie prac zmierzających do uruchomienia eksploatacji toru doświadczalnego zorganizowano wyjazd do Rosji, którego celem było zapoznanie się z doświadczeniami kolei rosyjskich. Koleje rosyjskie mają długoletnie doświadczenie w zakresie badań poligonowych¹². Przeprowadzono rozmowy w Instytucie Kolejowym w Moskwie oraz zapoznano się z eksperymentalną bazą badawczą kolei rosyjskich w Szczerbince (około 30 km od centrum Moskwy).

Na początku 1995 roku znów pojawiły się trudności finansowe. Zanosilo się na ponowne wstrzymanie budowy z powodu występujących problemów związanych z elektryfikacją obiektu. Jednak mimo braku stabilnego planu docelowego, w połowie 1995 roku finansowanie budowy zostało wznowione. Oprócz kontynuacji robót budowlano-montażowych i licznych prac planistycznych, w 1995 roku rozpoczęły się również prace organizacyjne, zmierzające do przygotowania obiektu do eksploatacji. Zakres prac budowlano-montażowych, które zostały wykonane w roku 1995 i w trzech kwartałach 1996 roku był następujący:

- na trasie okręgu wykonano końcowe roboty torowe (ballastowanie, podbijanie, regulacja toru w planie i w profilu oraz zagęszczenie posypki),
- wymieniono jeden rozjazd (w miejsce poprzedniego z drewnianymi podrozdajdnicami, wbudowano jako obiekt badawczy, rozjazd S60-300-1:9 na podrozdajdnicach strunobetonowych),
- zakończono budowę linii zasilającej 20 kV,
- dokończono budowę podstacji trakcyjnej wraz z wyposażeniem,
- w pełnym zakresie zakończono zabudowę konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej oraz sieci trakcyjnej,
- ułożono kable zasilające i powrotne sieci trakcyjnej,
- ogrodzono teren podstacji,
- zakończono zabudowę urządzeń wraz z uruchomieniem systemu sterowania ruchem pociągów,

- w większym zakresie zaadoptowano budynek generalnego wykonawcy na potrzeby użytkownika,
- uporządkowano teren budowy.

Do prac dodatkowych związanych z uruchomieniem eksploatacji należały:

- zestawienie pociągu próbnego (pozyskanie taboru i ballastu oraz załadunek),
- opracowanie regulaminu obsługi obiektu przez stację Żmigród,
- opracowanie regulaminu pracy toru doświadczalnego i zarządzenie Dyrektora CNTK,
- opracowanie wstępnych założeń i warunków wspomaganie wstępnej eksploatacji obiektu przez służby Dolnośląskiej DOKP we Wrocławiu,
- zaktualizowanie programu badań.

Przebieg i bieżące zaawansowanie budowy w ujęciu syntetycznym ilustruje rysunek 8.

W 1995 roku rozpoczęły się również prace związane z organizacją zespołu do obsługi toru doświadczalnego w Żmigrodzie. Zadania przypisane dla tego zespołu to prawidłowe utrzymanie stanu technicznego obiektu, organizacja eksploatacji, zapewnienie odpowiednich warunków na obiekcie do prowadzenia badań eksperymentalnych i koordynacja badań. Utworzony w połowie 1995 roku początkowo trzyosobowy Zespół, z dniem 1 grudnia został przekształcony w Dział Eksploatacji Toru Doświadczalnego ze stanem 6 i 1/2 etatu (w tym 2 osoby w Warszawie)¹³.

8. Odbiór robót i uruchomienie eksploatacji

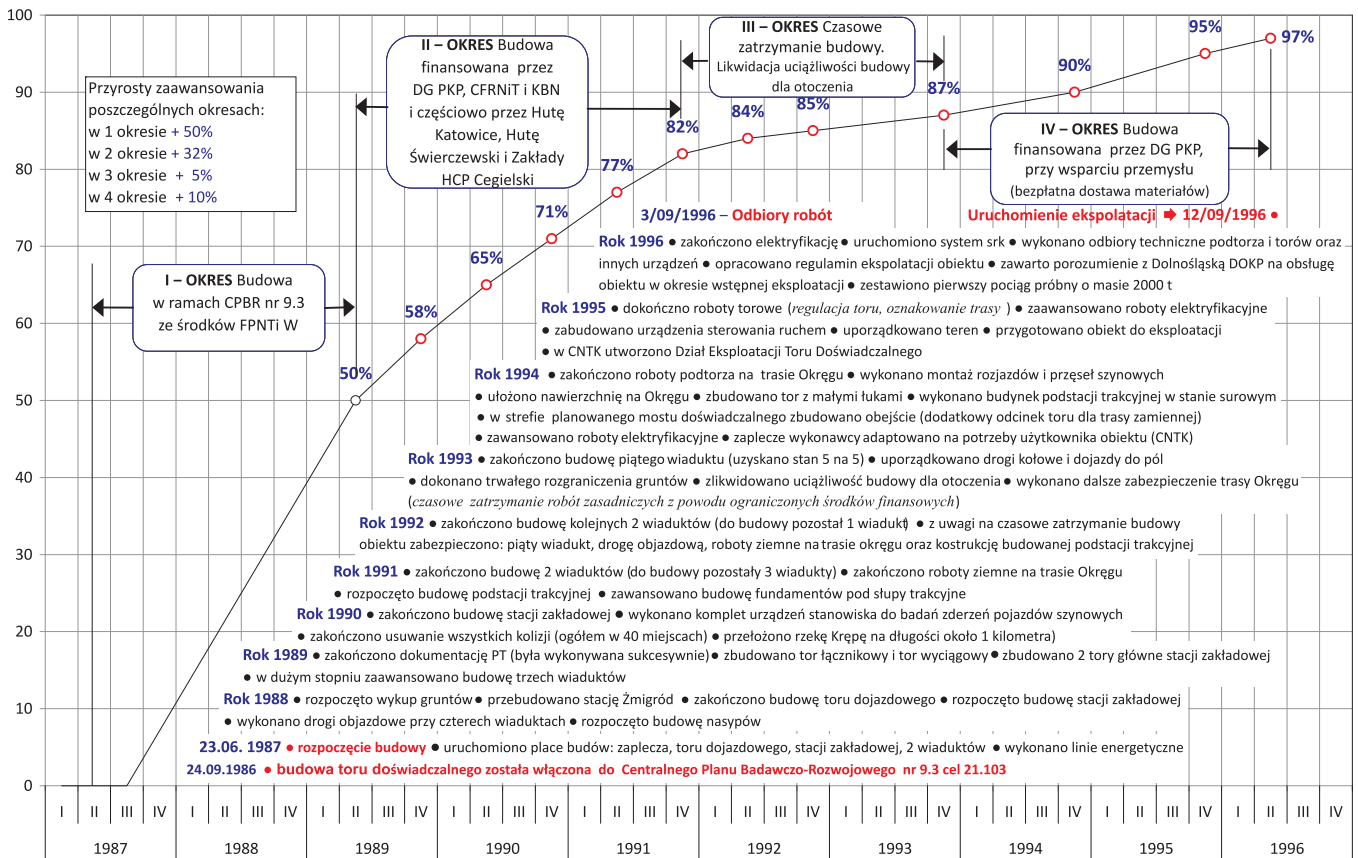
Ostateczny odbiór obiektu i przekazanie go do wstępnej eksploatacji nastąpiło w dniu 3 września 1996 roku. W czasie przekazywania obiektu do odbioru technicznego, jego stan zaawansowania szacowany był na 97%. Uznano, że pozostałe do wykonania drobne prace nie będą miały znacznego wpływu na eksploatację.

Protokół odbioru spisano na miejscu budowy. Komisja, w której uczestniczyły 32 osoby, rozpatrzyła materiały i dokumenty przygotowane wcześniej przez komisje branżowe. Zakres odbieranych robót był następujący:

- 1) roboty torowe i podtorza łącznie z obiektami inżynierskimi (przepusty i wiadukty),
- 2) roboty elektryfikacyjne linii zasilającej, budynku podstacji łącznie z urządzeniami i wyposażeniem: sieci trakcyjnej, zasilacza i sieci powrotnej oraz sterowania lokalnego,

¹² W składzie delegacji, która udała się do Rosji ze strony CNTK uczestniczyli: mgr inż. Wojciech Ciepiewski i dr inż. Marian Fijałek oraz ze strony Dolnośląskiej DOKP inż. Mieczysław Lewandowski i mgr inż. Józef Gąsior.

¹³ Bezpośrednim kierownikiem obiektu w Żmigrodzie został mgr inż. Józef Gąsior, który tuż przed zakończeniem pełnienia funkcji głównego inżyniera na budowie z ramienia Dolnośląskiej DOKP, przeniósł się do pracy w CNTK. Kierownikiem Działu został dr inż. Marian Fijałek. Pierwszy ciężki pociąg próbny o masie 2000 ton był zestawiony przez mgr inż. Janusza Bestera, a pierwszym dyżurnym ruchu był inż. Leszek Kędziński. Joanna Janusz, pełniąc funkcję sekretarki, była jednocześnie kierownicą. Odbiór robót nawierzchniowych przeprowadzał inż. Mieczysław Lewandowski, który po przejściu na emeryturę ze stanowiska Dyrektora Dolnośląskiej Dyrekcji PKP zatrudnił się na pół etatu na torze w Żmigrodzie.



Rys. 8. Przebieg budowy Toru Doświadczalnego w ujęciu syntetycznym

- 3) roboty energetyczne dotyczące trafostacji, przyłącza i oświetlenia,
- 4) urządzenia sterowania ruchem kolejowym łącznie z posterunkiem ruchu,
- 5) roboty telekomunikacyjne dotyczące kabla TKD i przyłącza,
- 6) sieć wodociągowa i kanalizacyjna.

ROBOTY TOROWE I PODORZA

Dla robót nawierzchniowych opracowano odrębne zasady i warunki odbiorów robót [10], w których ustanowiono 3-stopniowy odbiór:

- odbiór wstępny (ODB-1) – w bazie nawierzchniowej oraz po zakończeniu robót na torze okręgu doświadczalnego,
- odbiór przejściowy (ODB-2) – na torze okręgu doświadczalnego po przejściu obciążenia 1 Tg,
- odbiór ostateczny (ODB-3) – na torze okręgu doświadczalnego po przejściu obciążenia 5 Tg.

Dla każdego z wymienionych odbiorów określono zakres oględzin i pomiarów, miejsca pomiarów oraz dopuszczalne odchyłki. Opracowanie [10] zawierało również wzory druków do notowania wyników pomiarów¹⁴.

Pierwsza kontrola stanu toru pętli doświadczalnej była wykonana tuż po jego ułożeniu, w dniu 8 czerwca 1995 roku przy użyciu drezyny pomiarowej typu EM-120-02. Na podstawie wyników pomiarów oceniono, że stan tego toru na około 95% długości jest bardzo dobry, a na pozostałej części dobry. Jednak nie była to wówczas ocena w pełni miarodajna, ponieważ na torze pozostało jeszcze wiele niedokończonych robót.

Do odbioru robót według ustalonych warunków przystąpiono dopiero po ostatecznym podbiciu, regulacji toru w płaszczyźnie poziomej i pionowej oraz zagęszczeniu podsypki. Poszczególne odbiory były przeprowadzone w następujących terminach:

1. **Odbiór wstępny ODB-1** przeprowadzono w dniu 7 sierpnia 1996 roku. Uznano, że tor nadaje się do uruchomienia eksploatacji z maksymalną prędkością jazdy $V = 60$ km/h. W czasie tego odbioru przeprowadzono

¹⁴ W trakcie pisania tego artykułu autor nie dysponował danymi dotyczącymi odchyłek dopuszczalnych opracowanych dla toru doświadczalnego, dlatego nie są one w tym artykule podane. Wymienione opracowanie pozostało u generalnego wykonawcy obiektu. W zasadzie określone odchyłki dla toru pętli doświadczalnej były zbliżone do tych, które opracowane zostały w COBiRTK dla Centralnej Magistrali Kolejowej.

również odbiory robót podtorza i obiektów inżynierskich. Odbiór wstępny był podstawą do oficjalnego otwarcia eksploatacji toru doświadczalnego, które zaplanowano na koniec III kw. 1996 roku.

2. **Odbiór przejściowy ODB-2** został wykonany w okresie od 29 listopada do 5 grudnia 1996 roku. Stan toru oceniono jako dobry, pozwalający na eksploatację z maksymalną prędkością $V = 80$ km/h.
3. **Odbiór ostateczny ODB-3** zakończył się w dniu 7 kwietnia 1997 roku. Po tym odbiorze dopuszczono eksploatację toru z maksymalną prędkością $V = 120$ km/h. Przebieg wymienionych odbiorów ilustruje rysunek 9.

