

Poszerzona koncepcja wielobranżowa



**MODERNIZACJA LINII NR 369 NA ODCINKU ŚREM-CZEMPIŃ W CELU
PRZYWRÓCENIA PARAMETRÓW EKSPLOATACYJNYCH I WZNOWIENIA RUCHU
KOLEJOWEGO**

ETAP II

Tom 2.2. Badania i wzmocnienie podtorza

Wersja 2

POSZERZONA KONCEPCJA WIELOBRANŻOWA	
<i>Zamawiający</i>	Stowarzyszenie Metropolia Poznań 
<i>Nazwa zadania</i>	Modernizacja linii nr 369 na odcinku Śrem-Czempień w celu przywrócenia parametrów eksploatacyjnych i wznowienia ruchu kolejowego
<i>Nazwa zadania</i>	ETAP II
	Tom 2.2 Badania i wzmocnienie podtorza
<i>Numer umowy</i>	U/16/2018
<i>Kierownik projektu</i>	inż. Adam Smogór
<i>Autorzy</i>	mgr inż. Filip Buda mgr inż. Wiktor Sołtysiak mgr inż. Paula Pojawa

ZAWARTOŚĆ KONCEPCJI

ETAP I

1.1 Wielobranżowa analiza stanu istniejącego

ETAP II

2.1 Układy torowe z odwodnieniem, obiekty obsługi podróżnych oraz obiekty kubaturowe

2.2 Badania i wzmocnienia podtorza

2.3 Obiekty inżynieryjne i inżynierskie

2.4 Przejazdy kolejowe z drogami zbiorczymi

2.5 Urządzenia sterowania ruchem kolejowym

2.6 Urządzenia telekomunikacyjne wraz z sieciami

2.7 Energetyka nietrakcyjna

2.8 Sieć trakcyjna i LPN

2.9 Koncepcja realizacji projektu z analizą kosztów

2.10 Schemat linii

Spis treści

1. Skróty	6
2. Cel i zakres opracowania	7
3. Lokalizacja linii kolejowej.....	8
4. Wykaz nieruchomości na których zlokalizowano linię kolejową.....	9
5. Parametry techniczno-eksploatacyjne linii.....	11
6. Rozpatrywane warianty inwestycyjny.....	13
6.1. Wariant 0 – bezinwestycyjny	13
6.2. Wariant 1 – inwestycyjny.....	13
6.2.1. Podwariant 1a	13
6.2.2. Podwariant 1b.....	13
6.3. Wariant 2 – inwestycyjny	13
6.3.1. Podwariant 2a	14
6.3.2. Podwariant 2b.....	14
6.3.3. Podwariant 2c	15
6.3.4. Podwariant 2d.....	15
7. Preselekcja wariantów	15
8. Analiza stanu istniejącego	16
8.1. Przedmiot opracowania	16
8.2. Zakres opracowania.....	16
8.3. Wykorzystane materiały pomocnicze	16
9. Charakterystyka planowanej inwestycji.....	18
10. Specyfika rejonu przebiegu linii kolejowej	19
10.1. Lokalizacja terenu	19
10.2. Morfologia i hydrografia	20
10.3. Zagospodarowanie terenu	21
10.3.1. Wyniki wizji w terenie	21
10.3.2. Analiza danych dotyczących odwodnienia i przeglądów podtorza	32
11. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne.....	33
11.1. Budowa geologiczna	33
11.2. Warunki hydrogeologiczne	39
12. Zakres prac do wykonania	41

12.1.	Analiza materiałów geologicznych	41
12.2.	Badania georadarowe	41
12.3.	Wiercenia geotechniczne	42
12.4.	Sondowania geotechniczne.....	42
12.5.	Badania laboratoryjne	43
13.	Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich	44
13.1.	Geozagrożenia.....	44
13.2.	Ocena stateczności skarp nasypów i przekopów.....	44
13.3.	Stopień skomplikowania warunków gruntowych	44
13.4.	Wstępne wytypowanie odcinków problematycznych.....	44
14.	Podsumowanie i wnioski.....	48
15.	Spis rysunków – zawarte w części rysunkowej	49
16.	Spis fotografii i rysunków	50

1. Skróty

L.p.	skrót	wyjaśnienie
1	St.	Stacja kolejowa
2	p.o.	Przystanek osobowy
3	p.odg.	Posterunek odgałęźny
4	LK	Linia kolejowa
5	PFU	Program Funkcjonalno - Użytkowy
6	OPZ	Opis przedmiotu zamówienia
7	Zamówienie	Zamówienie publiczne, którego przedmiot został w sposób szczegółowy opisany w opisie przedmiotu zamówienia
8	Projekt	POSZERZONA KONCEPCJA WIELOBRANŻOWA dla linii kolejowej nr 369 Mieszków – Czempin na odcinku Śrem-Czempin
9	Wykonawca	ERG Polska Sp. z o. o. Sp. K.
10	ZLK	Zakład linii kolejowych
11	Zamawiający	Stowarzyszenie Metropolia Poznań
12	PKP PLK S.A.	PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
13	TSI	Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności – szczegółowe wymagania techniczne i funkcjonalne, procedury i metody oceny zgodności z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi interoperacyjności kolei, warunki eksploatacji i utrzymania dotyczące składników interoperacyjności i podsystemów europejskiego systemu kolei, określane
14	UE	Unia Europejska
15	srk	Sterowanie ruchem kolejowym
16	BKJP	System bezpiecznej kontroli jazdy pociągiem
17	ERTMS	Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym.
18	ETCS	Europejski System Sterowania Pociągiem
19	LPN	Linia potrzeb nietrakcyjnych
20	SDIP	System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej, na który składają się: Elektroniczne wyświetlacze i interaktywne infokioski, System Rozgłoszeniowy (SR) oraz System Sygnalizacji Czasu (SSC) zlokalizowane na obszarze peronów, dojść do peronów, przejść pod torami i kładek
21	SMW	System Monitoringu Wizyjnego – system monitoringu infrastruktury pasażerskiej obszaru peronów, dojść do peronów, przejść pod torami i kładek
22	TVu	System Telewizji Użytkowej
23	Obiekt obsługi podróżnych	Obszar przejścia i odprawy podróżnych w transporcie kolejowym obejmujący perony wraz z otaczającą je infrastrukturą
24	Przejazd	Jednopoziomowe skrzyżowanie linii kolejowej z drogą kołową lub przejście przez tory w jednym poziomie z linią kolejową.
25	kat. A (B,C,D,E,F)	Kategoria przejazdu kolejowego A (B, C, D, E, F).
26	Skrajnia budowli	Linia graniczna wyznaczająca najmniejsze dopuszczalne odległości budowli i urządzeń od osi toru i od górnej powierzchni główki szyny.
27	DSAT	urządzenia detekcji stanów awaryjnych taboru

2. Cel i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie ma na celu uwidocznienie stanu istniejącego linii kolejowej nr 369 Mieszków-Czempień na odcinku Śrem – Czempień w zakresie branży torowej, drogowej, konstrukcyjnej, mostowej, energetycznej, sieci trakcyjnej oraz teletechnicznej.

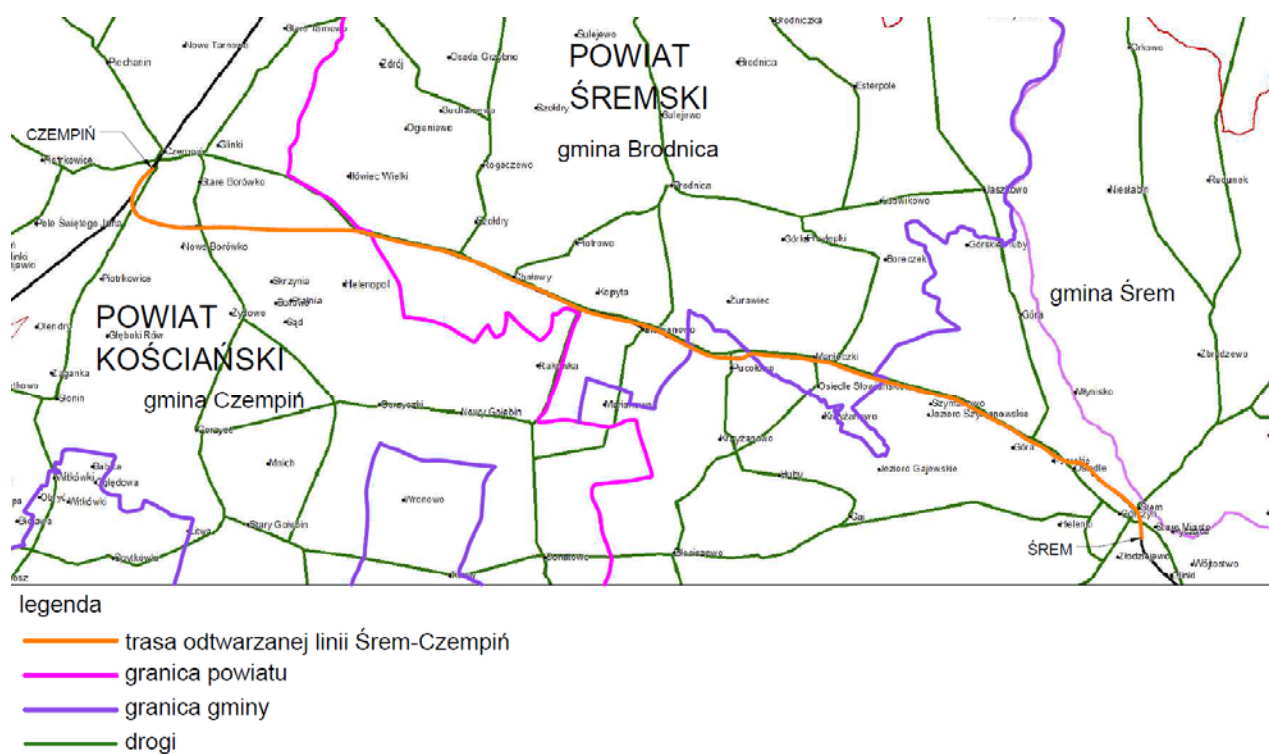
Opracowanie zawiera również propozycje modernizacji linii kolejowej na odcinku Śrem – Czempień z podziałem na poszczególne branże. Obejmuje ono linię kolejową 369 od okolic przejazdu kolejowego w ciągu ul. Staszica w Śremie do osi budynku stacyjnego stacji Czempień. Długość przedmiotowego odcinka wynosi ok. 21,2km.

Opracowanie zostało wykonane na zlecenie Stowarzyszenia Metropolia Poznań na podstawie umowy o współfinansowaniu zawartej przez Zleceniodawcę z Samorządem Województwa Wielkopolskiego i Gminą Śrem.

3. Lokalizacja linii kolejowej

Poniżej przedstawiono województwo, powiaty i gminy na terenie których znajduje się przedmiotowy fragment linii kolejowej.

