



EUROPROJEKT GDAŃSK S.A.

ul. Nadwiślańska 55, 80-680 Gdańsk

BIURO PROJEKTÓW DROSYSTEM SP. Z O O

ul. Milicka 1, 51-127 Wrocław

NAZWA OPRACOWANIA

Wykonania studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowego z elementami koncepcji programowej dla budowy drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk”

Studium Techniczno – Ekonomiczno - Środowiskowe

B. SGI – OG - DH

BII. Opinia geotechniczna

Zamawiający



Skarb Państwa – Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad

działający przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Olsztynie

“Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowe z elementami koncepcji programowej dla budowy drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Elk.”

SPIS ZAWARTOŚCI:

Poz.	Zawartość		Teczka
	Tom A	Część ogólna	
1	AI	Część opisowa	
2	AII	Część rysunkowa	
3	AIII	Analiza wielokryterialna	
4	AIV	Podsumowanie i wnioski	
	Tom B	Studium geologiczno-inżynierskie Opinia geotechniczna Opinia hydrogeologiczna	
5	BI	Studium geologiczno-inżynierskie	
6	BII	Opinia geotechniczna	
7	BIII	Opinia hydrogeologiczna	
	Tom C	Część techniczna – drogowa	
8	CI	Część opisowa	
9	CII-1	Część rysunkowa: Orientacja; Plany sytuacyjne	
10	CII-2	Część rysunkowa: Profile; Przekroje normalne	
11	CIII	Załączniki – uzgodnienia i opinie	
	Tom D	Część techniczna – obiekty inżynierskie i urządzenia ochrony środowiska	
12	DI	Część opisowa	
13	DII	Część rysunkowa	
	Tom E	Analizy i prognozy ruchu	
14	EI	Analizy i prognozy ruchu	
	Tom F	Założenia organizacji ruchu	
15	FI	Ocena wpływu na BRD	
16	FII	Założenia do organizacji ruchu	
	Tom G	Opracowania ekonomiczno - finansowe	
17	GI	Zbiórce zestawienie kosztów	
18	GII	Analiza ekonomiczna - Harmonogram realizacji i finansowania - Analiza efektywności ekonomicznej - Analiza wrażliwości i ryzyka	
	Tom H	Opracowania w zakresie ochrony środowiska (ROŚ - odrębne opracowanie)	
	Tom I	Udział społeczeństwa	
19	II	Raport ze spotkań społecznych: - materiały promocyjne - raporty ze spotkań społecznych - tabele wniosków i protestów - kopie wniosków i protestów	
	Tom J	Podsumowanie i wnioski	
20	JI	Podsumowanie i wnioski	

SPIS TREŚCI

TEKST:

1. WSTĘP 2
2. WYKORZYSTANE OPRACOWANIA, LITERATURA I NORMY 2
3. SKRÓCONY OPIS INWESTYCJI 3
4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU 35
5. WSTĘPNE OKREŚLENIE STOPNIA ZŁOŻONOŚCI WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH ORAZ GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA. 35
6. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW NA POTRZEBY BUDOWNICTWA. 64
7. WSKAZANIA NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA BADAŃ GEOLOGICZNYCH. 66

Spis załączników.

1. Mapa topograficzna – Warianty A, B i C – skala 1:25000.

1. WSTĘP.

1.1. Dane ogólne

Inwestor:

Skarb Państwa – Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad
działający przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Olsztynie

Wykonawca:

Europrojekt Gdańsk S. A.
Ul. Nadwiślańska 55
80-680 Gdańsk

Drosystem Sp. z o. o.

Ul. Milicka 1
51-127 Wrocław

Opinia geotechniczna została wykonana w ramach Studium techniczno-ekonomiczno- środowiskowego z elementami koncepcji programowej dla budowy drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo- Orzysz- Ełk.

Niniejszą opinię opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.2012 poz.463).

Zgodnie z § 8. w/w Rozporządzenia, Opinia geotechniczna powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazywać kategorię geotechniczną obiektu budowlanego.

2. WYKORZYSTANE OPRACOWANIA, LITERATURA I NORMY.

- Studium geologiczno-inżynierskie dla Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowego docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku MRĄGOWO-ORZYSZ-EŁK wraz z obwodnicą ORZYSZA w ciągu drogi krajowej nr 63 województwo warmińsko-mazurskie, Jerzy Pepoł grudzień 2014r

- DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA dla Studium Techniczno – Ekonomiczno - Środowiskowego II etapu docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz - Ełk od km 207+000 do km 289+870 wariant Ia, IV, V, ZAKŁAD GEOLOGICZNY „GEOL” mgr Stanisław Guz, grudzień 2010r.
- Rozporządzenia Rady Ministrów (Dz.U. 2016 poz.71) w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko
- Studium Techniczno Ekonomiczno Środowiskowe dla przedsięwzięcia pn: „Docelowy przebieg drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk od km 207+000 do km 287+000 oraz obwodnica miasta Orzysz w ciągu drogi krajowej nr 63” PRACOWNIA PROJEKTOWO-KONSULTINGOWA DRÓG I MOSTÓW DROMOS SP. Z O.O., październik 2011.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwo i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Z 2012r. Poz.463).
- **Zarządzenie nr 58** Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 listopada 2015 r. w sprawie dokumentacji do realizacji inwestycji.
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998r.

3. SKRÓCONY OPIS INWESTYCJI

Lokalizacja inwestycji

Inwestycja, zlokalizowana jest na terenie:

-województwa warmińsko- mazurskiego, powiatu mrągowskiego (gmina Mrągowo i Mikołajki), powiatu giżyckiego (gmina Ryn), powiatu piskiego (gmina Pisz i Orzysz), powiatu ełckiego (gmina Ełk).

Zakres inwestycji

- budowa jednej jezdni drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo- Orzysz- Ełk,
- budowa węzłów/ skrzyżowań,

- budowa MOPów,
- koncepcja dostosowania istniejącej DK16 do nowej funkcji,
- budowa dróg serwisowych obsługujących przyległy teren,
- budowa obiektów inżynierskich,
- budowa odwodnienia projektowanych dróg oraz obiektów inżynierskich,
- budowa oświetlenia,
- budowa urządzeń i obiektów ochrony środowiska (m. in. ekranów akustycznych, przejść dla zwierząt, ogrodzeń całej trasy, zieleni izolacyjnej),
- przebudowa infrastruktury technicznej kolidującej z projektowanym zamierzeniem,
- budowa kanałów technologicznych,
- zagospodarowanie zieleni, nasadzenia zieleni izolacyjnej,
- wykonanie urządzeń BRD, w tym znaków zmiennej treści i barier ochronnych,
- przebudowa dróg innych kategorii,
- budowa ciągów dla ruchu pieszego i rowerowego
- dostosowanie trasy do komunikacji publicznej
- przebudowa/ remont obiektów inżynierskich w ciągach istniejących dróg wykorzystywanych docelowo jako drogi serwisowe
- remont nawierzchni na istniejących drogach wykorzystywanych docelowo na drogi serwisowe,
- wykonanie ogrodzenia na całej długości projektowanej trasy S16,
- rozbiórka obiektów kolidujących z projektowaną drogą,
- likwidacja przyłączy gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych, energetycznych i telekomunikacyjnych w obiektach przeznaczonych do rozbiórki,
- wykonanie pozostałych elementów wynikających z przepisów prawa oraz przepisów wewnętrznych zamawiającego, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania projektowanej drogi oraz terenów przyległych.

Parametry techniczne

S-16

- klasa drogi S (droga ekspresowa),

- prędkość projektowa 100 km/h (lokalne obniżenie prędkości projektowej do 80km/h.)
- nośność 115 kN/oś,
- dostępność ograniczona - poprzez węzły drogowe,
- przekrój 2x2 docelowy
- Minimalna kategoria ruchu dla dróg serwisowych bitumicznych – KR2,

Wariant C – przebieg

Wariant C poprowadzony został w następującym korytarzu:

- Początek trasy – m. Mrągowo (włączenie do projektowanego przebiegu drogi ekspresowej)
- m. Czerwonki
- m. Muntowo
- Obiekt inżynierski - Most nad Jeziorem Juksty
- m. Uźranki - Węzeł Uźranki
- m. Notyst Mały
- *granica powiatu mrągowskiego/giżyckiego*
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Tałty
- Węzeł Ławki
- Obiekt inżynierski – Most nad Kanałem Mioduńskim
- *granica powiatu giżyckiego/mrągowskiego*
- Węzeł Woźnice
- m. Olszewo
- m. Grabówek
- *granica powiatu mrągowskiego/piski*
- *Węzeł Drozdowo*
- Przebieg trasy pomiędzy jeziorami Tyrkło oraz Buwelno
- Trasa przebiega po północnej stronie Orzysza - Węzeł Orzysz Północ
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Orzysz
- Węzeł Orzysz wschód
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Kraksztyń
- M. Klusy

- Węzeł Klusy
- *granica powiatu piski/ełcki*
- M. Ruska Wieś
- M. Chrzanowo Węzeł Chrzanowo
- Włączenie w istniejący węzeł Ełk

Długość odcinka dla wariantu C wynosi 79,536km.

Wariant A – przebieg

Wariant A poprowadzony został w następującym korytarzu:

- Początek trasy – m. Mrągowo (włączenie do projektowanego przebiegu drogi ekspresowej)
- m. Probark
- przesmyk pomiędzy Jeziorem Juksty, a Jeziorem Probarskim
- Węzeł Baranowo
- m. Zimowo
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Tałty
- m. Mikołajki
- Węzeł Woźnice
- m. Olszewo
- m. Grabówek
- *granica powiatu mrągowskiego/piski*
- Węzeł Drozdowo
- Przebieg trasy pomiędzy jeziorami Tyrkło oraz Buwełno
- Trasa przebiega po północnej stronie Orzysza - Węzeł Orzysz Północ
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Orzysz
- Węzeł Orzysz wschód
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Kraksztyn
- M. Klusy
- Węzeł Klusy
- *granica powiatu piski/ełcki*
- M. Ruska Wieś
- M. Chrzanowo Węzeł Chrzanowo

- Włączenie w istniejący węzeł Elk

Długość odcinka dla wariantu A wynosi 76,787km.

Wariant B – przebieg

Wariant B poprowadzony został w następującym korytarzu:

- Początek trasy – m. Mrągowo (włączenie do projektowanego przebiegu drogi ekspresowej)
- m. Probark
- przesmyk pomiędzy Jeziorem Juksty, a Jeziorem Probarski
- m. Kosewo
- m. Kolonia Baranowo
- Węzeł Baranowo
- m. Zimowo
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Tałty
- m. Mikołajki
- Węzeł Woźnice
- m. Olszewo
- m. Grabówek
- *granica powiatu mrągowskiego/piski*
- Węzeł Drozdowo
- Przebieg trasy pomiędzy jeziorami Tyrkło oraz Buwełno
- Trasa przebiega po północnej stronie Orzysza - Węzeł Orzysz Północ
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Orzysz
- Węzeł Orzysz wschód
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Kraksztyn
- M. Klusy
- Węzeł Klusy
- *granica powiatu piski/elcki*
- M. Ruska Wieś
- M. Chrzanowo Węzeł Chrzanowo
- Włączenie w istniejący węzeł Elk

Długość odcinka dla wariantu B wynosi 77,475km.

Na odcinku od Mrągowa do Ełku istniejąca droga przechodzi przez następujące miejscowości:

Mrągowo,
Probark,
Kosewo,
Baranowo,
Inulec,
Zełwagi,
Bagienko,
Prawdowo,
Mikołajki,
Woźnice,
Olszewo,
Stefanowo,
Dąbrówka,
Drozdowo,
Zdęgówko,
Wężewo,
Okartowo,
Grzegorzec,
Mikosze,
Orzysz,
Wierzbowo,
Klusy,
Ruską Wieś,
Buniaki
Ełk.

Dla obiektów inżynierskich przyjęto następujące konstrukcje:

Wiadukty nad S16 - typ I: belka ciągła o przekroju dwudźwigarowym z betonu sprężonego

Wiadukty nad S16 - typ II: belka ciągła o przekroju dwudźwigarowym z betonu sprężonego

Estakada w ciągu S16: belka ciągła o przekroju skrzynkowym z betonu sprężonego

Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe pref. Typu T: jednoprzęsłowa wolnopodparta z belek prefabrykowanych typu T

Obiekty w ciągu S16 - dwuprzęsłowe pref. Typu T: belka ciągła dwuprzęsłowa z belek prefabrykowanych typu T

Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe sprężone: jednoprzęsłowa wolnopodparta o przekroju dwudźwigarowym z betonu sprężonego

Obiekt w ciągu S16 - wiadukt nad linią kolejową (łuk z jazdą dołem): jednoprzęsłowy łuk stalowy z jazdą dołem

Przejścia górne dla dużych i średnich zwierząt nad S16: rama jednonawowa lub dwunawowa utwierdzona na filarze i podparta za pomocą łożysk na przyczółkach

Przejścia dolne dla zwierząt małych: przepusty żelbetowe o konstrukcji ramy otwartej

Przejścia dolne dla zwierząt - płazów: przepusty żelbetowe o konstrukcji ramy otwartej

Tab. 1. Obiekty inżynierskie wariant A

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ I - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba prześel
1	WD- 217,11	217+110,90	"B"	46,00	10,18	2*23
2	WD- 218,04	218+036,68	"B"	54,00	10,18	2*27
3	WD- 235,16	235+160,51	"B"	40,00	10,18	2*20
4	WD- 245,22	245+217,73	"B"	44,00	10,18	2*22
5	WD- 253,52	253+524,02	"B"	40,00	10,18	2*20
6	WD- 261,59	261+591,75	"B"	46,00	10,18	2*23
7	WD- 274,28	274+282,52	"B"	40,00	10,18	2*20
8	WD- 275,37	275+365,26	"B"	42,00	10,18	2*21
9	WD- 280,29	280+288,89	"B"	40,00	10,18	2*20

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ II - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba prześel
1	WD- 208,58	208+580,83	"B"	44,00	11,68	2*22
2	WD- 220,76	220+764,33	"B"	60,00	11,68	2*30
3	WD- 222,90	222+901,98	"A"	44,00	11,68	2*22
4	WD- 230,76	230+757,00	"A"	40,00	12,68	2*20
5	WD- 230,77	230+770,00	"A"	40,00	12,68	2*20
6	WD- 237,84	237+842,80	"A"	46,00	11,68	2*23
7	WD- 238,46	238+463,00	"A"	68,00	11,68	2*34
8	WD- 247,13	247+134,88	"B"	40,00	11,68	2*20
9	WD- 249,57	249+574,05	"A"	52,00	12,68	2*26
10	WD- 256,49	256+485,72	"A"	44,00	11,68	2*22
11	WD- 259,79	259+788,77	"B"	40,00	11,68	2*20
12	WD- 263,19	263+187,66	"B"	56,00	10,18	2*28
13	WD- 264,34	264+344,21	"A"	42,00	11,18	2*21
14	WD- 268,51	268+510,87	"A"	66,00	11,68	2*33
15	WD- 272,79	272+787,35	"B"	44,00	11,68	2*22

Wykaz obiektów Inżynierskich-Przejścia górne dla dużych i średnich zwierząt nad S16 - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba prześel
1	PZGd-		"C"	42,00	50,00	2*21

		206,40	206+400,00				
2	PZGs-	233,44	233+440,00	"C"	42,00	30,00	2*21
3	PZGd-	236,17	236+170,00	"C"	42,00	50,00	2*21
4	PZGd-	243,40	243+400,00	"C"	42,00	50,00	2*21
5	PZGd-	245,38	245+380,00	"C"	42,00	50,00	2*21
6	PZGd-	251,45	251+450,00	"C"	42,00	50,00	2*21
7	PZGd-	255,60	255+600,00	"C"	42,00	50,00	2*21
8	PZGd-	257,60	257+600,00	"C"	42,00	50,00	2*21
9	PZGd1-	257,60	257+600,00	"C"	21,00	50,00	1*21
10	PZGd-	259,20	259+200,00	"C"	42,00	50,00	2*21
11	PZGd1-	259,20	259+200,00	"C"	21,00	50,00	1*21
12	PZGd-	267,66	267+660,00	"C"	42,00	50,00	2*21

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-210.11 - estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 210,11	210+113,00	"A"	428,00	12,77	38+7*50+40
2	PZD-P 210,11			428,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-211.05 - estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 211,05	211+050,00	"A"	701,00	12,77	38+50+4x55+50+3x55+2x50+40+362x50+40+36
2	PZD-P 211,05			701,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-212.13 - estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 212,13	212+126,00	"A"	852,00	12,77	38+14x50+42+40+32
2	PZD-P 212,13			852,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-215.95 - estakada w ciągu S16-wariant A-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 215,95	215+950,00	"A"	401,00	12,77	38+48+2x55+2x50+40+39+26
2	PZD-P 215,95			401,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-217.93 - estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 217,93	217+930,00	"A"	626,00	12,77	38+11x50+38
2	PZD-P 217,93			626,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-222.02 i MS/PZD-253.23 - estakady w ciągu S16 -wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD -L 222,02	222+024,00	"A"	486,00	12,77	45+75+2x120+75+45
2	MS/PZD -P 222,02			486,00	12,77	
3	MS/PZD -L 253,23	253+230,00	"A"	486,00	12,77	45+75+2x120+75+45
4	MS/PZD -P 253,23			486,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-225.85, PZD-239.61 i PZD-260.93 - estakady w ciągu S16 -wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 225,85	225+850,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
2	PZD-P 225,85			108,00	12,77	
3	PZD-L 239,61	239+609,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
4	PZD-P 239,61			108,00	12,77	
5	PZD-L 260,94	260+938,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
6	PZD-P 260,94			108,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-229.40 estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 229,40	229+404,00	"A"	130,00	12,77	29+26+26+29
2	PZD-P 229,40			130,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-242.10, PZD-262.77- estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 242,10	242+101,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+45+36
2	PZD-P 242,10			212,00	12,77	
3	PZD-L 262,78	262+775,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+45+36
4	PZD-P 262,78			212,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe pref. Typu T - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDmz-L 206,78	206+784,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
2	PZDmz-P 206,78			24,10	12,77	
3	PZDsz-L 207,86	207+862,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
4	PZDsz-P 207,86			18,10	12,77	
5	WS-L 209,61	209+606,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
6	WS-P 209,61			18,10	12,20	
7	PZDdz-L 214,67	214+666,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
8	PZDdz-P 214,67			27,10	12,77	
9	WS-L 225,57	225+573,00	"A"	18,10	12,20	1*15,7
10	WS-P 225,57			18,10	12,20	
11	WS-L 227,98	227+978,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
12	WS-P 227,98			24,10	12,20	
13	WS-L 232,15	232+152,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
14	WS-P 232,15			18,10	12,20	
15	PZDmz-L 236,43	236+427,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
16	PZDmz-P 236,43			24,10	12,77	
17	PZDmz-L 236,67	236+665,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
18	PZDmz-P 236,67			27,10	12,77	
19	PZDsz-L 238,53	238+530,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
20	PZDsz-P 238,53			21,10	12,77	
21	PZDsz-L 246,68	246+680,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
22	PZDsz-P 246,68			21,10	12,77	
23	PZDsz-L 250,31	250+310,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
24	PZDsz-P 250,31			27,10	12,77	
25	PZDsz-L 250,38	250+382,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
26	PZDsz-P 250,38			18,10	12,20	
27	PZDsz-L 263,30	263+304,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
28	PZDsz-P 263,30			21,10	12,77	
29	PZDsz-L 265,36	265+360,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
30	PZDsz-P 265,36			21,10	12,77	

31	PZDsz-L 269,46	269+457,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
32	PZDsz-P 269,46			18,10	12,77	
33	PZDsz-L 271,47	271+465,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
34	PZDsz-P 271,47			27,10	12,77	
35	WS-L 273,19	273+189,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
36	WS-P 273,19			18,10	12,20	
37	PZDsz-L 274,38	274+380,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
38	PZDsz-P 274,38			18,10	12,77	
39	PZDsz-L 275,87	275+866,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
40	PZDsz-P 275,87			21,10	12,77	
41	WS-L 277,20	277+196,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
42	WS-P 277,20			27,10	12,20	
43	WS-L 277,35	277+346,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
44	WS-P 277,35			27,10	12,20	
45	PZDsz-L 277,99	277+990,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
46	PZDsz-P 277,99			15,10	12,77	
47	PZDs-L 278,58	278+580,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
48	PZDs-P 278,58			15,10	12,77	
49	WS-L 279,24	279+238,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
50	WS-P 279,24			24,10	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - dwuprzęsłowe pref. Typu T - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDdz-L 219,70	219+700,00	"A"	60,90	12,77	2*30
2	PZDdz-P 219,70			60,90	12,77	
3	MS/PZD-L 252,44	252+442,00	"A"	60,90	12,77	2*30
4	MS/PZD-P 252,44			60,90	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD-L 204,82	204+817,00	"A"	37,00	12,77	1*36
2	MS/PZD-P 204,82			37,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu drogi publicznej - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MD/PZD 204,81	204+807,00	"A"	37,00	11,98	1*36
2	MD/PZD 204,84	204+837,00	"A"	37,00	11,98	1*36

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekt w ciągu S16 - Wiadukt nad linią kolejową (łuk z jazdą dołem) - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WS-L 226,89	226+888,00	"A"	170,00	12,20	1*170
2	WS-P 226,89			170,00	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Wiadukt nad S16 - wiadukt w ciągu linii kolejowej - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WK 205,15	205+148,00	"A"	237,00	7,20	25+35+25+2*50 +2*25

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla płazów pod S16 - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całkow. obiektu [m]
1	PZp- 204,98	204+978,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
2	PZp- 205,39	205+390,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
3	PZp- 205,49	205+492,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
4	PZp- 208,06	208+060,00	"A"	2,00	1	1,90	49,00	2,76
5	PZp- 208,24	208+240,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
6	PZp- 213,62	213+623,00	"A"	2,00	1	1,90	37,00	2,76
7	PZp- 214,93	214+927,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
8	PZp- 225,03	225+034,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
9	PZp- 225,25	225+250,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
10	PZp- 225,65	225+650,00	"A"	2,00	1	1,90	48,00	2,76
11	PZp- 227,53	227+525,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
12	PZp- 227,78	227+776,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
13	PZp- 229,89	229+885,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
14	PZp- 233,12	233+116,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
15	PZp- 234,56	234+560,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76

16	PZp- 234,67	234+670,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
17	PZp- 238,93	238+930,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
18	PZp- 239,23	239+230,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
19	PZp- 240,64	240+640,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
20	PZp- 246,07	246+070,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
21	PZp- 248,23	248+230,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
22	PZp- 271,23	271+230,00	"A"	2,00	1	1,90	56,00	2,76
23	PZp- 271,34	271+340,00	"A"	2,00	1	1,90	55,00	2,76
24	PZp- 271,73	271+730,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
25	PZp- 271,96	271+960,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
26	PZp- 276,22	276+220,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
27	PZp- 277,65	277+650,00	"A"	2,00	1	1,90	67,00	2,76