Po odbiorach ODB-1 i ODB-2 utrzymanie stanu toru należało do wykonawcy robót, natomiast po odbiorze ODB-3 utrzymanie przejął użytkownik (CNTK). Szczegółowe protokoły odbiorcze oraz dokumentację powykonawczą i świadectwa materiałowe dotyczące robót torowych, podtorza i obiektów inżynierskich, inwestor zastępczy przekazał po odbiorze ostatecznym ODB-3 do CNTK.

ROBOTY ELEKTRYFIKACYJNE LINII ZASILAJĄCEJ, ROBOTY ENERGETYCZNE

Odbiory robót elektryfikacyjnych były prowadzone w okresie od 14 lutego do 26 sierpnia 1996 roku. We wszystkich protokołach szczegółowych stwierdzono prawidłowe wykonanie robót i uznano, że wszystkie obiekty nadają się do eksploatacji. Końcowe odbiory były dokonane po załączeniu napięcia w sieci trakcyjnej. Oświetlenie funkcjonowało prawidłowo. Dokumentację powykonawczą łącznie

z atestami na zastosowane materiały oraz dziennik budowy przekazano do CNTK w dniu 3 września 1996 roku.

URZĄDZENIA STEROWANIA RUCHEM

Odbiory urządzeń sterowania ruchem odbyły się w dniu 15 listopada 1995 roku i w dniu 10 kwietnia 1996 roku. Oryginały protokołów oraz dziennik budowy przekazano do CNTK 30 września 1996 roku.

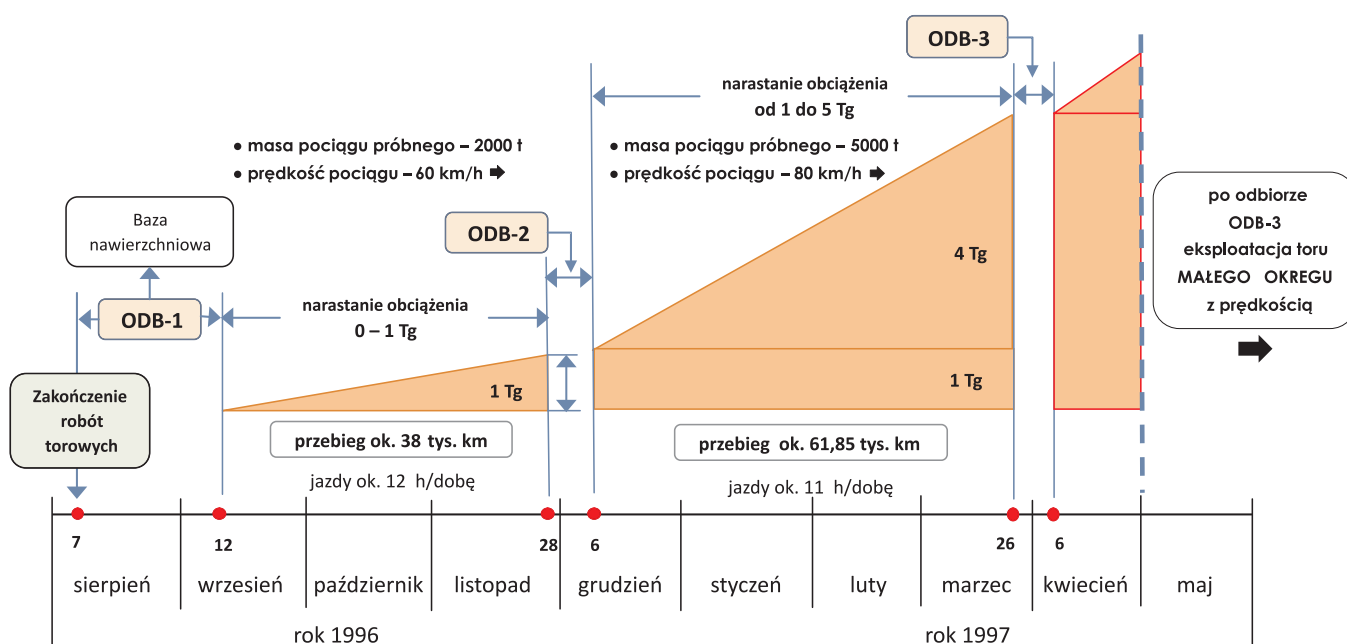
ROBOTY TELEKOMUNIKACYJNE

Łączność telefoniczna w ograniczonym zakresie była uruchomiona w 1997 roku. W protokole z dnia 29 maja 1996 roku stwierdzono prawidłowe funkcjonowanie wszystkich przyłączy teletechnicznych do podstacji i nastawni zakładowej. Protokół i dziennik budowy dostarczono do CNTK 30 września 1996 roku.

SIEĆ WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA

Sieć wodociągowa i kanalizacyjna były odebrane protokolarnie 2 marca i 25 kwietnia 1990 roku, ale z uwagi na kontynuowanie budowy, bieżące utrzymanie tych sieci należało do generalnego wykonawcy. Również po roku 1996 (po uruchomieniu eksploatacji obiektu) były one w utrzymaniu wykonawcy.

Na podstawie wyszczególnionych dokumentów Komisja stwierdziła, że z dniem 3 września 1996 roku tor doświadczalny w zakresie MAŁEGO OKRĘGU zostaje dopuszczony do wstępnej eksploatacji i przekazany CNTK.



Rys. 9. Przebieg odbiorów robót nawierzchniowych

9. Charakterystyka techniczna zbudowanego obiektu

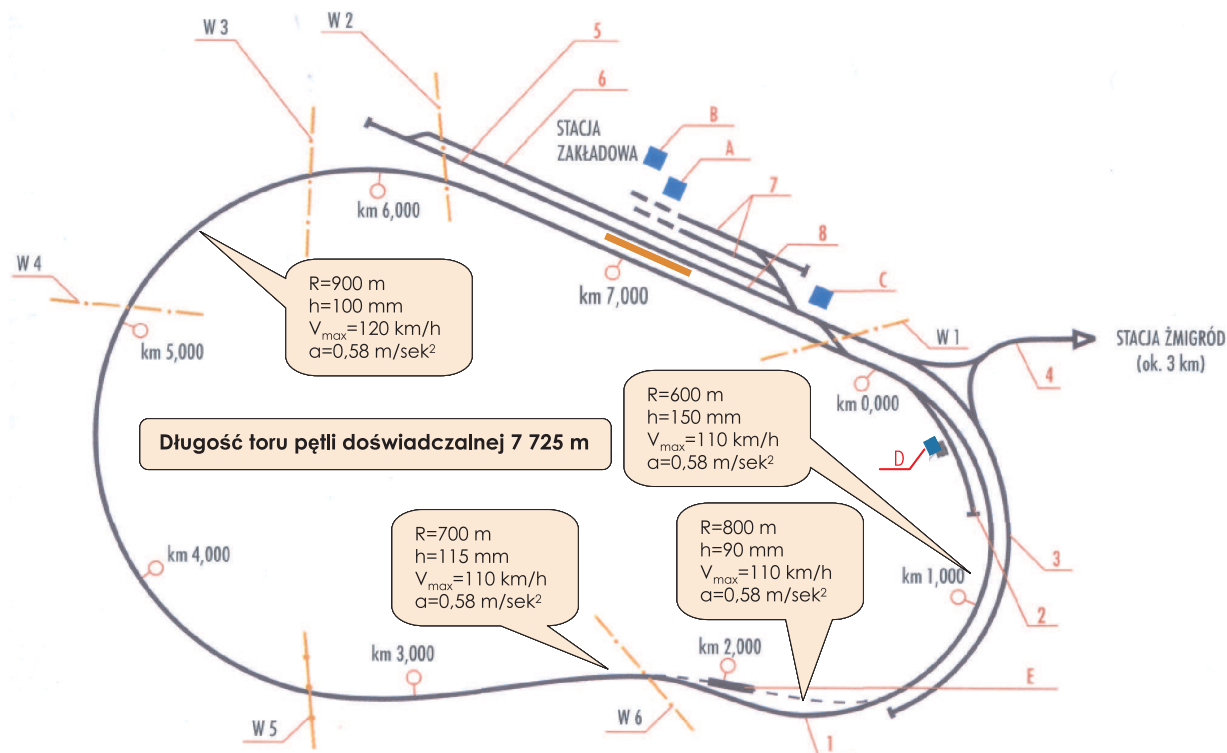
W skład TORU DOŚWIADCZALNEGO wchodzi następujące budowle i urządzenia:

- **budowle i urządzenia do prowadzenia ruchu kolejowego** (odpowiednio rozwinięty układ torowy, posterunek ruchu, rampa ładunkowa i plac składowy),
- **budowle inżynierskie** (podtorze wraz z przepustami, wiadukty drogowe i kładka dla pieszych, drogi kołowe o nawierzchni ulepszonej i drogi gruntowe),
- **sieć trakcyjna, urządzenia zasilania sieci oraz urządzenia elektroenergetyczne** (przewody jezdne, osprzęt sieci trakcyjnej, konstrukcje wsporcze sieci, linia zasilająca podstację, zespół urządzeń podstacji trakcyjnej, transformator i rozdzielnia potrzeb własnych oraz oświetlenie zewnętrzne obiektu),
- **urządzenia sterowania ruchem kolejowym** (urządzenia sygnalizacji, urządzenia nastawcze ręczne i elektryczne, wykolejnica, urządzenia przekaźnikowe, aparatura zdalnego sterowania z pulpitem komputerowym),
- **obiekty kubaturowe** (budynek biurowo-socjalny, budynek podstacji trakcyjnej),
- **urządzenia łączności** (sieć teletechniczna, urządzenia telefoniczne, łączność radiowa i Internet),

- **instalacje wodno-kanalizacyjne i urządzenia odwadniające** (rurowe doprowadzenia wody i odprowadzenia nieczystości, drena i rowy odwadniające torowiska).

9.1. Układ torowy

Zakres rzeczowy układu torowego, którego budowę rozpoczęto według planu I etapu, w trakcie budowy został nieco zmodyfikowany. Zmieniona została trasa pętli doświadczalnej na odcinku około 1000 m w rejonie km 2 z powodu zatrzymania budowy mostu doświadczalnego. Dodatkowo zbudowano tor z łukami odwrotnymi o małych promieniach. Zaprojektowano i utrwalono na gruncie podział toru na sekcje. Na poszczególnych sekcjach wbudowano różne konstrukcje nawierzchni wcześniej nieplanowane. Między innymi jeden z rozjazdów wyposażono w podrozjazdnicę betonową. Zróżnicowane zostały również konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej. Zabudowa dodatkowych urządzeń w strefie stacji zakładowej w połączeniu z częścią układu torowego przyczyniła się do utworzenia stanowiska do badań zderzeń pojazdów szynowych. Zbudowany układ torowy i stan wyposażenia obiektu z uwzględnieniem wprowadzonych zmian w trakcie budowy przedstawia rysunek 10. Poszczególne tory można scharakteryzować następująco:



Rys. 10. Charakterystyka geometryczna Toru Doświadczalnego i stan wyposażenia obiektu według zaktualizowanych Założeń Techniczno-Ekonomicznych w 1987 roku i późniejszych uzupełnień podczas budowy

Oznaczenia: 1) tor pętli doświadczalnej, 2) tor z łukami odwrotnymi o małych promieniach, 3) tor wyciągowy, 4) tor dojazdowy, 5) tor postojowy pociągu próbnego, 6) tor komunikacyjny, 7) tory odstawcze, 8) stanowisko do badań zderzeń pojazdów szynowych; A – budynek biurowo-socjalny, B – podstacja trakcyjna, C – posterunek ruchu, D – laboratorium połowe, E – planowane stanowisko do badań mostów kolejowych, W1-W5 – osie wiaduktów drogowych, W6 – oś kładki dla pieszych

Tor podstawowy przeznaczony do prowadzenia różnego rodzaju badań eksperymentalnych w warunkach rzeczywistych jest torem w kształcie zamkniętej pętli o długości 7 725 m, składającej się z odcinków prostych i łuków o promieniach: 600, 700, 800 i 900 m. Maksymalna długość odcinka położonego na prostej wynosi 1313,90 m. Długości odcinków toru na prostych i łukach oraz długości krzywych przejściowych są podane w tablicy 4. Szerokość torowiska w łuku wynosi 12 m, a na prostej 6,02 m. Te dane oprócz innych szczegółowych informacji są zawarte w Regulaminie Eksploatacji Obiektu Tor Doświadczalny – poligon badawczy PKP, który jest opracowaniem autora artykułu.