Województwo	Powiat	Gmina
wielkopolskie	kościański	Czempin
	śremski	Brodnica
		Śrem



Rysunek 1 Mapa linii kolejowej z infrastrukturą drogową i granicami administracyjnymi

4. Wykaz nieruchomości na których zlokalizowano linię kolejową

Lp.	Województwo	Powiat	Gmina	Obręb	Nr działki	Uwagi	PKP
1.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Grzymysław (0010)	60		
2.	wielkopolskie	śremski	Śrem - Miasto	Śrem (0007)	2273		
3.	wielkopolskie	śremski	Śrem - Miasto	Śrem (0007)	2432		
4.	wielkopolskie	śremski	Śrem - Miasto	Śrem (0007)	2771/1		
5.	wielkopolskie	śremski	Śrem - Miasto	Śrem (0007)	2436		
6.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	2432/2	4 przejazdy	
7.	wielkopolskie	śremski	Śrem - Miasto	Śrem (0007)	2771/4		
8.	wielkopolskie	śremski	Śrem - Miasto	Śrem (0007)	2432/1		
9.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	1913	Rurociąg napowietrzny	
10.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	2565		
11.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	1283	przejazd	
12.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	1288		
13.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	1283		
14.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	1415/13	Drogowa-wiadukt	
15.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	1432/2	ul. Staszica, ochrona konserwatorska	
16.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	1263	drogowa	
17.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	1323	Drogowa-wiadukt, ochrona konserwatorska	
18.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	794	ochrona konserwatorska	
19.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	795/10	Przejazd – drogowa, ochrona konserwatorska	
20.	wielkopolskie	śremski	M. Śrem	Śrem (0007)	229/10	ochrona konserwatorska	
21.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	94		
22.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	89/3		

Linia kolejowa nr 369 Mieszków – Czempień na odcinku Śrem-Czempień

23.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	137/2	Drogowa 5 przejazdów Drogowa 12 przejazdów	
24.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	137/1		
25.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	140/10		
26.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	140/14		
27.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	145/25		
28.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	145/22		
29.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Psarskie (0024)	145/19		
30.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Szymanowo(0026)	25	8 przejazdów	
31.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Manieczki (0010)	19/5		
32.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Manieczki (0010)	19/6	2 przejazdy	
33.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Manieczki (0010)	19/2	1 przejazd	
34.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Manieczki (0010)	26/19		
35.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Manieczki (0010)	26/1		
36.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Manieczki (0010)	19/1		
37.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Manieczki (0010)	19/8	2 przejazdy	
38.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Górka (0005)	48		
39.	wielkopolskie	śremski	Śrem	Krzyżanowo (0026)	26	Przejazd, przepust	
40.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Grabianowo (0006)	39		
41.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Grabianowo (0006)	14/6	przejazd	
42.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Grabianowo (0006)	11/10		
43.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Grabianowo (0006)	14/1	2 przejazdy	
44.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Chaławy (0003)	24		
45.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Chaławy (0003)	21/1		
46.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Chaławy (0003)	21/4	przejazd	
47.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Szoldry (0011)	69/4	przejazd	
48.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Szoldry (0011)	68	drogowa	

Linia kolejowa nr 369 Mieszków – Czempień na odcinku Śrem-Czempień

49.	wielkopolskie	śremski	Brodnica	Szoldry (0011)	69/1	przejazd	
50.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	280	Drogowa, przejazd	
51.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	257	przejazd	
52.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	251	drogowa	
53.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	137		
54.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	314	drogowa	
55.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	315		
56.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	317	drogowa	
57.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	321		
58.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	325	drogowa	
59.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	326		
60.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	69		
61.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	71	drogowa	
62.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	18		
63.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Borowo (0003)	350	przejazd	
64.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Piotrkowice (0013)	175	Ciek wodny, przepust	
65.	wielkopolskie	kościański	Czempień	Piotrkowice (0013)	155	drogowa	
66.	wielkopolskie	kościański	M. Czempień	Czempień (0001)	933/15		
67.	wielkopolskie	kościański	M. Czempień	Czempień (0001)	933/16		tak

5. Parametry techniczno-eksploatacyjne linii

Zgodnie ze stanem na 09.04.2018r. na linii kolejowej nie jest prowadzony ruch pociągów oraz prędkość według wykazu PKP PLK S.A. wynosi 0 km/h na odcinku Mieszków-Śrem. Odcinek Śrem-Czempień nie figuruje w wykazie linii PKP PLK S.A.

Na omawianym odcinku linia kolejowa nr 369 jest jednotorowa, niezelektryfikowana o nieznanym znaczeniu, wykorzystywana niegdyś w ruchu pasażerskim i towarowym. Nie jest znana prędkość konstrukcyjna linii kolejowej. Z uwagi na dostępne materiały archiwalne w postaci rozkładów jazdy z różnych lat eksploatacji linii kolejowej, podane zostaną w dalszej części czasy przejazdów jakie uzyskiwano (do roku 2000) i na tej podstawie oszacowane prędkości jazdy pociągów pasażerskich.

Minimalny promień łuku w planie wynosi 190m i znajduje się na st. Czempień. Maksymalne pochylenie niwelety wynosi 12,80‰.

Na linii kolejowej znajdują się następujące punkty eksploatacyjne:

- p.o. Śrem Odlewnia km 31+934,00

Linia kolejowa nr 369 Mieszków – Czempień na odcinku Śrem-Czempień

- st. Śrem km 33+933,27
- st. Manieczki km 39+015,00
- st. Grabianowo km 42+943,04
- st. Szoldry km 46+849,63
- st. Czempień km 53+530,43

Zgodnie ze stanem na 05.2018r. w powyższych miejscach rośnie bujna roślinność drzewiasta i krzewiasta uniemożliwiająca dokładne określenie istniejącej infrastruktury kolejowej.

6. Rozpatrywane warianty inwestycyjny

6.1. Wariant 0 – bezinwestycyjny

W wariantcie tym zakłada się pozostawienie obecnego stanu linii kolejowej nr 369 bez wznawiania ruchu pojazdów szynowych oraz wykorzystanie w pełni transportu drogowego.

6.2. Wariant 1 – inwestycyjny

6.2.1. Podwariant 1a

Podwariant zakłada zachowanie istniejącego przebiegu toru wraz z pozostawieniem istniejących przejazdów i przywrócenie ruchu kolejowego do stanu sprzed 2013r. gdzie ruch na odcinku Śrem-Czempień był prowadzony. Przewiduje się wymianę na staroużyteczne zniszczonych szyn i podkładów oraz poprawienie parametrów torów tak, aby osiągnąć prędkość maksymalnie 20 km/h.

6.2.2. Podwariant 1b

Podwariant zakłada optymalizację linii kolejowej jak w wariantcie 2 z budową nowych peronów wraz dojściami, oświetleniem oraz małą architekturą peronową. Przewiduje się zastosowanie materiałów staroużytecznych do budowy drogi kolejowej. Proponuje się pozostawienie istniejących przejazdów. Maksymalna prędkość pociągów pasażerskich – 40 km/h.

6.3. Wariant 2 – inwestycyjny

Wykonanie prac o charakterze odtworzenia z optymalizacją geometrii linii kolejowej w planie w granicach istniejących konstrukcji ziemnych na szlakach i stacjach. Na odcinkach modernizowanego układu torowego, parametry torowiska jak dla linii nowobudowanych.

- Podniesienie prędkości do wartości wynikających z przeprowadzonej analizy parametrów geometrycznych linii kolejowej w zakresie istniejących budowli ziemnych,
- Przebudowa układu torowego na st. Czempień umożliwiającego wjazd na odbudowywany odcinek linii kolejowej nr 369,
- Likwidacja istniejącej ładowni Borowo
- Odtworzenie stacji Grabianowo z budową toru głównego dodatkowego, w celu mijania się pociągów. Budowa jednego peronu dwukrawędziowego,
- Odtworzenie stacji Śrem z budową toru głównego dodatkowego w miejscu dawnego przystanku Śrem Odlewnia. Budowa nowych peronów- dwukrawędziowego w miejscu dawnego posterunku Śrem odlewnia i jednokrawędziowego w lokalizacji dawnej stacji Śrem.
- Likwidacja przystanku osobowego Śrem Odlewnia,
- Odtworzenie przystanku osobowego Manieczki
- Odtworzenie przystanku osobowego Szoldry,
- Budowa przystanku osobowego Psarskie,
- Likwidacja zbędnej infrastruktury, która zagraża bezpieczeństwu ruchu kolejowego i pasażerów.
- Przewidywana przebudowa lub likwidacja wybranych przejazdów kolejowych i dróg kołowych z budową dróg objazdowych,

- Budowa komputerowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym na wszystkich stacjach, mijankach i post. odgałęźnych,
- Nowa klasyfikacja kategorii przejazdów kolejowo – drogowych i przejść dla pieszych.
- Budowa nowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym z komputerowym zobrazowaniem dla wszystkich stacji, mijanek i przystanków osobowych. W zakres tej budowy wchodzi urządzenia wewnętrzne oraz zewnętrzne wraz z siecią kablową, punktami rozdzielczymi (szafy kablowe) i urządzeniami kontroli nie zajętości torów i rozjazdów oraz system zasilania bezprzewodowego,
- Zabudowa urządzeń zdalnego sterowania urządzeniami srk na odcinku Śrem – Czempień w LCS Poznań II,
- Budowa nowych linii telekomunikacyjnych (optotelekomunikacyjnych OTK i miedzianych XzTKMXpw z odgałęzieniami do obiektów kolejowych związanych z prowadzeniem ruchu pociągów) oraz usunięcie kolizji kabli obcych operatorów z pracami modernizacyjnymi tego odcinka linii kolejowej.
- Budowa nowych urządzeń telekomunikacyjnych – łączności przewodowej (dyspozytorski system łączności kolejowej wraz z systemem teletransmisji) i radiolączności 150 MHz (umożliwiających pracę w trybie zdalnego sterowania) – w nastawniach kontenerowych / kontenerach teletechnicznych, urządzeń systemu telewizji użytkowej TVu dla monitoringu przejazdów kolejowych kat. B, urządzeń systemów sygnalizacji włamania i kontroli dostępu oraz urządzeń systemu alarmu i gaszenia pożaru (dla nowych obiektów kubaturowych, takich jak np. kontenery przejazdowe, nastawnie kontenerowe, kontenery / szafy teletechniczne).

Drugi wariant inwestycyjny podzielono na cztery podwarianty, z czego każdy zawiera zakres budowy podany powyżej. Podwarianty różnią się przyjętą nawierzchnią kolejową, oraz tym czy przewiduje się elektryfikację linii czy nie.

6.3.1. Podwariant 2a

- 6.3.1.1. Całkowita wymiana nawierzchni torowej dla uzyskania na całym odcinku linii kolejowej nacisku na oś 221kN, zastosowanie klasy 1.1 – szyny 60E1, podkłady strunobetonowe PS-94, podsypka tłuczniowa o grubości 35 cm pod podkładem - założony typ linii M120
- 6.3.1.2. Budowa urządzeń energetycznych – budowa sieci trakcyjnej, odcinkowa budowa linii LPN (promieniowa) przebudowa urządzeń do 1kV wraz z zabudową nowych elementów wynikłych z przewidywań dla tego wariantu przez inne branże.

6.3.2. Podwariant 2b

- 6.3.2.1. Całkowita wymiana nawierzchni torowej dla uzyskania na całym odcinku linii kolejowej nacisku na oś 221kN, zastosowanie klasy 2.3 – szyny 49E1, podkłady strunobetonowe PS-83, podsypka tłuczniowa o grubości 30 cm pod podkładem, założony typ linii P120 dla pociągów pasażerskich i T80 dla pociągów towarowych
- 6.3.2.2. Budowa urządzeń energetycznych – budowa sieci trakcyjnej, odcinkowa budowa linii LPN (promieniowa) przebudowa urządzeń do 1kV wraz z zabudową nowych

elementów wynikłych z przewidywań dla tego wariantu przez inne branże.

6.3.3. Podwariant 2c

- 6.3.3.1. Całkowita wymiana nawierzchni torowej dla uzyskania na całym odcinku linii kolejowej nacisku na oś 221kN, zastosowanie klasy 1.1 – szyny 60E1, podkłady strunobetonowe PS-94, podsypka tłuczniowa o grubości 35 cm pod podkładem - założony typ linii M120
- 6.3.3.2. Budowa urządzeń energetycznych – przebudowa urządzeń do 1kV wraz z zabudową nowych przyłączy energetycznych doprowadzonych z Zakładów Energetycznych dostosowanych dla potrzeb innych branż.

6.3.4. Podwariant 2d

- 6.3.4.1. Całkowita wymiana nawierzchni torowej dla uzyskania na całym odcinku linii kolejowej nacisku na oś 221kN, zastosowanie klasy 2.3 – szyny 49E1, podkłady strunobetonowe PS-83, podsypka tłuczniowa o grubości 30 cm pod podkładem, założony typ linii P120 dla pociągów pasażerskich i T80 dla pociągów towarowych
- 6.3.4.2. Budowa urządzeń energetycznych – przebudowa urządzeń do 1kV wraz z zabudową nowych przyłączy energetycznych doprowadzonych z Zakładów Energetycznych dostosowanych dla potrzeb innych branż.

7. Preselekcja wariantów

Na II etapie opracowania, konieczne było zdefiniowanie wariantów inwestycyjnych. Wyszczególniono 3 warianty inwestycyjne. Wariant 1 posiada dwa podwarianty (warunkowe). Warianty te stanowią autorską propozycję Projektantów po analizie stanu istniejącego linii kolejowej nr 369 na odcinku Śrem – Czempień.

W wariantcie 0 nie przewiduje się wznowienia ruchu na linii kolejowej nr 369 na odcinku Śrem – Czempień z realizacją przewozów pasażerskich transportem drogowym (indywidualnym lub zorganizowanym).