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla małych zwierząt pod S16 - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całkow. obiektu [m]
1	PZm- 208,70	208+700,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
2	PZm- 209,10	209+100,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
3	PZm- 209,40	209+400,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
4	PZm- 213,11	213+105,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
5	PZm- 216,24	216+244,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
6	PZm- 216,51	216+508,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
7	PZm- 217,29	217+285,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
8	PZm- 218,60	218+600,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
9	PZm- 219,13	219+128,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
10	PZm- 219,91	219+913,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
11	PZm- 220,19	220+190,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
12	PZm- 222,68	222+675,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
13	PZm- 223,64	223+635,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
14	PZm- 224,76	224+756,00	"A"	2,00	1	1,90	70,00	2,76
15	PZm- 225,48	225+477,00	"A"	2,00	1	1,90	82,00	2,76
16	PZm- 226,30	226+300,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
17	PZm- 226,78	226+782,00	"A"	2,00	1	1,90	52,00	2,76

18	PZm- 230,31	230+306,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
19	PZm- 231,50	231+500,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
20	PZm- 232,69	232+691,00	"A"	2,00	1	1,90	37,00	2,76
21	PZm- 234,32	234+320,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
22	PZm- 235,33	235+330,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
23	PZm- 237,10	237+100,00	"A"	2,00	1	1,90	54,00	2,76
24	PZm- 238,23	238+230,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
25	PZm- 238,70	238+700,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
26	PZm- 239,45	239+450,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
27	PZm- 241,21	241+210,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
28	PZm- 242,86	242+860,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
29	PZm- 243,71	243+710,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
30	PZm- 244,44	244+440,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
31	PZm- 245,61	245+610,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
32	PZm- 246,30	246+300,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
33	PZm- 246,43	246+430,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
34	PZm- 246,93	246+930,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
35	PZm- 247,34	247+340,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
36	PZm- 248,43	248+430,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
37	PZm- 248,84	248+840,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
38	PZm- 249,78	249+780,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
39	PZm- 250,67	250+670,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
40	PZm- 251,12	251+120,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
41	PZm- 251,76	251+760,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
42	PZm- 252,15	252+150,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
43	PZm- 252,69	252+690,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
44	PZm- 253,70	253+700,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
45	PZm- 254,10	254+100,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
46	PZm- 254,65	254+650,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
47	PZm- 256,05	256+050,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
48	PZm- 256,85	256+850,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
49	PZm- 258,14	258+140,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
50	PZm- 258,85	258+850,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76

51	PZm- 259,66	259+660,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
52	PZm- 260,37	260+370,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
53	PZm- 261,39	261+390,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
54	PZm- 262,03	262+030,00	"A"	2,00	1	1,90	43,00	2,76
55	PZm- 263,47	263+470,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
56	PZm- 264,83	264+830,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
57	PZm- 265,84	265+840,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
58	PZm- 266,48	266+480,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
59	PZm- 267,24	267+240,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
60	PZm- 269,10	269+100,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
61	PZm- 270,02	270+020,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
62	PZm- 270,90	270+900,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
63	PZm- 272,30	272+300,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
64	PZm- 272,88	272+880,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
65	PZm- 273,77	273+770,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
66	PZm- 275,13	275+130,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
67	PZm- 275,73	275+730,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
68	PZm- 276,37	276+370,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
69	PZm- 277,47	277+470,00	"A"	2,00	1	1,90	45,00	2,76
70	PZm- 277,76	277+760,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
71	PZm- 279,08	279+080,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
72	PZm- 279,68	279+680,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
73	PZm- 280,35	280+350,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76

Tab. 2. Obiekty inżynierskie Wariant B

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ I - Wariant B

Lp.	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WD- 219,50	219+499,44	"B"	54,00	10,18	2*27
2	WD- 235,84	235+835,80	"B"	40,00	10,18	2*20
3	WD- 245,89	245+893,02	"B"	44,00	10,18	2*22
4	WD- 254,20	254+199,31	"B"	40,00	10,18	2*20
5	WD- 262,27	262+267,04	"B"	46,00	10,18	2*23

6	WD- 274,96	274+957,81	"B"	40,00	10,18	2*20
7	WD- 276,04	276+040,55	"B"	42,00	10,18	2*21
8	WD- 280,96	280+964,18	"B"	40,00	10,18	2*20

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ II - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WD- 208,58	208+580,83	"B"	44,00	11,68	2*22
2	WD- 215,02	215+016,00	"A"	44,00	11,68	2*22
3	WD- 217,72	217+723,72	"B"	44,00	11,68	2*22
4	WD- 221,44	221+439,96	"B"	60,00	11,68	2*30
5	WD- 223,58	223+577,61	"A"	44,00	11,68	2*22
6	WD- 231,44	231+444,68	"A"	40,00	12,68	2*20
7	WD- 231,45	231+454,00	"A"	40,00	12,68	2*20
8	WD- 238,52	238+518,09	"A"	46,00	11,68	2*23
9	WD- 239,14	239+138,29	"A"	68,00	11,68	2*34
10	WD- 247,81	247+810,17	"B"	40,00	11,68	2*20
11	WD- 250,25	250+249,34	"A"	52,00	12,68	2*26
12	WD- 257,16	257+161,01	"A"	44,00	11,68	2*22
13	WD- 260,46	260+464,06	"B"	40,00	11,68	2*20
14	WD- 263,86	263+862,95	"B"	56,00	10,18	2*28
15	WD- 265,02	265+019,50	"A"	42,00	11,18	2*21
16	WD- 269,19	269+186,16	"A"	66,00	11,68	2*33
17	WD- 273,46	273+462,64	"B"	44,00	11,68	2*22

Wykaz obiektów Inżynierskich-Przejścia górne dla dużych i średnich zwierząt nad S16 - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZGd- 206,40	206+400,00	"C"	42,00	50,00	2*21
2	PZGs- 234,16	234+157,00	"C"	42,00	30,00	2*21
3	PZGd- 236,85	236+845,00	"C"	42,00	50,00	2*21
4	PZGd- 244,08	244+075,00	"C"	42,00	50,00	2*21
5	PZGd- 246,07	246+067,00	"C"	42,00	50,00	2*21
6	PZGd- 252,13	252+125,00	"C"	42,00	50,00	2*21
7	PZGd- 256,28	256+275,00	"C"	42,00	50,00	2*21

8	PZGd- 258,28	258+275,00	"C"	42,00	50,00	2*21
9	PZGd1- 258,28	258+275,00	"C"	21,00	50,00	21
10	PZGd- 259,88	259+875,00	"C"	42,00	50,00	2*21
11	PZGd1- 259,88	259+875,00	"C"	21,00	50,00	21
12	PZGd- 268,35	268+347,00	"C"	42,00	50,00	2*21

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-209.93 - estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 209,93	209+930,00	"A"	514,00	12,77	38+8*50+38+38
2	PZD-P 209,93			514,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-212.12 - estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 212,13	212+126,00	"A"	852,00	12,77	38+14x50+42+40+32
2	PZD-P 212,13			852,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-216.40 - estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 216,40	216+400,00	"A"	1021,00	12,77	38+48+14x55+2x50+39+26
2	PZD-P 216,40			1021,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-218.80 - estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 218,80	218+800,00	"A"	800,00	12,77	38+6x50+4x55+4x50+42
2	PZD-P 218,80			800,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-222.70 i MS/PZD-253.91 - estakady w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD -L 222,70	222+699,00	"A"	486,00	12,77	45+75+2x120+75+45
2	MS/PZD -L 222,70			486,00	12,77	

3	MS/PZD -L 253,91	253+905,00	"A"	486,00	12,77	45+75+2x120+75+45
4	MS/PZD -L 253,91			486,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-226.52, PZD-231.28 i PZD-261.61 - estakady w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 226,53	226+525,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
2	PZD-P 226,53			108,00	12,77	
3	PZD-L 240,28	240+284,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
4	PZD-P 240,28			108,00	12,77	
5	PZD-L 261,61	261+613,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
6	PZD-P 261,61			108,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-230.08 estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 230,08	230+079,00	"A"	130,00	12,77	29+26+26+29
2	PZD-P 230,08			130,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-242.77, PZD-263.45 - estakady w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 242,78	242+776,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
2	PZD-P 242,78			212,00	12,77	
3	PZD-L 263,45	263+450,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
4	PZD-P 263,45			212,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe pref. Typu T - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDmz-L 206,79	206+787,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
2	PZDmz-P 206,79			24,10	12,77	
3	PZDs-L 207,86	207+862,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2

4	PZDsz-P 207,86			18,10	12,77	
5	WS-L 209,74	209+742,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
6	WS-P 209,74			18,10	12,20	
7	WS-L 212,82	212+815,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
8	WS-P 212,82			18,10	12,20	
9	PZDs-L 215,43	215+430,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
10	PZDs-P 215,43			15,10	12,77	
11	WS-L 226,26	226+260,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
12	WS-P 226,26			18,10	12,20	
13	WS-L 228,65	228+654,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
14	WS-P 228,65			24,10	12,20	
15	WS-L 232,83	232+828,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
16	WS-P 232,83			18,10	12,20	
17	PZDmz-L 237,11	237+114,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
18	PZDmz-P 237,11			24,10	12,77	
19	PZDmz-L 237,35	237+352,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
20	PZDmz-P 237,35			27,10	12,77	
21	PZDsz-L 239,22	239+217,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
22	PZDsz-P 239,22			21,10	12,77	
23	PZDsz-L 247,37	247+367,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
24	PZDsz-P 247,37			21,10	12,77	
25	PZDsz-L 251,00	250+997,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
26	PZDsz-P 251,00			27,10	12,77	
27	PZDsz-L 251,07	251+069,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
28	PZDsz-P 251,07			18,10	12,20	
29	PZDsz-L 263,99	263+991,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
30	PZDsz-P 263,99			21,10	12,77	
31	PZDsz-L 266,05	266+047,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
32	PZDsz-P 266,05			21,10	12,77	
33	PZDsz-L 270,14	270+144,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
34	PZDsz-P 270,14			18,10	12,77	
35	PZDsz-L 272,15	272+152,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
36	PZDsz-P 272,15			27,10	12,77	

37	WS-L 273,88	273+876,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
38	WS-P 273,88			18,10	12,20	
39	PZDsz-L 275,07	275+067,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
40	PZDsz-P 275,07			18,10	12,77	
41	PZDsz-L 276,55	276+553,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
42	PZDsz-P 276,55			21,10	12,77	
43	WS-L 277,88	277+883,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
44	WS-P 277,88			27,10	12,20	
45	WS-L 278,03	278+033,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
46	WS-P 278,03			27,10	12,20	
47	PZDsz-L 278,68	278+677,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
48	PZDsz-P 278,68			15,10	12,77	
49	PZDs-L 279,27	279+267,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
50	PZDs-P 279,27			15,10	12,77	
51	WS-L 279,93	279+925,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
52	WS-P 279,93			24,10	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - dwuprzęsłowe pref. Typu T - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDdz-L 220,39	220+387,00	"A"	60,90	12,77	2*30
2	PZDdz-P 220,39			60,90	12,77	
3	MS/PZD-L 253,13	253+129,00	"A"	60,90	12,77	2*30
4	MS/PZD-P 253,13			60,90	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD-L 204,82	204+817,00	"A"	37,00	12,77	1*36
2	MS/PZD-P 204,82			37,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu drogi publicznej - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MD/PZD 204,81	204+807,00	"A"	37,00	11,98	1*36
2	MD/PZD		"A"	37,00	11,98	1*36

	204,84	204+837,00				
--	--------	------------	--	--	--	--

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekt w ciągu S16 - Wiadukt nad linią kolejową (tłuk z jazdą dołem) - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WS-L 227,56	227+563,00	"A"	170,00	12,20	1*170
2	WS-P 227,56			170,00	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Wiadukt nad S16 - wiadukt w ciągu linii kolejowej - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WK 205,15	205+148,00	"A"	237,00	7,20	25+35+25+2*50+2*25

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla płazów pod S16 - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całk. obiektu [m]
1	PZp- 204,98	204+978,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
2	PZp- 205,39	205+390,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
3	PZp- 205,49	205+492,00	"A"	2,00	1	1,90	52,00	2,76
4	PZp- 208,06	208+060,00	"A"	2,00	1	1,90	49,00	2,76
5	PZp- 208,16	208+163,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
6	PZp- 208,32	208+324,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
7	PZp- 213,11	213+110,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
8	PZp- 213,33	213+326,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
9	PZp- 214,15	214+154,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
10	PZp- 214,25	214+246,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
11	PZp- 214,36	214+360,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
12	PZp- 214,59	214+590,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
13	PZp- 214,72	214+717,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
14	PZp- 215,90	215+900,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
15	PZp- 217,14	217+138,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
16	PZp- 217,37	217+372,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
17	PZp- 225,72	225+721,00	"A"	2,00	1	1,90	72,00	2,76
18	PZp- 225,94	225+937,00	"A"	2,00	1	1,90	90,00	2,76
19	PZp- 226,16	226+164,00	"A"	2,00	1	1,90	79,00	2,76
20	PZp- 226,34	226+338,00	"A"	2,00	1	1,90	47,00	2,76
21	PZp- 228,21	228+213,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
22	PZp- 228,46	228+463,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
23	PZp- 230,57	230+572,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
24	PZp- 233,80	233+804,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
25	PZp- 235,24	235+235,29	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
26	PZp- 235,35	235+345,29	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76

27	PZp-	239,61	239+605,29	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
28	PZp-	239,91	239+905,29	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
29	PZp-	241,32	241+315,29	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
30	PZp-	246,75	246+745,29	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
31	PZp-	248,91	248+905,29	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
32	PZp-	271,91	271+905,29	"A"	2,00	1	1,90	56,00	2,76
33	PZp-	272,02	272+015,29	"A"	2,00	1	1,90	55,00	2,76
34	PZp-	272,41	272+405,29	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
35	PZp-	272,64	272+635,29	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
36	PZp-	276,90	276+895,29	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
37	PZp-	278,33	278+325,29	"A"	2,00	1	1,90	67,00	2,76

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla małych zwierząt pod S16 - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całk. obiektu [m]
1	PZm- 208,70	208+700,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
2	PZm- 209,10	209+100,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
3	PZm- 209,40	209+400,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
4	PZm- 217,91	217+905,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
5	PZm- 219,88	219+880,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
6	PZm- 220,59	220+590,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
7	PZm- 220,88	220+878,00	"A"	2,00	1	1,90	37,00	2,76
8	PZm- 223,36	223+362,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
9	PZm- 224,23	224+230,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
10	PZm- 225,44	225+443,00	"A"	2,00	1	1,90	70,00	2,76
11	PZm- 226,96	226+964,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
12	PZm- 227,47	227+469,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
13	PZm- 230,99	230+993,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
14	PZm- 232,19	232+187,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
15	PZm- 233,38	233+379,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
16	PZm- 235,01	235+007,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
17	PZm- 236,02	236+017,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
18	PZm- 237,79	237+787,00	"A"	2,00	1	1,90	54,00	2,76
19	PZm- 238,92	238+917,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
20	PZm- 239,39	239+387,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
21	PZm- 240,14	240+137,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
22	PZm- 241,90	241+897,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
23	PZm- 243,55	243+547,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
24	PZm- 244,40	244+397,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
25	PZm- 245,13	245+127,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
26	PZm- 246,30	246+297,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
27	PZm- 246,99	246+987,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
28	PZm- 247,12	247+117,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
29	PZm- 247,62	247+617,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
30	PZm- 248,03	248+027,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76

31	PZm-	249,12	249+117,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
32	PZm-	249,53	249+527,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
33	PZm-	250,47	250+467,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
34	PZm-	251,36	251+357,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
35	PZm-	251,81	251+807,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
36	PZm-	252,45	252+447,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
37	PZm-	252,84	252+837,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
38	PZm-	253,38	253+377,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
39	PZm-	254,39	254+387,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
40	PZm-	254,79	254+787,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
41	PZm-	255,34	255+337,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
42	PZm-	256,74	256+737,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
43	PZm-	257,54	257+537,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
44	PZm-	258,83	258+827,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
45	PZm-	259,54	259+537,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
46	PZm-	260,35	260+347,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
47	PZm-	261,06	261+057,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
48	PZm-	262,08	262+077,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
49	PZm-	262,72	262+717,00	"A"	2,00	1	1,90	43,00	2,76
50	PZm-	264,16	264+157,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
51	PZm-	265,52	265+517,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
52	PZm-	266,53	266+527,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
53	PZm-	267,17	267+167,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
54	PZm-	267,93	267+927,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
55	PZm-	269,79	269+787,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
56	PZm-	270,71	270+707,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
57	PZm-	271,59	271+587,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
58	PZm-	272,99	272+987,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
59	PZm-	273,57	273+567,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
60	PZm-	274,46	274+457,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
61	PZm-	275,82	275+817,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
62	PZm-	276,42	276+417,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
63	PZm-	277,06	277+057,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
64	PZm-	278,16	278+157,00	"A"	2,00	1	1,90	45,00	2,76
65	PZm-	278,45	278+447,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
66	PZm-	279,77	279+767,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
67	PZm-	280,37	280+367,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
68	PZm-	281,04	281+037,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76

Tab. 3. Obiekty inżynierskie Wariant C

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ I - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WD-	236+163,00	"B"	42,00	10,18	2*21

	236,16					
2	WD- 237,90	237+897,51	"B"	40,00	10,18	2*20
3	WD- 247,95	247+954,73	"B"	44,00	10,18	2*22
4	WD- 256,26	256+261,02	"B"	40,00	10,18	2*20
5	WD- 264,33	264+328,75	"B"	46,00	10,18	2*23
6	WD- 277,02	277+019,52	"B"	40,00	10,18	2*20
7	WD- 278,10	278+102,26	"B"	42,00	10,18	2*21
8	WD- 283,03	283+025,89	"B"	40,00	10,18	2*20

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ II - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WD- 210,07	210+066,64	"B"	66,00	11,68	2*33
2	WD- 224,30	224+304,00	"A"	68,00	11,68	2*34
3	WD- 227,97	227+974,00	"A"	50,00	11,68	2*25
4	WD- 231,43	231+432,00	"A"	42,00	11,68	2*21
5	WD- 240,58	240+579,80	"A"	46,00	11,68	2*23
6	WD- 241,20	241+200,00	"A"	68,00	11,68	2*34
7	WD- 249,87	249+871,88	"B"	40,00	11,68	2*20
8	WD- 252,31	252+311,05	"A"	52,00	12,68	2*26
9	WD- 259,22	259+222,72	"A"	44,00	11,68	2*22
10	WD- 262,53	262+525,77	"B"	40,00	11,68	2*20
11	WD- 265,92	265+924,66	"B"	56,00	10,18	2*28
12	WD- 267,08	267+081,21	"A"	42,00	11,18	2*21
13	WD- 271,25	271+247,87	"A"	66,00	11,68	2*33
14	WD- 275,52	275+524,35	"B"	44,00	11,68	2*22

Wykaz obiektów Inżynierskich-Przejścia górne dla dużych i średnich zwierząt nad S16 - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZGd- 206,95	206+948,00	"C"	42,00	50,00	2*21
2	PZGs- 236,24	236+238,00	"C"	42,00	30,00	2*21
3	PZGd- 238,91	238+907,00	"C"	42,00	50,00	2*21
4	PZGd- 246,14	246+137,00	"C"	42,00	50,00	2*21
5	PZGd- 248,15	248+148,00	"C"	42,00	50,00	2*21

6	PZGd- 254,19	254+187,00	"C"	42,00	50,00	2*21
7	PZGd- 258,34	258+337,00	"C"	42,00	50,00	2*21
8	PZGd- 260,34	260+337,00	"C"	42,00	50,00	2*21
9	PZGd1- 260,34	260+337,00	"C"	21,00	50,00	21
10	PZGd- 261,94	261+937,00	"C"	42,00	50,00	2*21
11	PZGd1- 261,94	261+937,00	"C"	21,00	50,00	21
12	PZGd- 270,43	270+428,00	"C"	42,00	50,00	2*21

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-218.63 - estakada w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD -L 218,63	218+634,00	"A"	792,00	12,77	42+2x57+78+4x120+78
2	MS/PZD -P 218,63			792,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-210.86 - estakada w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD- L 210,87	210+867,00	"A"	820,00	12,77	46+57+78+4x120+78+2x40
2	MS/PZD -P 210,87			820,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-255.96 - estakada w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD -L 255,97	255+967,00	"A"	480,00	12,77	45+75+2x120+75+45
2	MS/PZD -P 255,97			480,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-217.41, PZD-242.34 i PZD-263.67 - estakady w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 217,42	217+416,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
2	PZD-P 217,42			108,00	12,77	
3	PZD-L 242,35	242+346,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
4	PZD-P 242,35			108,00	12,77	
5	PZD-L 263,68	263+675,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
6	PZD-P 263,68			108,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-244.83, MS/PZD-265.51 - estakady w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 244,84	244+836,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+45+36
2	PZD-P 244,84			212,00	12,77	
3	MS/PZD-L 265,51	265+510,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+45+36
4	MS/PZD-P 265,51			212,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-220.65 - estakada w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 220,65	220+652,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+45+36
2	PZD-P 220,65			212,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe pref. Typu T - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDsz-L 208,06	208+059,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
2	PZDsz-P 208,06			24,10	12,77	
3	PZDsz-L 208,98	208+983,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
4	PZDsz-P 208,98			27,10	12,77	
5	WS-L 211,30	211+300,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
6	WS-P 211,30			27,10	12,20	
7	WS-L 213,58	213+575,00	"A"	24,20	12,20	1*23,2
8	WS-P 213,58			24,20	12,20	
9	PZDsz-L 214,74	214+741,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
10	PZDsz-P 214,74			21,10	12,77	
11	WS-L 215,72	215+716,00	"A"	21,10	12,20	1*20,2
12	WS-P 215,72			21,10	12,20	
13	WS-L 219,26	219+260,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
14	WS-P 219,26			18,10	12,77	
15	WS-L 221,51	221+511,00	"A"	24,20	12,20	1*23,2
16	WS-P 221,51			24,20	12,20	
17	WS-L 224,74	224+744,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
18	WS-P 224,74			27,10	12,20	

19	PZDsz-L 225,32	225+319,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
20	PZDsz-P 225,32			21,10	12,77	
21	WS-L 225,71	225+705,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
22	WS-P 225,71			27,10	12,20	
23	PZDdz-L 229,93	229+929,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
24	PZDdz-P 229,93			27,10	12,77	
25	PZDd-L 231,80	231+795,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
26	PZDd-P 231,80			24,10	12,77	
27	PZDsz-L 233,12	233+118,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
28	PZDsz-P 233,12			27,10	12,77	
29	WS-L 233,71	233+713,00	"A"	24,20	12,20	1*23,2
30	WS-P 233,71			24,20	12,20	
31	WS-L 234,91	234+909,00	"A"	21,10	12,20	1*20,2
32	WS-P 234,91			21,10	12,20	
33	PZDmz-L 239,20	239+195,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
34	PZDmz-L 239,20			24,10	12,77	
35	PZDmz-L 239,43	239+433,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
36	PZDmz-L 239,43			27,10	12,77	
37	PZDsz-L 241,30	241+298,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
38	PZDsz-P 241,30			21,10	12,77	
39	PZDsz-L 249,45	249+448,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
40	PZDsz-P 249,45			21,10	12,77	
41	PZDsz-L 253,08	253+078,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
42	PZDsz-P 253,08			27,10	12,77	
43	PZDsz-L 253,15	253+150,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
44	PZDsz-P 253,15			18,10	12,20	
45	PZDsz-L 266,07	266+072,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
46	PZDsz-P 266,07			21,10	12,77	
47	PZDsz-L 268,13	268+128,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
48	PZDsz-P 268,13			21,10	12,77	
49	PZDsz-L 272,23	272+225,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
50	PZDsz-P 272,23			18,10	12,77	
51	PZDsz-L 274,23	274+233,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2