Tablica 4

Odcinki toru pętli doświadczalnej w łukach i na prostych

| | | | |
|-----------|---------------------|----------|------------------------------------------------|
| R = 600 m | pKP | + 56,60 | $L_{KP} = 130$ m |
| | kKP – początek łuku | +186,60 | |
| | | | długość łuku $L_{LK} = 1567,90$ m |
| | kKP – koniec łuku | 1754,50 | $L_{KP} = 130$ m |
| pKP | 1884,50 | | |
| Prosta | | | długość Prostej $L_p = 54,20$ m |
| R = 800 m | pKP | +1938,70 | $L_{KP} = 80,00$ m |
| | kKP – początek łuku | +2018,70 | |
| | | | długość łuku $L_{LK} = 33,60$ m |
| | kKP – koniec łuku | +2052,30 | $L_{KP} = 80,00$ m |
| pKP | +2132,30 | | |
| Prosta | | | długość Prostej $L_p = 27,40$ m |
| R = 700 m | pKP | +2159,70 | $L_{KP} = 101,20$ m |
| | kKP – początek łuku | +2260,90 | |
| | | | długość łuku $L_{LK} = 148,90$ m |
| | kKP – koniec łuku | +2409,80 | $L_{KP} = 101,20$ m |
| pKP | +2511,00 | | |
| Prosta | | | długość Prostej $L_p = 534,90$ m |
| R = 900 m | pKP | +3045,90 | $L_{KP} = 120,00$ m |
| | kKP – początek łuku | +3165,90 | |
| | | | długość łuku $L_{LK} = 3181,81$ m |
| | kKP – koniec łuku | +6347,70 | $L_{KP} = 120,00$ m |
| pKP | +6467,70 | | |
| Prosta | | | długość Prostej $L_p = 1313,90$ m |
| | | | OGÓLNA DŁUGOŚĆ TORU ➔ $L_{Okregu} = 7725$ m |

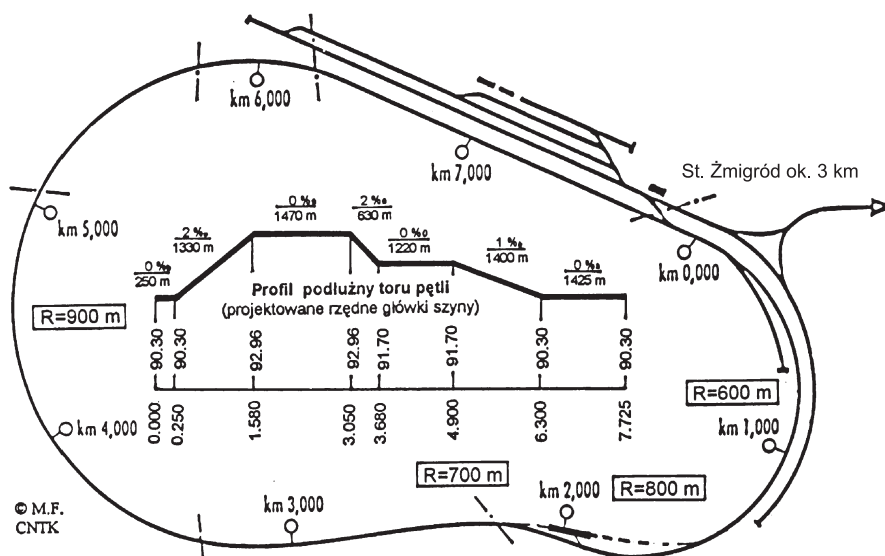
W profilu podłużnym, tor podstawowy składa się z odcinków położonych w poziomie i na pochyleniach (wzniesienia i spadki). Rzeczywiste wielkości pochylenia tego toru wynoszą: $i = 0\%$; $i = 1\%$; $i = 2\%$. Poglądowy układ profilu podłużnego przedstawiono na rysunku 11.

Podtorze toru pętli doświadczalnej stanowi nasyp wykonany z gruntu przepuszczalnego (piasek, żwir) zabezpieczony od góry warstwą ochronną (warstwa odsączająca z kłińca i warstwa szczelna z niesortu kamiennego zagęszczonego), a od dołu warstwą odcinającą od podłoża gruntu rodzimego (żwir i pospółka oraz niesort kamienny). Zasadnicze odwodnienie podtorza toru pętli stanowią rowy boczne i odprowadzające. Na trasie toru znajduje się 8 przepustów, w tym jeden przepust betonowy o przekroju kołowym o średnicy 600 mm, jeden syfon o przekroju kwadratowym 400×400 mm oraz 6 przepustów żelbetowych o przekroju kwadratowym 1000×1000 mm.

Według I etapu budowy obiektu (po aktualizacji ZTE w roku 1987) trasa toru pętli doświadczalnej miała przebiegać przez most doświadczalny, którego budowę przewidziano w kilometrze 2068, rysunek 4. Ponieważ rozpoczęta w osi toru pętli budowę specjalnego stanowiska do posadowienia konstrukcji mostu wstrzymano, to trasa tego toru musiała być przeprojektowana. W strefie planowanego mostu doświadczalnego wykonano obejście. Zamiast poprzedniego łuku o promieniu $R = 1000$ m zaprojektowano dwa łuki o promieniach 700 m i 800 m). Trasa obejścia została potraktowana jako stała trasa zastępcza, bowiem w każdej chwili umożliwi ona kontynuowanie budowy stanowiska badań mostowych, a ponadto w przyszłości może przyczynić się do uzyskania uniwersalnego rozwiązania. Po zbudowaniu mostu będzie również możliwe prowadzenie ruchu pociągów zarówno po trasie przechodzącej przez most, jak i po trasie obejścia, co ilustruje rysunek 10. Planowane stanowisko do badań mostów kolejowych stanowi odrębne zadanie inwestycyjne Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie.

W trakcie budowy obiektu, powstał pomysł podzielenia toru pętli doświadczalnej na sekcje [9]. Głównym celem takiego podziału było stworzenie odpowiednich możliwości planowania, organizacji i prowadzenia badań, zarówno badań nawierzchniowych, taborowych, jak innych. Tor pętli doświadczalnej podzielono na 26 sekcji, z czego 25 sekcji to są tzw. sekcje torowe, a pozostała 1 sekcja jest sekcją rozjazdową. Długość każdej sekcji torowej wynosi 300 m, natomiast sekcja rozjazdowa ma długość 225 m. Sekcje zostały odpowiednio oznakowane i utrwalone w terenie. Na poszczególnych sekcjach mogą być wbudowywane różne konstrukcje (różne rozwiązania konstrukcyjne nawierzchni lub elementy innych urządzeń kolejowych), przez co każda z tych sekcji będzie wyodrębnionym odcinkiem doświadczalnym.

Zestawienie danych dla wszystkich sekcji lub ich części (odcinków) tworzy w określonym przedziale czasowym pełny obraz zagospodarowania toru doświadczalnego, stanowiąc jednocześnie tzw. bazę danych nawierzchni podlegającą stałej aktualizacji i archiwizacji.



Rys. 11. Profil podłużny toru doświadczalnego

Pierwsze wyposażenie toru podstawowego stanowiła nawierzchnia klasyczna z szyn UIC 60 częściowo na podkładach drewnianych i częściowo na podkładach betonowych. Rozmieszczenie poszczególnych rodzajów podkładów na tym torze było odpowiednio dobrane, przez co uzyskano odcinki toru różniące się zarówno pod względem konstrukcyjnym, jak i położeniem w płaszczyźnie poziomej. Rozwiązanie to miało (i ma) istotne znaczenie dla różnego rodzaju badań nawierzchniowych, jak i taborowych. Według tej koncepcji opracowano plan wyposażenia całego toru pętli doświadczalnej, biorąc pod uwagę różne rodzaje podkładów (zwłaszcza betonowych), różne konstrukcje przytwierdzeń, różne konstrukcje złącz szynowych i innych części składowych nawierzchni [9].

W torze pętli doświadczalnej są ułożone dwa rozjazdy, z których pierwszy jest rozjazdem zwyczajnym S60-300-1:9 na podrozjazdnicach betonowych, a drugi rozjazdem S60-190-1:9 na podrozjazdnicach drewnianych. Rozjazd S60-300-1:9 był pierwszym rozjazdem na kolejach polskich zmontowanym na podrozjazdnicach betonowych. Plan lokalizacji różnych rozwiązań konstrukcyjnych nawierzchni na wydzielonych sekcjach toru pętli doświadczalnej według pierwszego wyposażenia ilustruje rysunek 12.

Tor z łukami odwrotnymi o promieniach 150 m i wstawką prostą między nimi o długości 6 m jest przeznaczony do badań wagonów. Tor odgałęzia się od toru podstawowego rozjazdem S 60-190-1:9 w km 0,00 i przebiega wzdłuż tego toru, w rejonie łuku o promieniu 600 m, od jego strony wewnętrznej. Długość użyteczna tego toru wynosi 415 m. Łuki odwrotne o promieniach 150 m zbudowano zgodnie z wymaganiami karty UIC nr 530-2. W sąsiedztwie tego toru zbudowano kontener, w którym zorganizowano wówczas tymczasowe laboratorium polowe. Między torem z łukami odwrotnymi a torem pętli występuje kilkumetrowa strefa z przekrozoną skrajną budowlą. Strefę tę oznaczono w terenie za pomocą tablicy ostrzegającej.

Tory stacji zakładowej, w skład których wchodzi: tor postojowy pociągu próbnego o długości użytecznej

973 m, tor komunikacyjny o długości 852 m, dwa tory odstawcze, z których jeden ma długość użyteczną 352 m, a drugi 224 m, tor wyciągowy (żeberkowy) z kanałem rewizyjnym o długości użytecznej 66 m i tor ładunkowy o długości 247 m. W rejonie toru ładunkowego jest zlokalizowana rampa i plac składowy. Wzdłuż placu składowego jest zbudowany tor podsuwnicowy, po którym poruszają się suwnice bramowe. Przy torze odstawczym nr 7 (przeznaczonym m.in. do postoju wagonów pomiarowych i socjalnych) znajduje się punkt przyłącza energetycznego do ogrzewania wagonów. Pod względem obsługi transportowej, wszystkie tory stacji zakładowej należą do grupy torów zdawczo-odbiorczych.

Tor wyciągowy: w łuku o promieniu 605 m i długości użytecznej 1000 m.

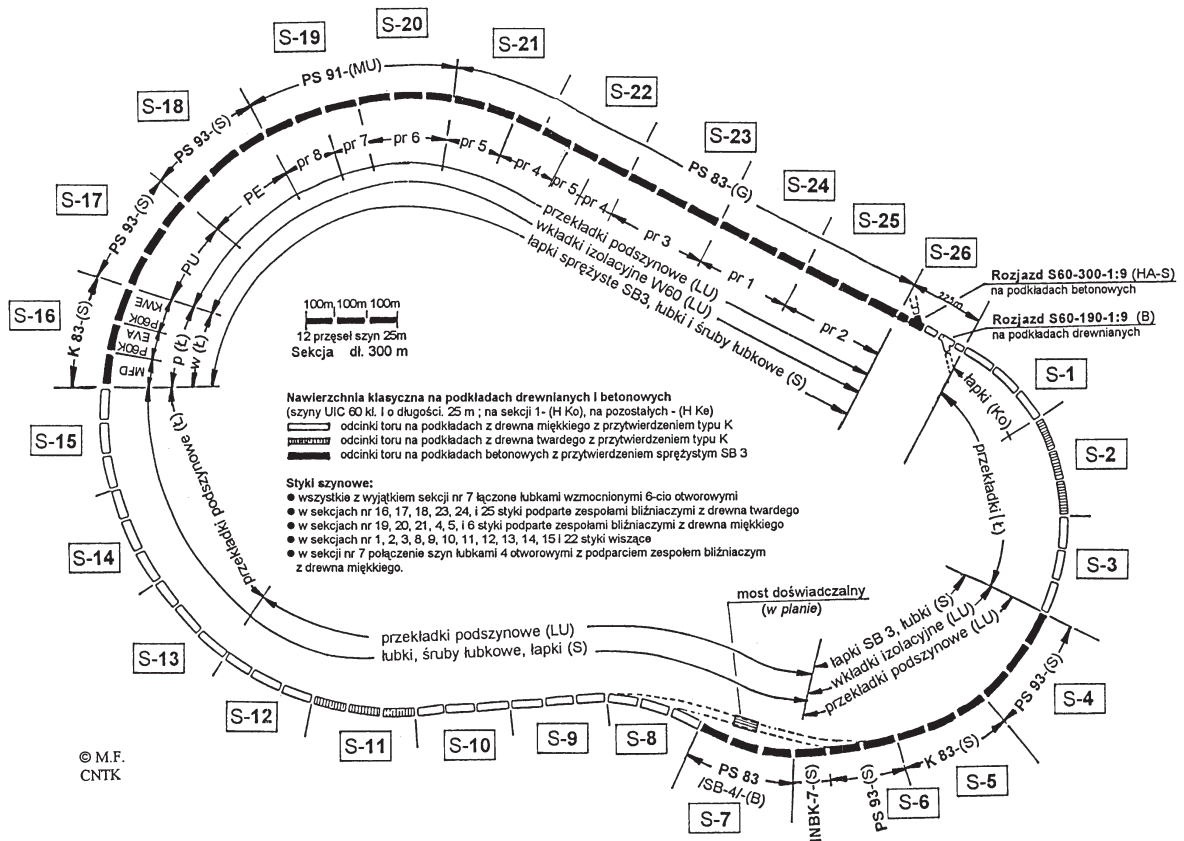
Tor łącznikowy: w kształcie łuku o promieniu 150 m i długości 360 m (łączy tor wyciągowy z torem dojazdowym tworząc wraz z nimi tzw. trójkąt do obracania składów całopociągowych).