W wyniku z przeprowadzonych wstępnych analiz technicznych w wariantcie 1, podwariant 1a pozostawiono na całym rozpatrywanym odcinku linii kolejowej prędkość $V=20\text{km/h}$ dla ruchu towarowego, wynikającą z przywrócenia stanu sprzed zamknięcia linii po roku 2013. W tym podwariantcie nie przewiduje się wznowienia ruchu pasażerskiego, remontu infrastruktury pasażerskiej oraz obiektów kubaturowych. Zakładana prędkość $V=20\text{ km/h}$ będzie możliwa do osiągnięcia po wymianie punktowo podkładów kolejowych, przytwierdzeń i ewentualnie szyn. Wymagane będzie również sprawdzenie stany technicznego przejazdów kolejowych oraz obiektów inżynierskich.

Rozpatrywany podwariant 1b stanowi rozwinięcie podwariantu 1a, przewiduje się w nim wznowienie również ruchu pasażerskiego, odbudowę peronów dla obsługi pasażerskiej (w nowych lokalizacjach). Nie przewiduje się natomiast likwidacji przejazdów. Zakłada się użycie istniejącej nawierzchni szynowej z uzupełnieniem braków i wymianą zużytych nadmiernie elementów oraz uzyskanie maksymalnej prędkości pociągów pasażerskich 40 km/h.

Zdefiniowano również wariant nr 2. Zakłada on kompleksową modernizację linii kolejowej nr 369 na odcinku Śrem – Czempień z dostosowaniem układu geometrycznego do prędkości max. pociągów pasażerskich 120 km/h i towarowych 80 km/h. Przewiduje się budowę nowych peronów kolejowych z dostosowaniem dla osób o ograniczonej możliwości poruszania się, likwidację zbędnych przejazdów

kolejowych, zabudowę nowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, teletechnicznych oraz energetycznych. Przewiduje się również kompleksową modernizację lub budowę nowych obiektów inżynierskich oraz wyposażenie linii kolejowej w sieć trakcyjną.

Wariant 2 podzielono na 4 podwarianty.:

Wariant 2a zakłada budowę całej infrastruktury niezbędnej do kompleksowego remontu linii, , wraz z dostosowaniem do linii typu M120, z nawierzchnią klasy 1.1. Zakłada się całkowitą elektryfikację linii, budowę nowej sieci LPN wraz z całą niezbędną infrastrukturą energetyczną.

Wariant 2b zakłada budowę całej infrastruktury niezbędnej do kompleksowego remontu linii, , wraz z dostosowaniem do linii typu P120 dla pociągów pasażerskich i T80 dla pociągów towarowych. z nawierzchnią klasy 2.3. Zakłada się całkowitą elektryfikację linii, budowę nowej sieci LPN wraz z całą niezbędną infrastrukturą energetyczną.

Wariant 2c zakłada budowę całej infrastruktury niezbędnej do kompleksowego remontu linii, , wraz z dostosowaniem do linii typu M120, z nawierzchnią klasy 1.1. Zakłada się budowę nowych przyłączy energetycznych z zewnętrznych Zakładów Energetycznych wraz z niezbędną infrastrukturą energetyczną. Ze względu na brak elektryfikacji linii kolejowej brak jest możliwości wykonania linii potrzeb nietrakcyjnych.

Wariant 2d zakłada budowę całej infrastruktury niezbędnej do kompleksowego remontu linii, , wraz z dostosowaniem do linii typu P120 dla pociągów pasażerskich i T80 dla pociągów towarowych. z nawierzchnią klasy 2.3. Zakłada się budowę nowych przyłączy energetycznych z zewnętrznych Zakładów Energetycznych wraz z niezbędną infrastrukturą energetyczną. Ze względu na brak elektryfikacji linii kolejowej brak jest możliwości wykonania linii potrzeb nietrakcyjnych.

Z uwagi na pożądane efekty, jakie można uzyskać z przeprowadzenia prac zgodnie z wariantem nr 2a, wybiera się go do dalszej szczegółowej analizy technicznej.

8. Analiza stanu istniejącego

8.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest koncepcja geologiczno-inżynierska. Opracowanie zawiera autorską analizę Projektanta w zakresie istniejących warunków gruntowo-wodnych występujących na linii kolejowej nr 369.

8.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje linię kolejową nr 369 odcinku Śrem-Czempin.

Odcinek Śrem – Czempin jest zarządzany przez spółkę PKP S.A.

Opracowana koncepcja geologiczno-inżynierska, opiera się w szczególności o dane pozyskane z materiałów archiwalnych, analizę opracowań kartograficznych, oraz wizję lokalną. Opracowanie to ma na celu rozpoznanie warunków geologiczno- inżynierskich, hydrogeologicznych i geotechnicznych oraz zdefiniowanie zagrożeń geologicznych mogących mieć wpływ na realizację inwestycji.

Zakres prac i badań geotechnicznych został określony autorsko na podstawie wiedzy technicznej i doświadczenia Projektanta.

8.3. Wykorzystane materiały pomocnicze

Przy opracowywaniu koncepcji geologiczno-inżynierskiej wykorzystane zostały następujące

materiały wyjściowe i archiwalne oraz akty prawne:

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna w skali 1: 50 000. Arkusz 544 – Śrem.
2. Mapa zbiorcza – pierwszy poziom wodonośny, wrażliwość na zanieczyszczenie. Arkusz 544 – Śrem.
3. Mapa zbiorcza – pierwszy poziom wodonośny, jakość wód w skali 1: 50 000. Arkusz 544 – Śrem.
4. Mapa zbiorcza – pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika w skali 1: 50 000. Arkusz 544 – Śrem.
5. Mapa litogenetyczna polski w skali 1:50000. Arkusz 544 – Śrem.
6. Mapa hydrogeologiczna polski w skali 1:50000. Arkusz 544 – Śrem.
7. Mapa geośrodowiskowa polski w skali 1:50000, plansza B. Arkusz 544 – Śrem.
8. Mapa geośrodowiskowa polski w skali 1:50000, plansza A. Arkusz 544 – Śrem.
9. Mapa geośrodowiskowa polski (II) w skali 1:50000, plansza B. Arkusz 544 – Śrem.
10. Mapa geośrodowiskowa polski (II) w skali 1:50000, plansza A. Arkusz 544 – Śrem.
11. Szczegółowa Mapa Geologiczna w skali 1: 50 000. Arkusz 543 – Czempień.
12. Mapa zbiorcza – pierwszy poziom wodonośny, wrażliwość na zanieczyszczenie. Arkusz 543 – Czempień.
13. Mapa zbiorcza – pierwszy poziom wodonośny, jakość wód w skali 1: 50 000. Arkusz 543 – Czempień.
14. Mapa zbiorcza – pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika w skali 1: 50 000. Arkusz 543 – Czempień.
15. Mapa litogenetyczna polski w skali 1:50000. Arkusz 543 – Czempień.
16. Mapa hydrogeologiczna polski w skali 1:50000. Arkusz 543 – Czempień.
17. Mapa geośrodowiskowa polski w skali 1:50000, plansza B. Arkusz 543 – Czempień.
18. Mapa geośrodowiskowa polski w skali 1:50000, plansza A. Arkusz 543 – Czempień.
19. Mapa geośrodowiskowa polski (II) w skali 1:50000, plansza B. Arkusz 543 – Czempień.
20. Mapa geośrodowiskowa polski (II) w skali 1:50000, plansza A. Arkusz 543 – Czempień.
8. Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
9. Baza danych o działalności górniczej MIDAS <http://midas.pgi.gov.pl>.
10. Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce. Informator państwowej służby hydrogeologicznej, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2007, <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>,
11. Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w skali 1: 50 000, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2006–2008, <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/SOPO>
12. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2016 poz. 1131),
13. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165, 1250 z późn. zm.),
14. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 Nr 81 poz. 463),
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2016 poz. 71).
30. Kondracki J., 2009 – Geografia regionalna Polski, PWN,
31. Stupnicka E. - Geologia regionalna Polski – Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1989 r.,
35. PN-EN 15528:2015-12 Kolejnictwo - Klasyfikacja linii w odniesieniu do oddziaływań pomiędzy obciążeniami granicznymi pojazdów szynowych a infrastrukturą.
36. Instrukcja nr 424/2011 Ocena stateczności skarp i zboczy. Zasady wyboru zabezpieczeń, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2011.

9. Charakterystyka planowanej inwestycji

W ramach planowanych prac przewiduje się modernizację linii kolejowej nr 369 na odcinku Śrem – Czempin wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Linia kolejowa nr 369 relacji Śrem - Czempin jest łącznikiem odprowadzającym ruch pasażerski z regionu Aglomeracji śremskiej do linii kolejowej 271, która doprowadza ruch w kierunku Wrocławia i Poznania. Linia kolejowa nr 271 stanowi fragment bazowej sieci TEN-T (transeuropejska sieć transportowa). W związku z powyższym przedmiotowa linia kolejowa spełnia warunek sieci kolejowej o znaczeniu regionalnym, doprowadzającym ruch w kierunku TEN-T.

Linia kolejowa nr 369 na odcinku Śrem - Czempin była linią jednotorową, niezelektryfikowaną o znaczeniu miejscowym, pasażersko – towarową.

Linia ma znaczenie dla usprawnienia przewozów pasażerskich dla powiatu śremskiego i kościańskiego oraz doprowadza ruch w kierunku korytarzy transportowych przynależnych do sieci TEN-T.

Na analizowanym odcinku linia będzie administrowana i zarządzana przez PKP Polskie Linie Kolejowe Zakład Linii Kolejowych w Poznaniu.

Analizowany odcinek charakteryzuje się:

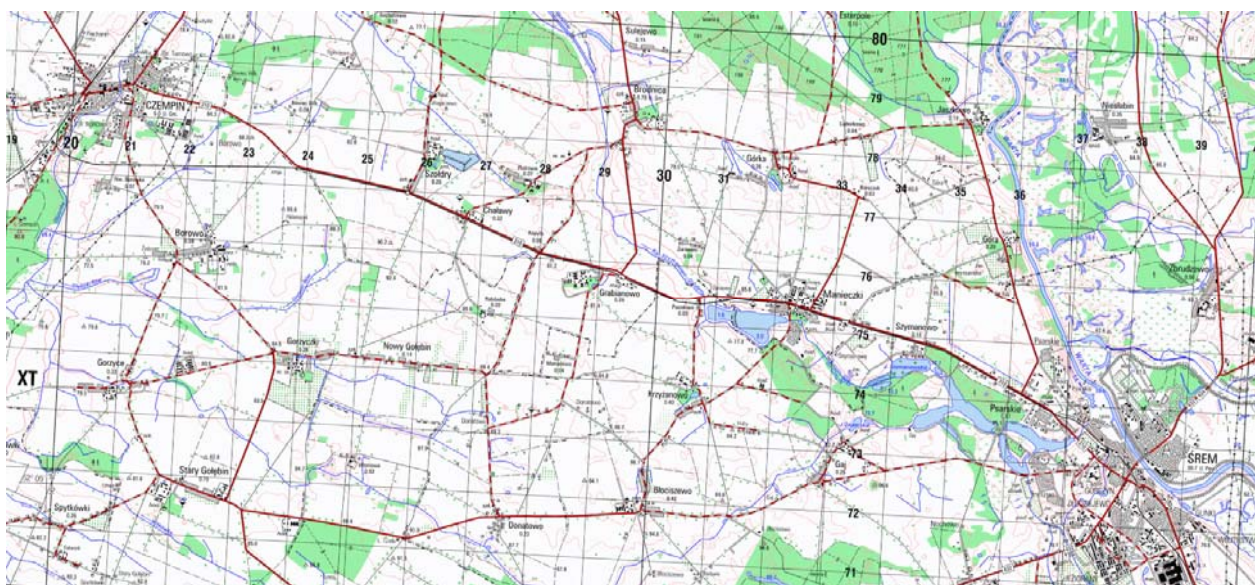
1. Złym stanem technicznym infrastruktury kolejowej i towarzyszącej (w szczególności nawierzchni torowej, podtorza, systemu odwadniającego, przepustów kolejowych, nawierzchni drogowej i oświetlenia na przejazdach).
2. Niedostosowaniem rozmieszczenia obiektów obsługi podróżnych do lokalizacji siedzib ludzkich i celów podróży.
3. Złym stanem lub brakiem obiektów obsługi podróżnych oraz infrastruktury pasażerskiej, co utrudnia wygodne korzystanie z nich przez podróżnych a w szczególności niezadawalającym stanem peronów (niskie i niedostosowane dla osób z ograniczoną możliwością poruszania się lub ich brak).