52	PZDsz-P 274,23			27,10	12,77	
53	WS-L 275,96	275+957,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
54	WS-P 275,96			18,10	12,20	
55	PZDsz-L 277,15	277+148,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
56	PZDsz-P 277,15			18,10	12,77	
57	PZDsz-L 278,63	278+634,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
58	PZDsz-P 278,63			21,10	12,77	
59	WS-L 279,96	279+964,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
60	WS-P 279,96			27,10	12,20	
61	WS-L 280,11	280+114,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
62	WS-P 280,11			27,10	12,20	
63	PZDsz-L 280,76	280+758,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
64	PZDsz-P 280,76			15,10	12,77	
65	PZDs-L 281,35	281+348,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
66	PZDs-P 281,35			15,10	12,77	
67	WS-L 282,01	282+006,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
68	WS-P 282,01			24,10	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - dwuprzęsłowe pref. Typu T - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDd-L 204,81	204+808,00	"A"	48,90	12,77	2*24
2	PZDd-P 204,81			48,90	12,77	
3	PZDsz-L 207,42	207+418,00	"A"	60,90	12,77	2*30
4	PZDsz-P 207,42			60,90	12,77	
5	PZDd-L 216,88	216+877,00	"A"	48,90	12,77	2*24
6	PZDd-P 216,88			48,90	12,77	
7	PZDdz-L 221,85	221+852,00	"A"	60,90	12,77	2*30
8	PZDdz-P 221,85			60,90	12,77	
9	PZDdz-L 225,92	225+920,00	"A"	60,90	12,77	2*30
10	PZDdz-P 225,92			60,90	12,77	
11	PZDdz-L 228,17	228+170,00	"A"	60,90	12,77	2*30
12	PZDdz-P 228,17			60,90	12,77	
13	MS/PZD-L 255,21	255+210,00	"A"	60,90	12,77	2*30

14	MS/PZD-P 255,21			60,90	12,77	
----	-----------------	--	--	-------	-------	--

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDd-L 212,47	212+471,00	"A"	37,00	12,77	1*36
2	PZDd-P 212,47			37,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Wiadukt nad S16 -wiadukt w ciągu linii kolejowej - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WK 205,08	205+078,00	"A"	158,00	7,20	38+2*40+38

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla płazów pod S16 - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całk. obiektu [m]
1	PZp- 204,98	204+978,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
2	PZp- 205,28	205+281,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
3	PZp- 205,37	205+369,00	"A"	2,00	1	1,90	58,00	2,76
4	PZp- 207,20	207+200,00	"A"	2,00	1	1,90	49,00	2,76
5	PZp- 207,53	207+528,00	"A"	2,00	1	1,90	58,00	2,76
6	PZp- 208,89	208+893,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
7	PZp- 209,80	209+803,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
8	PZp- 211,40	211+400,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
9	PZp- 211,87	211+868,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
10	PZp- 212,35	212+345,00	"A"	2,00	1	1,90	37,00	2,76
11	PZp- 214,50	214+500,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
12	PZp- 214,98	214+984,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
13	PZp- 215,11	215+109,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
14	PZp- 216,08	216+082,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
15	PZp- 216,54	216+541,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
16	PZp- 217,08	217+082,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
17	PZp- 219,75	219+748,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
18	PZp- 221,72	221+721,00	"A"	2,00	1	2,90	45,00	2,76
19	PZp- 222,50	222+496,00	"A"	2,00	1	3,90	36,00	2,76
20	PZp- 226,23	226+234,00	"A"	2,00	1	5,90	46,00	2,76
21	PZp- 227,29	227+285,00	"A"	2,00	1	6,90	36,00	2,76
22	PZp- 228,35	228+348,00	"A"	2,00	1	8,90	42,00	2,76
23	PZp- 228,49	228+488,00	"A"	2,00	1	9,90	38,00	2,76
24	PZp- 229,45	229+454,00	"A"	2,00	1	10,90	46,00	2,76
25	PZp- 230,04	230+041,00	"A"	2,00	1	12,90	46,00	2,76

26	PZp-	230,84	230+841,00	"A"	2,00	1	13,90	34,00	2,76
27	PZp-	231,10	231+096,00	"A"	2,00	1	14,90	34,00	2,76
28	PZp-	232,83	232+831,00	"A"	2,00	1	15,90	46,00	2,76
29	PZp-	235,89	235+885,00	"A"	2,00	1	16,90	42,00	2,76
30	PZp-	237,30	237+297,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
31	PZp-	237,41	237+407,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
32	PZp-	241,67	241+667,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
33	PZp-	241,97	241+967,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
34	PZp-	243,38	243+377,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
35	PZp-	248,81	248+807,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
36	PZp-	250,97	250+967,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
37	PZp-	273,97	273+967,00	"A"	2,00	1	1,90	56,00	2,76
38	PZp-	274,08	274+077,00	"A"	2,00	1	1,90	55,00	2,76
39	PZp-	274,47	274+467,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
40	PZp-	274,70	274+697,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
41	PZp-	278,96	278+957,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
42	PZp-	280,39	280+387,00	"A"	2,00	1	1,90	67,00	2,76

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla małych zwierząt pod S16 - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całk. obiektu [m]
1	PZm- 206,77	206+765,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
2	PZm- 207,99	207+991,00	"A"	2,00	1	1,90	48,00	2,76
3	PZm- 208,47	208+467,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
4	PZm- 209,41	209+411,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
5	PZm- 212,02	212+021,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
6	PZm- 212,66	212+661,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
7	PZm- 212,98	212+981,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
8	PZm- 214,14	214+140,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
9	PZm- 215,92	215+922,00	"A"	2,00	1	1,90	48,00	2,76
10	PZm- 222,00	222+000,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
11	PZm- 222,59	222+589,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
12	PZm- 223,35	223+353,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
13	PZm- 223,87	223+873,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
14	PZm- 227,38	227+383,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
15	PZm- 228,61	228+609,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
16	PZm- 228,91	228+906,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
17	PZm- 230,49	230+486,00	"A"	2,00	1	1,90	43,00	2,76
18	PZm- 232,64	232+637,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
19	PZm- 234,26	234+257,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
20	PZm- 237,09	237+088,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
21	PZm- 238,10	238+098,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
22	PZm- 239,87	239+868,00	"A"	2,00	1	1,90	54,00	2,76
23	PZm- 241,00	240+998,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
24	PZm- 241,47	241+468,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76

25	PZm-	242,22	242+218,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
26	PZm-	243,98	243+978,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
27	PZm-	245,63	245+628,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
28	PZm-	246,48	246+478,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
29	PZm-	247,21	247+208,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
30	PZm-	248,38	248+378,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
31	PZm-	249,07	249+068,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
32	PZm-	249,20	249+198,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
33	PZm-	249,70	249+698,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
34	PZm-	250,11	250+108,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
35	PZm-	251,20	251+198,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
36	PZm-	251,61	251+608,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
37	PZm-	252,55	252+548,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
38	PZm-	253,44	253+438,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
39	PZm-	253,89	253+888,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
40	PZm-	254,53	254+528,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
41	PZm-	254,92	254+918,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
42	PZm-	255,46	255+458,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
43	PZm-	256,47	256+468,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
44	PZm-	256,87	256+868,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
45	PZm-	257,42	257+418,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
46	PZm-	258,82	258+818,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
47	PZm-	259,62	259+618,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
48	PZm-	260,91	260+908,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
49	PZm-	261,62	261+618,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
50	PZm-	262,43	262+428,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
51	PZm-	263,14	263+138,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
52	PZm-	264,16	264+158,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
53	PZm-	264,80	264+798,00	"A"	2,00	1	1,90	43,00	2,76
54	PZm-	266,24	266+238,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
55	PZm-	267,60	267+598,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
56	PZm-	268,61	268+608,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
57	PZm-	269,25	269+248,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
58	PZm-	270,01	270+008,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
59	PZm-	271,87	271+868,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
60	PZm-	272,79	272+788,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
61	PZm-	273,67	273+668,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
62	PZm-	275,07	275+068,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
63	PZm-	275,65	275+648,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
64	PZm-	276,54	276+538,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
65	PZm-	277,90	277+898,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
66	PZm-	278,50	278+498,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
67	PZm-	279,14	279+138,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
68	PZm-	280,24	280+238,00	"A"	2,00	1	1,90	45,00	2,76
69	PZm-	280,53	280+528,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
70	PZm-	281,85	281+848,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
71	PZm-	282,45	282+448,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76

72	PZm-	283,12	283+118,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
----	------	--------	------------	-----	------	---	------	-------	------

4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW.

Ze względu na zakwalifikowanie inwestycji, zg. z Rozporządzenie Rady Ministrów (Dz.U. 2016 poz.71), do inwestycji mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz rozpoznanych warunków gruntowo wodnych (badania archiwalne) przyjmuje się:

III kategorię geotechniczną – dla drogi ekspresowej S16 oraz obiektów inżynierskich.

5.0. WSTĘPNE OKREŚLENIE STOPNIA ZŁOŻONOŚCI WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH ORAZ GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA.

Do określenia stopnia złożoności warunków gruntowo wodnych wykorzystano archiwalne opracowania oraz studium geologiczno inżynierskie zawierające szereg badań geotechnicznych, geologicznych i hydrogeologicznych. Przy ocenie stopnia złożoności warunków gruntowo wodnych brano pod uwagę:

- rodzaj gruntu oraz jego stan,
- poziom wód gruntowych,
- poziom niwelety w stosunku do istniejącego terenu,
- zaburzenia glacytektoniczne, rynny subglacialny oraz strome zbocza,
- poziom wód gruntowych w stosunku do niwelety.

Tab. 4. Zestawienie złożoności warunków gruntowo wodnych dla trasy

Zestawienie warunków geotechnicznych i stopnia skomplikowania warunków gruntowych – trasa (Wariant A)				
km od	km do	stopień skomplikowania warunków gruntowych	warunki budowy	sposób posadowienia
204,602	204,750	proste	bardzo dobre	bezpośredni
204,750	204,850	złożone	złe	podłoże wzmocnione
204,850	204,980	proste	dobrze	bezpośredni
204,980	205,030	złożone	złe	podłoże wzmocnione

205,030	205,370	proste	bardzo dobre	bezpośredni
205,370	205,490	złożone	złe	podłoże wzmocnione
205,490	207,000	proste	bardzo dobre	bezpośredni
207,000	207,500	proste	dobrze	bezpośredni
207,500	208,190	proste	bardzo dobre	bezpośredni
208,190	208,720	proste	dobrze	bezpośredni
208,720	208,750	złożone	złe	podłoże wzmocnione
208,750	210,120	proste	bardzo dobre	bezpośredni
210,120	210,170	złożone	złe	podłoże wzmocnione
210,170	211,210	proste	bardzo dobre	bezpośredni
211,210	211,300	złożone	złe	podłoże wzmocnione
211,300	211,750	proste	bardzo dobre	bezpośredni
211,750	211,900	proste	dobrze	bezpośredni
211,900	212,020	złożone	złe	podłoże wzmocnione
212,020	214,000	proste	dobrze	bezpośredni
214,000	214,900	proste	bardzo dobre	bezpośredni
214,900	214,950	złożone	złe	podłoże wzmocnione
214,950	215,500	proste	bardzo dobre	bezpośredni
215,500	216,200	proste	dobrze	bezpośredni
216,200	217,640	proste	bardzo dobre	bezpośredni
217,640	218,240	proste	dobrze	bezpośredni
218,240	218,420	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów
218,420	218,900	proste	dobrze	bezpośredni
218,900	219,680	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów
219,680	219,710	złożone	złe	podłoże wzmocnione
219,710	221,820	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów
221,820	221,860	proste	dostateczne	bezpośredni
221,860	222,200	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
222,200	222,240	proste	dostateczne	bezpośredni
222,240	222,640	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów
222,640	222,700	złożone	złe	podłoże wzmocnione
222,700	223,640	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów

223,640	224,900	proste	dobre	bezpośredni
224,900	226,060	złożone	złe	podłoże wzmocnione
226,060	226,230	proste	dobre	bezpośredni
226,230	226,310	złożone	złe	podłoże wzmocnione
226,310	226,750	proste	dobre	bezpośredni
226,750	226,920	złożone	złe	podłoże wzmocnione
226,920	227,650	proste	dobre	bezpośredni
227,650	228,180	proste	bardzo dobre	bezpośredni
228,180	228,530	proste	dobre	bezpośredni
228,530	229,250	proste	bardzo dobre	bezpośredni
229,250	229,380	proste	dobre	bezpośredni
229,380	229,550	złożone	złe	podłoże wzmocnione
229,550	231,000	proste	dobre	bezpośredni
231,000	231,150	złożone	złe	podłoże wzmocnione
231,150	231,450	proste	dobre	bezpośredni
231,450	231,600	złożone	złe	podłoże wzmocnione
231,600	232+420	proste	dobre	bezpośredni
232,420	232,610	złożone	złe	podłoże wzmocnione
232,610	233,720	proste	dobre	bezpośredni
233,720	233,780	złożone	złe	podłoże wzmocnione
233,780	234,550	proste	dobre	bezpośredni
234,550	234,720	złożone	złe	podłoże wzmocnione
234,720	238,460	proste	bardzo dobre	bezpośredni
238,460	238,550	złożone	złe	podłoże wzmocnione
238,550	245,760	proste	bardzo dobre	bezpośredni
245,760	246,070	proste	dobre	bezpośredni
246,070	246,300	złożone	złe	podłoże wzmocnione
246,300	246,450	proste	dobre	bezpośredni
246,450	246,990	złożone	złe	podłoże wzmocnione
246,990	247,290	proste	dobre	bezpośredni
247,290	247,710	złożone	złe	podłoże wzmocnione
247,710	248,050	proste	dobre	bezpośredni
248,050	248,270	złożone	złe	podłoże wzmocnione

248,270	249,760	proste	dobre	bezpośredni
249,760	249,790	złożone	złe	podłoże wzmocnione
249,790	251,020	proste	bardzo dobre	bezpośredni
251,020	251,170	złożone	złe	podłoże wzmocnione
251,170	251,690	proste	bardzo dobre	bezpośredni
251,690	252,710	złożone	złe	podłoże wzmocnione
252,710	253,000	proste	bardzo dobre	bezpośredni
253,000	253,050	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
253,050	253,330	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
253,330	260,970	proste	bardzo dobre	bezpośredni
260,970	261,000	złożone	złe	podłoże wzmocnione
261,000	262,700	proste	bardzo dobre	bezpośredni
262,700	262,820	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
262,820	263,230	proste	bardzo dobre	bezpośredni
263,230	263,310	złożone	złe	podłoże wzmocnione
263,310	267,310	proste	bardzo dobre	bezpośredni
267,310	267,550	złożone	złe	podłoże wzmocnione
267,550	269,030	proste	bardzo dobre	bezpośredni
269,030	269,170	złożone	złe	podłoże wzmocnione
269,170	269,400	proste	bardzo dobre	bezpośredni
269,400	269,570	złożone	złe	podłoże wzmocnione
269,570	269,750	proste	bardzo dobre	bezpośredni
269,750	270,100	złożone	złe	podłoże wzmocnione
270,100	271,430	proste	bardzo dobre	bezpośredni
271,430	271,570	złożone	złe	podłoże wzmocnione
271,570	272,000	proste	dobre	bezpośredni
272,000	272,100	złożone	złe	podłoże wzmocnione
272,100	272,850	proste	dobre	bezpośredni
272,850	272,900	proste	dostateczne	bezpośrednie
272,900	273,150	złożone	złe	podłoże wzmocnione
273,150	274,390	proste	dobre	bezpośredni
274,390	275,080	proste	dobre	bezpośredni
275,080	275,250	złożone	złe	podłoże wzmocnione

275,250	275,500	proste	dostateczne	bezpośredni
275,500	275,820	proste	dobrze	bezpośredni
275,820	275,870	złożone	złe	podłoże wzmocnione
275,870	276,400	proste	bardzo dobre	bezpośredni
276,400	278,070	proste	bardzo dobre	bezpośredni
278,070	278,450	proste	dobrze	bezpośredni
278,450	278,510	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
278,510	278,670	złożone	złe	podłoże wzmocnione
278,670	279,200	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
279,200	279,250	proste	dobrze	bezpośredni
279,250	279,450	proste	bardzo dobre	bezpośredni
279,450	280,310	proste	dobrze	bezpośredni
280,310	280,410	złożone	złe	podłoże wzmocnione
280,410	280,950	proste	dobrze	bezpośredni
280,950	281,030	złożone	złe	podłoże wzmocnione
281,030	281,383	proste	dobrze	bezpośredni

Zestawienie warunków geotechnicznych i stopnia skomplikowania warunków gruntowych – trasa (Wariant B)				
km od	km do	stopień skomplikowania warunków gruntowych	warunki budowy	sposób posadowienia
204,602	204,750	proste	bardzo dobre	bezpośredni
204,750	204,850	złożone	złe	podłoże wzmocnione
204,850	204,980	proste	dobrze	bezpośredni
204,980	205,030	złożone	złe	podłoże wzmocnione
205,030	205,370	proste	bardzo dobre	bezpośredni
205,370	205,490	złożone	złe	podłoże wzmocnione
205,490	207,000	proste	bardzo dobre	bezpośredni
207,000	207,500	proste	dobrze	bezpośredni
207,500	208,190	proste	bardzo dobre	bezpośredni
208,190	208,720	proste	dobrze	bezpośredni
208,720	208,750	złożone	złe	podłoże wzmocnione
208,750	209,670	proste	bardzo dobre	bezpośredni
209,670	209,720	złożone	złe	podłoże wzmocnione

209,720	210,000	proste	dobre	bezpośredni
210,000	210,250	proste	bardzo dobre	bezpośredni
210,250	210,340	proste	bardzo dobre	bezpośredni
210,340	210,900	proste	bardzo dobre	bezpośredni
210,900	211,050	złożone	złe	podłoże wzmocnione
211,050	211,260	proste	bardzo dobre	bezpośredni
211,260	212,660	proste	dobre	bezpośredni
212,660	212,730	złożone	złe	podłoże wzmocnione
212,730	213,070	proste	dobre	bezpośredni
213,070	213,150	złożone	złe	podłoże wzmocnione
213,150	214,700	proste	dobre	bezpośredni
214,700	214,950	złożone	złe	podłoże wzmocnione
214,950	215,200	proste	dobre	bezpośredni
215,200	215,480	proste	bardzo dobre	bezpośredni
215,480	215,720	proste	dobre	bezpośredni
215,720	215,960	złożone	złe	podłoże wzmocnione
215,960	216,260	proste	dobre	bezpośredni
216,260	216,370	złożone	złe	podłoże wzmocnione
216,370	216,510	proste	dobre	bezpośredni
216,510	217,350	złożone	złe	podłoże wzmocnione
217,350	217,540	proste	bardzo dobre	bezpośredni
217,540	218,840	proste	dobre	bezpośredni
218,840	218,880	proste	bardzo dobre	bezpośredni
218,880	219,010	proste	dobre	bezpośredni
219,010	219,090	złożone	złe	podłoże wzmocnione
219,090	219,590	proste	dobre	bezpośredni
219,590	220,370	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów
220,370	220,400	złożone	złe	podłoże wzmocnione
220,400	222,510	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów
222,510	222,550	proste	dostateczne	bezpośredni
222,550	222,890	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
222,890	222,930	proste	dostateczne	bezpośredni
222,930	223,330	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów

223,330	223,390	złożone	złe	podłoże wzmocnione
223,390	224,330	skomplikowane	złe	bezpośredni, z wzmocnieniem skarp wykopów
224,330	225,590	proste	dobre	bezpośredni
225,590	226,750	złożone	złe	podłoże wzmocnione
226,750	226,920	proste	dobre	bezpośredni
226,920	227,000	złożone	złe	podłoże wzmocnione
227,000	227,440	proste	dobre	bezpośredni
227,440	227,610	złożone	złe	podłoże wzmocnione
227,610	228,340	proste	dobre	bezpośredni
228,340	228,870	proste	bardzo dobre	bezpośredni
228,870	229,220	proste	dobre	bezpośredni
229,220	229,940	proste	bardzo dobre	bezpośredni
229,940	230,070	proste	dobre	bezpośredni
230,070	230,240	złożone	złe	podłoże wzmocnione
230,240	231,690	proste	dobre	bezpośredni
231,690	231,840	złożone	złe	podłoże wzmocnione
231,840	232,140	proste	dobre	bezpośredni
232,140	232,290	złożone	złe	podłoże wzmocnione
232,290	233,080	proste	dobre	bezpośredni
233,080	233,270	złożone	złe	podłoże wzmocnione
233,270	234,400	proste	dobre	bezpośredni
234,400	234,680	złożone	złe	podłoże wzmocnione
234,680	235,230	proste	dobre	bezpośredni
235,230	235,410	złożone	złe	podłoże wzmocnione
235,410	239,150	proste	bardzo dobre	bezpośredni
239,150	239,240	złożone	złe	podłoże wzmocnione
239,240	246,450	proste	bardzo dobre	bezpośredni
246,450	246,760	proste	dobre	bezpośredni
246,760	246,990	złożone	złe	podłoże wzmocnione
246,990	247,140	proste	dobre	bezpośredni
247,140	247,680	złożone	złe	podłoże wzmocnione
247,680	247,980	proste	dobre	bezpośredni
247,980	248,400	złożone	złe	podłoże wzmocnione

248,400	248,740	proste	dobre	bezpośredni
248,740	248,960	złożone	złe	podłoże wzmocnione
248,960	250,450	proste	dobre	bezpośredni
250,450	250,480	złożone	złe	podłoże wzmocnione
250,480	251,710	proste	bardzo dobre	bezpośredni
251,710	251,860	złożone	złe	podłoże wzmocnione
251,860	252,380	proste	bardzo dobre	bezpośredni
252,380	253,400	złożone	złe	podłoże wzmocnione
253,400	253,690	proste	bardzo dobre	bezpośredni
253,690	253,740	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
253,740	254,020	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
254,020	261,660	proste	bardzo dobre	bezpośredni
261,660	261,690	złożone	złe	podłoże wzmocnione
261,690	263,390	proste	bardzo dobre	bezpośredni
263,390	263,510	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
263,510	263,920	proste	bardzo dobre	bezpośredni
263,920	264,000	złożone	złe	podłoże wzmocnione
264,000	268,000	proste	bardzo dobre	bezpośredni
268,000	268,240	złożone	złe	podłoże wzmocnione
268,240	269,720	proste	bardzo dobre	bezpośredni
269,720	269,860	złożone	złe	podłoże wzmocnione
269,860	270,090	proste	bardzo dobre	bezpośredni
270,090	270,260	złożone	złe	podłoże wzmocnione
270,260	270,440	proste	bardzo dobre	bezpośredni
270,440	270,790	złożone	złe	podłoże wzmocnione
270,790	272,120	proste	bardzo dobre	bezpośredni
272,120	272,260	złożone	złe	podłoże wzmocnione
272,260	272,690	proste	dobre	bezpośredni
272,690	272,790	złożone	złe	podłoże wzmocnione
272,790	273,590	proste	dobre	bezpośredni
273,590	273,560	proste	dostateczne	bezpośrednie
273,560	273,840	złożone	złe	podłoże wzmocnione
273,840	275,080	proste	dobre	bezpośredni