Tor dojazdowy: o długości 2989 m (łączy stację zakładową obiektu ze stacją PKP w Żmigrodzie).

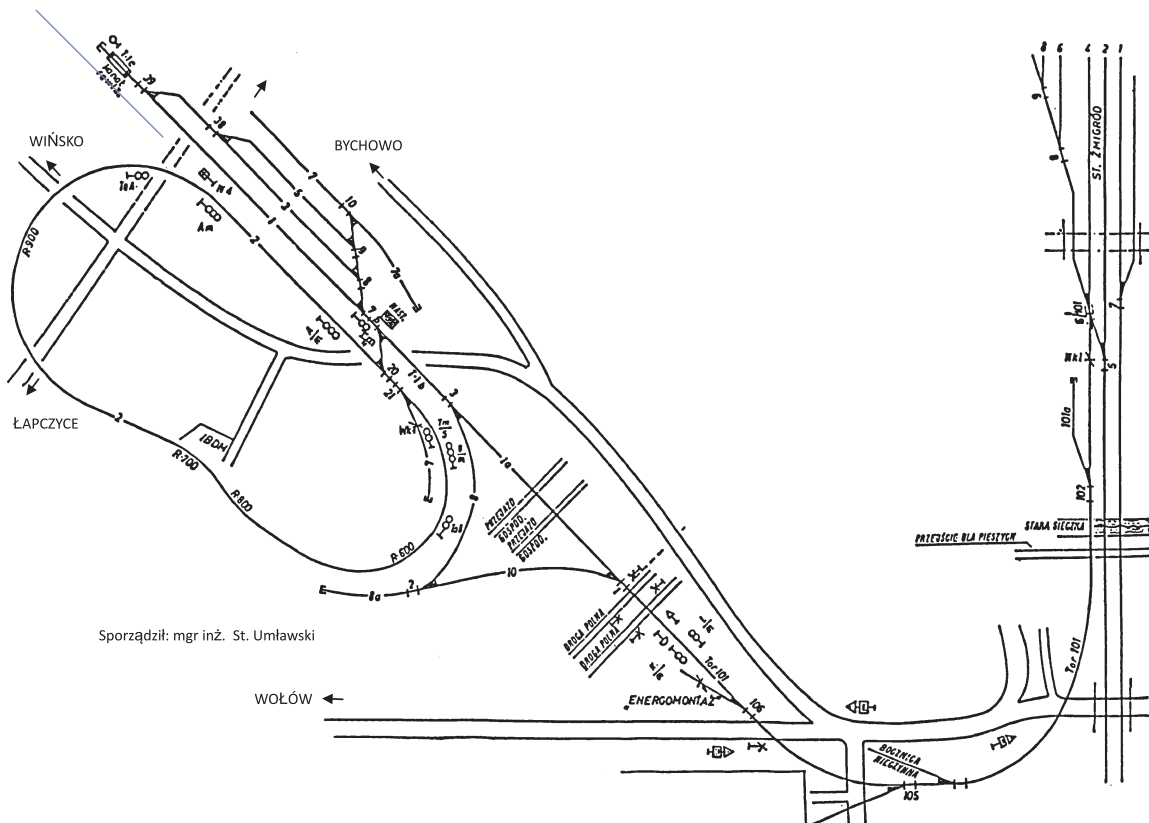
Rozjazdy: w układzie torowym znajduje się 12 rozjazdów, 1 wykolejnica i 4 kozły oporowe. Plan układu torowego z podaniem numerów poszczególnych torów i rozjazdów przedstawiono na rysunku 13, natomiast dane dotyczące długości torów i typów rozjazdów zestawiono w tablicach 5 i 6.

Stanowisko do badań zderzeń pojazdów szynowych. Stanowisko składa się z części układu torowego stacji zakładowej, toru dojazdowego oraz toru wyciągowego z łącznikiem. Poza tym w skład stanowiska wchodzi dodatkowe obiekty, urządzenia i instalacje stałe takie, jak:

- drogi dojazdowe i komunikacyjne,
- platformy obserwacyjne,
- stanowisko sterowania ruchem pojazdów umieszczone na wysokości 4 m nad poziomem szyn,
- hamulce torowe do zahamowania pojazdu uderzonego,
- dwie platformy do usytuowania szybkich kamer filmowych (1000 klatek na sekundę) rejestrujących procesy deformacji kabin w czasie zderzenia,
- szyna jezdna do przemieszczania instalacji transmisji przewodowej parametrów zderzenia,
- konstrukcja bramowa o wysokości 12 m obejmująca trzy tory do umieszczenia kamery filmującej pojazdy z góry oraz do zamocowania reflektorów oświetlających miejsce zderzeń,
- instalacja układu oświetlającego i źródła jego zasilania (prąd o mocy około 1 MW),
- stanowisko postojowe dla wagonów pomiarowych,
- kanał rewizyjny.



Rys. 12. Plan lokalizacji różnych rozwiązań konstrukcyjnych nawierzchni na wydzielonych sekcjach toru pętli doświadczalnej



Rys. 13. Plan układu torowego – numeracja torów i rozjazdów [autor Stanisław Umlawski]

Tablica 5

Rodzaje i długości torów

| Lp. | Nr toru | Usytuowanie toru | | | Długość toru [m] | | | Typ szyn | Rodzaj podkładów | Rodzaj podpisky | Przeznaczenie toru |
|-----|---------|-----------------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------|-----------|-----------|------------|---------------------|-----------------|-----------------------------------------|
| | | od rozjazdu lub wykolejnicy | przez rozjazd | do rozjazdu lub kozła oporowego | ogólna budowlana użyteczna | budowlana | użyteczna | | | | |
| 1 | 101 | 6abcd 101 | 102-106 | 1 | 2488,40 | 2390,37 | - | S-49 | drewniane, betonowe | tluczeń | dojazdowy |
| 2 | 101a | 102 | - | kozła op. | 92,50 | 65,40 | 34,40 | S-49 | drewniane | tluczeń | ochronny |
| 3 | 1a | 1 | - | 3 | 556,50 | 496,14 | - | S-49 | drewniane, betonowe | tluczeń | dojazdowy i element trójkąta |
| 4 | 1b | 3 | 6 | 7 | 290,45 | 263,32 | - | S-49 | drewniane, betonowe | tluczeń | dojazdowy |
| 5 | 1 | 7 | - | 39 | 1066,10 | 1011,79 | 973,02 | S-49 | drewniane | tluczeń | postojowy pociągu próbnego |
| 6 | 1c | 39 | - | kozła op. | 101,50 | 101,50 | 66,50 | S-49 | drewniane | tluczeń | wyciągowy (obrzędzanie lokomotyw) |
| 7 | 3 | 8 | - | 38 | 493,43 | 439,17 | 400,38 | S-49 | drewniane | tluczeń | komunikacyjny |
| 8 | 3a | 38 | - | 39 | 523,57 | 496,44 | 452,05 | S-49 | drewniane | tluczeń | komunikacyjny |
| 9 | 5 | 9 | - | 38 | 445,38 | 391,12 | 352,35 | S-49 | drewniane | tluczeń | odstawczy (zdawczo-odbiorczy) |
| 10 | 7 | 7 | 8,9,10 | kozła op. | 367,73 | 259,21 | 224,21 | S-49 | drewniane | kliniec | odstawczy (zdawczo-odbiorczy) |
| 11 | 7a | 10 | - | kozła op. | 300,00 | 272,87 | 247,48 | S-49 | drewniane | kliniec | ładunkowy |
| 12 | 8 | 3 | - | 2 | 546,77 | 492,51 | - | S-49 | betonowe | tluczeń | wyciągowy i element trójkąta |
| 13 | 8a | 2 | - | kozła op. | 1000,00 | 1000,00 | - | S-49 | betonowe | tluczeń | wyciągowy |
| 14 | 10 | 2 | - | 1 | 421,31 | 360,95 | - | S-49 | drewniane | tluczeń | łącznikowy i element trójkąta |
| 15 | 4 | WK1 | - | kozła op. | 482,01 | 448,71 | 415,40 | S-49 | drewniane | kliniec | z lukami odwrotnymi (R = 150 m) |
| 16 | 2 | 0 | 2,1,20 | 7725 | 7725,00 | 7664,64 | 5584,44 | S-60 | drewniane, betonowe | tluczeń | podstawowy (pętla doświadczalna) |
| 17 | - | 6 | - | 20 | 190,13 | 129,77 | - | S-49, S-60 | betonowe | tluczeń | łącznikowy (stacji żaki. z torem pętli) |
| | | | | | 17 090,71 | 16 283,91 | 10 715,83 | | | | |

Tablica 6

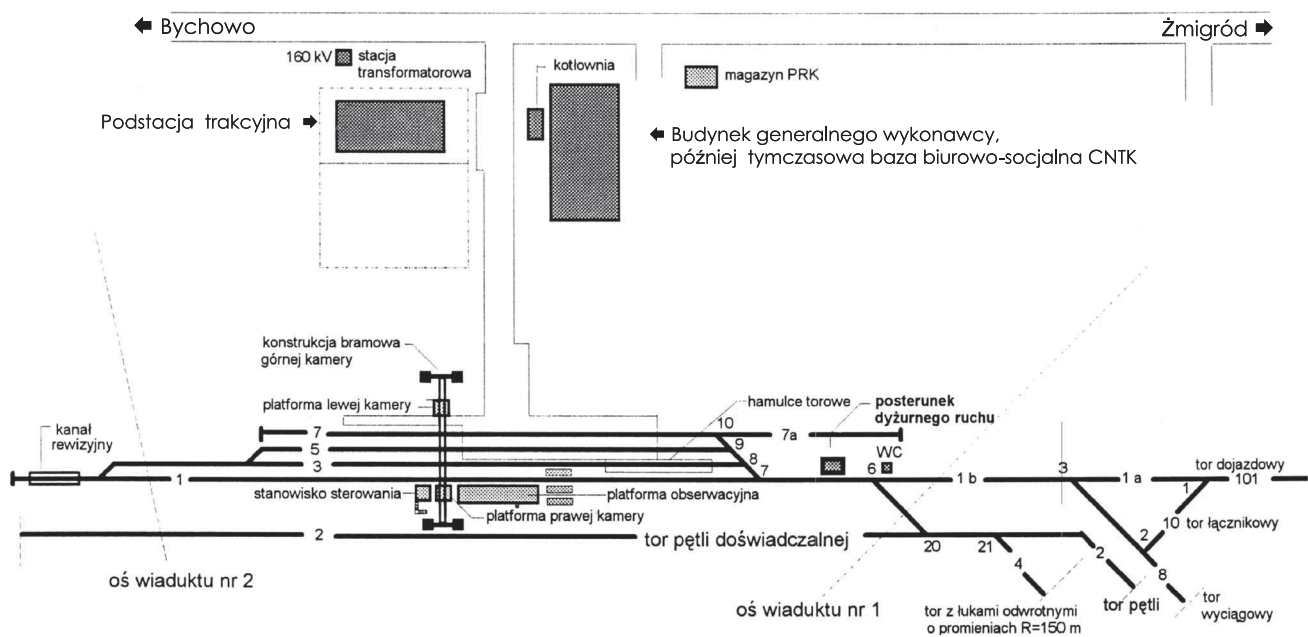
Typy i rodzaje rozjazdów

| Lp. | Nr | Rodzaj | Typ | Skos | Promień | Podrozdajdnice | Uwagi dodatkowe |
|-----|----|--------|------|------|---------|----------------|------------------------------------------|
| 1 | 1 | prawy | S-49 | 1:9 | 300 | drewniane | odgałęzienie na trójkąt |
| 2 | 2 | lewy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | rozjazd trójkąta i toru wyciągowego |
| 3 | 3 | prawy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | rozjazd trójkąta i toru wyciągowego |
| 4 | 6 | prawy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | rozjazd łącznika (toru nr1 z torem nr2) |
| 5 | 7 | prawy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | odgałęzienie toru nr 7 |
| 6 | 8 | lewy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | odgałęzienie toru nr 3 |
| 7 | 9 | lewy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | odgałęzienie toru nr 5 |
| 8 | 10 | prawy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | odgałęzienie toru nr 7a |
| 9 | 20 | prawy | S-60 | 1:9 | 300 | betonowe | rozjazd łącznika (toru nr 2 z torem nr1) |
| 10 | 21 | prawy | S-60 | 1:9 | 300 | drewniane | odgałęzienie toru nr 4 (łuki odwrotnej) |
| 11 | 38 | lewy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | odgałęzienie toru nr 5 (w torze nr3a) |
| 12 | 39 | lewy | S-49 | 1:9 | 190 | drewniane | odgałęzienie toru nr 3a (w torze nr 1) |