10. Specyfika rejonu przebiegu linii kolejowej

10.1. Lokalizacja terenu

Linia kolejowa na omawianym odcinku zlokalizowana jest na poniższych jednostkach terytorialnych:

Województwo	Powiat	Gmina
wielkopolskie	kościański	Czempień
	śremski	Brodnica
		Śrem



Rysunek 2 Lokalizacja linii kolejowej.

10.2. Morfologia i hydrografia

Pod względem podziału geograficznego Polski omawiany odcinek linii kolejowej nr 369, na odcinku Śrem - Czempień, zlokalizowany jest na terenie mezoregionów (Kondracki, 2009 r.):

- Kotlina Śremska (315.64) – mezoregion fizycznogeograficzny w środkowo-zachodniej Polsce, stanowiący wschodnią część Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej. Region graniczy od północy z Równiną Wrzesińską i Poznańskim Przełomem Warty, od zachodu z Pojezierzem Poznańskim i Doliną Środkowej Obry, od południa z Równiną Kościańską, Pojezierzem Krzywińskim i Walem Żerkowskim a od wschodu z Doliną Konińską (stykowo również z Równiną Rychwalską). Kotlina Śremska leży w całości na obszarze woj. wielkopolskiego. Mezoregion obejmuje dolinę Warty pomiędzy ujściem Prosny a ujściem Kanału Mosińskiego. Dolina ma kierunek równoleżnikowy aż po Śrem, gdzie gwałtownie skręca o 90° na północ, przyjmując kierunek południkowy; tu rzeka przechodzi w przełom poznański. W Kotlinie Śremskiej, oprócz zalewanego dna doliny, występują także wyższe, zalesione tarasy piaszczyste oraz pola uprawne. Głównym ośrodkiem miejskim regionu jest Śrem, na pograniczu leżą Mosina i Książ Wielkopolski. Ważniejsze wsie w Kotlinie Śremskiej to Nowe Miasto nad Wartą i Krzykosy.



Rysunek 3 Mapa mezoregionów na tle podziału administracyjnego Polski.

Obszar poddany analizie położony jest w dorzeczu Warty. Linia kolejowa nr 369 na odcinku Śrem - Czempień w całości trasy przebiega w kotlinie śremskiej oraz w dorzeczu i zlewni rzeki Warty.

Linia kolejowa na omawianym odcinku przebiega od m. Psarskie do m. Manieczki wzdłuż naturalnych i sztucznych zbiorników wodnych. Można wymienić następujące:

- Zalew śremski - zbiornik retencyjny dla rzeki Warta o powierzchni 0,33 km², położony na Nizinie Południowowielkopolskiej w Kotlinie Śremskiej w Śremie, zarządzany przez Wielkopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych. Zbiornik należy do wód ogólnodostępnych Polskiego Związku Wędkarskiego, opiekunem jest Koło nr 127 Śrem-Miasto. Składa się z dwóch zbiorników:

Mały - położony na granicy Śremu w kierunku Gaju

Duży - położony na granicy Śremu i wsi Psarskie.

- Jezioro Szymanowskie - powierzchnia: 17,8 ha, długość: 735 m, szerokość: 360 m, największa głębokość: 2,7 m
- Jezioro Grzymisławskie - jezioro polodowcowe w woj. wielkopolskim, w pow. śremskim, w Gminie Śrem. Jezioro położone jest na nizinie Wielkopolskiej w wąskiej i głębokiej rynnie, brzegi niezalesione, linia brzegowa nierozwinięta. Dostępne dla: wędkarzy, żeglarzy, plażowiczów (plaża w Śremie), organizowane były na nim mistrzostwa motorowodne Europy lub Świata. Powierzchnia zwierciadła wody według różnych źródeł wynosi od 175,0 ha do 183,9 ha. Zwierciadło wody położone jest na wysokości 69,7 m n.p.m. Średnia głębokość jeziora wynosi 3,0 m, natomiast głębokość maksymalna 11,2 m. W 2004 czystość wody w jeziorze została oceniona jako pozaklasowa. Nad jeziorem w Śremie znajduje się Plaża Miejska ze strzeżonym kąpieliskiem wygrodzonym pływającymi pomostami, wypożyczalnią sprzętu wodnego oraz barem. Obok znajduje się stacja Wodnego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego. Dalej położona jest Przystań żeglarska Odlewnik, która należy do Klubu Żeglarskiego Odlewnik. Wyposażeniem przystani są: jacht pełnomorski klasy "Carter" (Hipolit), 3 śródlądowe jachty kabinowe, 5 omeg, 5 Finnów oraz inny sprzęt pływający będący własnością prywatną członków klubu; pomost cumowniczo-manewrowy i hangary.
- Stawy rybne w m. Manieczki

Lokalizację rzek, cieków wodnych i rowów melioracyjnych leżących na przecięciu z linią nr 369 na analizowanym odcinku podano w opracowaniu mostowym.

10.3. Zagospodarowanie terenu

Na analizowanym odcinku linii kolejowej nr 369 większość obszarów równinnych zajmują pola uprawne i łąki. Rejony bezleśne to głównie łąki i pastwiska oraz pola uprawne. Linia nie przebiega przez zwarte kompleksy leśne a jedynie do nich przylega.

Analizowany odcinek linii kolejowej nr 285 przechodzi w okolicy obszarów ochrony przyrody i w bliskim sąsiedztwie pomników przyrody:

- Pomniki przyrody – aleja 145 lip drobnolistnych w m. Stare Borówko o nr PL.ZIPOP.1393.PP.3011023.10089
- Park Krajobrazowy im. Gen. Dezyderego Chłapowskiego o pow. 173,23 km² o nr PL.ZIPOP.1393.PK.99
- Pomniki przyrody – 3 lipy drobnolistne w m.Manieczki o nr PL.ZIPOP.1393.PP.3026012.3034
- Pomniki przyrody – 4 lipy drobnolistne w m.Manieczki o nr PL.ZIPOP.1393.PP.3026012.3030
- Pomniki przyrody – aleja 91 kasztanowców zwyczajnych w m.Szymanowo o nr PL.ZIPOP.1393.PP.3026043.10150
- Pomniki przyrody – aleja 72 klonów zwyczajnych, 26 płatanów zachodnich, 15 jesionów wyniosłych w m.Psarskie o nr PL.ZIPOP.1393.PP.3026043.10149

Lokalizacja ww. obszarów znajduje się w załączniku graficznym.

10.3.1. Wyniki wizji w terenie

Podczas obserwacji prowadzonych wzdłuż linii kolejowej w poszukiwaniu przejawów niekorzystnych zjawisk mogących występować w podtorzu, stwierdzono występowanie wad podtorza i infrastruktury. Potwierdzono zły stan techniczny infrastruktury

Linia kolejowa nr 369 Mieszków – Czempień na odcinku Śrem-Czempień

kolejowej i towarzyszącej (w szczególności nawierzchni torowej, podtorza, systemu odwadniającego, przepustów kolejowych, nawierzchni drogowej i oświetlenia na przejazdach). Na poniższych fotografiach pokazano zlokalizowane wady w podtorzu kolejowym.



Zdjęcie 1 Spływ skarp nasypu w okolicy potoku Olszynka.



Zdjęcie 2 Spływ skarpy nasypu do rowu odwadniającego powodujący brak drożności odwodnienia (zastoiska wodne). Okolice ogródków działkowych w m. Czempień. Nasyp kolejowy zlokalizowany na namulach den dolinnych.



Zdjęcie 3 Zastoisko wody w m. Czempień, brak odpływu wody z niecki terenu. Widoczna degradacja nasypu.



Zdjęcie 4 Uszkodzenie podtorza w związku z pozostawieniem dojazdów do nieistniejącego przejazdu. Odcinek Szołdry - Czempień.



Zdjęcie 5 Uszkodzenie nasypu z powodu dzikiego przejścia.



Zdjęcie 6 Nielegalny przejazd przez tory powodujący degradację torowiska.



Zdjęcie 7 Niewłaściwy przekrój poprzeczny nasypu, widoczne petzanie skarp.



Zdjęcie 8 Obcy nasyp niebudowlany wykonany na nasypie kolejowym. Uniemożliwione odwodnienie torowiska.



Zdjęcie 9 Bujna roślinność trawiasta pokrywająca powierzchnię całej równi stacyjnej.



Zdjęcie 10 Wygrozdzenie równi stacyjnej prywatnym płotem betonowym, bez wykonania właściwego odwodnienia pozostałych torów kolejowych.



Zdjęcie 11 Brak wykonania odwodnienia toru po zlikwidowaniu torów bocznych i budynku.



Zdjęcie 12 Dociążenie przekopu poprzez zabudowę ogrodzenia betonowego z umiejscowieniem na samej krawędzi przekopu co może spowodować jego osunięcie.



Zdjęcie 13 Duży stopień zachwaszczenia i zakrzewienia torowiska kolejowego.



Zdjęcie 14 Lokalizacja pól uprawnych w bliskim sąsiedztwie linii kolejowej nr 369. Możliwe problemy z odwodnieniem drogi kolejowej.



Zdjęcie 15 Z uwagi na przyleganie toru kolejowego do drogi wojewódzkiej nr 310, możliwe uszkodzenie i zanieczyszczenie podtorza.



Zdjęcie 16 Podcięcie nasypu w miejscu rowu odwadniającego linię kolejową.



Zdjęcie 17 Lokalizacja cieków wodnych wzdłuż nasypu kolejowego. Brak uregulowania przebiegu może powodować okresowe podtopienia nasypu.



Zdjęcie 18 Uszkodzenia budowli ziemnych spowodowane działalnością dzikich zwierząt.



Zdjęcie 19 Uszkodzenie podtorza z odwodnieniem po likwidacji peronu.



Zdjęcie 20 Wzdłuż omawianej linii kolejowej występują głównie drzewa liściaste co świadczy o występowaniu gruntów spoistych o dużej ich wilgotności.

10.3.2. Analiza danych dotyczących odwodnienia i przebiegów podtorza

Omawiany odcinek linii kolejowej 369 charakteryzuje się złym stanem technicznym, miejscami brakiem infrastruktury kolejowej i towarzyszącej (w szczególności nawierzchni torowej, podtorza, systemu odwadniającego).

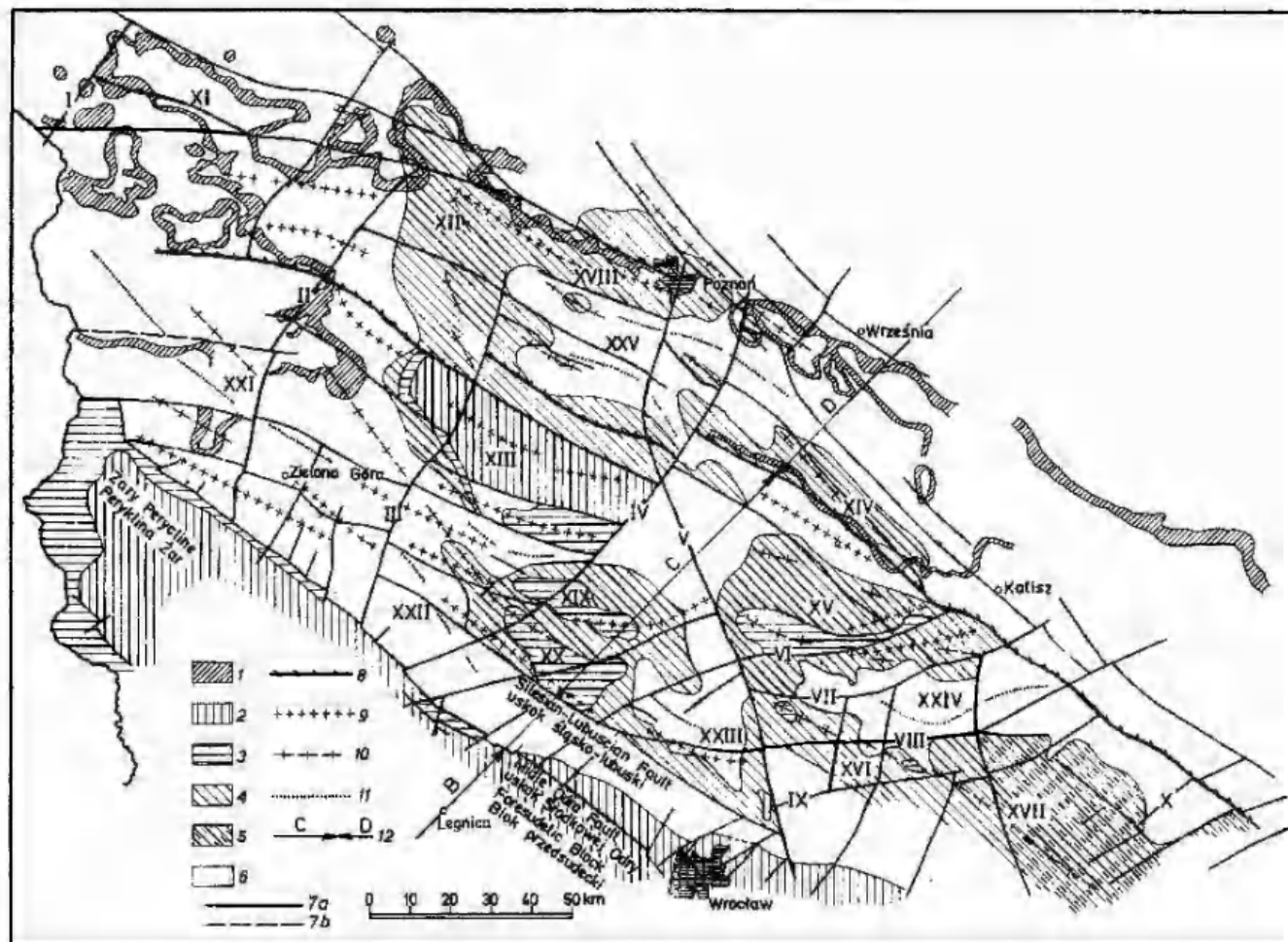
W trakcie wizji terenowej dokonano przeglądu istniejących rowów odwadniających wzdłuż linii kolejowej nr 369 na odcinku Śrem - Czempień.