275,080	275,770	proste	dobre	bezpośredni
275,770	275,940	złożone	złe	podłoże wzmocnione
275,940	276,190	proste	dostateczne	bezpośredni
276,190	276,530	proste	dobre	bezpośredni
276,530	276,560	złożone	złe	podłoże wzmocnione
276,560	277,090	proste	bardzo dobre	bezpośredni
277,090	278,760	proste	bardzo dobre	bezpośredni
278,760	279,140	proste	dobre	bezpośredni
279,140	279,200	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
279,200	279,360	złożone	złe	podłoże wzmocnione
279,360	279,890	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
279,890	279,940	proste	dobre	bezpośredni
279,940	280,140	proste	bardzo dobre	bezpośredni
280,140	281,000	proste	dobre	bezpośredni
281,000	281,100	złożone	złe	podłoże wzmocnione
281,100	281,640	proste	dobre	bezpośredni
281,640	281,720	złożone	złe	podłoże wzmocnione
281,720	282,071	proste	dobre	bezpośredni

Zestawienie warunków geotechnicznych i stopnia skomplikowania warunków gruntowych – trasa (Wariant C)					
Lp	km od	km do	stopień skomplikowania warunków gruntowych	warunki budowy	sposób posadowienia
1	204,602	204,750	proste	bardzo dobre	bezpośredni
2	204,750	204,850	złożone	złe	podłoże wzmocnione
3	204,850	204,980	proste	dobre	bezpośredni
4	204,980	205,030	złożone	złe	podłoże wzmocnione
5	205,030	205,720	proste	bardzo dobre	bezpośredni
6	205,720	206,000	proste	dobre	bezpośredni
7	206,000	206,750	proste	bardzo dobre	bezpośredni
8	206,750	207,450	proste	dobre	bezpośredni
9	207,450	207,520	złożone	złe	podłoże wzmocnione
10	207,520	208,120	proste	bardzo dobre	bezpośredni
11	208,120	208,160	złożone	złe	podłoże wzmocnione

12	208,160	208,600	proste	bardzo dobre	bezpośredni
13	208,600	208,880	proste	dobre	bezpośredni
14	208,880	208,950	złożone	złe	bezpośredni
15	208,950	210,350	proste	dobre	bezpośredni
16	210,350	210,530	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
17	210,530	210,650	złożone	złe	podłoże wzmocnione
18	210,650	210,780	proste	dobre	bezpośredni
19	210,780	210,960	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
20	210,960	211,700	proste	dobre	bezpośredni
21	211,700	212,010	złożone	złe	podłoże wzmocnione
22	212,010	213,680	proste	dobre	bezpośredni
23	213,680	213,980	złożone	złe	podłoże wzmocnione
24	213,980	214,640	proste	dobre	bezpośredni
25	214,640	214,780	złożone	złe	podłoże wzmocnione
26	214,780	216,000	proste	bardzo dobre	bezpośredni
27	216,000	216,810	proste	dobre	bezpośredni
28	216,810	216,870	złożone	złe	podłoże wzmocnione
29	216,870	217,050	proste	dobre	bezpośredni
30	217,050	217,100	złożone	złe	podłoże wzmocnione
31	217,100	217,370	proste	dobre	bezpośredni
32	217,370	217,500	złożone	złe	podłoże wzmocnione
33	217,500	217,950	proste	dobre	bezpośredni
34	217,950	218,000	złożone	złe	podłoże wzmocnione
35	218,000	218,250	proste	bardzo dobre	bezpośredni
36	218,250	218,410	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
37	218,410	218,900	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
38	218,900	218,920	proste	dostateczne	bezpośredni
39	218,920	219,080	proste	bardzo dobre	bezpośredni
40	219,080	219,200	złożone	złe	podłoże wzmocnione
41	219,200	219,400	proste	dobre	bezpośredni
42	219,400	219,730	złożone	złe	podłoże wzmocnione
44	219,730	220,570	proste	dobre	bezpośredni
45	220,570	220,750	złożone	złe	podłoże wzmocnione

46	220,750	222,000	proste	dobre	bezpośredni
47	222,000	222,450	proste	dobre	bezpośredni
48	222,450	222,650	złożone	złe	podłoże wzmocnione
49	222,650	222,740	proste	dobre	bezpośredni
50	222,740	222,810	złożone	złe	podłoże wzmocnione
51	222,810	222,900	proste	dobre	bezpośredni
52	222,900	223,060	złożone	złe	podłoże wzmocnione
53	223,060	223,300	proste	dobre	bezpośredni
54	223,300	223,360	złożone	złe	podłoże wzmocnione
55	223,360	223,860	proste	dobre	bezpośredni
56	223,860	224,140	złożone	złe	podłoże wzmocnione
57	224,140	225,100	proste	dobre	bezpośredni
58	225,100	226,480	złożone	złe	podłoże wzmocnione
59	226,480	227,070	proste	dobre	bezpośredni
60	227,070	227,500	złożone	złe	podłoże wzmocnione
61	227,500	228,280	proste	dobre	bezpośredni
62	228,280	228,910	złożone	złe	podłoże wzmocnione
63	228,910	229,400	proste	dobre	bezpośredni
64	229,400	229,700	złożone	złe	podłoże wzmocnione
65	229,700	229,850	proste	dobre	bezpośredni
66	229,850	230,430	proste	bardzo dobre	bezpośredni
67	230,430	230,840	złożone	złe	podłoże wzmocnione
68	230,840	232,460	proste	dobre	bezpośredni
69	232,460	232,630	złożone	złe	podłoże wzmocnione
70	232,630	234,200	proste	dobre	bezpośredni
71	234,200	234,350	złożone	złe	podłoże wzmocnione
72	234,350	235,180	proste	dobre	bezpośredni
73	235,180	235,370	złożone	złe	podłoże wzmocnione
74	235,810	237,290	proste	dobre	bezpośredni
75	237,290	237,470	złożone	złe	podłoże wzmocnione
76	237,470	241,210	proste	bardzo dobre	bezpośredni
77	241,210	241,300	złożone	złe	podłoże wzmocnione
78	241,300	248,510	proste	bardzo dobre	bezpośredni

79	248,510	248,820	proste	dobre	bezpośredni
80	248,820	249,050	złożone	złe	podłoże wzmocnione
81	249,050	249,200	proste	dobre	bezpośredni
82	249,200	249,740	złożone	złe	podłoże wzmocnione
83	249,740	250,040	proste	dobre	bezpośredni
84	250,040	250,460	złożone	złe	podłoże wzmocnione
85	250,460	250,800	proste	dobre	bezpośredni
86	250,800	251,020	złożone	złe	podłoże wzmocnione
87	251,020	252,510	proste	dobre	bezpośredni
88	252,510	252,540	złożone	złe	podłoże wzmocnione
89	252,540	253,770	proste	bardzo dobre	bezpośredni
90	253,770	253,920	złożone	złe	podłoże wzmocnione
91	253,920	254,440	proste	bardzo dobre	bezpośredni
92	254,440	255,460	złożone	złe	podłoże wzmocnione
93	255,460	255,750	proste	bardzo dobre	bezpośredni
94	255,750	255,800	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
95	255,800	256,080	skomplikowane	złe	podłoże wzmocnione
96	256,080	263,720	proste	bardzo dobre	bezpośredni
97	263,720	263,750	złożone	złe	podłoże wzmocnione
98	263,750	265,450	proste	bardzo dobre	bezpośredni
99	265,450	265,570	skomplikowane	złe	pośredni podłoże wzmocnione
100	265,570	265,980	proste	bardzo dobre	bezpośredni
101	265,980	266,060	złożone	złe	podłoże wzmocnione
102	266,060	270,060	proste	bardzo dobre	bezpośredni
103	270,060	270,300	złożone	złe	podłoże wzmocnione
104	270,300	271,780	proste	bardzo dobre	bezpośredni
105	271,780	271,920	złożone	złe	podłoże wzmocnione
106	271,920	272,150	proste	bardzo dobre	bezpośredni
107	272,150	272,320	złożone	złe	podłoże wzmocnione
108	272,320	272,500	proste	bardzo dobre	bezpośredni
109	272,500	272,850	złożone	złe	podłoże wzmocnione
110	272,850	274,180	proste	bardzo dobre	bezpośredni
111	274,180	274,320	złożone	złe	podłoże wzmocnione

112	274,320	274,750	proste	dobre	bezpośredni
113	274,750	274,850	złożone	złe	podłoże wzmocnione
114	274,850	275,650	proste	dobre	bezpośredni
115	275,650	275,620	proste	dostateczne	bezpośrednie
116	275,620	275,900	złożone	złe	podłoże wzmocnione
117	275,900	277,140	proste	dobre	bezpośredni
118	277,140	277,830	proste	dobre	bezpośredni
119	277,830	278,000	złożone	złe	podłoże wzmocnione
120	278,000	278,250	proste	dostateczne	bezpośredni
121	278,250	278,590	proste	dobre	bezpośredni
122	278,590	278,620	złożone	złe	podłoże wzmocnione
123	278,620	279,150	proste	bardzo dobre	bezpośredni
124	279,150	280,820	proste	bardzo dobre	bezpośredni
125	280,820	281,200	proste	dobre	bezpośredni
126	281,200	281,260	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
127	281,260	281,420	złożone	złe	podłoże wzmocnione
128	281,420	281,950	skomplikowane	złe	bezpośredni, wzmocnienie skarp wykopów
129	281,950	282,000	proste	dobre	bezpośredni
130	282,000	282,200	proste	bardzo dobre	bezpośredni
131	282,200	283,060	proste	dobre	bezpośredni
132	283,060	283,160	złożone	złe	podłoże wzmocnione
133	283,160	283,700	proste	dobre	bezpośredni
134	283,700	283,780	złożone	złe	podłoże wzmocnione
135	283,780	284,133	proste	dobre	bezpośredni

Tab. 5. Zestawienie złożoności warunków gruntowo wodnych dla obiektów

Zestawienie warunków geotechnicznych (Wariant A - obiekty)

Lp.	Oznaczenie obiektu	stopień skomplikowania warunków gruntowych	warunki budowy	sposób posadowienia
1	MD/PZD 204,81	złożone	złe	pośredni
2	MS/PZD-L 204,82	złożone	złe	pośredni

3	MS/PZD-P 204,82	złożone	złe	pośredni
4	MD/PZD 204,84	złożone	złe	pośredni
5	Pzp- 204,98	proste	dobrze	bezpośredni
6	WK 205,15	proste	bardzo dobre	bezpośredni
7	Pzp- 205,39	złożone	złe	pośredni
8	Pzp- 205,49	złożone	złe	pośredni
9	PZGd- 206,40	proste	bardzo dobre	bezpośredni
10	PZDmz-L 206,78	proste	bardzo dobre	bezpośredni
11	PZDmz-P 206,78	proste	bardzo dobre	bezpośredni
12	PZDsz-L 207,86	proste	bardzo dobre	bezpośredni
13	PZDsz-P 207,86	proste	bardzo dobre	bezpośredni
14	Pzp- 208,06	proste	bardzo dobre	bezpośredni
15	Pzp- 208,24	proste	dobrze	bezpośredni
16	WD- 208,58	proste	dobrze	bezpośredni
17	Pzm- 208,70	proste	dobrze	bezpośredni
18	Pzm- 209,10	proste	bardzo dobre	bezpośredni
19	Pzm- 209,40	proste	bardzo dobre	bezpośredni
20	WS-L 209,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
21	WS-P 209,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
22	PZD-L 210,11	proste	bardzo dobre	bezpośredni
23	PZD-P 210,11	proste	bardzo dobre	bezpośredni
24	PZD-L 211,05	proste	bardzo dobre	bezpośredni
25	PZD-P 211,05	proste	bardzo dobre	bezpośredni
26	PZD-L 212,13	proste	dobrze	bezpośredni
27	PZD-P 212,13	proste	dobrze	bezpośredni
28	Pzm- 213,11	proste	dobrze	bezpośredni
29	Pzp- 213,62	proste	dobrze	bezpośredni
30	PZDdz-L 214,67	proste	bardzo dobre	bezpośredni
31	PZDdz-P 214,67	proste	bardzo dobre	bezpośredni
32	Pzp- 214,93	złożone	złe	pośredni
33	PZD-L 215,95	proste	dobrze	bezpośredni
34	PZD-P 215,95	proste	dobrze	bezpośredni
35	Pzm- 216,24	proste	bardzo dobre	bezpośredni
36	Pzm- 216,51	proste	bardzo dobre	bezpośredni
37	WD- 217,11	proste	bardzo dobre	bezpośredni
38	Pzm- 217,29	proste	bardzo dobre	bezpośredni
39	PZD-L 217,93	proste	dobrze	bezpośredni
40	PZD-P 217,93	proste	dobrze	bezpośredni
41	WD-218,04	proste	dobrze	bezpośredni
42	Pzm- 218,60	proste	dobrze	bezpośredni
43	Pzm- 219,13	skomplikowane	złe	pośredni
44	PZDdz-L 219,70	złożone	złe	pośredni
45	PZDdz-P 219,70	złożone	złe	pośredni
46	Pzm-219,91	skomplikowane	złe	pośredni
47	Pzm- 220,19	skomplikowane	złe	pośredni

48	WD- 220,76	skomplikowane	złe	pośredni
49	MS/PZD-L 222,02	skomplikowane	złe	pośredni
50	MS/PZD-P 222,02	skomplikowane	złe	pośredni
51	Pzm-222,68	złożone	złe	pośredni
52	WD- 222,90	skomplikowane	złe	pośredni
53	Pzm- 223,64	proste	dobrze	bezpośredni
54	Pzm- 224,76	proste	dobrze	bezpośredni
55	PZp- 225,03	złożone	złe	pośredni
56	PZp- 225,25	złożone	złe	pośredni
57	Pzm- 225,48	złożone	złe	pośredni
58	WS-L 225,57	złożone	złe	pośredni
59	WS-P 225,57	złożone	złe	pośredni
60	Pzp- 225,65	złożone	złe	pośredni
61	PZD-L 225,85	złożone	złe	pośredni
62	PZD-P 225,85	złożone	złe	pośredni
63	Pzm- 226,30	złożone	złe	pośredni
64	Pzm- 226,78	złożone	złe	pośredni
65	WS-L 226,89	złożone	złe	pośredni
66	WS-P 226,89	złożone	złe	pośredni
67	Pzp- 227,53	proste	dobrze	bezpośredni
68	Pzp- 227,78	proste	bardzo dobre	bezpośredni
69	WS-L 227,98	proste	bardzo dobre	bezpośredni
70	WS-P 227,98	proste	bardzo dobre	bezpośredni
71	PZD-L 229,40	złożone	złe	pośredni
72	PZD-P 229,40	złożone	złe	pośredni
73	Pzp- 229,89	proste	dobrze	bezpośredni
74	Pzm- 230,31	proste	dobrze	bezpośredni
75	WD- 230,76	proste	dobrze	bezpośredni
76	WD- 230,77	proste	dobrze	bezpośredni
77	Pzm-231,50	złożone	złe	pośredni
78	WS-L 232,15	proste	dobrze	bezpośredni
79	WS-P 232,15	proste	dobrze	bezpośredni
80	Pzm- 232,69	proste	dobrze	bezpośredni
81	Pzp- 233,12	proste	dobrze	bezpośredni
82	WD- 233,40	proste	dobrze	bezpośredni
83	PZGs- 233,44	proste	dobrze	bezpośredni
84	Pzm- 234,32	proste	dobrze	bezpośredni
85	Pzp- 234,56	złożone	złe	pośredni
86	Pzp- 234,67	złożone	złe	pośredni
87	WD- 235,16	proste	bardzo dobre	bezpośredni
88	Pzm- 235,33	proste	bardzo dobre	bezpośredni
89	PZGd- 236,17	proste	bardzo dobre	bezpośredni
90	PZDmz-L 236,43	proste	bardzo dobre	bezpośredni
91	PZD-P 236,43	proste	bardzo dobre	bezpośredni
92	PZDmz-L 236,67	proste	bardzo dobre	bezpośredni

93	PZDmz-P 236,67	proste	bardzo dobre	bezpośredni
94	Pzm- 237,10	proste	bardzo dobre	bezpośredni
95	WD- 237,84	proste	bardzo dobre	bezpośredni
96	Pzm 238,23	proste	bardzo dobre	bezpośredni
97	WD- 238,46	złożone	złe	pośredni
98	PZDsz-L 238,53	złożone	złe	pośredni
99	PZDsz-P 238,53	złożone	złe	pośredni
100	Pzm- 238,70	proste	bardzo dobre	bezpośredni
101	Pzp- 238,93	proste	bardzo dobre	bezpośredni
102	Pzp- 239,23	proste	bardzo dobre	bezpośredni
103	Pzm- 239,45	proste	bardzo dobre	bezpośredni
104	PZD-L 239,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
105	PZD-P 239,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
106	Pzp- 240,64	proste	bardzo dobre	bezpośredni
107	Pzm- 241,21	proste	bardzo dobre	bezpośredni
108	PZD-L 242,10	proste	bardzo dobre	bezpośredni
109	PZD-P 242,10	proste	bardzo dobre	bezpośredni
110	Pzm- 242,86	proste	bardzo dobre	bezpośredni
111	PZGd- 243,40	proste	bardzo dobre	bezpośredni
112	Pzm- 243,71	proste	bardzo dobre	bezpośredni
113	Pzm- 244,44	proste	bardzo dobre	bezpośredni
114	WD- 245,22	proste	bardzo dobre	bezpośredni
115	PZGd- 245,38	proste	bardzo dobre	bezpośredni
116	Pzm- 245,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
117	Pzp- 246,07	proste	dobre	bezpośredni
118	Pzm- 246,30	proste	dobre	bezpośredni
119	Pzm- 246,43	proste	dobre	bezpośredni
120	PZDsz-L 246,68	złożone	złe	pośredni
121	PZDsz-P 246,68	złożone	złe	pośredni
122	Pzm- 246,93	złożone	złe	pośredni
123	WD- 247,13	proste	dobre	bezpośredni
124	Pzm- 247,34	złożone	złe	pośredni
125	Pzp- 248,23	złożone	złe	pośredni
126	Pzm- 248,43	proste	dobre	bezpośredni
127	Pzm- 248,84	proste	dobre	bezpośredni
128	WD- 249,57	proste	dobre	bezpośredni
129	Pzm- 249,78	złożone	złe	pośredni
130	PZDsz-L 250,31	proste	bardzo dobre	bezpośredni
131	PZDsz-P 250,31	proste	bardzo dobre	bezpośredni
132	PZDsz-L 250,38	proste	bardzo dobre	bezpośredni
133	PZDsz-P 250,38	proste	bardzo dobre	bezpośredni
134	Pzm- 250,67	proste	bardzo dobre	bezpośredni
135	Pzm- 251,12	złożone	złe	pośredni
136	PZGd- 251,45	proste	bardzo dobre	bezpośredni
137	Pzm- 251,76	złożone	złe	pośredni

138	Pzm- 252,15	złożone	złe	pośredni
139	MS/PZD-L 252,44	złożone	złe	pośredni
140	MS/PZD-P 252,44	złożone	złe	pośredni
141	Pzm- 252,69	złożone	złe	pośredni
142	MS/PZD-L 253,23	skomplikowane	złe	pośredni
143	MS/PZD-P 253,23	skomplikowane	złe	pośredni
144	WD- 253,52	proste	bardzo dobre	bezpośredni
145	Pzm- 253,70	proste	bardzo dobre	bezpośredni
146	Pzm- 254,10	proste	bardzo dobre	bezpośredni
147	Pzm- 254,65	proste	bardzo dobre	bezpośredni
148	PZGd- 255,60	proste	bardzo dobre	bezpośredni
149	Pzm- 256,05	proste	bardzo dobre	bezpośredni
150	WD- 256,49	proste	bardzo dobre	bezpośredni
151	Pzm- 256,85	proste	bardzo dobre	bezpośredni
152	PZGd- 257,60	proste	bardzo dobre	bezpośredni
153	PZGd1- 257,60	proste	bardzo dobre	bezpośredni
154	Pzm- 258,14	proste	bardzo dobre	bezpośredni
155	Pzm- 258,85	proste	bardzo dobre	bezpośredni
156	PZGd- 259,20	proste	bardzo dobre	bezpośredni
157	PZGd1- 259,20	proste	bardzo dobre	bezpośredni
158	Pzm- 259,68	proste	bardzo dobre	bezpośredni
159	WD- 259,79	proste	bardzo dobre	bezpośredni
160	Pzm- 260,37	proste	bardzo dobre	bezpośredni
161	PZD-L 260,94	proste	bardzo dobre	bezpośredni
162	PZD-P 260,94	proste	bardzo dobre	bezpośredni
163	Pzm- 261,39	proste	bardzo dobre	bezpośredni
164	WD- 261,59	proste	bardzo dobre	bezpośredni
165	Pzm- 262,03	proste	bardzo dobre	bezpośredni
166	MS/PZD-L 262,78	skomplikowane	złe	pośredni
167	MS/PZD-L 262,78	skomplikowane	złe	pośredni
168	WD- 263,19	proste	bardzo dobre	bezpośredni
169	PZDsz-L 263,30	złożone	złe	pośredni
170	PZDsz-P 263,30	złożone	złe	pośredni
171	Pzm- 263,47	proste	bardzo dobre	bezpośredni
172	WD- 264,34	proste	bardzo dobre	bezpośredni
173	Pzm- 264,83	proste	bardzo dobre	bezpośredni
174	PZDsz-L 265,36	proste	bardzo dobre	bezpośredni
175	PZDsz-P 265,36	proste	bardzo dobre	bezpośredni
176	Pzm- 265,84	proste	bardzo dobre	bezpośredni
177	Pzm- 266,48	proste	bardzo dobre	bezpośredni
178	Pzm- 267,24	proste	bardzo dobre	bezpośredni
179	PZGd- 267,66	proste	bardzo dobre	bezpośredni
180	WD- 268,51	proste	bardzo dobre	bezpośredni
181	Pzm- 269,10	proste	bardzo dobre	bezpośredni
182	PZDsz-L 269,46	złożone	złe	pośredni

183	PZDsz-P 269,46	złożone	złe	pośredni
184	Pzm-270,02	złożone	złe	pośredni
185	Pzm- 270,90	proste	bardzo dobre	bezpośredni
186	Pzp- 271,23	proste	bardzo dobre	bezpośredni
187	Pzp- 271,34	proste	bardzo dobre	bezpośredni
188	PZDsz-L 271,47	złożone	złe	pośredni
189	PZDsz-P 271,47	złożone	złe	pośredni
190	Pzp- 271,73	proste	dobrze	bezpośredni
191	Pzp- 271,96	proste	dobrze	bezpośredni
192	Pzm- 272,30	proste	dobrze	bezpośredni
193	WD- 272,79	proste	dobrze	bezpośredni
194	Pzm- 272,88	proste	dobrze	bezpośredni
195	WS-L 273,19	proste	dobrze	bezpośredni
196	WS-P 273,19	proste	dobrze	bezpośredni
197	Pzm- 273,77	proste	dobrze	bezpośredni
198	WD- 274,28	proste	dobrze	bezpośredni
199	PZDsz-L 274,38	proste	dobrze	bezpośredni
200	PZDsz-P 274,38	proste	dobrze	bezpośredni
201	Pzm- 275,13	złożone	złe	pośredni
202	WD- 275,37	proste	dostateczne	bezpośredni
203	Pzm-275,73	proste	dobrze	bezpośredni
204	PZDsz-L 275,87	złożone	złe	pośredni
205	PZDsz-P 275,87	złożone	złe	pośredni
206	Pzp- 276,22	proste	bardzo dobre	bezpośredni
207	Pzm- 276,37	proste	bardzo dobre	bezpośredni
208	WS-L 277,20	proste	bardzo dobre	bezpośredni
209	WS-P 277,20	proste	bardzo dobre	bezpośredni
210	WS-L 277,35	proste	bardzo dobre	bezpośredni
211	WS-P 277,35	proste	bardzo dobre	bezpośredni
212	Pzm- 277,47	proste	bardzo dobre	bezpośredni
213	Pzp- 277,65	proste	bardzo dobre	bezpośredni
214	Pzm- 277,76	proste	bardzo dobre	bezpośredni
215	PZDsz-L 277,99	proste	bardzo dobre	bezpośredni
216	PZDsz-P 277,99	proste	bardzo dobre	bezpośredni
217	PZDsz-L 278,58	złożone	złe	pośredni
218	PZDsz-P 278,58	złożone	złe	pośredni
219	Pzm- 279,08	skomplikowane	złe	pośredni
220	WS-L 279,24	proste	dobrze	bezpośredni
221	WS-P 279,24	proste	dobrze	bezpośredni
222	Pzm- 279,68	proste	dobrze	bezpośredni
223	WD- 280,29	proste	dobrze	bezpośredni
224	Pzm- 280,35	złożone	złe	pośredni