Uwaga: wszystkie rozjazdy są ułożone na podsypce tłuczniowej

Zbudowane obiekty składowe stanowiska zderzeń łącznie z odpowiednio opracowanym i wykonanym zestawem przenośnej aparatury, potwierdziły w praktyce prawidłowość przyjętego rozwiązania w czasie wykony-

wanych badań zderzeń pojazdów w pracach ówczesnego Komitetu ORE B165¹⁵. Schemat stanowiska zderzeń według stanu z kwietnia 1990 roku przedstawiono na rysunku 14.



Rys. 14. Stanowisko do badań zderzeń pojazdów szynowych według stanu w 1996 roku

¹⁵ Jak wspomniano, badania zderzeń odbyły się jeszcze w trakcie budowy obiektu, w okresie maj–czerwiec 1990 roku.

Tablica 7

Charakterystyka wiaduktów

| Lp. | Lokalizacja w odniesieniu do toru pętli [km] | Ogólna charakterystyka wiaduktów | Usytuowanie wiaduktów na drogach kołowych |
|-----|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | 7,616 | Wiadukt 5 – przęsłowy, posadowiony na palach żelbetowych 35×35 cm, belki typu WBS – strunobetonowe, filary dwusłupowe Ø90 cm, długość wiaduktu łącznie z podjazdami 704 m. | Droga Żmigród – Wąsosz |
| 2 | 6,402 | Wiadukt 5 – przęsłowy, posadowiony na palach żelbetowych 35×35 cm, belki prefabrykowane typu Wągrowiec, filary dwusłupowe Ø 80 cm, długość wiaduktu łącznie z podjazdami 664 m. | Droga do Bychowa (odgałęzienie od drogi Żmigród – Wąsosz) |
| 3 | 5,688 | Wiadukt 3 – przęsłowy, posadowiony na palach żelbetowych 30×30 cm, belki prefabrykowane typu Gromnik, długość wiaduktu łącznie z podjazdami 543 m. | Droga Karnice – Łapczyce |
| 4 | 5,055 | Wiadukt 3 – przęsłowy, posadowiony na palach żelbetowych 30×30 cm, belki prefabrykowane typu Gromnik, grubość wiaduktu łącznie z podjazdami 645 m. | Droga Żmigród – Wąsosz |
| 5 | 3,323 | Wiadukt 3 – przęsłowy, posadowiony na palach żelbetowych 35×35 cm, belki prefabrykowane typu Gromnik, długość wiaduktu łącznie z podjazdami 5111 m. | Droga Karnice – Łapczyce |

9.2. Drogi kołowe i wiadukty

Skrzyżowania torów stacji zakładowej i toru pętli doświadczalnej z istniejącymi drogami kołowymi są dwupoziomowe (5 wiaduktów drogowych i jedna kładka dla pieszych). Występujące w rejonie obiektu drogi kołowe, w połączeniu ze zbudowanymi odcinkami dróg technologicznych, umożliwiają dojazd do toru w wielu miejscach. Lokalizacja wiaduktów i kładki jest uwidoczniona na schemacie układu torowego, który przedstawiono na rysunku 10, natomiast krótka charakterystyka techniczna wiaduktów jest zawarta w tablicy 7.

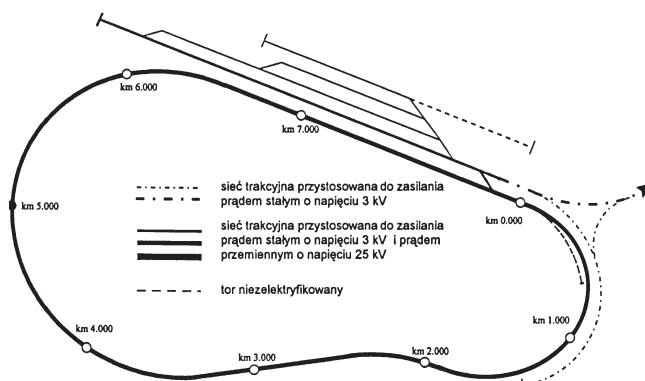
Drogi kołowe stanowiące krajowe ciągi transportowe oraz połączenia lokalne do okolicznych miejscowości (w tym odcinki dróg na wiaduktach) mają nawierzchnię ulepszoną asfaltową, natomiast dojazdy do okolicznych pól stanowią drogi gruntowe i gruntowe ulepszone. Zbudowane drogi technologiczne i wewnątrzzakładowe na części odcinków, w rejonie stacji zakładowej i bazy biurowo-socjalnej mają nawierzchnię ulepszoną asfaltową, a na pozostałych nawierzchnię gruntową i gruntową ulepszoną.

9.3. Sieć trakcyjna i urządzenia zasilania

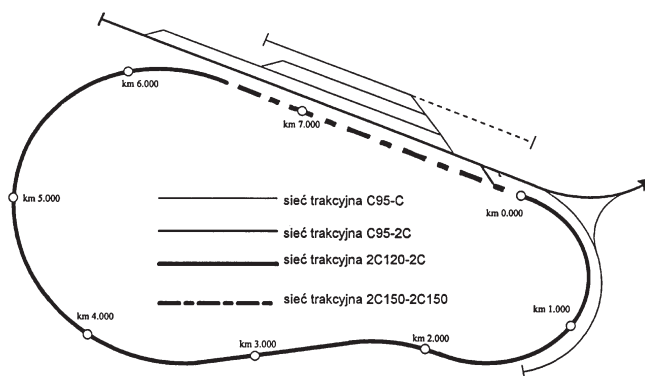
Wszystkie tory oprócz toru z łukami odwrotnymi o promieniach 150 m i toru ładunkowego łącznie z torem podsuwnicowym są zelektryfikowane.

Sieć trakcyjna toru podstawowego oraz części torów stacyjnych jest przystosowana do zasilania zarówno prądem stałym o napięciu 3 kV, jak i prądem przemiennym o napięciu 25 kV / 50 Hz. Ustalono, że w początkowym okresie eksploatacji sieć trakcyjna będzie zasilana wyłącznie prądem stałym o napięciu 3 kV. Natomiast w dalszej perspektywie jest przewidziane zasilanie prądem przemiennym o napięciu 25 kV i częstotliwości 50 Hz. Sieć trakcyjna ma zróżnicowane rodzaje przewodów jezdnych. Podział sieci trakcyjnej ze względu na przystosowa-

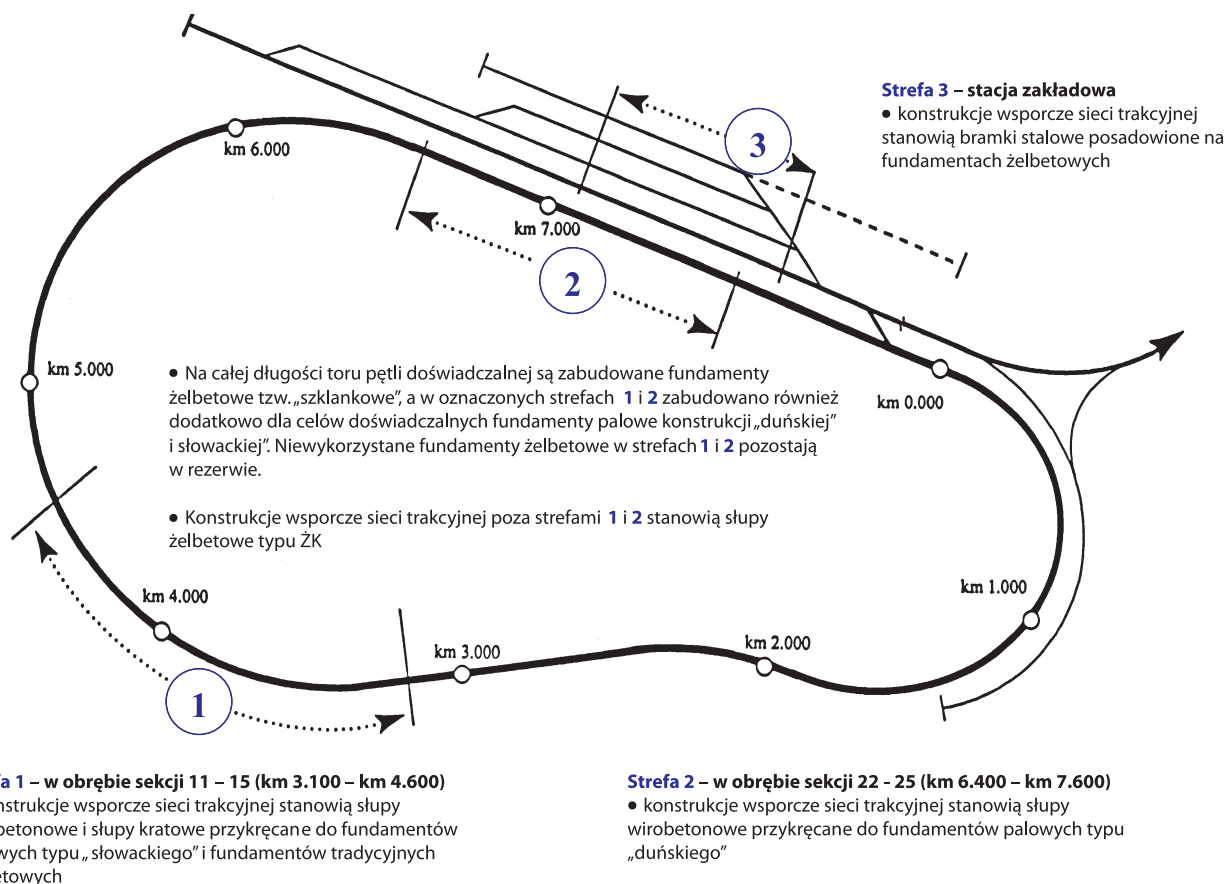
nie jej do różnych systemów zasilania przedstawia rysunek 15, a typy sieci trakcyjnej – rysunek 16. Istniejąca podstacja trakcyjna prądu stałego o napięciu 3 kV jest wyposażona w dwa zespoły prostownikowe z transformatorami suchymi i jest zasilana jedną linią 20 kV. Podstację i urządzenia USLOS włączono do systemu BUSZ w nastawni centralnej we Wrocławiu.



Rys. 15. Podział sieci trakcyjnej ze względu na przystosowanie do różnych systemów zasilania



Rys. 16. Podział sieci trakcyjnej na typy



Rys. 17. Lokalizacja różnych konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej i ich posadowień

Do zasilania obiektu w energię elektryczną wybudowano specjalną linię energetyczną o napięciu znamionowym 20 kV i mocy przesyłowej 7,5 MV przy $\cos\varphi = 0,95$. Linia zasilająca o ogólnej długości około 6,5 km składa się z dwóch części, napowietrznej poza obiektem i kablowej w bezpośrednim obrębie obiektu i na jego terenie. Początek linii to wyjście z GPZ w Żmigrodzie, a koniec odcinka w podstacji trakcyjnej Węgłewo.