Istniejące rowy boczne, podobnie jak samo torowisko, są zarośnięte, niewyprofilowane i nie spełniają swojej funkcji, czego skutkiem jest degradacja podtorza. Lokalnie tworzą się zastoiska wody w bezpośrednim sąsiedztwie nasypu kolejowego, co znacznie przyspiesza ten proces. Nie stwierdzono natomiast znaczących osuwisk, zsuwów lub spływów skarp nasypu i przekopu. Na całym omawianym odcinku linii kolejowej nr 369 występują w dużej mierze drzewa liściaste co będzie świadczyło o gruntach spoistych w górnych partiach podtorza oraz ich znacznym zawilgoceniu. Z uwagi na konieczność kompleksowej naprawy podtorza, nie wymienia się odcinków gdzie występują rowy kolejowe.

11. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne

11.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną terenu badań rozpoznano wstępnie na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej w skali 1: 50 000 arkusze: Śrem i Czempień.



1 – przebieg rafy barierowej w utworach dolomitu głównego, wyznaczony na podstawie analizy przekrojów sejsmicznych według Antonowicza i Kniesnera; 2 – nierozdzielone utwory starsze od karbonu; 3 – karbon dolny – wizen górny; 4 – karbon dolny – namur; 5 – nierozdzielone utwory wizen i namuru; 6 – karbon górny – westfal, stefan; 7 – ważniejsze uskoki: a – pewne, b – przypuszczalne; 8 – uskoki Dolska; 9 – osie podłużne struktur waryscyjskich starszej generacji, wyznaczone na podstawie analizy dodatknych anomalii grawimetrycznych; 10 – osie podłużne struktur waryscyjskich młodszej generacji (podpermickie); 11 – osie podłużne obniżen późnowaryscyjskich; 12 – odcinki na VII międzynarodowym profilu GSS oznaczające bloki skorupy ziemskiej B, C, D. Uskoki: I – Myśliborża; II – Czerwieńska; III – Wolsztyna; IV – Leszna; V – Oleśnica-Poznań; VI – Sulmierzyce; VII – Odolanowa; VIII – Ostrzeszowa; IX – Sycowa; X – Wielunia. Wyniesienia: XI – gorzowsko-międzyrzeckie; XII – Międzychodu-Lwówka; XIII – Wolsztyna-Leszna; XIV – Jarocin; XV – pogorzelsko-krotoszyńskie; XVI – Międzyborża; XVII – Ostrzeszowa-Wielunia; XVIII – Rokietnicy; XIX – Góry; XX – Wąsosz. Obniżenia: XXI – zielonogórskie; XXII – Głogowa; XXIII – Żmigrodu; XXIV – Grabowa; XXV – Stęszew-Kórnik

Rysunek 4 Szkic tektoniczny monokliny przedsudeckiej. Krystyna Wierzchowska-Kicułowa, Budowa Geologiczna Utworów Podpermickich Monokliny Przedsudeckiej.



Rysunek 5 Jednostki tektoniczne w obrębie linii kolejowej nr 369. - źródło: www.epodreczniki.pl

Omawiany fragment linii kolejowej nr 369 znajduje się na platformie zachodnioeuropejskiej w monoklinie przedsudeckiej.

PREKAMBR I STARSZY PALEOZOIK

Najstarszymi skałami z podłoża permu monokliny przedsudeckiej są utwory z rejonu Trzebnicy-Oleśnicy: zieleńce i łupki amfibolowe. Wiek tych skał uznano za prekambryjski.

DEWON

Wykształcony jest jako łupki ilasto-krzemionkowe i węglanowe oraz mułowce i wapienie. Osady famenu reprezentowane są przez łupki krzemionkowo-ilaste i krzemionkowe z wkładkami mułowców. Utwory te są silnie zaangażowane tektonicznie. Według Lorenca dewońskie osady reprezentują średniookruchową skałę o zmiennym zabarwieniu od jasnoszarego do szarego z brunatnym odcieniem. W szkielecie ziarnowym wyróżnić można ziarna kwarcu, fragmenty kwarcytów i skał metamorficznych oraz silnie przeobrażone skalenie. Skałę określono jako wakę lityczną. Około 20% objętości skały zajmuje masa wypełniająca typu matrix. Spoiwo jest substancją krzemionkowo-węglanowo-ilasto-żelazistą.

KARBON

Osady, których wiek uznano za niższy dolny karbon, na obszarze monokliny przedsudeckiej na ogół nie mają dokumentacji paleontologicznej. W kierunku północno-wschodnim monokliny w obrębie omawianej linii kolejowej brak jest bezpośrednich danych o wykształceniu niższej części utworów dolnokarbońskich.

WYŻSZY WIZEN GÓRNY, PIĘTRO GONIATITES

Utwory zaliczone do tego piętra udokumentowane są licznymi goniatytami, pochodzącymi z kilku profilów wierceń. Serie należące do wyższej części górnego wizenu. Zbudowane są z osadów ilasto-mułowcowych z wkładkami piaskowców szarogłazowych. Analizy petrograficzne z kilku wierceń, świadczą o dużym podobieństwie ich składu

mineralnego. Budują je ciemnoszare i szarobrunatne iłowce, mułowce kwarcowe i szarogłazowe oraz piaskowce szarogłazowe z wkładkami piaskowców kwarcowych. Są to przeważnie waki lityczne i waki kwarcowe złożone z ziaren kwarcu, minerałów ilastych, łuszczyków, skałeni najczęściej potasowych, silnie zmienionych, i drobnego rozproszonego pigmentu związków żelaza oraz fragmentów skał w przypadku szarogłazów. Fragmenty skalne są dla tej serii dość charakterystyczne i stanowią ważny element w analizie porównawczej. W ich skład wchodzi przeważnie łupki ilaste oraz ilasto-krzemionkowe, fylity i skały wylewne. Spotykane są także okruchy kwarcytów i litytów. Liczba i różnorodność fragmentów skalnych jest znacznie większa w rejonie Ostrowa Wielkopolskiego niż w profilach wierceń z rejonu Rawicza. Charakterystyczną cechą omawianej serii jest spoiwo skał okruchowych, najczęściej ilastokrzemionkowe lub ilasto-węglanowe, a także (występujące rzadziej) ilasto-żelaziste. Obecność materiału pochodzącego z dewonu i niższych ogniw dolnego karbonu dowodzi synchronicznej erozji tych osadów oraz ich akumulacji w górnej części wizenu. W obrębie bloku wolsztyńsko-leszczyńskiego utwory karbonu dolnego nie są udokumentowane paleontologicznie. Prawdopodobieństwo ich występowania sugeruje podobieństwo niektórych profili do udokumentowanego faunistycznie górnego wizenu z rejonu Rawicza. Na podstawie badań palinologicznych należy tym osadom przypisać wiek namurski. Niżej leżące ciemne mułowce o bardziej zaburzonej teksturze można z bardzo dużą ostrożnością i jedynie hipotetycznie na podstawie analogii z profilami innych wierceń uznać za karbon dolny.

NAMUR

Na utworach piętra *Goniatites* spoczywają zgodnie osady namuru. Świadczy o tym nie zmieniona sedymентация i utrzymywanie się w dalszym ciągu szarogłazowego charakteru skał klastycznych o podobnym składzie mineralnym, a w dolnej części profilu tego samego ilasto-krzemionkowego spoiwa. Ciągłość sedymtacji utworu dolnego i górnego karbonu potwierdzają profile wierceń.

W rejonie Rawicza osady charakteryzują się barwą szarą, ciemnoszarą lub szarowiśniową. Są to mułowce, mułowce szarogłazowe oraz piaskowce szarogłazowe o spoiwie ilasto-węglanowym lub ilastowęglanowo-żelazistym. Seria jest sphyllityzowana, ma drobno laminowaną, silnie zafałdowaną teksturę i strome upady. W rejonie Krotoszyna występują piaskowce kwarcytowe jasnoszare i popielatoszare, piaskowce, mułowce oraz łupki ilaste. Między Miliczem a Ostrowem Wielkopolskim, a także w rejonie Ostrzeszowa, uzyskano jedynie dwa profile datowane goniatytami pozwalającymi na wydzielenie utworów namuru A, o czym wspomniano wyżej. Na obszarze wschodniej części monokliny przedsudeckiej pod utworami permскими wyróżnia się wyłącznie utwory dolnego karbonu. Na północ od bloku wolsztyńsko-leszczyńskiego i na północnym skłonie wyniesienia krotoszyńskiego utwory namuru występują w wąskiej strefie oddzielonej uskokiem. W strefie tej zlokalizowane są wiercenia Wielichowo, Kościan, Donatowo i Dolsk. Następną, równoległą do niej, jest podobna strefa namuru między Śremem a Jarocinem, ograniczona również uskokiem o kierunku NE. W pierwszej z wymienionych stref wiek podpermskiej części profili ocenia się jako dolnonamurski, na podstawie charakterystycznego zespołu mikroflorystycznego.

WESTFAL

Między utworami górnego namuru a westfalu istnieje prawdopodobnie ciągłość sedymtacyjna w strefach nie objętych intensywniejszymi ruchami wznoszącymi fazy kruszcogórskiej. O kontynuacji cyklu namurskiego świadczą także osady „fliszowo”-szarogłazowe, które występują w niższej części westfalu. Młodsze osady westfalu reprezentują odmienny typ sedymtacyjny świadczący o kompleksie molasowym. Szarogłazowy charakter mają utwory westfalskie występujące na północ od Ostrzeszowa. Wypełniają one niewielką depresję, której oś podłużna przebiega prawie równoleżnikowo w kierunku wschodnim.

Przeważają na tym obszarze piaskowce i mułowce szarogłazowe, waki lityczne oraz iłowce. Zabarwienie tych osadów jest brunatne i wiśniowe. Dominującym składnikiem szkieletu są ziarna kwarcu, słabo obtoczone lub ostrokrawędziste. Skalenie są na ogół słabo przeobrażone. Składnikami okruszków skalnych są najczęściej łupki krystaliczne i skały ilasto-krzemionkowe. Charakterystyczną cechą jest słabo zaznaczona tekstura równoległa, w przeciwieństwie do starszych skał karbońskich, w których procesy diagenetyczne są znacznie bardziej zaawansowane. We wszystkich otworach wiertniczych na tym obszarze występują zespoły mikropaleobotaniczne charakterystyczne dla westfalu C, brak natomiast form typowych dla westfalu AB. W bliskim sąsiedztwie wyniesienia krotoszyńskiego osady westfalu wykształcone są przede wszystkim jako skały kwarcowe. W stropowej części profilu karbońskiego obserwuje się mułowce wapniste o aleurytowo-pelitowej strukturze i kierunkowej teksturze. W tle zbudowanym z agregatów minerałów ilastych i węglanów obserwuje się ziarna kwarcu o średnicy od 0,03 do 0,06 mm. Niżej występują piaskowce kwarcowe, których głównym składnikiem jest kwarc oraz ubogie spoiwo krzemionkowe. Zespół mikroflorystyczny pozwala określić wiek tej serii na westfal A.