Zestawienie warunków geotechnicznych (Wariant B - obiekty)

Lp.	Oznaczenie obiektu	stopień skomplikowania warunków gruntowych	warunki budowy	sposób posadowienia
1	MS/PZD-L 204,82	złożone	złe	pośredni
2	MS/PZD-P 204,82	złożone	złe	pośredni
3	MD/PZD 204,81	złożone	złe	pośredni
4	MD/PZD 204,84	złożone	złe	pośredni
5	Pzp- 204,98	proste	dobrze	bezpośredni
6	WK 205,15	proste	bardzo dobre	bezpośredni
7	Pzp- 205,39	złożone	złe	pośredni
8	Pzp- 205,49	złożone	złe	pośredni
9	PZGd- 206,40	proste	bardzo dobre	bezpośredni
10	PZDmz-L 206,79	proste	bardzo dobre	bezpośredni
11	PZDmz-P 206,79	proste	bardzo dobre	bezpośredni
12	PZDsz-L 207,86	proste	bardzo dobre	bezpośredni
13	PZDsz-P 207,86	proste	bardzo dobre	bezpośredni
14	Pzp- 208,06	proste	bardzo dobre	bezpośredni
15	Pzp- 208,16	proste	bardzo dobre	bezpośredni
16	Pzp- 208,32	proste	dobrze	bezpośredni
17	WD- 208,58	proste	dobrze	bezpośredni
18	Pzm- 208,70	proste	dobrze	bezpośredni
19	Pzm- 209,10	proste	bardzo dobre	bezpośredni
20	Pzm- 209,40	proste	bardzo dobre	bezpośredni
21	WS-L 209,74	proste	dobrze	bezpośredni
22	WS-P 209,74	proste	dobrze	bezpośredni
23	PZD-L 209,93	proste	dobrze	bezpośredni
24	PZD-P 209,93	proste	dobrze	bezpośredni
25	PZD-L 212,13	proste	dobrze	bezpośredni
26	PZD-P 212,13	proste	dobrze	bezpośredni
27	WS-L 212,82	proste	dobrze	bezpośredni
28	WS-P 212,82	proste	dobrze	bezpośredni
29	Pzp- 213,11	złożone	złe	pośredni
30	Pzp- 213,33	proste	dobrze	bezpośredni
31	Pzp- 214,15	proste	dobrze	bezpośredni
32	Pzp- 214,25	proste	dobrze	bezpośredni
33	Pzp- 214,36	proste	dobrze	bezpośredni
34	Pzp- 214,59	proste	dobrze	bezpośredni
35	Pzp- 214,72	złożone	złe	pośredni
36	WD- 215,02	proste	dobrze	bezpośredni
37	PZDs-L 215,43	proste	bardzo dobre	bezpośredni
38	PZDs-P 215,43	proste	bardzo dobre	bezpośredni
39	Pzp- 215,90	złożone	złe	pośredni
40	PZD-L 216,40	proste	dobrze	bezpośredni

41	PZD-P 216,40	proste	dobre	bezpośredni
42	Pzp- 217,14	złożone	złe	pośredni
43	Pzp- 217,37	proste	bardzo dobre	bezpośredni
44	WD- 217,72	proste	dobre	bezpośredni
45	Pzm- 217,91	proste	dobre	bezpośredni
46	PZD-L 218,80	proste	dobre	bezpośredni
47	PZD-P 218,80	proste	dobre	bezpośredni
48	WD- 219,50	proste	dobre	bezpośredni
49	Pzm- 219,88	skomplikowane	złe	pośredni
50	PZDdz-L 220,39	złożone	złe	pośredni
51	PZDdz-P 220,39	złożone	złe	pośredni
52	Pzm- 220,59	skomplikowane	złe	pośredni
53	Pzm- 220,88	skomplikowane	złe	pośredni
54	WD- 221,44	skomplikowane	złe	pośredni
55	MS/PZD- L 222,70	skomplikowane	złe	pośredni
56	MS/PZD- L 222,70	skomplikowane	złe	pośredni
57	Pzm- 223,36	złożone	złe	pośredni
58	WD- 223,58	skomplikowane	złe	pośredni
59	Pzm- 224,23	skomplikowane	złe	pośredni
60	Pzm- 225,44	proste	dobre	bezpośredni
61	Pzp- 225,72	złożone	złe	pośredni
62	Pzp- 225,94	złożone	złe	pośredni
63	Pzp- 226,16	złożone	złe	pośredni
64	WS-L 226,26	złożone	złe	pośredni
65	WS-P 226,26	złożone	złe	pośredni
66	Pzp- 226,34	złożone	złe	pośredni
67	PZD-L 226,53	złożone	złe	pośredni
68	PZD-P 226,53	złożone	złe	pośredni
69	Pzm- 226,96	złożone	złe	pośredni
70	Pzm- 227,47	złożone	złe	pośredni
71	WS-L 227,56	złożone	złe	pośredni
72	WS-P 227,56	złożone	złe	pośredni
73	Pzp- 228,21	proste	dobre	bezpośredni
74	Pzp- 228,46	proste	bardzo dobre	bezpośredni
75	WS-L 228,65	proste	bardzo dobre	bezpośredni
76	WS-P 228,65	proste	bardzo dobre	bezpośredni
77	PZD-L 230,08	złożone	złe	pośredni
78	PZD-P 230,08	złożone	złe	pośredni
79	Pzp- 230,57	proste	dobre	bezpośredni
80	Pzm- 230,99	proste	dobre	bezpośredni
81	WD- 231,44	proste	dobre	bezpośredni
82	WD- 231,45	proste	dobre	bezpośredni
83	Pzm- 232,19	złożone	złe	pośredni
84	WS-L 232,83	proste	dobre	bezpośredni
85	WS-P 232,83	proste	dobre	bezpośredni

86	Pzm- 233,38	proste	dobre	bezpośredni
87	Pzp- 233,80	proste	dobre	bezpośredni
88	WD- 234,08	proste	dobre	bezpośredni
89	PZDs- 234,16	proste	dobre	bezpośredni
90	Pzm- 235,01	proste	dobre	bezpośredni
91	Pzp- 235,24	złożone	złe	pośredni
92	Pzp- 235,35	złożone	złe	pośredni
93	WD- 235,84	proste	bardzo dobre	bezpośredni
94	Pzm- 236,02	proste	bardzo dobre	bezpośredni
95	PZGd- 236,85	proste	bardzo dobre	bezpośredni
96	PZDmz-L 237,11	proste	bardzo dobre	bezpośredni
97	PZDmz-P 237,11	proste	bardzo dobre	bezpośredni
98	PZDmz-L 237,35	proste	bardzo dobre	bezpośredni
99	PZDmz-P 237,35	proste	bardzo dobre	bezpośredni
100	Pzm- 237,79	proste	bardzo dobre	bezpośredni
101	WD- 238,52	proste	bardzo dobre	bezpośredni
102	Pzm- 238,92	proste	bardzo dobre	bezpośredni
103	WD- 239,14	złożone	złe	pośredni
104	PZDsz-L 239,22	złożone	złe	pośredni
105	PZDsz-P 239,22	złożone	złe	pośredni
106	Pzm- 239,39	proste	bardzo dobre	bezpośredni
107	Pzp- 239,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
108	Pzp- 239,91	proste	bardzo dobre	bezpośredni
109	Pzm- 240,14	proste	bardzo dobre	bezpośredni
110	PZD-L 240,28	proste	bardzo dobre	bezpośredni
111	PZD-P 240,28	proste	bardzo dobre	bezpośredni
112	Pzp- 241,32	proste	bardzo dobre	bezpośredni
113	Pzm- 241,90	proste	bardzo dobre	bezpośredni
114	PZD-L 242,78	proste	bardzo dobre	bezpośredni
115	PZD-P 242,78	proste	bardzo dobre	bezpośredni
116	Pzm- 243,55	proste	bardzo dobre	bezpośredni
117	PZGd- 244,08	proste	bardzo dobre	bezpośredni
118	Pzm- 244,40	proste	bardzo dobre	bezpośredni
119	Pzm- 245,13	proste	bardzo dobre	bezpośredni
120	WD- 245,89	proste	bardzo dobre	bezpośredni
121	PZGd- 246,07	proste	bardzo dobre	bezpośredni
122	Pzm- 246,30	proste	bardzo dobre	bezpośredni
123	Pzp- 246,75	proste	dobre	pośredni
124	Pzm- 246,99	proste	dobre	bezpośredni
125	Pzm- 247,12	proste	dobre	bezpośredni
126	PZDsz-L 247,37	złożone	złe	pośredni
127	PZDsz-P 247,37	złożone	złe	pośredni
128	Pzm- 247,62	złożone	złe	pośredni
129	WD- 247,81	proste	dobre	bezpośredni
130	Pzm- 248,03	złożone	złe	pośredni

131	Pzp- 248,91	złożone	złe	pośredni
132	Pzm- 249,12	proste	dobrze	bezpośredni
133	Pzm- 249,53	proste	dobrze	bezpośredni
134	WD- 250,25	proste	dobrze	bezpośredni
135	Pzm- 250,47	złożone	złe	pośredni
136	PZDsz-L 251,00	proste	bardzo dobre	bezpośredni
137	PZDsz-P 251,00	proste	bardzo dobre	bezpośredni
138	PZDsz-L 251,07	proste	bardzo dobre	bezpośredni
139	PZDsz-P 251,07	proste	bardzo dobre	bezpośredni
140	Pzm- 251,36	proste	bardzo dobre	bezpośredni
141	Pzm- 251,81	złożone	złe	pośredni
142	PZGd- 252,13	proste	bardzo dobre	bezpośredni
143	Pzm- 252,45	złożone	złe	pośredni
144	Pzm- 252,84	złożone	złe	pośredni
145	MS/PZD-L 253,13	złożone	złe	pośredni
146	MS/PZD-P 253,13	złożone	złe	pośredni
147	Pzm- 253,38	złożone	złe	pośredni
148	MS/PZD- L 253,91	skomplikowane	złe	pośredni
149	MS/PZD- L 253,91	skomplikowane	złe	pośredni
150	WD- 254,20	proste	bardzo dobre	bezpośredni
151	Pzm- 254,39	proste	bardzo dobre	bezpośredni
152	Pzm- 254,79	proste	bardzo dobre	bezpośredni
153	Pzm- 255,34	proste	bardzo dobre	bezpośredni
154	PZGd- 256,28	proste	bardzo dobre	bezpośredni
155	Pzm- 256,74	proste	bardzo dobre	bezpośredni
156	WD- 257,16	proste	bardzo dobre	bezpośredni
157	Pzm- 257,54	proste	bardzo dobre	bezpośredni
158	PZGd- 258,28	proste	bardzo dobre	bezpośredni
159	PZGd1- 258,28	proste	bardzo dobre	bezpośredni
160	Pzm- 258,83	proste	bardzo dobre	bezpośredni
161	Pzm- 259,54	proste	bardzo dobre	bezpośredni
162	PZGd- 259,88	proste	bardzo dobre	bezpośredni
163	PZGd1- 259,88	proste	bardzo dobre	bezpośredni
164	Pzm- 260,35	proste	bardzo dobre	bezpośredni
165	WD- 260,46	proste	bardzo dobre	bezpośredni
166	Pzm- 261,06	proste	bardzo dobre	bezpośredni
167	PZD-L 261,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
168	PZD-P 261,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
169	Pzm- 262,08	proste	bardzo dobre	bezpośredni
170	WD- 262,27	proste	bardzo dobre	bezpośredni
171	Pzm- 262,72	proste	bardzo dobre	bezpośredni
172	MS/PZD-L 263,45	skomplikowane	złe	pośredni
173	MS/PZD-P 263,45	skomplikowane	złe	pośredni
174	WD- 263,86	proste	bardzo dobre	bezpośredni
175	PZDsz-L 263,99	złożone	złe	pośredni

176	PZDsz-P 263,99	złożone	złe	pośredni
177	Pzm- 264,16	proste	bardzo dobre	bezpośredni
178	WD- 265,02	proste	bardzo dobre	bezpośredni
179	Pzm- 265,52	proste	bardzo dobre	bezpośredni
180	PZDsz-L 266,05	proste	bardzo dobre	bezpośredni
181	PZDsz-P 266,05	proste	bardzo dobre	bezpośredni
182	Pzm- 266,53	proste	bardzo dobre	bezpośredni
183	Pzm- 267,17	proste	bardzo dobre	bezpośredni
184	Pzm- 267,93	proste	bardzo dobre	bezpośredni
185	PZGd- 268,35	proste	bardzo dobre	bezpośredni
186	WD- 269,19	proste	bardzo dobre	bezpośredni
187	Pzm- 269,79	złożone	złe	pośredni
188	PZDsz-L 270,14	złożone	złe	pośredni
189	PZDsz-P 270,14	złożone	złe	pośredni
190	Pzm- 270,71	złożone	złe	pośredni
191	Pzm -271,59	proste	bardzo dobre	bezpośredni
192	Pzp- 271,91	proste	bardzo dobre	bezpośredni
193	Pzp- 272,02	proste	bardzo dobre	bezpośredni
194	PZDsz-L 272,15	złożone	złe	pośredni
195	PZDsz-P 272,15	złożone	złe	pośredni
196	Pzp- 272,41	proste	dobre	bezpośredni
197	Pzp- 272,64	proste	dobre	bezpośredni
198	Pzm- 272,99	proste	dobre	bezpośredni
199	WD- 273,46	proste	dobre	bezpośredni
200	Pzm- 273,57	proste	dobre	bezpośredni
201	WS-L 273,88	proste	dobre	bezpośredni
202	WS-P 273,88	proste	dobre	bezpośredni
203	Pzm- 274,46	proste	dobre	bezpośredni
204	WD- 274,96	proste	dobre	bezpośredni
205	PZDsz-L 275,07	proste	dobre	bezpośredni
206	PZDsz-P 275,07	proste	dobre	bezpośredni
207	Pzm- 275,82	złożone	złe	pośredni
208	WD- 276,04	proste	dostateczne	bezpośredni
209	Pzm- 276,42	proste	dobre	bezpośredni
210	PZDsz-L 276,55	złożone	złe	pośredni
211	PZDsz-P 276,55	złożone	złe	pośredni
212	Pzp- 276,90	proste	bardzo dobre	bezpośredni
213	Pzm- 277,06	proste	bardzo dobre	bezpośredni
214	WS-L 277,88	proste	bardzo dobre	bezpośredni
215	WS-P 277,88	proste	bardzo dobre	bezpośredni
216	WS-L 278,03	proste	bardzo dobre	bezpośredni
217	WS-P 278,03	proste	bardzo dobre	bezpośredni
218	Pzm- 278,16	proste	bardzo dobre	bezpośredni
219	Pzp- 278,33	proste	bardzo dobre	bezpośredni
220	Pzm- 278,45	proste	bardzo dobre	bezpośredni

221	PZDsz-L 278,68	proste	bardzo dobre	bezpośredni
222	PZDsz-P 278,68	proste	bardzo dobre	bezpośredni
223	PZDs-L 279,27	złożone	złe	pośredni
224	PZDs-P 279,27	złożone	złe	pośredni
225	Pzm- 279,77	skomplikowane	złe	pośredni
226	WS-L 279,93	proste	dobrze	bezpośredni
227	WS-P 279,93	proste	dobrze	bezpośredni
228	Pzm- 280,37	proste	dobrze	bezpośredni
229	WD- 280,96	proste	dobrze	bezpośredni
230	Pzm- 281,04	złożone	złe	pośredni

Zestawienie warunków geotechnicznych (Wariant C - obiekty)

Lp.	Oznaczenie obiektu	stopień skomplikowania warunków gruntowych	warunki budowy	sposób posadowienia
1	PZDd-L 204,81	złożone	złe	pośredni
2	PZDd-P 204,81	złożone	złe	pośredni
3	Pzp- 204,98	proste	dobrze	bezpośredni
4	WK 205,08	proste	bardzo dobre	bezpośredni
5	Pzp- 205,28	proste	bardzo dobre	bezpośredni
6	Pzp- 205,37	proste	bardzo dobre	bezpośredni
7	Pzm- 206,77	proste	dobrze	bezpośredni
8	PZGd- 206,95	proste	dobrze	bezpośredni
9	Pzp- 207,20	proste	dobrze	bezpośredni
10	PZDsz-L 207,42	proste	dobrze	bezpośredni
11	PZDsz-P 207,42	proste	dobrze	bezpośredni
12	Pzp- 207,53	proste	bardzo dobre	bezpośredni
13	Pzm- 207,99	proste	bardzo dobre	bezpośredni
14	PZDsz-L 208,06	proste	bardzo dobre	bezpośredni
15	PZDsz-P 208,06	proste	bardzo dobre	bezpośredni
16	Pzm- 208,47	proste	bardzo dobre	bezpośredni
17	Pzp- 208,89	złożone	złe	pośredni
18	PZDsz-L 208,98	proste	dobrze	bezpośredni
19	PZDsz-P 208,98	proste	dobrze	bezpośredni
20	Pzm- 209,41	proste	dobrze	bezpośredni
21	Pzp- 209,80	proste	dobrze	bezpośredni
22	WD- 210,07	proste	dobrze	bezpośredni
23	MS/PZD-L 210,87	skomplikowane	złe	pośredni
24	MS/PZD-P 210,87	skomplikowane	złe	pośredni
25	WS-L 211,30	proste	dobrze	bezpośredni
26	WS-P 211,30	proste	dobrze	bezpośredni
27	Pzp- 211,40	proste	dobrze	bezpośredni

28	Pzp- 211,87	złożone	złe	pośredni
29	Pzm- 212,02	proste	dobre	bezpośredni
30	Pzp- 212,35	proste	dobre	bezpośredni
31	PZDd-L 212,47	proste	dobre	bezpośredni
32	PZDd-P 212,47	proste	dobre	bezpośredni
33	Pzm- 212,66	proste	dobre	bezpośredni
34	Pzm- 212,98	proste	dobre	bezpośredni
35	WS-L 213,58	proste	dobre	bezpośredni
36	WS-P 213,58	proste	dobre	bezpośredni
37	Pzm- 214,14	proste	dobre	bezpośredni
38	Pzp- 214,50	proste	dobre	bezpośredni
39	PZDsz-L 214,74	złożone	złe	pośredni
40	PZDsz-P 214,74	złożone	złe	pośredni
41	Pzp- 214,98	proste	bardzo dobre	bezpośredni
42	Pzp- 215,11	proste	bardzo dobre	bezpośredni
43	WS-L 215,72	proste	bardzo dobre	bezpośredni
44	WS-P 215,72	proste	bardzo dobre	bezpośredni
45	Pzm- 215,92	proste	bardzo dobre	bezpośredni
46	Pzp- 216,08	proste	dobre	bezpośredni
47	Pzp- 216,54	proste	dobre	bezpośredni
48	PZDd-L 216,88	proste	dobre	bezpośredni
49	PZDd-P 216,88	proste	dobre	bezpośredni
50	Pzp- 217,08	złożone	złe	pośredni
51	PZD-L 217,42	złożone	złe	pośredni
52	PZD-P 217,42	złożone	złe	pośredni
53	MS/PZD- L 218,63	skomplikowane	złe	pośredni
54	MS/PZD- P 218,63	skomplikowane	złe	pośredni
55	WS-L 219,26	proste	dobre	bezpośredni
56	WS-P 219,26	proste	dobre	bezpośredni
57	Pzp- 219,75	proste	dobre	bezpośredni
58	PZD-L 220,65	złożone	złe	pośredni
59	PZD-P 220,65	złożone	złe	pośredni
60	WS-L 221,51	proste	dobre	bezpośredni
61	WS-P 221,51	proste	dobre	bezpośredni
62	Pzp- 221,72	proste	dobre	bezpośredni
63	PZDdz-L 221,85	proste	dobre	bezpośredni
64	PZDdz-P 221,85	proste	dobre	bezpośredni
65	Pzm- 222,00	proste	dobre	bezpośredni
66	Pzp- 222,50	złożone	złe	pośredni
67	Pzm- 222,59	złożone	złe	pośredni
68	Pzm- 223,35	złożone	złe	pośredni
69	Pzm- 223,87	złożone	złe	pośredni
70	WD- 224,30	proste	dobre	bezpośredni
71	WS-L 224,74	proste	dobre	bezpośredni
72	WS-P 224,74	proste	dobre	bezpośredni

73	PZDsz-L 225,32	złożone	złe	pośredni
74	PZDsz-P 225,32	złożone	złe	pośredni
75	WS-L 225,71	złożone	złe	pośredni
76	WS-P 225,71	złożone	złe	pośredni
77	PZDdz-L 225,92	złożone	złe	pośredni
78	PZDdz-P 225,92	złożone	złe	pośredni
79	Pzp- 226,23	złożone	złe	pośredni
80	Pzp- 227,29	złożone	złe	pośredni
81	Pzm- 227,38	złożone	złe	pośredni
82	WD- 227,97	proste	dobrze	bezpośredni
83	PZDdz-L 228,17	proste	dobrze	bezpośredni
84	PZDdz-P 228,17	proste	dobrze	bezpośredni
85	Pzp- 228,35	złożone	złe	pośredni
86	Pzp- 228,49	złożone	złe	pośredni
87	Pzm- 228,61	złożone	złe	pośredni
88	Pzm- 228,91	złożone	złe	pośredni
89	Pzp- 229,45	proste	dobrze	bezpośredni
90	PZDdz-L 229,93	proste	bardzo dobre	bezpośredni
91	PZDdz-P 229,93	proste	bardzo dobre	bezpośredni
92	Pzp- 230,04	proste	bardzo dobre	bezpośredni
93	Pzm- 230,49	złożone	złe	pośredni
94	Pzp- 230,84	złożone	złe	pośredni
95	Pzp- 231,10	proste	dobrze	bezpośredni
96	WD- 231,43	proste	dobrze	bezpośredni
97	PZDd-L 231,80	proste	dobrze	bezpośredni
98	PZDd-P 231,80	proste	dobrze	bezpośredni
99	Pzm- 232,64	proste	dobrze	bezpośredni
100	Pzp- 232,83	proste	dobrze	bezpośredni
101	PZDsz-L 233,12	proste	dobrze	bezpośredni
102	PZDsz-P 233,12	proste	dobrze	bezpośredni
103	WS-L 233,71	proste	dobrze	bezpośredni
104	WS-P 233,71	proste	dobrze	bezpośredni
105	Pzm- 234,26	złożone	złe	pośredni
106	WS-L 234,91	proste	dobrze	bezpośredni
107	WS-P 234,91	proste	dobrze	bezpośredni
108	Pzm – 235,470	proste	dobrze	bezpośredni
109	Pzp- 235,89	proste	dobrze	bezpośredni
110	WD- 236,16	proste	dobrze	bezpośredni
111	PZGs- 236,24	proste	dobrze	bezpośredni
112	Pzm- 237,09	proste	dobrze	bezpośredni
113	Pzp- 237,30	złożone	złe	pośredni
114	Pzp- 237,41	złożone	złe	pośredni
115	WD- 237,90	proste	bardzo dobre	bezpośredni
116	Pzm- 238,10	proste	bardzo dobre	bezpośredni
117	PZGd- 238,91	proste	bardzo dobre	bezpośredni