Do celów doświadczalnych – oprócz tradycyjnych konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej, na niektórych jej odcinkach zbudowano konstrukcje wsporcze typu wibrobetonowego (32 szt.), posadowione zarówno na fundamentach klasycznych prefabrykowanych, jak i na fundamentach pałowych typu „słowackiego”. Część fundamentów stanowią również fundamenty pałowe typu „duńskiego” (13 szt.) ze słupami stalowymi. Rozmieszczenie różnych rodzajów fundamentów i konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej (strefy ich zabudowy) ilustruje rysunek 17.

Sprawa sieci trakcyjnej była przedmiotem wielu dyskusji w CNTK. Proponowane były różne rozwiązania, wśród których rozważano również zastosowanie dodatkowego systemu zasilania prądem przemiennym o napięciu 15 kV i częstotliwości 16 2/3 Hz¹⁶. Zabudowa różnych konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej była między innymi wynikiem zapoznania się z konstrukcją i zabudową fundamentów pałowych na Słowacji¹⁷ [11].

9.5. Urządzenia sterowania ruchem

W zaprojektowanym systemie sterowania ruchem kolejowym przyjęto urządzenia przekaźnikowe typu E z pulpitem komputerowym. Budowę docelowego systemu, z urządzeniami do centralnego nastawiania zwrotnic, przewidziano w kolejnych etapach. Po dwóch etapach budowy do centralnego nastawiania przystosowano 6 zwrotnic

¹⁶ Ostatecznie, podstawą wyboru dwóch systemów zasilania (prądem stałym 3 kV i prądem przemiennym 25 kV) była opinia opracowana przez mgr inż. Dariusza Bystydzieńskiego.

¹⁷ Niezbędne zmiany w dokumentacjach technicznych związane z przystosowaniem sieci trakcyjnej do systemu zasilania 25 kV oraz zabudową konstrukcji wsporczych typu wibrobetonowego i fundamentów pałowych opracowało Biuro Projektowo-Wdrożeniowe BPK we Wrocławiu.

(3 w strefie połączenia stacji zakładowej z torem pętli doświadczalnej oraz 3 w układzie torowym „trójkąta”). Centralnie nastawiana jest również 1 wykończona usytuowana na torze odgałęźnym z łukami odwrotnymi.

W początkach eksploatacji obiektu, posterunek ruchu zorganizowano w pomieszczeniu kontenerowym. Kontener usytuowano w rejonie rozjazdu wyjazdowego ze stacji zakładowej na tor pętli. Było to rozwiązanie tymczasowe. Później posterunek ruchu został przeniesiony do budynku administracyjnego, który obecnie jest siedzibą Ośrodka Eksploatacji Toru Doświadczalnego. Pierwsze stanowisko dyżurnego ruchu było wyposażone w zestaw komputerowy, co ilustruje rysunek 18.



Rys. 18. Pierwszy dyżurny ruchu na tymczasowym stanowisku sterowania ruchem pociągów – inż. Leszek Kędziński

Na monitorze był odwzorowany układ torowy i sytuacja ruchowa, tj. położenie zwrotnic, a ponadto były wyświetlane dodatkowe dane takie, jak: liczba taboru wchodzącego w rzeczywisty skład pociągu próbnego, masa brutto składu pociągu poruszającego się po torze pętli oraz łączna masa obciążająca ten tor niezależnie od kierunku jazdy. Komputer na bieżąco rejestrował przewiezione po torze pętli obciążenie brutto i przebieg pociągu próbnego¹⁸.

9.6. Obiekty kubaturowe

W czasie uruchamiania eksploatacji obiektu, poza budynkiem podstacji, na terenie obiektu znajdował się tymczasowy budynek generalnego wykonawcy (z kotłownią), w którym część pomieszczeń była adaptowana na bazę biurowo-socjalną CNTK jeszcze w czasie trwania budowy. Po zakończeniu budowy wykonawca podarował ten budynek na własność CNTK.

Nowy budynek, który obecnie jest siedzibą Ośrodka Eksploatacji Toru Doświadczalnego został oddany do użyt-

ku w 1999 roku. W tym budynku, poza pomieszczeniami biurowymi dla pracowników Ośrodka, są również pomieszczenia socjalne przeznaczone dla ekip pomiarowych, posterunek ruchu pociągów oraz sala konferencyjna. Budynek jest wyposażony w sieć teletechniczną, łączność radiową i Internet.

9.7. Dodatkowe urządzenia stałe, sąsiadujące z torem doświadczalnym

W obrębie obiektu, w rejonie przyszłego „mostu doświadczalnego”, którego budowa została czasowo wstrzymana zbudowano nowoczesny Ośrodek Badań Mostów, Betonów i Kruszyw będący zamiejscową jednostką organizacyjną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie.

10. Cechy eksploatacyjne i możliwości badawcze obiektu

Największe efekty badań, które przewidywano uzyskać na torze doświadczalnym w latach osiemdziesiątych, głównie dotyczyły badań trwałościowych różnych elementów i części składowych nawierzchni kolejowej. Wówczas był to ważny kierunek prac badawczych stąd też dla tego rodzaju badań podstawowym układem był MAŁY OKRĘG. Uznano, że w badaniach taborowych duże efekty będzie można uzyskać dopiero po zbudowaniu DUŻEGO OKRĘGU, gdyż umożliwi on prowadzenie bardziej wszechstronnych badań, zwłaszcza przy dużych prędkościach pociągów.

W badaniach nawierzchniowych mniejsza długość okręgu byłaby nawet korzystniejsza. Jednak przyjęty kształt toru, długość odcinków położonych na prostych i w łukach, przyjęte promienie łuków i ogólna długość toru, zostały odpowiednio zoptymalizowane pod względem dostosowania go nie tylko do badań nawierzchniowych, ale także do badań taborowych. W czasie projektowania brano pod uwagę możliwość odkładania budowy DUŻEGO OKRĘGU na zbyt odległe lata, dlatego starano się tak dobrać parametry MAŁEGO OKRĘGU, aby umożliwił on prowadzenie również badań taborowych i innych urządzeń kolejowych.

Badania trwałościowe nawierzchni kolejowej

Podstawą prowadzenia tego rodzaju badań na torze pętli doświadczalnej jest odpowiednio zestawiony pociąg towarowy (próbny), który w czasie długotrwałych jazd po tym torze pozwala uzyskać określony przebieg narastających kilometrów i narastające obciążenie na tor, a więc

¹⁸ Koncepcja systemu sterowania ruchem kolejowym była opracowana w CNTK przez mgr inż. Zbigniewa Mościckiego, natomiast projekt i przygotowanie części urządzeń były wykonane przez Biuro Usługowo-Produkcyjne SABEL we Wrocławiu.

wielkości mających istotne znaczenie dla badań. Jak wykazano w opracowaniu [2], maksymalne obciążenie roczne Q_{max} można określić ze wzoru:

$$Q_{max} = \frac{mntv}{10^6 l} [10^6 \text{ Mg}] \quad (1)$$

gdzie:

- m – masa pociągu [Mg],
- v – prędkość pociągu próbnego [km/h],
- t – czas trwania jazdy w ciągu doby [h],
- n – liczba dni w ciągu roku, w których odbywają się jazdy,
- l – długość toru pętli doświadczalnej [km].

Dążąc do uzyskania jak największego efektu w badaniach na torze pętli w postaci skrócenia okresu ich trwania do niezbędnego minimum oraz uwzględniając przyjętą długość toru pętli $l = 7,725$ km pozostałe dane wchodzące do wzoru (1) przyjęto jak następuje:

- $m = 5000$ [Mg],
- $v = 80$ [km/h],
- $t_{max} = 18$ h \Rightarrow przerwa w jazdach 6 godzin w ciągu doby jest przeznaczona na kontrolę toru i taboru,
- $n = 200$ dni \Rightarrow pozostałe dni robocze w ciągu roku przeznaczone są na naprawy toru lub przebudowę odcinków doświadczalnych.

Podstawiając dane do wzoru (1) otrzymuje się:

$$Q_{max} = 186,4 \cdot 10^6 \text{ Mg} \Rightarrow \text{gdzie: } 10^6 \text{ Mg} = \text{Tg}$$

Rzeczywiste obciążenie roczne będzie zależne od współczynnika wykorzystania czasu jazdy, będącego stosunkiem średniego dobowego obciążenia do dobowego obciążenia maksymalnego. Współczynnik ten może przybierać wartości różne w zależności od okresu badań. Przyjmując wartość 0,65 za miarodajną wartość współczynnika wykorzystania czasu jazdy, obciążenie roczne na torze doświadczalnym będzie kształtowało się na poziomie:

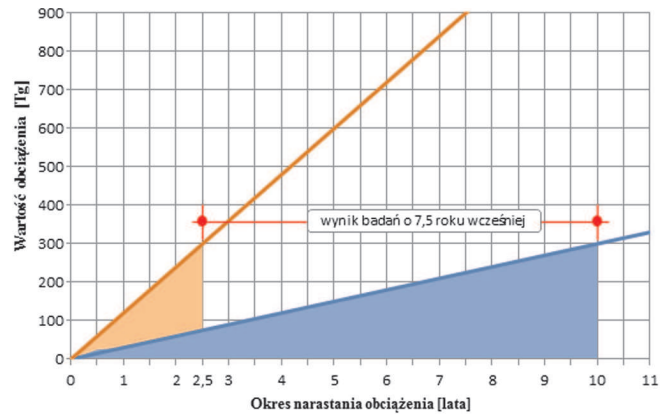
$$Q_r = 186,4 \cdot 0,65 = 120 \text{ Tg} \quad (2)$$

Obciążenie 120 Tg pozwoli na znaczne skrócenie okresu badań trwałościowych na torze w porównaniu do badań prowadzonych na wybranych odcinkach linii eksploatowanych. Uzyskiwane efekty badań dobrze ilustrują rysunki 19 i 20.

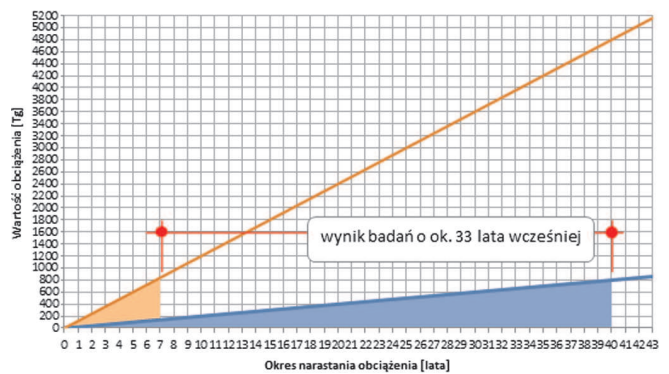
Na rysunku 19 dotyczącym badań sprężystych przytwierdzeń szyn typu SB-3 do porównania przyjęto linię magistralną na sieci PKP o maksymalnym obciążeniu 30 Tg rocznie. W tym przypadku, przy kryterium oceny badanej konstrukcji 300 Tg, okres badań na wybranej linii wyniesie 10 lat. Natomiast na torze doświadczalnym ten okres wyniesie 2,5 roku, a więc wynik badań będzie znany o 7,5 roku wcześniej.

W drugim przypadku (rysunek 20) odniesionym do badań szyn, gdzie kryterium oceny wyznaczone jest na pozo-

mie 800 Tg, okres badań na eksploatowanej linii kolejowej o obciążeniu rocznym 20 Tg wyniesie 40 lat, a na torze doświadczalnym badania będą trwały 7 lat, zatem wynik badań będzie znany o 33 lata wcześniej.



Rys. 19. Porównanie okresów badań przytwierdzeń szyn SB-3 na torze doświadczalnym i na linii eksploatowanej przy przyjęciu kryterium oceny na poziomie 300 Tg. Objaśnienia: ■ osiągnięte kryterium oceny na torze doświadczalnym, ■ osiągnięte kryterium oceny nas torze linii eksploatowanej, — narastające obciążenie na linii eksploatowanej [qr = 30 Tg], — narastające obciążenie na torze doświadczalnym [qr = 120 Tg]; [opracowanie własne]



Rys. 20. Porównanie okresów badań trwałości eksploatacyjnej szyn na torze doświadczalnym i na linii eksploatowanej przy przyjęciu kryterium oceny na poziomie 800 Tg. Objaśnienia: ■ osiągnięte kryterium oceny na torze doświadczalnym, ■ osiągnięte kryterium oceny nas torze linii eksploatowanej, — narastające obciążenie na linii eksploatowanej [qr = 20 Tg], — narastające obciążenie na torze doświadczalnym [qr = 120 Tg]; [opracowanie własne]

Dla przyjętego pociągu próbnego o masie około 5 000 ton i długości toru pętli wynoszącej 7,725 km pochodne są parametry eksploatacyjne charakteryzujące zarówno pracę toru, jak i taboru. Zestawienie tych parametrów zawiera tablica 8, natomiast zestawienie ciężkiego pociągu próbnego (obliczenie liczby wagonów i lokomotyw oraz rodzaj balastu dla obciążenia wagonów) pokazane jest w tablicy 9.