ZARYS TEKTONIKI I EWOLUCJI OBSZARU PRZEDSUDECKIEGO ORAZ CHARAKTERYSTYKA POWIERZCHNI NIECIAĞŁOŚCI PODPERMSKIEJ

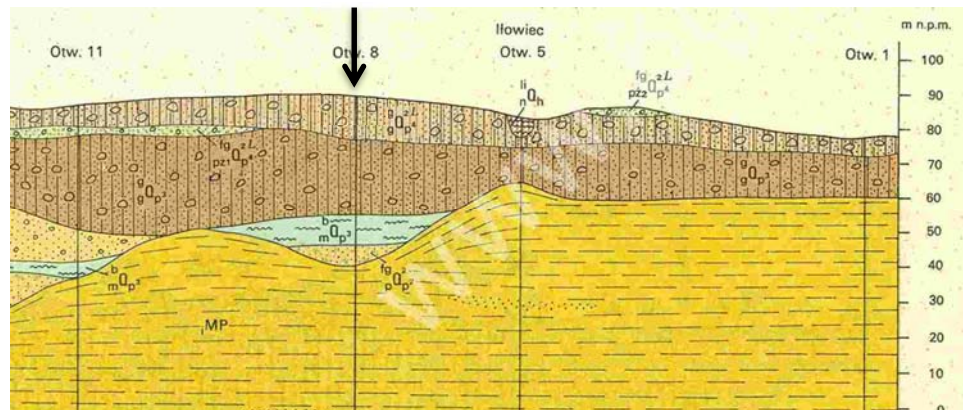
Obszar przedsudecki leży na dwóch blokach, przebiegających przez Polskę strefami o kierunku NW-SE, obniżających się generalnie ku północo-wschodowi. Część północna obszaru leży na bloku D o grubości skorupy 32-36 km, rozciągającym się od uskoku Dolska ku północy. Jego północno-wschodnią krawędzią (znajdującą się poza terenem objętym tą pracą) jest głęboki rów, utożsamiany ze strefą Tornquista-Teisseyre'a na granicy z platformą wschodnioeuropejską. Podpermska budowa południowej części monokliny przedsudeckiej wynika z nakładania się faz orogenicznych od bretońskiej po kruszczogórską i asturyjską, które przejawiały się fałdowaniami. Na obszarze od Rawicza przez Krotoszyn-Ostrzeszów-Złoczew i dalej ku południowemu wschodowi zaznaczyły się one intensywniejszymi odkształceniami warstw wizenu i namuru, o czym świadczą zmienne i strome ich upady. W północnej części monokliny przedsudeckiej w obrębie bloku D utwory wczesnego karbonu, nie przekraczają 100-200m miąższości. Strefa ta wyróżnia się także znacznie innym niż południowa zróżnicowaniem morfologicznym powierzchni podpermskiej. Uległa ona znacznie innym ruchom orogenicznym typu fałdowego dopiero w czasie fazy asturyjskiej. Budowa tej części obszaru jest skomplikowana dodatkowo krzyżującymi się w rejonie Poznania trzema systemami regionalnych uskoków i struktur waryscyjskich o kierunku NWN-SES i NW-SE oraz prostopadłymi do nich uskokami SW-NE. Według literatury są one częścią dużych stref dysjunktywnych, z których pierwsza przebiega na linii Koszalin-Poznań-Brzeg-Nysa, druga od ujścia Odry przez Poznań po strefę Tarnów-Biłgoraj oraz trzecia od Zatoki Gdańskiej na SE przez Poznań, Głogów, Sudety Zachodnie do środkowej części Masywu Czeskiego. W obrębie rozpatrywanego obszaru brak dotychczas informacji o ruchach górotwórczych starszych od waryscyjskich. Jednakże na obszarze monokliny przedsudeckiej nie jest wykluczone istnienie ruchów kaledońskich, których ślady mogą być zawarte w najstarszym kompleksie skalnym. Dotychczas nie ma na to bezpośredniego dowodu. W utworach namurskich, znanych z wierzeń na północ od bloku wolsztyńsko-leszczyńskiego oraz wyniesienia pogorzelsko-krotoszyńskiego i w jego obrębie, zwraca uwagę znaczna przewaga kwarcu w składzie mineralnym skał o strukturze psamitowej i aleurytowej. W wyższej części namuru warunki w sublitoralnym środowisku sedymentacyjnym uległy zmianie. Wpłynęło na to zapewne zróżnicowanie morfologiczne dna zbiornika na skutek ruchów pionowych. Świadczy o tym poziome współwystępowanie na niewielkich obszarach skał, tworzących się w strefie zbiornika, o wysokiej energii, jak piaski kwarcowe, oraz skał ilasto-mułowcowych, powstających w warunkach malejącej energii sedymentacji. Występowanie osadów, w których głównym

składnikiem materiału detrytycznego jest kwarc (piaskowce kwarcowe, waki kwarcowe, mułowce kwarcowe), może świadczyć również o znaczniejszej odległości obszaru alimentacyjnego. Opisana facja kwarcowa może mieć charakter lokalny, a warunki do jej powstania należałoby wiązać z utrzymywaniem się płycizn nad wzniesieniem pogrzebanego podłoża, sprzyjających długotrwałemu przerabianiu osadu, lub w strefie aktywnej nieciągłości tektonicznej. Pod koniec westfalu na obszarze na północny wschód od strefy uskokowej Dolska silniej zaznaczyły się ruchy górotwórcze fazy asturyjskiej. W początkowym okresie wyodrębniły się strefy podniesione, rozciągające się między Kościanem i Dolskiem oraz od Nowego Tomysła przez Lwówek-Grodzisk-Śrem-Jarocin. Ciągi tych wyniesień były rozdzielone równoległe przebiegającymi obniżeniami. Na południe od bloku wolsztyńskiego-leszczyńskiego w pasie równoległym do wyżej opisanych wyniesień utworzył się linijnie przebiegający pas obniżeń. Morfologia powierzchni podpermskiej jest na ogół zgodna z budową wgłębną. Związek ten jednak nie wszędzie występuje i nie zawsze jest wyraźny. Zależność zachodząca między budową wgłębną a morfologią obszaru bardzo wyraźnie zaznacza się na obszarach obniżonych: zielonogórskim i stęszewsko-kórnickim. Zróżnicowanie morfologii powierzchni podpermskiej i jego związek z występowaniem starszych od westfalu utworów pod przykryciem permu zostało zniekształcone ogólnym pochyleniem monokliny w kierunku północnym i północno-wschodnim. Skrajne wartości izohips powierzchni podpermskiej na południu omawianego obszaru wynoszą — 700 m, a na północy — 5000 m.

W tabeli poniżej przedstawiono warstwy geologiczne występujące w podłożu w oparciu o szczegółową mapę geologiczną polski arkusz Śrem i Czempień w skali 1:50000. Nawiązanie lokalizacyjne dokonano na podstawie istniejącej kilometracji linii kolejowej.

Kilometracja		Litologia	Wiek
od km	do km		
32+000	33+100	Gliny zwałowe	Czwartorzęd, plejstocen
33+100	34+000	Piaski i gliny deluwialne	Czwartorzęd
34+000	34+600	Piaski rzeczne tarasów zalewowych do 4,0m n.p. rzeki	Czwartorzęd, holocen
34+600	34+800	Gliny zwałowe	Czwartorzęd, plejstocen
34+800	35+100	Piaski i żwiry, miejscami głązy lodowcowe	Czwartorzęd, plejstocen
35+100	37+100	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
37+100	37+500	Piaski i żwiry ozów	Czwartorzęd, plejstocen
37+500	37+600	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
37+600	37+800	Piaski kemów	Czwartorzęd, plejstocen

Kilometracja		Litologia	Wiek
od km	do km		
37+800	39+400	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
39+400	41+350	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
41+350	41+550	Piaski rzeczne den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
41+550	43+150	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
43+150	43+300	Piaski rzeczne den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
43+300	44+200	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
44+200	44+800	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
44+800	46+000	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
46+000	47+400	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
47+400	51+800	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
51+800	52+100	Piaski i żwiry wodnolodowcowe górne miejscami na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
52+100	52+150	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
52+150	52+300	Piaski rzeczne den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
52+300	52+550	Namuły den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
52+550	52+800	Piaski rzeczne den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
52+800	53+100	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen



Rysunek 6 Przekrój geologiczny zawarty na szczegółowej mapie geologicznej polski. Strzałką zaznaczone miejsce przecięcia linii kolejowej (otw. nr 8).

11.2. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z podziałem hydrogeologicznym polski, omawiany obszar na którym znajduje się linia kolejowa nr 369 zawiera się w regionie hydrogeologicznym SWN – subregion nizinny w prowincji Odry. Według zmodyfikowanego podziału w Atlasie Hydrogeologicznym Polski (Paczyński, 1995) linia kolejowa przebiega przez region wielkopolski oraz subregion pojezierny.

Na obszarze miasta Śrem, wodonośność czyli wydajność potencjalna studni wierconej wynosi od 10-30 m³/h do 30-50 m³/h. Pokłady wody trzeciorzędowe posiadają dobrą izolację oraz zasoby dyspozycyjne mniejsze niż 100 m³/24h*km². Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym jest wyznaczony w kierunku rzeki Warty. Jakość wód podziemnych na terenie m. Śrem można podzielić na dwie części: jakość zła, woda wymagająca skomplikowanego uzdatniania oraz woda o jakości średniej, wymagająca uzdatniania. Woda posiada przebarwienia, które przekraczają dopuszczalne normy dla wód pitnych. Główne źródło zanieczyszczeń to magazyny paliw płynnych oraz oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna i zakład przemysłu metalowego. Powyższy obszar wodonośny posiada bardzo niski stopień zagrożenia zanieczyszczeniami (obszar o wysokiej odporności poziomu głównego). Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego wynosi 5-10m. Wrażliwość na zanieczyszczenie określono jako niską z czasem 50-100 lat dotarcia zanieczyszczenia do pierwszego poziomu wodonośnego.

Na odcinku Śrem - Pucolowo, wodonośność wynosi 10-30 m³/h. Pokłady wody trzeciorzędowe posiadają dobrą izolację oraz zasoby dyspozycyjne mniejsze niż 100 m³/24h*km². Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym jest wyznaczony w kierunku rzeki Warty. Jakość wód podziemnych średnia, wymagająca uzdatniania. Woda zawiera Mangan, który przekracza dopuszczalne normy dla wód pitnych. Główne źródło zanieczyszczeń to magazyn paliw płynnych oraz oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna wraz z miejscem zrzutów ścieków komunalnych. Powyższy obszar wodonośny posiada bardzo niski stopień zagrożenia zanieczyszczeniami (obszar z dobrą izolacją). Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego wynosi zasadniczo 5-10m a w okolicy wsi Manieczki 2-5m. Wrażliwość na zanieczyszczenie określono zasadniczo jako średnią z czasem 25-50 lat dotarcia zanieczyszczenia do pierwszego poziomu wodonośnego oraz wysoką z czasem 5-25 lat dla fragmentów wsi Psarskie, Szymanowo oraz lewej strony wsi Manieczki.

Na odcinku Pucolowo - Szoldry, wodonośność wynosi <10 m³/h w okolicach m. Chaława oraz na pozostałym odcinku 30-50 m³/h. Pokłady wody trzeciorzędowe posiadają słabą izolację oraz zasoby dyspozycyjne 100 - 200 m³/24h*km². Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym jest wyznaczony w kierunku m. Brodnica. Jakość

wód podziemnych średnia, wymagająca prostego uzdatniania. Woda zawiera Mangan, który przekracza dopuszczalne normy dla wód pitnych. Główne źródło zanieczyszczeń to oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna wraz z miejscem zrzutów ścieków komunalnych. Powyższy obszar wodonośny posiada średni stopień zagrożenia zanieczyszczeniami (obszar ze słabą izolacją). Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego wynosi zasadniczo 5-10m a na krótkich odcinkach 2-5m. Wrażliwość na zanieczyszczenie określono zasadniczo jako średnią z czasem 25-50 lat dotarcia zanieczyszczenia do pierwszego poziomu wodonośnego oraz bardzo wysoką z czasem < 5 lat dla fragmentów wsi Grabianowo, oraz Pucolowo.