118	PZDmz-L 239,20	proste	bardzo dobre	bezpośredni
119	PZDmz-L 239,20	proste	bardzo dobre	bezpośredni
120	PZDmz-L 239,43	proste	bardzo dobre	bezpośredni
121	PZDmz-L 239,43	proste	bardzo dobre	bezpośredni
122	Pzm- 239,87	proste	bardzo dobre	bezpośredni
123	WD- 240,58	proste	bardzo dobre	bezpośredni
124	Pzm- 241,00	proste	bardzo dobre	bezpośredni
125	WD- 241,20	złożone	złe	pośredni
126	PZDsz-L 241,30	złożone	złe	pośredni
127	PZDsz-P 241,30	złożone	złe	pośredni
128	Pzm- 241,47	proste	bardzo dobre	bezpośredni
129	Pzp- 241,67	proste	bardzo dobre	bezpośredni
130	Pzp- 241,97	proste	bardzo dobre	bezpośredni
131	Pzm- 242,22	proste	bardzo dobre	bezpośredni
132	PZD-L 242,35	proste	bardzo dobre	bezpośredni
133	PZD-P 242,35	proste	bardzo dobre	bezpośredni
134	Pzp- 243,38	proste	bardzo dobre	bezpośredni
135	Pzm- 243,98	proste	bardzo dobre	bezpośredni
136	PZD-L 244,84	proste	bardzo dobre	bezpośredni
137	PZD-P 244,84	proste	bardzo dobre	bezpośredni
138	Pzm- 245,63	proste	bardzo dobre	bezpośredni
139	PZGd- 246,14	proste	bardzo dobre	bezpośredni
140	Pzm- 246,48	proste	bardzo dobre	bezpośredni
141	Pzm- 247,21	proste	bardzo dobre	bezpośredni
142	WD- 247,95	proste	bardzo dobre	bezpośredni
143	PZGd- 248,15	proste	bardzo dobre	bezpośredni
144	Pzm- 248,38	proste	bardzo dobre	bezpośredni
145	Pzp- 248,81	proste	dobre	bezpośredni
146	Pzm- 249,07	proste	dobre	bezpośredni
147	Pzm- 249,20	proste	dobre	bezpośredni
148	PZDsz-L 249,45	złożone	złe	pośredni
149	PZDsz-P 249,45	złożone	złe	pośredni
150	Pzm- 249,70	złożone	złe	pośredni
151	WD- 249,87	proste	dobre	bezpośredni
152	Pzm- 250,11	złożone	złe	pośredni
153	Pzp- 250,97	złożone	złe	pośredni
154	Pzm- 251,20	proste	dobre	bezpośredni
155	Pzm- 251,61	proste	dobre	bezpośredni
156	WD- 252,31	proste	dobre	bezpośredni
157	Pzm- 252,55	złożone	złe	pośredni
158	PZDsz-L 253,08	proste	bardzo dobre	bezpośredni
159	PZDsz-P 253,08	proste	bardzo dobre	bezpośredni
160	PZDsz-L 253,15	proste	bardzo dobre	bezpośredni
161	PZDsz-P 253,15	proste	bardzo dobre	bezpośredni
162	Pzm- 253,44	proste	bardzo dobre	bezpośredni

163	Pzm- 253,89	złożone	złe	pośredni
164	PZGd- 254,19	proste	bardzo dobre	bezpośredni
165	Pzm- 254,53	złożone	złe	pośredni
166	Pzm- 254,92	złożone	złe	pośredni
167	MS/PZD-L 255,21	złożone	złe	pośredni
168	MS/PZD-P 255,21	złożone	złe	pośredni
169	Pzm- 255,46	złożone	złe	pośredni
170	MS/PZD- L 255,97	skomplikowane	złe	pośredni
171	MS/PZD- P 255,97	skomplikowane	złe	pośredni
172	WD- 256,26	proste	bardzo dobre	bezpośredni
173	Pzm- 256,47	proste	bardzo dobre	bezpośredni
174	Pzm- 256,87	proste	bardzo dobre	bezpośredni
175	Pzm- 257,42	proste	bardzo dobre	bezpośredni
176	PZGd- 258,34	proste	bardzo dobre	bezpośredni
177	Pzm- 258,82	proste	bardzo dobre	bezpośredni
178	WD- 259,22	proste	bardzo dobre	bezpośredni
179	Pzm- 259,62	proste	bardzo dobre	bezpośredni
180	PZGd- 260,34	proste	bardzo dobre	bezpośredni
181	PZGDd1- 260,34	proste	bardzo dobre	bezpośredni
182	Pzm- 260,91	proste	bardzo dobre	bezpośredni
183	Pzm- 261,62	proste	bardzo dobre	bezpośredni
184	PZGd- 261,94	proste	bardzo dobre	bezpośredni
185	PZGd1- 261,94	proste	bardzo dobre	bezpośredni
186	Pzm- 262,43	proste	bardzo dobre	bezpośredni
187	WD- 262,53	proste	bardzo dobre	bezpośredni
188	Pzm- 263,14	proste	bardzo dobre	bezpośredni
189	PZD-L 263,68	proste	bardzo dobre	bezpośredni
190	PZD-P 263,68	proste	bardzo dobre	bezpośredni
191	Pzm- 264,16	proste	bardzo dobre	bezpośredni
192	WD- 264,33	proste	bardzo dobre	bezpośredni
193	Pzm- 264,80	proste	bardzo dobre	bezpośredni
194	MS/PZD- L 265,51	skomplikowane	złe	pośredni
195	MS/PZD- P 265,51	skomplikowane	złe	pośredni
196	WD- 265,92	proste	bardzo dobre	bezpośredni
197	PZDsz-L 266,07	złożone	złe	pośredni
198	PZDsz-P 266,07	złożone	złe	pośredni
199	Pzm- 266,24	proste	bardzo dobre	bezpośredni
200	WD- 267,08	proste	bardzo dobre	bezpośredni
201	Pzm- 267,60	proste	bardzo dobre	bezpośredni
202	PZDsz-L 268,13	proste	bardzo dobre	bezpośredni
203	PZDsz-P 268,13	proste	bardzo dobre	bezpośredni
204	Pzm- 268,61	proste	bardzo dobre	bezpośredni
205	Pzm- 269,25	proste	bardzo dobre	bezpośredni
206	Pzm- 270,01	proste	bardzo dobre	bezpośredni
207	PZGd- 270,43	proste	bardzo dobre	bezpośredni

208	WD- 271,25	proste	bardzo dobre	bezpośredni
209	Pzm- 271,87	złożone	złe	pośredni
210	PZDsz-L 272,23	złożone	złe	pośredni
211	PZDsz-P 272,23	złożone	złe	pośredni
212	Pzm- 272,79	złożone	złe	pośredni
213	Pzm- 273,67	proste	bardzo dobre	bezpośredni
214	Pzp- 273,97	proste	bardzo dobre	bezpośredni
215	Pzp- 274,08	proste	bardzo dobre	bezpośredni
216	PZDsz-L 274,23	złożone	złe	pośredni
217	PZDsz-P 274,23	złożone	złe	pośredni
218	Pzp- 274,47	proste	dobrze	bezpośredni
219	Pzp- 274,70	proste	dobrze	bezpośredni
220	Pzm- 275,07	proste	dobrze	bezpośredni
221	WD- 275,52	proste	dobrze	bezpośredni
222	Pzm- 275,65	proste	dobrze	bezpośredni
223	WS-L 275,96	proste	dobrze	bezpośredni
224	WS-P 275,96	proste	dobrze	bezpośredni
225	Pzm- 276,54	proste	dobrze	bezpośredni
226	WD- 277,02	proste	dobrze	bezpośredni
227	PZDsz-L 277,15	proste	dobrze	bezpośredni
228	PZDsz-P 277,15	proste	dobrze	bezpośredni
229	Pzm- 277,90	złożone	złe	pośredni
230	WD- 278,10	proste	dostateczne	bezpośredni
231	Pzm- 278,50	proste	dobrze	bezpośredni
232	PZDsz-L 278,63	złożone	złe	pośredni
233	PZDsz-P 278,63	złożone	złe	pośredni
234	Pzp- 278,96	proste	bardzo dobre	bezpośredni
235	Pzm- 279,14	proste	bardzo dobre	bezpośredni
236	WS-L 279,96	proste	bardzo dobre	bezpośredni
237	WS-P 279,96	proste	bardzo dobre	bezpośredni
238	WS-L 280,11	proste	bardzo dobre	bezpośredni
239	WS-P 280,11	proste	bardzo dobre	bezpośredni
240	Pzm- 280,24	proste	bardzo dobre	bezpośredni
241	Pzp- 280,39	proste	bardzo dobre	bezpośredni
242	Pzm- 280,53	proste	bardzo dobre	bezpośredni
243	PZDsz-L 280,76	proste	bardzo dobre	bezpośredni
244	PZDsz-P 280,76	proste	bardzo dobre	bezpośredni
245	PZDs-L 281,35	złożone	złe	pośredni
246	PZDs-P 281,35	złożone	złe	pośredni
247	Pzm- 281,85	skomplikowane	złe	pośredni
248	WS-L 282,01	proste	dobrze	bezpośredni
249	WS-P 282,01	proste	dobrze	bezpośredni
250	Pzm- 282,45	proste	dobrze	bezpośredni
251	WD- 283,03	proste	dobrze	bezpośredni
252	Pzm- 283,12	złożone	złe	pośredni

6.0. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW NA POTRZEBY BUDOWNICTWA.

Zgodnie z podziałem na stopień złożoności warunków gruntowo wodnych określa się następujący podział przydatności gruntów na potrzeby budownictwa:

- W przypadku występowania warunków prostych, złożonych (grunty mineralne) i skomplikowanych (grunty mineralne) – można przyjąć na tym etapie grunty za przydatne na potrzeby budownictwa. W podłożu projektowanych dróg na tych odcinkach dominują osady spoiste w stanie plastycznym i twardoplastycznym oraz grunty niespoiste od piasków pylastych do żwirów w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Lokalnie występują również pyły i gliny pylaste w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Na tym etapie zakwalifikowano te grunty jako nośne umożliwiające posadowienie bezpośrednie.
- na odcinkach wskazanych jako złożone występują grunty organiczne przy jednoczesnym wysokim poziomie wód gruntowych. Na odcinkach tych występują grunty nieprzydatne na potrzeby budownictwa, które wymagać będą wzmocnienia lub posadowienia pośredniego. W zależności od dokładnych parametrów geotechnicznych – określonych w dalszym rozpoznaniu podłoża określone zostaną technologie wzmocnienia podłoża. Posadowienie bezpośrednie wiązać się będzie z nadmiernymi i nie równomiernymi osiadaniem nasypu drogowego.
- na odcinkach występowania warunków skomplikowanych (jeziora – występowanie gruntów organicznych, zaburzenia glaciektoniczne oraz rynny subglacjalnych)
 - grunty organiczne, występujące w rejonach jezior nie są przydatne na potrzeby budownictwa – na odcinkach tych występują grunty nieprzydatne na potrzeby budownictwa, które wymagać będą wzmocnienia lub posadowienia pośredniego.
 - w przypadku występowania stromych zbocz na odcinkach trasy przecinających rynny subglacjalnych z wysokimi stromymi zboczami oraz

na morenach spiętrzonych lub z wyciśnięcia występują grunty przydatne dla celów budownictwa, lecz z powodu planowanych wykopów do głębokości powyżej 10m konieczne będzie wykonanie wzmocnień skarp wykopu w celu zachowania stateczności zbocz.

Grunty pochodzące z wykopów stanowić będą w przeważającym stopniu grunty spoiste – wysadzinowe. Wykorzystanie ich do budowy nasypu wymagać będzie ulepszenia. Dokładne sposób postępowania w przypadku budowy nasypów z gruntów wysadzinowych zostanie przedstawione w Projekcie budowlanym i STWiORB.

Grunty niespoiste z wykopów występują jedynie w km:

Wariant A:

204,602 – 206,200

221,400 – 222,600

223,100 – 223,450

Wariant B

204,602 – 206,100

221,100 – 223,300

223,800 – 224,150

Wariant C

204,602 – 205,200

207,700 – 207,900

218,050 - 218,200

219,750 – 220,500

Część wspólna (km zg. z Wariantem B)

236,300 – 236,900

242,200 – 243,200

243,700 – 244,200

253,500 – 253,700

261,700 – 262,500

263,600 – 264,850

Na tych odcinkach z wykopów pochodzić będą piaski drobne średnie oraz pospółki i żwiry. Grunty te zakwalifikowano do gruntów niewysadzinowych nadających się do budowy nasypów.

7.0. WSKAZANIA NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA BADAŃ GEOLOGICZNYCH

Dla omawianej inwestycji, ze względu na zakwalifikowanie do III kategorii geotechnicznej na dalszych etapach projektowania konieczne będzie wykonanie dokumentacji:

- dokumentacji badań podłoża
- projektu robót geologicznych
- dokumentacji geologiczno inżynierskiej
- dokumentacji hydrogeologicznej
- projektu geotechnicznego.

Konieczność dodatkowych badań wymagana jest dla całego odcinka, po określeniu docelowego wariantu. Zakres badań należy dowiązać do stopnia złożoności podłoża oraz niwelety drogi i zaprojektować zakres zg. z Zarządzeniem 58. Szczególną uwagę należy zwrócić na odcinki o skomplikowanych warunkach gruntowych występujących na obszarach jezior, w miejscach o stromych zboczach oraz lokalizacjach planowanych głębokich wykopów (zg. z niweletą drogi).

W trakcie badań należy przewidzieć:

Trasa główna:

- otwory wiertnicze min. 3 szt w przekroju poprzecznym. Przekroje należy wykonać min. co 50m. Rozstaw poprzeczny można zwiększyć do 100m pod warunkiem potwierdzenia warunków prostych badaniami geofizycznymi. Głębokość wierceń należy przyjmować do głębokości min. 3m poniżej projektowanej niwelety drogi. W przypadku występowania gruntów słabonośnych otwór należy przegłębić co najmniej 2m poniżej spągu gruntów słabonośnych. Dla dróg prowadzonych w nasypie powyżej

3m, wiercenie należy wykonać do głębokości równej wysokości planowanego nasypu.

- co najmniej 1 sondowanie (DPL/DPM/DPH/CPT/CPTU/DMT/FVT) w przekroju.
- pobór próbek gruntu kategorii A, B i C (należy wyznaczyć parametry fizyczne, mechaniczne oraz odkształceniowe)
- badania laboratoryjne zgodnie z Zarządzeniem 58 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad.
- przekrój tomografii elektrooporowej.

Obiekty inżynierskie:

- Rozmieszczenie pkt. badawczych należy planować zgodnie z tabelą 3.5 Instrukcji badań podłoża budowli drogowych i mostowych, GDDP 1998r.

Dla każdej podpory należy wykonać co najmniej 1 sondowanie parametryzujące właściwości fizyko mechaniczne gruntów.

Głębokość badań w przypadku posadowienia bezpośredniego należy przyjmować min. 10m poniżej poziomu posadowienia.

Głębokość badań w przypadku posadowienia pośredniego należy przyjmować min. 20m poniżej poziomu posadowienia.

W przypadku występowania gruntów słabonośnych otwór należy przegłębić co najmniej 5m poniżej spągu gruntów słabonośnych.

W trakcie wierceń należy przewidzieć pobór próbek gruntów kategorii A, B, C do badań laboratoryjnych (należy wyznaczyć parametry fizyczne, mechaniczne oraz odkształceniowe).

Drogi dojazdowe:

- 1 otwór + sondowanie co max. 150m
- Pobór próbek kategorii A, B i C

Zaleca się w trakcie projektowania robót geologicznych zaprojektować rezerwę otworów w wysokości min. 20%.

**Opinia hydrogeologiczna
dla Studium Techniczno - Ekonomiczno - Środowiskowego
na potrzeby realizacji drogi ekspresowej S16
na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk
POWIAT MRĄGOWSKI, POWIAT GIŻYCKI, POWIAT PISKI, POWIAT EŁCKI
województwo warmińsko-mazurskie**

INWESTOR:

**Skarb Państwa – Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad
działający przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Olsztynie**

Opracowali:

mgr inż. Dariusz Mazur
nr upr.: V-1637, VII-1466

mgr inż. Anna Gumuła-Kawęcka

mgr inż. Bartosz Sobociński
nr upr.: XI-073/POM

Gdańsk, grudzień 2018

“Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowe z elementami koncepcji programowej dla budowy drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Elk.”

SPIS ZAWARTOŚCI:

Poz.	Zawartość		Teczka
	Tom A	Część ogólna	
1	AI	Część opisowa	
2	AII	Część rysunkowa	
3	AIII	Analiza wielokryterialna	
4	AIV	Podsumowanie i wnioski	
	Tom B	Studium geologiczno-inżynierskie Opinia geotechniczna Opinia hydrogeologiczna	
5	BI	Studium geologiczno-inżynierskie	
6	BII	Opinia geotechniczna	
7	BIII	Opinia hydrogeologiczna	
	Tom C	Część techniczna – drogowa	
8	CI	Część opisowa	
9	CII-1	Część rysunkowa: Orientacja; Plany sytuacyjne	
10	CII-2	Część rysunkowa: Profile; Przekroje normalne	
11	CIII	Załączniki – uzgodnienia i opinie	
	Tom D	Część techniczna – obiekty inżynierskie i urządzenia ochrony środowiska	
12	DI	Część opisowa	
13	DII	Część rysunkowa	
	Tom E	Analizy i prognozy ruchu	
14	EI	Analizy i prognozy ruchu	
	Tom F	Założenia organizacji ruchu	
15	FI	Ocena wpływu na BRD	
16	FII	Założenia do organizacji ruchu	
	Tom G	Opracowania ekonomiczno - finansowe	
17	GI	Zbiórce zestawienie kosztów	
18	GII	Analiza ekonomiczna - Harmonogram realizacji i finansowania - Analiza efektywności ekonomicznej - Analiza wrażliwości i ryzyka	
	Tom H	Opracowania w zakresie ochrony środowiska (ROŚ - odrębne opracowanie)	
	Tom I	Udział społeczeństwa	
19	II	Raport ze spotkań społecznych: - materiały promocyjne - raporty ze spotkań społecznych - tabele wniosków i protestów - kopie wniosków i protestów	
	Tom J	Podsumowanie i wnioski	
20	JI	Podsumowanie i wnioski	

Spis treści

- 1. Wstęp 3**
- 2. Opis planowanej inwestycji 3**
- 3. Stan rozpoznania geologicznego i hydrogeologicznego 49**
- 4. Charakterystyka terenu badań 50**
 - 4.1. Opis użytkowania terenu.50**
 - 4.2. Morfologia, geomorfologia i hydrografia 61**
 - 4.3. Budowa geologiczna 71**
 - 4.4. Warunki hydrogeologiczne 99**
 - 4.4.1. Ogólna charakterystyka hydrogeologiczna. 99**
 - 4.4.2. Głębokość występowania pierwszego poziomu wodonośnego 113**
 - 4.4.3. GZWP 117**
 - 4.4.4. JCWPd 117**
 - 4.4.5. Jednostki hydrogeologiczne 118**
 - 4.4.6. Wrażliwość na zanieczyszczenia 123**
- 5. Opis zagrożeń na etapie budowy i eksploatacji drogi ekspresowej 127**
- 6. Zalecenia dotyczące prowadzenia monitoringu jakości wód podziemnych 128**
- 7. Strefy ochronne ujęć wód 129**
- 8. Podsumowanie 132**
- 9. Wykorzystane materiały 134**

Spis załączników graficznych

1. Wycinek Mapy Topograficznej Polski w skali 1:25000.
- 2.1 Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000
- 2.1.b – 2.1.j Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski
- 2.2 Wycinek Mapy Litogenetycznej w skali 1:50000
- 2.2.b – 2.2.j Objaśnienia do Mapy Litogenetycznej Polski
3. Wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000
- 3b. Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski
4. Przekroje hydrogeologiczne
5. Wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny - Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000
- 5b. Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny - Występowanie i hydrodynamika

6. Wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny - Wrażliwość na zanieczyszczenie w skali 1:50 000.

6b. Objasnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny - Wrażliwość na zanieczyszczenie.

7. Profile archiwalne

8. Zestawienie tabelaryczne otworów CBDH

1. Wstęp

Eksploatacja autostrad i dróg szybkiego ruchu stwarza szereg zagrożeń dla środowiska gruntowo – wodnego. Zagrożenia te wynikają ze zwiększonej intensywności ruchu drogowego na rozbudowywanych trasach oraz są związane z inwestycjami towarzyszącymi, głównie ze stacjami paliw i stacjami obsługi. Stopień zagrożenia dla środowiska gruntowo – wodnego jest znacząco zróżnicowany w zależności od zmienności warunków gruntowo – wodnych podłoża (głównie rodzaju przypowierzchniowych utworów geologicznych, głębokości występowania wód gruntowych, zagospodarowania poziomów wodonośnych i ich stopnia izolacji) oraz projektowanych rozwiązań technicznych (wkopy, estakady, węzły komunikacyjne).

Celem niniejszego opracowania jest określenie na obszarze inwestycji:

- budowy geologicznej;
- poziomów wodonośnych i ich znaczenia;
- zagrożenia głównego poziomu wód podziemnych;
- występowania pierwszego poziomu wodonośnego i jego podatności na zanieczyszczenie;
- ogólnego stanu jakościowego wód podziemnych.

Analiza powyższych elementów została przeprowadzona dla trasy S16 Mrągowo – Ełk podzielonej na trzy odcinki:

- Mrągowo – Dąbrówka (varianty trasy A, B i C);
- Dąbrówka – Ruska Wieś;
- Ruska Wieś – Ełk.

Opracowanie posłuży do wyboru ostatecznego wariantu na pierwszym wymienionym odcinku planowanej trasy.

2. Opis planowanej inwestycji.

Lokalizacja inwestycji

Inwestycja, zlokalizowana jest na terenie:

-województwa warmińsko- mazurskiego, powiatu mrągowskiego (gmina Mrągowo i Mikołajki), powiatu giżyckiego (gmina Ryn), powiatu piskiego (gmina Pisz i Orzysz), powiatu ełckiego (gmina Ełk).