Tablica 8

Parametry eksploatacyjne na torze pętli doświadczalnej (w badaniach trwałościowych)

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Masa pociągu próbnego [t] | 5000 |
| Dopuszczalny nacisk osi [kN] | 230 |
| Prędkość pociągu próbnego [km/h] | 80÷90 |
| Czas jednego okrążenia toru pętli [min] | około 6 przy $V = 80$ km/h około 4 przy $V = 120$ km/h |
| Liczba dni roboczych w roku, w których odbywają się jazdy na torze pętli doświadczalnej | 200 |
| Maksymalny przebieg dobowy pociągu próbnego (jazdy pociągu w ciągu doby przez 18 h) [km] | 1440 |
| Średni przebieg dobowy pociągu próbnego (jazdy pociągu w ciągu doby przez 12 h) [km] | 960 |
| Przebieg pociągu próbnego niezbędny do uzyskania 1 Tg na torze pętli [km] | 1560 (około 200 okrążeń w czasie około 19,5 h) |
| Maksymalne obciążenie na torze pętli (jazdy pociągu w ciągu doby przez 18 h) [Tg] | w ciągu doby 0,923 w ciągu roku 180 |
| Średnie obciążenie na torze pętli (jazdy pociągu w ciągu doby przez 12h) [Tg] | w ciągu doby 0,615 w ciągu roku 120 |
| Maksymalna prędkość pociągu w badaniach ruchowych taboru [km/h] | 120 przy przyśpieszeniu niezrównoważonym $a_n \leq 0,6$ m/s ² |

Tablica 9

Zestawienie pociągu próbnego

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Masę pociągu można określić na podstawie wzoru:</p> $m_p = n_i + q_i + (n_w \times q_w) \quad (1)$ <p>gdzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> m_p – masa pociągu próbnego [t] n_i – liczba lokomotyw [szt.] n_w – liczba wagonów [szt.] q_i – masa lokomotyw [t] q_w – załadunek wagonów [t] | <p>Liczbę wagonów (przy wcześniejszym założeniu masy pociągu) można określić na podstawie wzoru:</p> $n_w = [m_p - (n_i \times q_i)] : w_r \quad (2)$ <p>gdzie: w_{br} – masa brutto 1 wagonu [t]</p> <ul style="list-style-type: none"> • najodpowiedniejszym balastem dla obciążenia wagonów są staroużyteczne podkłady betonowe (najdogodniejsze w operacjach załadunkowo-wyładowczych) |
| <p>Przyjmując:</p> <p>$m_p = 5000$ t; $n_i = 2$ lokomotywy ET 22; $q_i = 118$ t - (długość ET22 19,25 m), $w_{br} = 80$ t dla wagonu typu 412 W (o nacisku 20 t/oś i długości 14,04 m), lub $w_{br} = 90$ t dla wagonu typu 415 W (o nacisku 22,5 t/oś i długości 15,74 m),</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potrzebna liczba wagonów typu 412 W wyniesie 60 szt. ➔ długość pociągu około 881 m, • Potrzebna liczba wagonów typu 415 W wyniesie 53 szt. ➔ długość pociągu około 873 m. | |

Badania taboru kolejowego

Badania eksploatacyjne lokomotyw i wagonów na torze doświadczalnym (MAŁYM OKRĘGU) mogą być prowadzone w tym samym czasie, co badania trwałościowe konstrukcji nawierzchniowych, ponieważ badane pojazdy można włączyć do składu ciężkiego pociągu próbnego. Dobowy przebieg takiego pociągu może wynosić około 1500 km. Badania prowadzone na torze MAŁEGO OKRĘGU pozwalają ocenić nie tylko trwałość różnorodnych konstrukcji torowych wbudowanych do tego toru, ale również określić przydat-

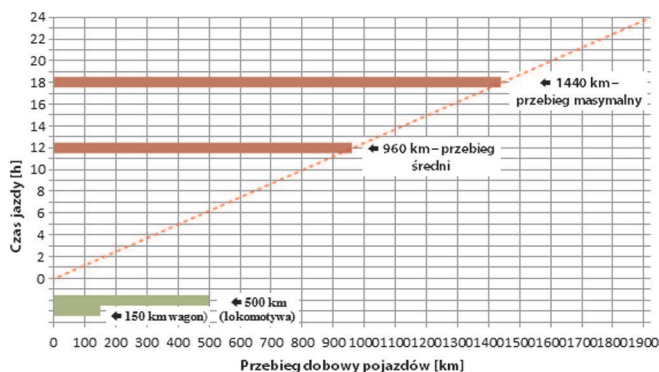
ność nowych konstrukcji taborowych, lata pracy lokomotyw, wagonów i ich oddzielnych elementów w warunkach dużych obciążeń i dużych nieustannych przebiegach. Trzeba jednak zaznaczyć, że w niektórych przypadkach włączenie do ciężkiego składu pociągu próbnego badanych pojazdów (np. nowych wagonów) może okazać się trudne do bezpośredniego zrealizowania ze względu na występujące różnice konstrukcyjne w taborze.

Badania ruchowe taboru na torze MAŁEGO OKRĘGU mogą być prowadzone w przerwach ruchu pociągu prób-

nego na zasadzie zestawiania odrębnych pociągów, tzw. pomiarowych. W badaniach taborowych przeprowadzanych na torze doświadczalnym istnieje możliwość swobodniejszego sterowania badaniami, co w warunkach normalnej eksploatacji jest trudno osiągalne. Między innymi jest możliwa codzienna obserwacja badanego taboru, a prowadzenie pomiarów dotyczących, np. zużycia poszczególnych części składowych może odbywać się w ściśle określonych przedziałach czasowych. Istotną sprawą w tego rodzaju badaniach jest także możliwość podjęcia w odpowiednim czasie decyzji o przerwaniu badań ze względu na bezpieczeństwo ruchu.

Czas badań taborowych na torze doświadczalnym jest o około 3÷3,5 razy krótszy, aniżeli na sieci PKP. Przykład porównania czasów przebiegów dobowych pojazdów szynowych na sieci i na torze doświadczalnym pokazany jest na rysunku 21. Duże znaczenie dla taborowych badań dynamicznych ma stan toru, jego ustrój, nawierzchnia i inne cechy, które w długim czasie pozostają niezmiennie.

Do badań specjalnych wagonów (przechodzenie przez łuki odwrotne o promieniach $R = 150$ m) służy wydzielony odcinek toru usytuowany poza torem pętli doświadczalnej. Badania mogą być wykonywane niezależnie od badań prowadzonych na torze pętli doświadczalnej z tym, że na czas wjazdów wszelkich pojazdów szynowych na ten tor i wyjazdów z tego toru konieczne jest zatrzymanie ruchu pociągów na torze pętli. Sprawa ta wymaga szczególnej uwagi przy planowaniu badań.



Rys. 21. Przebiegi dobowe pojazdów szynowych na torze doświadczalnym i na sieci PKP: ■ dobowy przebieg pojazdów na sieci (według danych PKP z 1986 r.), ■ przebieg pojazdów szynowych na Torze Doświadczalnym w składzie pociągu ciężkiego o masie $m = 500$ t i $v = 80$ km/h; [opracowanie własne]

Do badań szczególnego rodzaju, jakim są badania zderzeń pojazdów szynowych, służy wydzielona część układu torowego wraz z dodatkowo wybudowanymi obiektami. Bliższa charakterystyka stanowiska do badań zderzeń podana jest w pkt. 9.1.

Badania sieci trakcyjnej i urządzeń systemów zasilania

W tym zakresie tor doświadczalny stwarza również znacznie lepsze warunki do badań aniżeli tory na sieci ko-

lejowej. Badanie przewodów jezdných, osprzętu sieci, konstrukcji wsporczych sieci i urządzeń zasilania oraz badań zakłóceń elektromagnetycznych i innych na torze doświadczalnym, mogą być lepiej zorganizowane, odpowiednio zaprogramowane i trwają znacznie krócej.

Badania systemów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Dla tego rodzaju badań tor doświadczalny stwarza ujednolicone warunki, które pozwalają zachować ciągłość cyklu badawczego od wstępnych badań koncepcji urządzeń do badań prototypów włącznie.

Badania w zakresie ochrony środowiska przed szkodliwym oddziaływaniem kolei

W tej dziedzinie tor doświadczalny (w ujęciu całościowym, łącznie z jego otoczeniem) z wielu względów stanowi odpowiedni poligon do prowadzenia badań emisji hałasu, badań różnych konstrukcji ekranów akustycznych lub badań wpływu drgań na budowle. Na tym torze występuje różny rodzaj ruchu pociągów, różne prędkości jazdy, różne obciążenie toru przewozami. Różna jest również nawierzchnia toru. Te czynniki stwarzają nadzwyczaj dobre warunki do badań związanych z ochroną środowiska.

11. Znaczenie toru doświadczalnego dla badań kolejowych w ujęciu ogólnym

Badania prowadzone na torze doświadczalnym odznaczają się bezspornymi zaletami, ponieważ umożliwiają uzyskanie określonych efektów. Przede wszystkim badania odbywają się w warunkach rzeczywistych, podobnych do normalnego ruchu kolejowego, ale bez kolizji z tym ruchem. Dodatkowe, znaczące zalety toru doświadczalnego są następujące:

1. Warunki eksploatacyjne, zgodnie z wymaganiami badań, mogą pozostać niezmiennie w ciągu całego okresu badań lub też zmienione w zależności od celu badań.
2. Czas niezbędny do uzyskania wyników badań, w porównaniu do badań prowadzonych na liniach eksploatowanych, skraca się do minimum dzięki możliwości szybkiego rozpoczęcia badań oraz prowadzenia prac pomiarowych bez przerw. W przypadku badań trwałościowych nawierzchni, skrócenie czasu badań wynika z szybkiego narastania obciążenia, a w przypadku badań taborowych szybszego przebiegu narastających kilometrów.
3. Możliwość prowadzenia badań porównawczych w takich samych warunkach, dających się dokładnie określić, co umożliwia obiektywną ocenę poziomu technicznego badanych konstrukcji, urządzeń i temu podobne.
4. Lepsza organizacja badań nie tylko przyspiesza badania, ale też wpływa na ich jakość.
5. Możliwość prowadzenia rozwiniętych programów badań, które ze względu na dużą liczbę wymaganych wskaźni-

| BADANIA RUCHOWE TABORU | | BADANIA ODBIERAKÓW PRĄDU | | BADANE KONSTRUKCJE | | KOLEJNY ROK BADAŃ | | Dodatkowo badania taboru z produkcji bieżącej | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|--|-------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| BADANY TABOR 1. Lokomotywa manewrowa 2. Wagon specjalny 3. Wagon towarowy 4. Wagon węglarka 5. Wagon kryty | | | | | | | | Podana liczba dni w odniesieniu do pozycji: 1-5 wg oceny specjalistów zajmujących się tego rodzaju badaniami jest wystarczająca na ich przeprowadzenie | | Dodatkowo badania taboru z produkcji bieżącej | |
| PRZEBIEG POCIĄGÓW prowadzących badania ruchowe (pociągi zestawiane) <ul style="list-style-type: none"> prędkość pociągów V = 60+120 km/h czas badań średnio 6 godzin na dobę | | | | | | | | L = 96 tys. km | | L = 96 tys. km | |
| NARASTAJĄCE OBCIĄŻENIE na torze <ul style="list-style-type: none"> Pociąg próbny m = 5000 ton V = 80 km/h Czas jazdy średnio 12h/dobę (max 18h) Średnie obciążenie dobowe q = 0,6 Tg Maksymalne obciążenie dobowe q = 0,9 Tg Liczba dni w których są jazdy | | | | | | | | Q = 120 Tg | | Q = 240 Tg | |
| BADANIA TRWAŁOŚCIOWE CZĘŚCI SKŁADOWYCH NAWIERZCHNI | | BADANE KONSTRUKCJE <ol style="list-style-type: none"> Przytwierdzenie SB 3 na drewnie Szyny obrabiane cieplnie Złącza S 60 na drewnie Złącza S 60 na betonie Złącza S 49 na betonie Krzyżownice ulepszone Przytwierdzenia SB 3 na betonie | | | | | | 100 dni 200 dni 200 dni 200 dni 200 dni 200 dni 200 dni | | 300 Tg 200 dni 200 dni 200 dni 200 dni 200 dni 200 dni | |
| BADANIA EKSPLOATACYJNE TABORU | | NARASTAJĄCY PRZEBIEG pociągu próbnego <ul style="list-style-type: none"> Prędkość pociągu próbnego 80 km/h Czas jazdy średnio 12 h/dobę Czas jazdy maksymalny 18 h/dobę Średni przebieg na dobę 960 km Maksymalny przebieg na dobę 1440 km Liczba dni w których są jazdy | | | | | | L = 192 tys. km | | L = 384 tys. km | |
| BADANIA SIECI TRAKCYJNEJ | | 1. Lokomotywa w pociągu próbnym 2. Węglarka w pociągu próbnym | | | | | | 200 dni | | 60 dni - 250 tys. km (kryterium oceny) 200 dni - 200 tys. km (kryterium oceny) | |
| KOLEJNY ROK BADAŃ | | R 1 | | R 2 | | R 3 | | MF. | | | |

Rys. 22. Graficzna ilustracja jednoczesności badań taborowych, nawierzchniowych i innych na Torze Doświadczalnym [opracowanie własne]

ków nie mogą być podejmowane na liniach eksploatowanych (występuje wówczas zbyt długi czas badań, duże zakłócenia badań i zagrożenie bezpieczeństwa).