Na odcinku Szoldry - Borowo, wodonośność wynosi 10-30 m³/h. Pokłady wody trzeciorzędowe posiadają dobrą izolację oraz zasoby dyspozycyjne mniejsze niż 100 m³/24h*km². Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym jest wyznaczony w kierunku m. Czempień. Jakość wód podziemnych średnia, wymagająca prostego uzdatniania. Powyższy obszar wodonośny posiada bardzo niski stopień zagrożenia zanieczyszczeniami (obszar z dobrą izolacją). Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego wynosi 5-10m. Wrażliwość na zanieczyszczenie określono jako średnią z czasem 25-50 lat dotarcia zanieczyszczenia do pierwszego poziomu wodonośnego.

Na odcinku Borowo – Czempień (bez stacji kolejowej), wodonośność jest zróżnicowana i wynosi od <10 m³/h do 30-50 m³/h. Pokłady wody trzeciorzędowe posiadają słabą izolację oraz zasoby dyspozycyjne 100 - 200 m³/24h*km². Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym jest wyznaczony w kierunku m. Czempień. Jakość wód podziemnych średnia, wymagająca prostego uzdatniania. Woda na fragmencie odcinka zawiera Mangan, który przekracza dopuszczalne normy dla wód pitnych. Główne źródło zanieczyszczeń to oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna oraz magazyn paliw płynnych. Powyższy obszar wodonośny posiada średni stopień zagrożenia zanieczyszczeniami (obszar ze słabą izolacją). Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego wynosi 2-5m. Wrażliwość na zanieczyszczenie określono jako wysoką z czasem 5-25 lat dotarcia zanieczyszczenia do pierwszego poziomu wodonośnego.

Na stacji Czempień, wodonośność wynosi <10 m³/h. Pokłady wody trzeciorzędowe nie posiadają izolację oraz zasoby dyspozycyjne 200 - 300 m³/24h*km². Jakość wód podziemnych średnia, wymagająca prostego uzdatniania. Woda zawiera Mangan, który przekracza dopuszczalne normy dla wód pitnych. Główne źródło zanieczyszczeń to oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna, miejsce zrzutu ścieków komunalnych i przemysłowych, zakłady przemysłu rolno-spożywczego i rolnego. Powyższy obszar wodonośny posiada bardzo wysoki stopień zagrożenia zanieczyszczeniami (obszar z brakiem izolacji i stwierdzonymi ogniskami zanieczyszczeń). Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego wynosi 1-2m. Wrażliwość na zanieczyszczenie określono jako bardzo wysoką z czasem poniżej 5 lat dotarcia zanieczyszczenia do pierwszego poziomu wodonośnego.

12. Zakres prac do wykonania

Niniejszy dokument stanowi podstawę do opracowania szczegółowej koncepcji wielobranżowej modernizacji linii kolejowej nr 369 na odcinku Śrem – Czempin. Poniżej zawarto wytyczne jakie powinna zawierać opracowana na kolejnym etapie dokumentacja geologiczno-inżynierska.

Zgodnie z „Wytycznymi badań podłoża gruntowego dla potrzeb budowy i modernizacji infrastruktury kolejowej”, zakres prac powinien obejmować opracowanie koncepcji geologiczno-inżynierskiej na podstawie przeprowadzonych badań geologicznych i geotechnicznych w tym:

- badań georadarowych;
- wierceń geotechnicznych;
- dodatkowych prac i badań terenowych;
- badań laboratoryjnych.

12.1. Analiza materiałów geologicznych

Analizując pozyskane archiwalne materiały geologiczne, geotechniczne i hydrogeologiczne, uwagę skoncentrowano na budowie geologicznej, warunkach hydrogeologicznych, oraz ocenie warunków gruntowo - wodnych. Szczegóły dotyczące budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych zostały przedstawione w punkcie 10 niniejszego opracowania.

Analiza przebiegu odcinków linii kolejowej na tle mapy geologicznej obrazującej przypowierzchniową budowę geologiczną (Szczegółowa Mapa Geologiczna w skali 1:50 000) pozwoliła na wstępne wytypowanie odcinków przebiegających przez tereny o skomplikowanych warunkach gruntowych oraz na wyznaczenie odcinków problematycznych.

Przeanalizowane zostało również występowanie na trasie linii kolejowych i jej bezpośrednim sąsiedztwie terenów osuwiskowych i zagrożonych masowymi ruchami ziemi oraz terenów zagrożonych podtopieniami.

Na podstawie danych dotyczących obszarów i terenów górniczych zawartych w bazie MIDAS, przeanalizowano występowanie na trasie linii kolejowych i ich bezpośrednim sąsiedztwie działalności górniczej.

12.2. Badania georadarowe

Celem pomiarów georadarowych jest wskazanie miejsc do dalszych badań geotechnicznych na potrzeby dokumentacji projektowej. Kryterium wyboru takich miejsc są anomalie w zapisie georadarowym, wskazujące na niejednorodności gruntów budujących nasypy kolejowe, jak również niejednorodności gruntów rodzimych.

Idea badań geofizycznych z użyciem systemów georadarowych opiera się na zjawisku odbicia fal elektromagnetycznych o wysokich częstotliwościach, emitowanych za pomocą specjalnych anten nadawczych w głąb ośrodka geologicznego. Odbite fale są odbierane przez antenę odbiorczą i archiwizowane przy użyciu odpowiednio skonfigurowanych systemów rejestracji. Emisja i odbiór fal prowadzone są impulsowo. System georadarowy - w określonym przedziale czasowym - prowadzi rejestrację fal odbitych od powierzchni i z wnętrza ośrodka w głąb, którego emitowane są fale. Tłumienie energii, zmiana fazy i częstotliwości oraz czas powrotu odbitej fali radarowej zależą od własności fizycznych ośrodka, z których główną rolę odgrywają: oporność elektryczna (tłumienie energii) i stała dielektryczna (powstawanie fal odbitych).

Istotny wpływ na możliwości prospekcji radarowej ma oporność elektryczna badanego ośrodka. Im oporność elektryczna jest niższa, tym większe tłumienie fali oraz spadek zasięgu prospekcji radarowej i odwrotnie. Im wyższa oporność elektryczna, tym głębokość prospekcji radarowej wzrasta. W praktyce przyjmuje się, że dobre warunki dla prospekcji radarowej występują dla oporności ośrodka powyżej 100 Ωm .

12.3. Wiercenia geotechniczne

Otworki badawcze należy wykonać zgodnie z „Wytycznymi badań podłoża gruntowego dla potrzeb budowy i modernizacji infrastruktury kolejowej, I-go-1”.

Proponuje się następujący rozstaw punktów dokumentacyjnych:

- dla stacji kolejowych, jako obszarów o dużej powierzchni układu w kształcie siatki z punktami w odległościach nie większych niż 60 m,
- dla linii kolejowych rozstaw: dla warunków złożonych co 100 m, dla skomplikowanych co 50 m,
- każdorazowo 3 punkty dokumentacyjne w kierunku poprzecznym do osi drogi kolejowej,
- dla obiektów inżynierskich zgodnie z Tab. 4-4 I-go.

Otworki w podłożu gruntowym i podtorzu o głębokość 3,0 m. Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów słabych lub przebiegu trasy w przekopie lub nasypie >3 m, głębokość wiercenia należy odpowiednio zwiększyć.

W czasie wierceń należy prowadzić na bieżąco analizę makroskopową próbek wydobywanych z otworów wiertniczych. Wykonać również pomiary i obserwacje zwierciadła wody gruntowej, aż do momentu ustabilizowania się jego poziomu w otworze. W trakcie wiercenia pobierać próbki klasy jakości 3 zgodnie z kategorią B do wykonania badań laboratoryjnych.

12.4. Sondowania geotechniczne

- Sondowanie DPL

Sondowania dynamiczne sondą lekką DPL w przypadku stwierdzenia występowania w podłożu gruntów niespoistych o miąższości powyżej 0,5 m.

Sondowania wykonać przy użyciu końcówki stożkowej. Wymiary stożka jak i przebieg badania muszą być zgodne ze standardami międzynarodowymi i normami. Otrzymane bezpośrednio z badań wykresy parametrów sondowań należy zweryfikować w oparciu o analizę przebiegu wykresu zmian parametrów sondowań w badanym profilu gruntowym.

- Badanie sondą krzyżakową SLVT

Wymiar końcówki sondy krzyżakowej i przebieg badania muszą być zgodne ze standardami międzynarodowymi i normami. Sondowania wykonać w interwale nie mniejszym niż co 0,5 m, ze względu na możliwość naruszenia struktury gruntu w takiej strefie.

- Badanie modułu wtórnego odkształcenia

W celu określenia wtórnego modułu odkształcenia należy wykonać badania płytą dynamiczną o średnicy 300mm co ok.100m oraz zastosować korelację w stosunku do wskaźnika zagęszczenia uzyskanego z sondowań DPL. Użycie takiego rozwiązania jest spowodowane brakiem możliwości użycia płyty VSS, co zostało poparte wizją lokalną (brak możliwości użycia przeciwwagi spowodowane nieprzejezdnoscią torów).

12.5. Badania laboratoryjne

Charakterystykę warunków gruntowych należy przeprowadzić na podstawie analizy dostarczonych próbek, to jest: analiz makroskopowych, badań laboratoryjnych oraz obliczeń inżynierskich, zgodnie z normami: PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481.

Badania laboratoryjne proponuje się wykonywać na próbkach pobranych z otworów geotechnicznych w czasie prowadzenia wierceń.

Badania laboratoryjne powinny obejmować minimowanie:

- opis makroskopowy pobranych próbek,
- oznaczenie wilgotności naturalnej,
- granic konsystencji i stopnia plastyczności gruntów,
- analiza składu granulometrycznego.

Wytypowanie próbek do badań laboratoryjnych powinno przebiegać w czterech etapach:
I etap - w trakcie wykonywania prac geologicznych geolog dozorujący otwór badawczy na bieżąco wykonuje opis makroskopowy przewierczanych warstw gruntów.

II etap – w trakcie wykonywania wierceń badawczych z każdej nawierconej warstwy o odmiennej litologii zostaje pobrana próbka gruntu.

III etap – w laboratorium dla wszystkich próbek pobranych w II etapie zostaje wykonana powtórnie analiza makroskopowa. Na podstawie wyników tej analizy wytypowane zostaną reprezentatywne próbki do określenia cech fizycznych gruntów, które stanowią 20% wszystkich pobranych próbek w etapie I.

IV – etap – oznaczenie cech fizycznych wytypowanych próbek gruntów z etapu III.

Analizę makroskopową wykonać w trakcie wierceń zgodnie z PN-B-04481:1988 p.3. Obejmować powinna określenie rodzaju, stanu, barwy oraz wilgotności gruntu. Symbol gruntu określić zgodnie z PN-B-04481:1988 oraz PN-EN-ISO-14688-2:2006.

Wilgotność określić zgodnie z PN-B-04481:1988 p. 5.1.

Analizę granulometryczną wykonać zgodnie z PN-B-04481:1988 pkt. 4.1 - analiza sitowa i pkt. 4.2 – analiza areometryczna.

Stan gruntu proponuje oznaczyć się w oparciu o wartości wilgotności naturalnej oraz granic konsystencji gruntu – plastyczności w_p i płynności w_l . Granicę plastyczności oznaczyć zgodnie z PN-B-04481:1988 p.5.5, a granicę płynności zgodnie z PN-B-04481:1988 p. 5.6.4 oraz 5.6.2. Wynik badania przedstawić jako wartości granic w_l i w_p oraz wartość stopnia plastyczności I_L .

Opisy badań laboratoryjnych należy wykorzystać do ustalenia jednorodnych warstw gruntów.

13. Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich

13.1. Geozagrożenia

Nie ujawniono geozagrożeń w postaci:

- Obszarów narażonych na ryzyko podtopień
- Obszarów predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych
- Obszarów działalności górniczej

Linia kolejowa w miejscu odejścia od drogi wojewódzkiej nr 310 przebiega przy terenie dla którego były prowadzone badania pod kątem wydobywania górnictwa. Kopalina jaką zlokalizowano to węgiel brunatny lecz zgodnie z informacjami zamieszczonymi w serwisie MIDAS, nie wydano koncesji na ich wydobywanie.

13.2. Ocena stateczności skarp nasypów i przekopów

Po wykonaniu badań gruntowych opisanych wyżej, należy przeprowadzić analizę stateczności skarp nasypów i przekopów. Analizę należy przeprowadzić zgodnie z aktualnymi normami w tym zakresie.

13.3. Stopień skomplikowania warunków gruntowych

Na analizowanym obszarze korzystne warunki geologiczno inżynierskie występują na gruntach spoistych (zwarłych, półzwarłych i twardoplastycznych) oraz na gruntach niespoistych, średnio zagęszczonych i zagęszczonych.