Zakres inwestycji

- budowa jednej jezdni drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo- Orzysz- Ełk,
- budowa węzłów/ skrzyżowań,
- budowa MOPów,
- koncepcja dostosowania istniejącej DK16 do nowej funkcji,
- budowa dróg serwisowych obsługujących przyległy teren,
- budowa obiektów inżynierskich,
- budowa odwodnienia projektowanych dróg oraz obiektów inżynierskich,
- budowa oświetlenia,
- budowa urządzeń i obiektów ochrony środowiska (m. in. ekranów akustycznych, przejść dla zwierząt, ogrodzeń całej trasy, zieleni izolacyjnej),
- przebudowa infrastruktury technicznej kolidującej z projektowanym zamierzeniem,
- budowa kanałów technologicznych,
- zagospodarowanie zieleni, nasadzenia zieleni izolacyjnej,
- wykonanie urządzeń BRD, w tym znaków zmiennej treści i barier ochronnych,
- przebudowa dróg innych kategorii,
- budowa ciągów dla ruchu pieszego i rowerowego
- dostosowanie trasy do komunikacji publicznej
- przebudowa/ remont obiektów inżynierskich w ciągach istniejących dróg wykorzystywanych docelowo jako drogi serwisowe
- remont nawierzchni na istniejących drogach wykorzystywanych docelowo na drogi serwisowe,
- wykonanie ogrodzenia na całej długości projektowanej trasy S16,
- rozbiórka obiektów kolidujących z projektowaną drogą,
- likwidacja przyłączy gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych, energetycznych i telekomunikacyjnych w obiektach przeznaczonych do rozbiórki,
- wykonanie pozostałych elementów wynikających z przepisów prawa oraz przepisów wewnętrznych zamawiającego, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania projektowanej drogi oraz terenów przyległych.

Parametry techniczne

S-16

klasa drogi S (droga ekspresowa),

prędkość projektowa 100 km/h (lokalne obniżenie prędkości projektowej do 80km/h.)

nośność 115 kN/oś,

dostępność ograniczona - poprzez węzły drogowe

przekrój poprzeczny 2x2

Minimalna kategoria ruchu dla dróg serwisowych bitumicznych – KR2

Wariant C – przebieg

Wariant C poprowadzony został w następującym korytarzu:

- Początek trasy – m. Mrągowo (włączenie do projektowanego przebiegu drogi ekspresowej)
- m. Czerwonki
- m. Muntowo
- Obiekt inżynierski - Most nad Jeziorem Juksty
- m. Uźranki - Węzeł Uźranki
- m. Notyst Mały
- granica powiatu mrągowskiego/giżyckiego
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Tały
- Węzeł Ławki
- Obiekt inżynierski – Most nad Kanałem Mioduńskim
- granica powiatu giżyckiego/mrągowskiego
- Węzeł Woźnice
- m. Olszewo
- m. Grabówek
- granica powiatu mrągowskiego/piski
- Węzeł Drozdowo
- Przebieg trasy pomiędzy jeziorami Tyrkło oraz Buwełno

- Trasa przebiega po północnej stronie Orzysza - Węzeł Orzysz Północ
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Orzysz
- Węzeł Orzysz wschód
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Kraksztyn
- M. Klusy
- Węzeł Klusy
- granica powiatu piski/ełcki
- M. Ruska Wieś
- M. Chrzanowo Węzeł Chrzanowo
- Włączenie w istniejący węzeł Ełk

Długość odcinka dla wariantu C wynosi 79,536km.

Wariant A – przebieg

Wariant A poprowadzony został w następującym korytarzu:

- Początek trasy – m. Mrągowo (włączenie do projektowanego przebiegu drogi ekspresowej)
- m. Probark
- przesmyk pomiędzy Jeziorem Juksty, a Jeziorem Probarskim
- Węzeł Baranowo
- m. Zimowo
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Tałty
- m. Mikołajki
- Węzeł Woźnice
- m. Olszewo
- m. Grabówek
- granica powiatu mrągowskiego/piski
- Węzeł Drozdowo
- Przebieg trasy pomiędzy jeziorami Tyrkło oraz Buwełno
- Trasa przebiega po północnej stronie Orzysza - Węzeł Orzysz Północ
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Orzysz

- Węzeł Orzysz wschód
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Kraksztyn
- M. Klusy
- Węzeł Klusy
- granica powiatu piski/ełcki
- M. Ruska Wieś
- M. Chrzanowo Węzeł Chrzanowo
- Włączenie w istniejący węzeł Ełk

Długość odcinka dla wariantu A wynosi 76,787km.

Wariant B – przebieg

Wariant B poprowadzony został w następującym korytarzu:

- Początek trasy – m. Mrągowo (włączenie do projektowanego przebiegu drogi ekspresowej)
- m. Probark
- przesmyk pomiędzy Jeziorem Juksty, a Jeziorem Probarski
- m. Kosewo
- m. Kolonia Baranowo
- Węzeł Baranowo
- m. Zimowo
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Tałty
- m. Mikołajki
- Węzeł Woźnice
- m. Olszewo
- m. Grabówek
- granica powiatu mrągowskiego/piski
- Węzeł Drozdowo
- Przebieg trasy pomiędzy jeziorami Tyrkło oraz Buwełno
- Trasa przebiega po północnej stronie Orzysza - Węzeł Orzysz Północ
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Orzysz

- Węzeł Orzysz wschód
- Obiekt inżynierski – Most nad Jeziorem Kraksztyn
- M. Klusy
- Węzeł Klusy
- granica powiatu piski/ełcki
- M. Ruska Wieś
- M. Chrzanowo Węzeł Chrzanowo
- Włączenie w istniejący węzeł Ełk

Długość odcinka dla wariantu B wynosi 77,475km.

Na odcinku od Mrągowo do Ełku istniejąca droga przechodzi przez następujące miejscowości:

- Mrągowo,
- Probark,
- Kosewo,
- Baranowo,
- Inulec,
- Zełwagi,
- Bagienko,
- Prawdowo,
- Mikołajki,
- Woźnice,
- Olszewo,
- Stefanowo,
- Dąbrówka,
- Drozdowo,
- Zdęgówko,
- Wężewo,
- Okartowo,
- Grzegorz,
- Mikosze,

- Orzysz,
- Wierzbiny,
- Klusy,
- Ruską Wieś,
- Buniaki
- Ełk.

Przebieg tras przez poszczególne powiaty/gminy przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. 1 Przebieg wariantów na tle gmin/powiatów.

Gmina (powiat)	Wariant A	Wariant B	Wariant C
Mrągowo (mrągowski)	204+602÷211+900	204+602÷212+430	204+602÷218+400
Ryn (giżycki)	-	-	218+400÷228+800
Mikołajki (mrągowski)	211+900÷234+000	212+430÷234+650	228+800÷236+750
Orzysz (piski)	234+000÷264+350	234+650÷265+000	236+750÷267+100
Ełk (ełcki)	264+350÷281+389	265+000÷282+077	267+100÷284+138

Dla obiektów inżynierskich przyjęto następujące konstrukcje:

- Wiadukty nad S16 - typ I: belka ciągła o przekroju dwudźwigarowym z betonu sprężonego
- Wiadukty nad S16 - typ II: belka ciągła o przekroju dwudźwigarowym z betonu sprężonego
- Estakada w ciągu S16: belka ciągła o przekroju skrzynkowym z betonu sprężonego
- Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe pref. Typu T: jednoprzęsłowa wolnopodparta z belek prefabrykowanych typu T
- Obiekty w ciągu S16 - dwuprzęsłowe pref. Typu T: belka ciągła dwuprzęsłowa z belek prefabrykowanych typu T
- Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe sprężone: jednoprzęsłowa wolnopodparta o przekroju dwudźwigarowym z betonu sprężonego
- Obiekt w ciągu S16 - wiadukt nad linią kolejową (łuk z jazdą dołem): jednoprzęsłowy łuk stalowy z jazdą dołem

- Przejścia górne dla dużych i średnich zwierząt nad S16: rama jednonawowa lub dwunawowa utwierdzona na filarze i podparta za pomocą łożysk na przyczółkach
- Przejścia dolne dla zwierząt małych: przepusty żelbetowe o konstrukcji ramy otwartej
- Przejścia dolne dla zwierząt - płazów: przepusty żelbetowe o konstrukcji ramy otwartej

Tab. 2. Obiekty inżynierskie wariant A

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ I - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba prześel
1	WD- 217,11	217+110,90	"B"	46,00	10,18	2*23
2	WD- 218,04	218+036,68	"B"	54,00	10,18	2*27
3	WD- 235,16	235+160,51	"B"	40,00	10,18	2*20
4	WD- 245,22	245+217,73	"B"	44,00	10,18	2*22
5	WD- 253,52	253+524,02	"B"	40,00	10,18	2*20
6	WD- 261,59	261+591,75	"B"	46,00	10,18	2*23
7	WD- 274,28	274+282,52	"B"	40,00	10,18	2*20
8	WD- 275,37	275+365,26	"B"	42,00	10,18	2*21
9	WD- 280,29	280+288,89	"B"	40,00	10,18	2*20

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ II - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba prześel
1	WD- 208,58	208+580,83	"B"	44,00	11,68	2*22
2	WD- 220,76	220+764,33	"B"	60,00	11,68	2*30
3	WD- 222,90	222+901,98	"A"	44,00	11,68	2*22

4	WD- 230,76	230+757,00	"A"	40,00	12,68	2*20
5	WD- 230,77	230+770,00	"A"	40,00	12,68	2*20
6	WD- 237,84	237+842,80	"A"	46,00	11,68	2*23
7	WD- 238,46	238+463,00	"A"	68,00	11,68	2*34
8	WD- 247,13	247+134,88	"B"	40,00	11,68	2*20
9	WD- 249,57	249+574,05	"A"	52,00	12,68	2*26
10	WD- 256,49	256+485,72	"A"	44,00	11,68	2*22
11	WD- 259,79	259+788,77	"B"	40,00	11,68	2*20
12	WD- 263,19	263+187,66	"B"	56,00	10,18	2*28
13	WD- 264,34	264+344,21	"A"	42,00	11,18	2*21
14	WD- 268,51	268+510,87	"A"	66,00	11,68	2*33
15	WD- 272,79	272+787,35	"B"	44,00	11,68	2*22

Wykaz obiektów Inżynierskich-Przejścia górne dla dużych i średnich zwierząt nad S16 - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba pręseł
1	PZGd- 206,40	206+400,00	"C"	42,00	50,00	2*21
2	PZGs- 233,44	233+440,00	"C"	42,00	30,00	2*21
3	PZGd- 236,17	236+170,00	"C"	42,00	50,00	2*21
4	PZGd- 243,40	243+400,00	"C"	42,00	50,00	2*21
5	PZGd- 245,38	245+380,00	"C"	42,00	50,00	2*21
6	PZGd- 251,45	251+450,00	"C"	42,00	50,00	2*21

7	PZGd- 255,60	255+600,00	"C"	42,00	50,00	2*21
8	PZGd- 257,60	257+600,00	"C"	42,00	50,00	2*21
9	PZGd1- 257,60	257+600,00	"C"	21,00	50,00	1*21
10	PZGd- 259,20	259+200,00	"C"	42,00	50,00	2*21
11	PZGd1- 259,20	259+200,00	"C"	21,00	50,00	1*21
12	PZGd- 267,66	267+660,00	"C"	42,00	50,00	2*21

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-210.11 - estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 210,11	210+113,00	"A"	428,00	12,77	38+7*50+ 40
2	PZD-P 210,11			428,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-211.05 - estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 211,05	211+050,00	"A"	701,00	12,77	38+50+4x55+50 +3x55+2x50+40 +362x50+40+36
2	PZD-P 211,05			701,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-212.13 - estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 212,13	212+126,00	"A"	852,00	12,77	38+14x50+42+4 0+32
2	PZD-P 212,13			852,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-215.95 - estakada w ciągu S16-wariant A-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 215,95	215+950,00	"A"	401,00	12,77	38+48+2x55+2x 50+40+39+26
2	PZD-P 215,95			401,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich -PZD-217.93 - estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 217,93	217+930,00	"A"	626,00	12,77	38+11x50+38
2	PZD-P 217,93			626,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-222.02 i MS/PZD-253.23 - estakady w ciągu S16 -wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD -L 222,02	222+024,00	"A"	486,00	12,77	45+75+2x120+7 5+45
2	MS/PZD -P 222,02			486,00	12,77	
3	MS/PZD -L 253,23	253+230,00	"A"	486,00	12,77	45+75+2x120+7 5+45
4	MS/PZD -P 253,23			486,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-225.85, PZD-239.61 i PZD-260.93 - estakady w ciągu S16 -wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 225,85	225+850,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
2	PZD-P 225,85			108,00	12,77	
3	PZD-L 239,61	239+609,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33

4	PZD-P 239,61			108,00	12,77	
5	PZD-L 260,94	260+938,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
6	PZD-P 260,94			108,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-229.40 estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 229,40	229+404,00	"A"	130,00	12,77	29+26+26+29
2	PZD-P 229,40			130,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-242.10, PZD-262.77- estakada w ciągu S16-wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 242,10	242+101,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
2	PZD-P 242,10			212,00	12,77	
3	PZD-L 262,78	262+775,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
4	PZD-P 262,78			212,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe pref. Typu T - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDmz-L 206,78	206+784,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
2	PZDmz-P 206,78			24,10	12,77	
3	PZDsz-L 207,86	207+862,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
4	PZDsz-P 207,86			18,10	12,77	
5	WS-L 209,61	209+606,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2

6	WS-P 209,61			18,10	12,20	
7	PZDdz-L 214,67	214+666,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
8	PZDdz-P 214,67			27,10	12,77	
9	WS-L 225,57	225+573,00	"A"	18,10	12,20	1*15,7
10	WS-P 225,57			18,10	12,20	
11	WS-L 227,98	227+978,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
12	WS-P 227,98			24,10	12,20	
13	WS-L 232,15	232+152,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
14	WS-P 232,15			18,10	12,20	
15	PZDmz-L 236,43	236+427,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
16	PZDmz-P 236,43			24,10	12,77	
17	PZDmz-L 236,67	236+665,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
18	PZDmz-P 236,67			27,10	12,77	
19	PZDsz-L 238,53	238+530,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
20	PZDsz-P 238,53			21,10	12,77	
21	PZDsz-L 246,68	246+680,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
22	PZDsz-P 246,68			21,10	12,77	
23	PZDsz-L 250,31	250+310,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
24	PZDsz-P 250,31			27,10	12,77	
25	PZDsz-L 250,38	250+382,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
26	PZDsz-P 250,38			18,10	12,20	

27	PZDsz-L 263,30	263+304,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
28	PZDsz-P 263,30			21,10	12,77	
29	PZDsz-L 265,36	265+360,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
30	PZDsz-P 265,36			21,10	12,77	
31	PZDsz-L 269,46	269+457,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
32	PZDsz-P 269,46			18,10	12,77	
33	PZDsz-L 271,47	271+465,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
34	PZDsz-P 271,47			27,10	12,77	
35	WS-L 273,19	273+189,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
36	WS-P 273,19			18,10	12,20	
37	PZDsz-L 274,38	274+380,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
38	PZDsz-P 274,38			18,10	12,77	
39	PZDsz-L 275,87	275+866,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
40	PZDsz-P 275,87			21,10	12,77	
41	WS-L 277,20	277+196,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
42	WS-P 277,20			27,10	12,20	
43	WS-L 277,35	277+346,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
44	WS-P 277,35			27,10	12,20	
45	PZDsz-L 277,99	277+990,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
46	PZDsz-P 277,99			15,10	12,77	
47	PZDs-L 278,58	278+580,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2

48	PZDs-P 278,58			15,10	12,77	
49	WS-L 279,24	279+238,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
50	WS-P 279,24			24,10	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - dwuprzęsłowe pref. Typu T - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDdz-L 219,70	219+700,00	"A"	60,90	12,77	2*30
2	PZDdz-P 219,70			60,90	12,77	
3	MS/PZD-L 252,44	252+442,00	"A"	60,90	12,77	2*30
4	MS/PZD-P 252,44			60,90	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD-L 204,82	204+817,00	"A"	37,00	12,77	1*36
2	MS/PZD-P 204,82			37,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu drogi publicznej - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MD/PZD 204,81	204+807,00	"A"	37,00	11,98	1*36
2	MD/PZD 204,84	204+837,00	"A"	37,00	11,98	1*36

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekt w ciągu S16 - Wiadukt nad linią kolejową (łuk z jazdą dołem) - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
-----	--------------------	------------	---------------	-------------------------------	-----------------------------	----------------

1	WS-L 226,89	226+888,00	"A"	170,00	12,20	1*170
2	WS-P 226,89			170,00	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Wiadukt nad S16 - wiadukt w ciągu linii kolejowej - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba prześel
1	WK 205,15	205+148,00	"A"	237,00	7,20	25+35+25+2*50 +2*25

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla pławów pod S16 - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całkow. obiektu [m]
1	PZp- 204,98	204+978,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
2	PZp- 205,39	205+390,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
3	PZp- 205,49	205+492,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
4	PZp- 208,06	208+060,00	"A"	2,00	1	1,90	49,00	2,76
5	PZp- 208,24	208+240,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
6	PZp- 213,62	213+623,00	"A"	2,00	1	1,90	37,00	2,76
7	PZp- 214,93	214+927,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
8	PZp- 225,03	225+034,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
9	PZp- 225,25	225+250,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
10	PZp- 225,65	225+650,00	"A"	2,00	1	1,90	48,00	2,76
11	PZp- 227,53	227+525,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
12	PZp- 227,78	227+776,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76

13	PZp- 229,89	229+885,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
14	PZp- 233,12	233+116,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
15	PZp- 234,56	234+560,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
16	PZp- 234,67	234+670,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
17	PZp- 238,93	238+930,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
18	PZp- 239,23	239+230,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
19	PZp- 240,64	240+640,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
20	PZp- 246,07	246+070,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
21	PZp- 248,23	248+230,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
22	PZp- 271,23	271+230,00	"A"	2,00	1	1,90	56,00	2,76
23	PZp- 271,34	271+340,00	"A"	2,00	1	1,90	55,00	2,76
24	PZp- 271,73	271+730,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
25	PZp- 271,96	271+960,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
26	PZp- 276,22	276+220,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
27	PZp- 277,65	277+650,00	"A"	2,00	1	1,90	67,00	2,76

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla małych zwierząt pod S16 - Wariant A

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całk. obiektu [m]
1	PZm- 208,70	208+700,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
2	PZm- 209,10	209+100,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
3	PZm- 209,40	209+400,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76

4	PZm- 213,11	213+105,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
5	PZm- 216,24	216+244,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
6	PZm- 216,51	216+508,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
7	PZm- 217,29	217+285,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
8	PZm- 218,60	218+600,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
9	PZm- 219,13	219+128,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
10	PZm- 219,91	219+913,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
11	PZm- 220,19	220+190,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
12	PZm- 222,68	222+675,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
13	PZm- 223,64	223+635,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
14	PZm- 224,76	224+756,00	"A"	2,00	1	1,90	70,00	2,76
15	PZm- 225,48	225+477,00	"A"	2,00	1	1,90	82,00	2,76
16	PZm- 226,30	226+300,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
17	PZm- 226,78	226+782,00	"A"	2,00	1	1,90	52,00	2,76
18	PZm- 230,31	230+306,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
19	PZm- 231,50	231+500,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
20	PZm- 232,69	232+691,00	"A"	2,00	1	1,90	37,00	2,76
21	PZm- 234,32	234+320,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
22	PZm- 235,33	235+330,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
23	PZm- 237,10	237+100,00	"A"	2,00	1	1,90	54,00	2,76
24	PZm- 238,23	238+230,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76

25	PZm- 238,70	238+700,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
26	PZm- 239,45	239+450,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
27	PZm- 241,21	241+210,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
28	PZm- 242,86	242+860,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
29	PZm- 243,71	243+710,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
30	PZm- 244,44	244+440,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
31	PZm- 245,61	245+610,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
32	PZm- 246,30	246+300,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
33	PZm- 246,43	246+430,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
34	PZm- 246,93	246+930,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
35	PZm- 247,34	247+340,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
36	PZm- 248,43	248+430,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
37	PZm- 248,84	248+840,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
38	PZm- 249,78	249+780,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
39	PZm- 250,67	250+670,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
40	PZm- 251,12	251+120,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
41	PZm- 251,76	251+760,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
42	PZm- 252,15	252+150,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
43	PZm- 252,69	252+690,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
44	PZm- 253,70	253+700,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
45	PZm- 254,10	254+100,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76

46	PZm- 254,65	254+650,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
47	PZm- 256,05	256+050,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
48	PZm- 256,85	256+850,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
49	PZm- 258,14	258+140,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
50	PZm- 258,85	258+850,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
51	PZm- 259,66	259+660,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
52	PZm- 260,37	260+370,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
53	PZm- 261,39	261+390,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
54	PZm- 262,03	262+030,00	"A"	2,00	1	1,90	43,00	2,76
55	PZm- 263,47	263+470,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
56	PZm- 264,83	264+830,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
57	PZm- 265,84	265+840,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
58	PZm- 266,48	266+480,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
59	PZm- 267,24	267+240,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
60	PZm- 269,10	269+100,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
61	PZm- 270,02	270+020,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
62	PZm- 270,90	270+900,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
63	PZm- 272,30	272+300,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
64	PZm- 272,88	272+880,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
65	PZm- 273,77	273+770,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
66	PZm- 275,13	275+130,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76

67	PZm- 275,73	275+730,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
68	PZm- 276,37	276+370,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
69	PZm- 277,47	277+470,00	"A"	2,00	1	1,90	45,00	2,76
70	PZm- 277,76	277+760,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
71	PZm- 279,08	279+080,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
72	PZm- 279,68	279+680,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
73	PZm- 280,35	280+350,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76

Tab. 3. Obiekty inżynierskie Wariant B

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ I - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WD- 219,50	219+499,44	"B"	54,00	10,18	2*27
2	WD- 235,84	235+835,80	"B"	40,00	10,18	2*20
3	WD- 245,89	245+893,02	"B"	44,00	10,18	2*22
4	WD- 254,20	254+199,31	"B"	40,00	10,18	2*20
5	WD- 262,27	262+267,04	"B"	46,00	10,18	2*23
6	WD- 274,96	274+957,81	"B"	40,00	10,18	2*20
7	WD- 276,04	276+040,55	"B"	42,00	10,18	2*21
8	WD- 280,96	280+964,18	"B"	40,00	10,18	2*20

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ II - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita	Szer. całkowita	Liczba przęseł
-----	--------------------	------------	---------------	-------------------	-----------------	----------------

				obiektu [m]	obiektu [m]	
1	WD- 208,58	208+580,83	"B"	44,00	11,68	2*22
2	WD- 215,02	215+016,00	"A"	44,00	11,68	2*22
3	WD- 217,72	217+723,72	"B"	44,00	11,68	2*22
4	WD- 221,44	221+439,96	"B"	60,00	11,68	2*30
5	WD- 223,58	223+577,61	"A"	44,00	11,68	2*22
6	WD- 231,44	231+444,68	"A"	40,00	12,68	2*20
7	WD- 231,45	231+454,00	"A"	40,00	12,68	2*20
8	WD- 238,52	238+518,09	"A"	46,00	11,68	2*23
9	WD- 239,14	239+138,29	"A"	68,00	11,68	2*34
10	WD- 247,81	247+810,17	"B"	40,00	11,68	2*20
11	WD- 250,25	250+249,34	"A"	52,00	12,68	2*26
12	WD- 257,16	257+161,01	"A"	44,00	11,68	2*22
13	WD- 260,46	260+464,06	"B"	40,00	11,68	2*20
14	WD- 263,86	263+862,95	"B"	56,00	10,18	2*28
15	WD- 265,02	265+019,50	"A"	42,00	11,18	2*21
16	WD- 269,19	269+186,16	"A"	66,00	11,68	2*33
17	WD- 273,46	273+462,64	"B"	44,00	11,68	2*22

Wykaz obiektów Inżynierskich-Przejścia górne dla dużych i średnich zwierząt nad S16 - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
-----	-----------------------	------------	------------------	--	--------------------------------------	-------------------