6. Dogodne warunki doskonalenia metod badawczych i testowania różnego rodzaju urządzeń pomiarowych.

Na wydzielonym torze doświadczalnym można planować jednocześnie badania w kilku różnych kierunkach, obejmując różne konstrukcje, różne urządzenia systemów kolejowych lub różne rozwiązania w zakresie jednego systemu. Przykładem tego jest opracowany przez autora plan badań (harmonogram) w postaci graficznej przedstawiony na rysunku 22. Do opracowania tego harmonogramu wybrano konkretne badania, które były ściśle związane z ówczesną tematyką prac przewidzianych do realizacji w CPBR nr 9.3. Nie bez znaczenia jest, że podczas prób na torze doświadczalnym mogą być obecni projektanci, konstruktorzy, przedstawiciele przemysłu i kolei (producenci i użytkownicy).

Z punktu widzenia interesów przemysłu, skrócenie czasu badań prototypów przyspiesza rozpoczęcie produkcji seryjnej i tym samym szybszą dostawę gotowych wyrobów. Natomiast służbom eksploatacyjnym kolei pozwala przyspieszyć podejmowanie decyzji dotyczących inwestycji i zakupów wypróbowanych wyrobów.

Obiekt jako całość może stanowić także dogodny poligon szkolenia kadry techniczno-inżynierskiej, kształcenia studentów oraz uczniów kolejowych szkół technicznych i zawodowych.

12. Oficjalne otwarcie toru doświadczalnego do eksploatacji

Uroczyste uruchomienie eksploatacji toru doświadczalnego odbyło się w dniu 12 września 1996 roku [7]. Otwarcia toru – przecięcia wstęgi przed pierwszym pociągiem dokonali: zastępca Dyrektora Generalnego PKP mgr inż. **Jerzy Zalewski**, członek Zarządu PKP dyrektor mgr inż. **Jerzy Śmiałkowski**, dyrektor naczelny Dolnośląskiej DOKP mgr inż. **Bolesław Musiał**, dyrektor Centrum Naukowo-Technicznego Kolejnictwa mgr inż. **Radosław Żołnierzak**, były podsekretarz stanu w Ministerstwie Transportu dr inż. **Andrzej Gołaszewski**, były Dyrektor CNTK profesor dr hab. inż. **Henryk Bałuch** oraz burmistrz miasta Żmigród **Jan Pączka**. W uroczystości otwarcia uczestniczyło ponad dwieście pięćdziesiąt osób.

Pierwszym pociągiem, który wjechał na tor był tymczasowo zestawiony POCIĄG PRÓBNY o masie 2 000 ton. Za pomocą tego pociągu uzyskiwano potrzebne obciążenie toru przy odbiorze ODB-2. Później do odbioru ostatecznego ODB-3 był zestawiony pociąg o masie 5 000 ton.

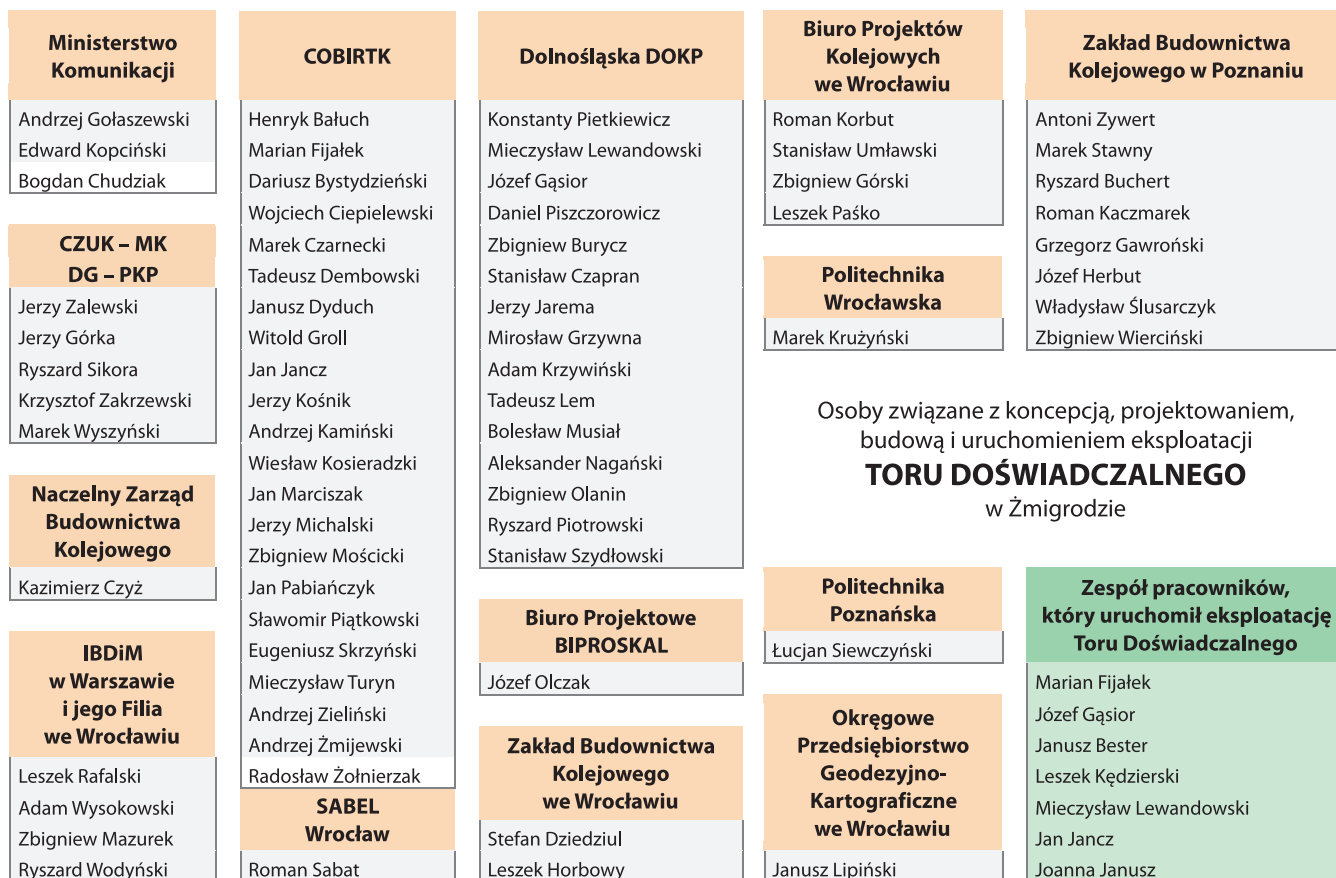
Po uroczystym przejeździe pociągu próbnego, na tor doświadczalny wjechał pociąg RETRO do którego wsiedli zaproszeni goście. W czasie przejazdu tego pociągu po torze goście zapoznali się z charakterystyką techniczną obiektu, jego wyposażeniem oraz zasadami eksploatacji i planowanymi badaniami w początkowym okresie.

W licznych rozmowach dyskutowano wówczas o możliwościach badawczych obiektu, jego dalszym rozwoju i wyposażeniu. Duże wykorzystanie toru upatrywano wówczas w badaniach trwałościowych nawierzchni. Wyrażano również pogląd, że do badań taborowych lepszy byłby DUŻY OKRĄG (zwiększyłby znacznie zakres badań), niemniej zbudowany tor w zakresie MAŁEGO OKRĘGU stworzył również pewne możliwości do badań eksperymentalnych pojazdów szynowych. Po latach realne potrzeby spowodowały, że większość badań prowadzonych na tym torze doświadczalnym to badania taborowe.

Inne rodzaje badań, które można prowadzić na tym torze to badania elementów sieci trakcyjnej, badania w zakresie zagadnień ochrony środowiska (emisja hałasu, ekrany akustyczne, wpływ drgań na budowle i temu podobne) oraz urządzeń systemów sterowania ruchem pociągów.

13. Pomysłodawcy, inicjatorzy, decydenci, projektanci i budowniczowie obiektu

Przy opracowywaniu koncepcji, projektowaniu, wyborze terenu, budowie i uruchamianiu eksploatacji Toru Doświadczalnego uczestniczyło liczne grono specjalistów z różnych dziedzin. Autor niniejszej publikacji starał się przedstawić jak największą liczbę osób z tego grona. Niektóre nazwiska utkwily w pamięci i pozostają w niej dalej. Część nazwisk udało się odszukać w zachowanych dokumentach, natomiast inne ustalono dzięki utrzymanym kontaktom z osobami z tamtego okresu. Uzyskaną listę pokazał na rysunku 23. Autor ma jednak świadomość, że nie jest to kompletna lista osób, które przyczyniły się do powstania Toru Doświadczalnego w Żmigrodzie.



Rys. 23. Lista osób związanych z realizacją TORU DOŚWIADCZALNEGO

Bibliografia

- Fijałek M.: *Rola i znaczenie torów doświadczalnych w badaniach kolejowych*. Przegląd Kolejowy Drogowy, nr 5/1974.
- Fijałek M.: *TOR DOŚWIADCZALNY – Poligon badawczy PKP*. Opracowanie COBIRTK niepublikowane, przeznaczone do użytku służbowego. Warszawa, styczeń 1986. [Dokument, który przyczynił się do podjęcia przez Ministerstwo Komunikacji decyzji o budowie toru].
- Fijałek M.: *Tor doświadczalny – Poligon badań*. Przegląd Komunikacyjny, nr 1/1987.
- Fijałek M.: *Powstaje tor doświadczalny*. Drogi Kolejowe, nr 6/1989.
- Fijałek M.: *Tory Doświadczalne*. Problemy Kolejnictwa, Zeszyt 109/1991.
- Fijałek M.: *Tor doświadczalny tuż przed otwarciem*. Przegląd Kolejowy nr 7/1996.
- Fijałek M.: *Otwarcie toru doświadczalnego PKP do wstępnej eksploatacji*. Przegląd Kolejowy nr 10/1996.
- Fijałek M.: *Tor doświadczalny rozpoczyna pracę*. Przegląd Komunikacyjny, nr 11/1996.
- Fijałek M.: *Podział toru pętli doświadczalnej na sekcje i plan lokalizacji różnych rozwiązań konstrukcyjnych nawierzchni na sekcjach*. Opracowanie służbowe, niepublikowane, przeznaczone dla wykonawcy robót torowych.
- Fijałek M.: *Tor doświadczalny – Poligon badawczy PKP. Mały Okrąg – I etap budowy. Warunki odbioru robót nawierzchniowych*. Opracowanie do użytku służbowego, niepublikowane. Warszawa, czerwiec 1988.
- Lewandowski M., Gąsior J.: *Wybór i wytyczne zabudowy różnych posadowień konstrukcji wsporczych trakcji elektrycznej na torze doświadczalnym*. Opracowanie służbowe niepublikowane.
- Lewandowski M., Gąsior J.: *Opinia na temat eksploatacji toru doświadczalnego z trakcją spalinową*. Opracowanie służbowe niepublikowane.