Warunki niekorzystne są związane z występowaniem gruntów słabonośnych, spoistych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, niespoistych w stanie luźnym, organicznych oraz zwierciadło wody występuje na małej głębokości. Są one spodziewane wzdłuż oraz na przecięciu dolin rzecznych i potoków, na obszarach podmokłych i bagiennych.

Bazując na rozpoznanych warunkach gruntowo – wodnych, wizji terenowej należy dokonać określenia warunków gruntowych na omawianym odcinku linii kolejowej nr 369 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 Nr 81 poz. 463).

Na obecnym etapie nie przewiduje się bardziej złożonej analizy warunków geologiczno-inżynierskich z uwagi na zbyt małą ilość danych archiwalnych.

13.4. Wstępne wytypowanie odcinków problematycznych

Na podstawie wiedzy i doświadczenia Projektanta, wytypowano miejsca gdzie zachodzi lub może zajść konieczność dokładnego przeanalizowania odcinka linii kolejowej nr 369 na następnym etapie projektowania. Podstawą do tych typów będzie wizja lokalna w terenie, szczegółowe mapy geologiczne polski oraz zdjęcia satelitarne terenu objętego analizą. Nie wyklucza się również występowania odcinków problematycznych w innych lokalizacjach.

Kilometracja		Litologia	Wiek
od km	do km		
32+000	33+100	Gliny zwałowe	Czwartorzęd, plejstocen
33+100	34+000	Piaski i gliny deluwialne	Czwartorzęd

34+000	34+600	Piaski rzeczne tarasów zalewowych do 4,0m n.p. rzeki	Czwartorzęd, holocen
34+600	34+800	Gliny zwałowe	Czwartorzęd, plejstocen
34+800	35+100	Piaski i żwiry, miejscami glazy lodowcowe	Czwartorzęd, plejstocen
35+100	37+100	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
37+100	37+500	Piaski i żwiry ozów	Czwartorzęd, plejstocen
37+500	37+600	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
37+600	37+800	Piaski kemów	Czwartorzęd, plejstocen
37+800	39+400	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
39+400	41+350	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
41+350	41+550	Piaski rzeczne den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
41+550	43+150	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
43+150	43+300	Piaski rzeczne den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
43+300	44+200	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
44+200	44+800	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
44+800	46+000	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
46+000	47+400	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
47+400	51+800	Gliny zwałowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
51+800	52+100	Piaski i żwiry wodnolodowcowe górne miejscami na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen

52+100	52+150	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen
52+150	52+300	Piaski rzeczne den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
52+300	52+550	Namuły den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
52+550	52+800	Piaski rzeczne den dolinnych	Czwartorzęd, holocen
52+800	53+100	Piaski i żwiry lodowcowe na glinach zwałowych fazy leszczyńskiej	Czwartorzęd, plejstocen

– **km 33+100 – 34+000**

Pomimo braku wyraźnych deformacji budowli kolejowych, proponuje się zwrócić szczególną uwagę na ten odcinek podczas kolejnego etapu wykonywania dokumentacji projektowej z uwagi na lokalizację linii kolejowej na piaskach i glinach deluwialnych. Możliwe słabe zagęszczenia gruntów podtorza.

– **km 34+000 – 34+600**

Na odcinku tym występują piaski rzeczne tarasów zalewowych. W szczególności należy skrupulatnie wykonać analizę odcinka w km ok. 34+400 – 34+600 z uwagi na to, że linia kolejowa wybudowana jest na wysokim nasypie oraz na wątpliwych gruntach. W lokalizacji tej po lewej stronie, znajdują się stałe zastoiska wodne oraz przepływa niewielki ciek wodny, uchodząc nieopodal do rz. Warty. W odległości ok. 230m znajduje się sztuczny zbiornik zaporowy o nazwie Zalew Śremski. Okolica ta po analizie satelitarnej jest niezabudowana budynkami mieszkalnymi lub zabudowana wyłącznie obiektami budowlanymi na ogrodach działkowych. Świadczyć to może o trudnych warunkach gruntowych, generujących ewentualne znaczne koszty budowy obiektów kubaturowych.

– **km 41+350 – 41+550**

Linia kolejowa w tej lokalizacji przecina teren zbudowany z piasków rzecznych den dolinnych. Na odcinku tym linia kolejowa przecina ciek wodny zasilający stawy rybne. Stawy te znajdują się w bezpośredniej lokalizacji z linią kolejową oraz oddalają się od niej w kierunku wschodnim na odległość ok. 260m. Stawy te to sztuczne zbiorniki świadczące o wysokim poziomie wód gruntowych oraz warstwach nieprzepuszczalnych w podłożu. W okolicy przecięcia się drogi kolejowej z ciekami wodnymi występują zarośla oraz tereny podmokłe (początki zbiornika), które mogą powodować zawilgocenie nasypu kolejowego. Odcinek ten należy poddać szczególnej analizie geologiczno-inżynierskiej.

– **km 43+150 – 43+300**

Tor na tym odcinku znajduje się w niecce zbudowanej z piasków rzecznych. W niecce tej płynie ciek wodny. Możliwe występowanie zagęszczeń piasków oraz gruntów organicznych.

– **km 52+150 – 52+800**

Powyższy odcinek linii kolejowej przebiega przez najtrudniejszy i zaraz prawdopodobnie najbardziej skomplikowany układ geologiczny warstw podtorza. Grunty podtorza w tym miejscu składają się z piasków rzecznych i namulów. Występujące tutaj grunty organiczne mogą być słabo skonsolidowane. Na etapie wykonywania badań geologicznych, należy

przeprowadzić ich dokładne rozpoznanie pod kątem możliwości konsolidacji, wymiany gruntu lub wzmocnienia palami lub innymi metodami. Wzdłuż toru występują zastoiska wody oraz roślinność bagienna, co świadczy o występowaniu gruntów organicznych oraz charakterze stałym zjawiska. Jednocześnie z uwagi na brak odpływu wody z opisanego miejsca, istniejący nasyp kolejowym może znajdować się w stanie nawodnionym co w konsekwencji może spowodować konieczność jego rozbiórki i budowy od podstaw. Teren ten zabudowany jedynie budynkami na ogrodach działkowych. W bliskiej okolicy znajduje się strefa bądź miejsce ujęcia wód podziemnych.

14. Podsumowanie i wnioski

Linia kolejowa nr 369 na odcinku Śrem – Czempień przebiega przez teren o pochodzeniu czwartorzędowym, głównie plejstoceniowym. Grunty podtorza na podstawie szczegółowej mapy geologicznej polski (arkusz Śrem oraz Czempień) w skali 1:50000 zdiagnozowano w postaci glin zwałowych na piaskach i żwirach oraz piasków na glinach zwałowych. Miejscami występują grunty deluwialne, organiczne. Zasadniczo gliny oraz piaski na frakcjach żwirowych, powinny zapewniać właściwą nośność i z tego tytułu przewiduje się, że nie będą występowały znaczne komplikacje.

Linia kolejowa całościowo powinna zostać wyposażona w skuteczne odwodnienie podtorza oraz terenów przyległych do toru kolejowego. Zaniechanie właściwej gospodarki wodnej na terenach przyległych może skutkować przyspieszoną degradacją zmodernizowanej linii kolejowej nr 369. Szczególną uwagę należy zwrócić na pola uprawne w sąsiedztwie linii kolejowej, drogę wojewódzką oraz drogi gminne przebiegające wzdłuż linii z przyjęciem właściwych zasad odprowadzenia wód opadowych i roztopowych celem uniemożliwienia przepływu ich przez torowisko.

Z uwagi na niewielkie zasoby badań archiwalnych, nie przypisano kategorii geotechnicznej.

W następnym etapie projektowania należy wykonać badania geologiczne, które opisano w niniejszym opracowaniu. Na ich podstawie zostaną określone faktyczne warunki geologiczno-inżynierskie, które posłużą najlepiej na tym samym etapie do opracowania projektów budowlanych. Elementem koniecznym do wykonania, będzie również analiza stateczności skarp nasypów i przekopów.

15. Spis rysunków – zawarte w części rysunkowej

Plan orientacyjny	rys. 13,
Mapa geośrodowiskowa plansza a	rys. 14,
Mapa geośrodowiskowa plansza b	rys. 15,
Mapa geośrodowiskowa II plansza a	rys. 16,
Mapa geośrodowiskowa II plansza b	rys. 17,
Mapa litogenetyczna	rys. 18,
Mapa hydrogeologiczna	rys. 19,
Mapa wrażliwości na zanieczyszczenie	rys. 20,
Mapa – pierwszy poziom wodonośny	rys. 21,
Mapa – pierwszy poziom wodonośny jakość wód	rys. 22,

16. Spis fotografii i rysunków

Rysunek 1 Mapa linii kolejowej z infrastrukturą drogową i granicami administracyjnymi.....	8
Rysunek 2 Lokalizacja linii kolejowej.	19
Rysunek 3 Mapa mezoregionów na tle podziału administracyjnego Polski.	20
Rysunek 4 Szkic tektoniczny monokliny przedsudeckiej. Krystyna Wierchowska-Kicułowa, Budowa Geologiczna Utworów Podpermiskich Monokliny Przedsudeckiej.	33
Rysunek 5 Jednostki tektoniczne w obrębie linii kolejowej nr 369. - źródło:www.epodreczniki.pl	34
Rysunek 6 Przekrój geologiczny zawarty na szczegółowej mapie geologicznej polski. Strzałką zaznaczone miejsce przecięcia linii kolejowej (otw. nr 8).	39
Zdjęcie 1 Spływ skarp nasypu w okolicy potoku Olszynka.	22
Zdjęcie 2 Spływ skarpy nasypu do rowu odwadniającego powodujący brak drożności odwodnienia (zastoiska wodne). Okolice ogródków działkowych w m. Czempień. Nasyp kolejowy zlokalizowany na namulach den dolinnych.	22
Zdjęcie 3 Zastoisko wody w m. Czempień, brak odpływu wody z niecki terenu. Widoczna degradacja nasypu.	23
Zdjęcie 4 Uszkodzenie podtorza w związku z pozostawieniem dojazdów do nieistniejącego przejazdu. Odcinek Szoldry - Czempień.	23
Zdjęcie 5 Uszkodzenie nasypu z powodu dzikiego przejścia.	24
Zdjęcie 6 Nielegalny przejazd przez tory powodujący degradację torowiska.	24
Zdjęcie 7 Niewłaściwy przekrój poprzeczny nasypu, widoczne pełzanie skarp.	25
Zdjęcie 8 Obcy nasyp niebudowlany wykonany na nasypie kolejowym. Uniemożliwione odwodnienie torowiska.	25
Zdjęcie 9 Bujna roślinność trawiasta pokrywająca powierzchnię całej równi stacyjnej.	26
Zdjęcie 10 Wygradzenie równi stacyjnej prywatnym płotem betonowym, bez wykonania właściwego odwodnienia pozostałych torów kolejowych.	26
Zdjęcie 11 Brak wykonania odwodnienia toru po zlikwidowaniu torów bocznych i budynku.	27
Zdjęcie 12 Dociążenie przekopu poprzez zabudowę ogrodzenia betonowego z umiejscowieniem na samej krawędzi przekopu co może spowodować jego osunięcie.	27
Zdjęcie 13 Duży stopień zachwaszczenia i zakrzewienia torowiska kolejowego.	28
Zdjęcie 14 Lokalizacja pól uprawnych w bliskim sąsiedztwie linii kolejowej nr 369. Możliwe problemy z odwodnieniem drogi kolejowej.	28
Zdjęcie 15 Z uwagi na przyleganie toru kolejowego do drogi wojewódzkiej nr 310, możliwe uszkodzenie i zanieczyszczenie podtorza.	29
Zdjęcie 16 Podcięcie nasypu w miejscu rowu odwadniającego linię kolejową.	29
Zdjęcie 17 Lokalizacja cieku wodnego wzdłuż nasypu kolejowego. Brak uregulowania przebiegu może powodować okresowe podtopienia nasypu.	30
Zdjęcie 18 Uszkodzenia budowli ziemnych spowodowane działalnością dzikich zwierząt.	30
Zdjęcie 19 Uszkodzenie podtorza z odwodnieniem po likwidacji peronu.	31
Zdjęcie 20 Wzdłuż omawianej linii kolejowej występują głównie drzewa liściaste co świadczy o występowaniu gruntów spoistych o dużej ich wilgotności.	31