1	PZGd- 206,40	206+400,00	"C"	42,00	50,00	2*21
2	PZGs- 234,16	234+157,00	"C"	42,00	30,00	2*21
3	PZGd- 236,85	236+845,00	"C"	42,00	50,00	2*21
4	PZGd- 244,08	244+075,00	"C"	42,00	50,00	2*21
5	PZGd- 246,07	246+067,00	"C"	42,00	50,00	2*21
6	PZGd- 252,13	252+125,00	"C"	42,00	50,00	2*21
7	PZGd- 256,28	256+275,00	"C"	42,00	50,00	2*21
8	PZGd- 258,28	258+275,00	"C"	42,00	50,00	2*21
9	PZGd1- 258,28	258+275,00	"C"	21,00	50,00	21
10	PZGd- 259,88	259+875,00	"C"	42,00	50,00	2*21
11	PZGd1- 259,88	259+875,00	"C"	21,00	50,00	21
12	PZGd- 268,35	268+347,00	"C"	42,00	50,00	2*21

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-209.93 - estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 209,93	209+930,00	"A"	514,00	12,77	38+8*50+38+38
2	PZD-P 209,93			514,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-212.12 - estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 212,13	212+126,00	"A"	852,00	12,77	38+14x50+42+40+32
2	PZD-P 212,13			852,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-216.40 - estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 216,40	216+400,00	"A"	1021,00	12,77	38+48+14x55+2x50+39+26
2	PZD-P 216,40			1021,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-218.80 - estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 218,80	218+800,00	"A"	800,00	12,77	38+6x50+4x55+4x50+42
2	PZD-P 218,80			800,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-222.70 i MS/PZD-253.91 - estakady w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD -L 222,70	222+699,00	"A"	486,00	12,77	45+75+2x120+75+45
2	MS/PZD -L 222,70			486,00	12,77	
3	MS/PZD -L 253,91	253+905,00	"A"	486,00	12,77	45+75+2x120+75+45
4	MS/PZD -L 253,91			486,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-226.52, PZD-231.28 i PZD-261.61 - estakady w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 226,53	226+525,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33

2	PZD-P 226,53			108,00	12,77	
3	PZD-L 240,28	240+284,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
4	PZD-P 240,28			108,00	12,77	
5	PZD-L 261,61	261+613,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
6	PZD-P 261,61			108,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-230.08 estakada w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 230,08	230+079,00	"A"	130,00	12,77	29+26+26+29
2	PZD-P 230,08			130,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-242.77, PZD-263.45 - estakady w ciągu S16-wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 242,78	242+776,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
2	PZD-P 242,78			212,00	12,77	
3	PZD-L 263,45	263+450,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
4	PZD-P 263,45			212,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe pref. Typu T - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
-----	--------------------	------------	---------------	-------------------------------	-----------------------------	----------------

1	PZDmz-L 206,79	206+787,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
2	PZDmz-P 206,79			24,10	12,77	
3	PZDsz-L 207,86	207+862,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
4	PZDsz-P 207,86			18,10	12,77	
5	WS-L 209,74	209+742,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
6	WS-P 209,74			18,10	12,20	
7	WS-L 212,82	212+815,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
8	WS-P 212,82			18,10	12,20	
9	PZDs-L 215,43	215+430,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
10	PZDs-P 215,43			15,10	12,77	
11	WS-L 226,26	226+260,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
12	WS-P 226,26			18,10	12,20	
13	WS-L 228,65	228+654,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
14	WS-P 228,65			24,10	12,20	
15	WS-L 232,83	232+828,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
16	WS-P 232,83			18,10	12,20	
17	PZDmz-L 237,11	237+114,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
18	PZDmz-P 237,11			24,10	12,77	
19	PZDmz-L 237,35	237+352,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
20	PZDmz-P 237,35			27,10	12,77	
21	PZDsz-L 239,22	239+217,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2

22	PZDsz-P 239,22			21,10	12,77	
23	PZDsz-L 247,37	247+367,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
24	PZDsz-P 247,37			21,10	12,77	
25	PZDsz-L 251,00	250+997,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
26	PZDsz-P 251,00			27,10	12,77	
27	PZDsz-L 251,07	251+069,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
28	PZDsz-P 251,07			18,10	12,20	
29	PZDsz-L 263,99	263+991,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
30	PZDsz-P 263,99			21,10	12,77	
31	PZDsz-L 266,05	266+047,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
32	PZDsz-P 266,05			21,10	12,77	
33	PZDsz-L 270,14	270+144,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
34	PZDsz-P 270,14			18,10	12,77	
35	PZDsz-L 272,15	272+152,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
36	PZDsz-P 272,15			27,10	12,77	
37	WS-L 273,88	273+876,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
38	WS-P 273,88			18,10	12,20	
39	PZDsz-L 275,07	275+067,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
40	PZDsz-P 275,07			18,10	12,77	
41	PZDsz-L 276,55	276+553,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
42	PZDsz-P 276,55			21,10	12,77	

43	WS-L 277,88	277+883,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
44	WS-P 277,88			27,10	12,20	
45	WS-L 278,03	278+033,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
46	WS-P 278,03			27,10	12,20	
47	PZDsz-L 278,68	278+677,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
48	PZDsz-P 278,68			15,10	12,77	
49	PZDs-L 279,27	279+267,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
50	PZDs-P 279,27			15,10	12,77	
51	WS-L 279,93	279+925,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
52	WS-P 279,93			24,10	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - dwuprzęsłowe pref. Typu T - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDdz-L 220,39	220+387,00	"A"	60,90	12,77	2*30
2	PZDdz-P 220,39			60,90	12,77	
3	MS/PZD-L 253,13	253+129,00	"A"	60,90	12,77	2*30
4	MS/PZD-P 253,13			60,90	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD-L 204,82	204+817,00	"A"	37,00	12,77	1*36
2	MS/PZD-P 204,82			37,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu drogi publicznej - jednoprzęstowe sprężone - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MD/PZD 204,81	204+807,00	"A"	37,00	11,98	1*36
2	MD/PZD 204,84	204+837,00	"A"	37,00	11,98	1*36

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekt w ciągu S16 - Wiadukt nad linią kolejową (łuk z jazdą dołem) - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WS-L 227,56	227+563,00	"A"	170,00	12,20	1*170
2	WS-P 227,56			170,00	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Wiadukt nad S16 - wiadukt w ciągu linii kolejowej - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WK 205,15	205+148,00	"A"	237,00	7,20	25+35+25+2*50+2*25

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla płazów pod S16 - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całk. obiektu [m]
1	PZp- 204,98	204+978,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
2	PZp- 205,39	205+390,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
3	PZp- 205,49	205+492,00	"A"	2,00	1	1,90	52,00	2,76
4	PZp- 208,06	208+060,00	"A"	2,00	1	1,90	49,00	2,76
5	PZp- 208,16	208+163,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
6	PZp- 208,32	208+324,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
7	PZp- 213,11	213+110,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
8	PZp- 213,33	213+326,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
9	PZp- 214,15	214+154,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
10	PZp- 214,25	214+246,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76

11	PZp-	214,36	214+360,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
12	PZp-	214,59	214+590,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
13	PZp-	214,72	214+717,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
14	PZp-	215,90	215+900,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
15	PZp-	217,14	217+138,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
16	PZp-	217,37	217+372,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
17	PZp-	225,72	225+721,00	"A"	2,00	1	1,90	72,00	2,76
18	PZp-	225,94	225+937,00	"A"	2,00	1	1,90	90,00	2,76
19	PZp-	226,16	226+164,00	"A"	2,00	1	1,90	79,00	2,76
20	PZp-	226,34	226+338,00	"A"	2,00	1	1,90	47,00	2,76
21	PZp-	228,21	228+213,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
22	PZp-	228,46	228+463,00	"A"	2,00	1	1,90	35,00	2,76
23	PZp-	230,57	230+572,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
24	PZp-	233,80	233+804,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
25	PZp-	235,24	235+235,29	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
26	PZp-	235,35	235+345,29	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
27	PZp-	239,61	239+605,29	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
28	PZp-	239,91	239+905,29	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
29	PZp-	241,32	241+315,29	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
30	PZp-	246,75	246+745,29	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
31	PZp-	248,91	248+905,29	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
32	PZp-	271,91	271+905,29	"A"	2,00	1	1,90	56,00	2,76
33	PZp-	272,02	272+015,29	"A"	2,00	1	1,90	55,00	2,76
34	PZp-	272,41	272+405,29	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
35	PZp-	272,64	272+635,29	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
36	PZp-	276,90	276+895,29	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
37	PZp-	278,33	278+325,29	"A"	2,00	1	1,90	67,00	2,76

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla małych zwierząt pod S16 - Wariant B

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całk. obiektu [m]
1	PZm- 208,70	208+700,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
2	PZm- 209,10	209+100,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
3	PZm- 209,40	209+400,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
4	PZm- 217,91	217+905,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
5	PZm- 219,88	219+880,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
6	PZm- 220,59	220+590,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
7	PZm- 220,88	220+878,00	"A"	2,00	1	1,90	37,00	2,76
8	PZm- 223,36	223+362,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76

9	PZm-	224,23	224+230,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
10	PZm-	225,44	225+443,00	"A"	2,00	1	1,90	70,00	2,76
11	PZm-	226,96	226+964,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
12	PZm-	227,47	227+469,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
13	PZm-	230,99	230+993,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
14	PZm-	232,19	232+187,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
15	PZm-	233,38	233+379,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
16	PZm-	235,01	235+007,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
17	PZm-	236,02	236+017,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
18	PZm-	237,79	237+787,00	"A"	2,00	1	1,90	54,00	2,76
19	PZm-	238,92	238+917,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
20	PZm-	239,39	239+387,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
21	PZm-	240,14	240+137,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
22	PZm-	241,90	241+897,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
23	PZm-	243,55	243+547,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
24	PZm-	244,40	244+397,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
25	PZm-	245,13	245+127,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
26	PZm-	246,30	246+297,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
27	PZm-	246,99	246+987,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
28	PZm-	247,12	247+117,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
29	PZm-	247,62	247+617,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
30	PZm-	248,03	248+027,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
31	PZm-	249,12	249+117,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
32	PZm-	249,53	249+527,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
33	PZm-	250,47	250+467,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
34	PZm-	251,36	251+357,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
35	PZm-	251,81	251+807,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
36	PZm-	252,45	252+447,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
37	PZm-	252,84	252+837,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
38	PZm-	253,38	253+377,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
39	PZm-	254,39	254+387,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
40	PZm-	254,79	254+787,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
41	PZm-	255,34	255+337,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
42	PZm-	256,74	256+737,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
43	PZm-	257,54	257+537,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
44	PZm-	258,83	258+827,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
45	PZm-	259,54	259+537,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
46	PZm-	260,35	260+347,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
47	PZm-	261,06	261+057,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
48	PZm-	262,08	262+077,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
49	PZm-	262,72	262+717,00	"A"	2,00	1	1,90	43,00	2,76

50	PZm-	264,16	264+157,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
51	PZm-	265,52	265+517,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
52	PZm-	266,53	266+527,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
53	PZm-	267,17	267+167,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
54	PZm-	267,93	267+927,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
55	PZm-	269,79	269+787,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
56	PZm-	270,71	270+707,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
57	PZm-	271,59	271+587,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
58	PZm-	272,99	272+987,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
59	PZm-	273,57	273+567,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
60	PZm-	274,46	274+457,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
61	PZm-	275,82	275+817,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
62	PZm-	276,42	276+417,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
63	PZm-	277,06	277+057,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
64	PZm-	278,16	278+157,00	"A"	2,00	1	1,90	45,00	2,76
65	PZm-	278,45	278+447,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
66	PZm-	279,77	279+767,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
67	PZm-	280,37	280+367,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
68	PZm-	281,04	281+037,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76

Tab. 4. Obiekty inżynierskie Wariant C

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ I - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WD- 236,16	236+163,00	"B"	42,00	10,18	2*21
2	WD- 237,90	237+897,51	"B"	40,00	10,18	2*20
3	WD- 247,95	247+954,73	"B"	44,00	10,18	2*22
4	WD- 256,26	256+261,02	"B"	40,00	10,18	2*20
5	WD- 264,33	264+328,75	"B"	46,00	10,18	2*23
6	WD- 277,02	277+019,52	"B"	40,00	10,18	2*20
7	WD- 278,10	278+102,26	"B"	42,00	10,18	2*21

8	WD- 283,03	283+025,89	"B"	40,00	10,18	2*20
---	---------------	------------	-----	-------	-------	------

Wykaz obiektów Inżynierskich-Wiadukty nad S16 - typ II - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WD- 210,07	210+066,64	"B"	66,00	11,68	2*33
2	WD- 224,30	224+304,00	"A"	68,00	11,68	2*34
3	WD- 227,97	227+974,00	"A"	50,00	11,68	2*25
4	WD- 231,43	231+432,00	"A"	42,00	11,68	2*21
5	WD- 240,58	240+579,80	"A"	46,00	11,68	2*23
6	WD- 241,20	241+200,00	"A"	68,00	11,68	2*34
7	WD- 249,87	249+871,88	"B"	40,00	11,68	2*20
8	WD- 252,31	252+311,05	"A"	52,00	12,68	2*26
9	WD- 259,22	259+222,72	"A"	44,00	11,68	2*22
10	WD- 262,53	262+525,77	"B"	40,00	11,68	2*20
11	WD- 265,92	265+924,66	"B"	56,00	10,18	2*28
12	WD- 267,08	267+081,21	"A"	42,00	11,18	2*21
13	WD- 271,25	271+247,87	"A"	66,00	11,68	2*33
14	WD- 275,52	275+524,35	"B"	44,00	11,68	2*22

Wykaz obiektów Inżynierskich-Przejścia górne dla dużych i średnich zwierząt nad S16 - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZGd- 206,95	206+948,00	"C"	42,00	50,00	2*21

2	PZGs- 236,24	236+238,00	"C"	42,00	30,00	2*21
3	PZGd- 238,91	238+907,00	"C"	42,00	50,00	2*21
4	PZGd- 246,14	246+137,00	"C"	42,00	50,00	2*21
5	PZGd- 248,15	248+148,00	"C"	42,00	50,00	2*21
6	PZGd- 254,19	254+187,00	"C"	42,00	50,00	2*21
7	PZGd- 258,34	258+337,00	"C"	42,00	50,00	2*21
8	PZGd- 260,34	260+337,00	"C"	42,00	50,00	2*21
9	PZGd1- 260,34	260+337,00	"C"	21,00	50,00	21
10	PZGd- 261,94	261+937,00	"C"	42,00	50,00	2*21
11	PZGd1- 261,94	261+937,00	"C"	21,00	50,00	21
12	PZGd- 270,43	270+428,00	"C"	42,00	50,00	2*21

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-218.63 - estakada w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD -L 218,63	218+634,00	"A"	792,00	12,77	42+2x57+ 78+4x120+78
2	MS/PZD -P 218,63			792,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-210.86 - estakada w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD- L 210,87	210+867,00	"A"	820,00	12,77	46+57+78+4x120+78+2x40
2	MS/PZD -P 210,87			820,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - MS/PZD-255.96 - estakada w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	MS/PZD -L 255,97	255+967,00	"A"	480,00	12,77	45+75+ 2x120+75+45
2	MS/PZD -P 255,97			480,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-217.41, PZD-242.34 i PZD-263.67 - estakady w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 217,42	217+416,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
2	PZD-P 217,42			108,00	12,77	
3	PZD-L 242,35	242+346,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
4	PZD-P 242,35			108,00	12,77	
5	PZD-L 263,68	263+675,00	"A"	108,00	12,77	33+42+33
6	PZD-P 263,68			108,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-244.83, MS/PZD-265.51 - estakady w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZD-L 244,84	244+836,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
2	PZD-P 244,84			212,00	12,77	
3	MS/PZD -L 265,51	265+510,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
4	MS/PZD -P 265,51			212,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - PZD-220.65 - estakada w ciągu S16-wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita	Szer. całkowita	Liczba przęseł
-----	--------------------	------------	---------------	-------------------	-----------------	----------------

				obiektu [m]	obiektu [m]	
1	PZD-L 220,65	220+652,00	"A"	212,00	12,77	36+45+50+ 45+36
2	PZD-P 220,65			212,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe pref. Typu T - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDsz-L 208,06	208+059,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
2	PZDsz-P 208,06			24,10	12,77	
3	PZDsz-L 208,98	208+983,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
4	PZDsz-P 208,98			27,10	12,77	
5	WS-L 211,30	211+300,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
6	WS-P 211,30			27,10	12,20	
7	WS-L 213,58	213+575,00	"A"	24,20	12,20	1*23,2
8	WS-P 213,58			24,20	12,20	
9	PZDsz-L 214,74	214+741,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
10	PZDsz-P 214,74			21,10	12,77	
11	WS-L 215,72	215+716,00	"A"	21,10	12,20	1*20,2
12	WS-P 215,72			21,10	12,20	
13	WS-L 219,26	219+260,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
14	WS-P 219,26			18,10	12,77	
15	WS-L 221,51	221+511,00	"A"	24,20	12,20	1*23,2

16	WS-P 221,51			24,20	12,20	
17	WS-L 224,74	224+744,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
18	WS-P 224,74			27,10	12,20	
19	PZDsz-L 225,32	225+319,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
20	PZDsz-P 225,32			21,10	12,77	
21	WS-L 225,71	225+705,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
22	WS-P 225,71			27,10	12,20	
23	PZDdz-L 229,93	229+929,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
24	PZDdz-P 229,93			27,10	12,77	
25	PZDd-L 231,80	231+795,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
26	PZDd-P 231,80			24,10	12,77	
27	PZDsz-L 233,12	233+118,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
28	PZDsz-P 233,12			27,10	12,77	
29	WS-L 233,71	233+713,00	"A"	24,20	12,20	1*23,2
30	WS-P 233,71			24,20	12,20	
31	WS-L 234,91	234+909,00	"A"	21,10	12,20	1*20,2
32	WS-P 234,91			21,10	12,20	
33	PZDmz- L 239,20	239+195,00	"A"	24,10	12,77	1*23,2
34	PZDmz- L 239,20			24,10	12,77	
35	PZDmz- L 239,43	239+433,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
36	PZDmz- L 239,43			27,10	12,77	

37	PZDsz-L 241,30	241+298,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
38	PZDsz-P 241,30			21,10	12,77	
39	PZDsz-L 249,45	249+448,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
40	PZDsz-P 249,45			21,10	12,77	
41	PZDsz-L 253,08	253+078,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
42	PZDsz-P 253,08			27,10	12,77	
43	PZDsz-L 253,15	253+150,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
44	PZDsz-P 253,15			18,10	12,20	
45	PZDsz-L 266,07	266+072,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
46	PZDsz-P 266,07			21,10	12,77	
47	PZDsz-L 268,13	268+128,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2
48	PZDsz-P 268,13			21,10	12,77	
49	PZDsz-L 272,23	272+225,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
50	PZDsz-P 272,23			18,10	12,77	
51	PZDsz-L 274,23	274+233,00	"A"	27,10	12,77	1*26,2
52	PZDsz-P 274,23			27,10	12,77	
53	WS-L 275,96	275+957,00	"A"	18,10	12,20	1*17,2
54	WS-P 275,96			18,10	12,20	
55	PZDsz-L 277,15	277+148,00	"A"	18,10	12,77	1*17,2
56	PZDsz-P 277,15			18,10	12,77	
57	PZDsz-L 278,63	278+634,00	"A"	21,10	12,77	1*20,2

58	PZDsz-P 278,63			21,10	12,77	
59	WS-L 279,96	279+964,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
60	WS-P 279,96			27,10	12,20	
61	WS-L 280,11	280+114,00	"A"	27,10	12,20	1*26,2
62	WS-P 280,11			27,10	12,20	
63	PZDsz-L 280,76	280+758,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
64	PZDsz-P 280,76			15,10	12,77	
65	PZDs-L 281,35	281+348,00	"A"	15,10	12,77	1*14,2
66	PZDs-P 281,35			15,10	12,77	
67	WS-L 282,01	282+006,00	"A"	24,10	12,20	1*23,2
68	WS-P 282,01			24,10	12,20	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - dwuprzęsłowe pref. Typu T - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDd-L 204,81	204+808,00	"A"	48,90	12,77	2*24
2	PZDd-P 204,81			48,90	12,77	
3	PZDsz-L 207,42	207+418,00	"A"	60,90	12,77	2*30
4	PZDsz-P 207,42			60,90	12,77	
5	PZDd-L 216,88	216+877,00	"A"	48,90	12,77	2*24
6	PZDd-P 216,88			48,90	12,77	
7	PZDdz-L 221,85	221+852,00	"A"	60,90	12,77	2*30

8	PZDdz-P 221,85			60,90	12,77	
9	PZDdz-L 225,92	225+920,00	"A"	60,90	12,77	2*30
10	PZDdz-P 225,92			60,90	12,77	
11	PZDdz-L 228,17	228+170,00	"A"	60,90	12,77	2*30
12	PZDdz-P 228,17			60,90	12,77	
13	MS/PZD- L 255,21	255+210,00	"A"	60,90	12,77	2*30
14	MS/PZD- P 255,21			60,90	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Obiekty w ciągu S16 - jednoprzęsłowe sprężone - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	PZDd-L 212,47	212+471,00	"A"	37,00	12,77	1*36
2	PZDd-P 212,47			37,00	12,77	

Wykaz obiektów Inżynierskich - Wiadukt nad S16 -wiadukt w ciągu linii kolejowej - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Długość całkowita obiektu [m]	Szer. całkowita obiektu [m]	Liczba przęseł
1	WK 205,08	205+078,00	"A"	158,00	7,20	38+2*40+ 38

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla pól pod S16 - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całk. obiektu [m]
1	PZp- 204,98	204+978,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
2	PZp- 205,28	205+281,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
3	PZp- 205,37	205+369,00	"A"	2,00	1	1,90	58,00	2,76
4	PZp- 207,20	207+200,00	"A"	2,00	1	1,90	49,00	2,76

5	PZp-	207,53	207+528,00	"A"	2,00	1	1,90	58,00	2,76
6	PZp-	208,89	208+893,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
7	PZp-	209,80	209+803,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
8	PZp-	211,40	211+400,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
9	PZp-	211,87	211+868,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
10	PZp-	212,35	212+345,00	"A"	2,00	1	1,90	37,00	2,76
11	PZp-	214,50	214+500,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
12	PZp-	214,98	214+984,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
13	PZp-	215,11	215+109,00	"A"	2,00	1	1,90	39,00	2,76
14	PZp-	216,08	216+082,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
15	PZp-	216,54	216+541,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
16	PZp-	217,08	217+082,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
17	PZp-	219,75	219+748,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
18	PZp-	221,72	221+721,00	"A"	2,00	1	2,90	45,00	2,76
19	PZp-	222,50	222+496,00	"A"	2,00	1	3,90	36,00	2,76
20	PZp-	226,23	226+234,00	"A"	2,00	1	5,90	46,00	2,76
21	PZp-	227,29	227+285,00	"A"	2,00	1	6,90	36,00	2,76
22	PZp-	228,35	228+348,00	"A"	2,00	1	8,90	42,00	2,76
23	PZp-	228,49	228+488,00	"A"	2,00	1	9,90	38,00	2,76
24	PZp-	229,45	229+454,00	"A"	2,00	1	10,90	46,00	2,76
25	PZp-	230,04	230+041,00	"A"	2,00	1	12,90	46,00	2,76
26	PZp-	230,84	230+841,00	"A"	2,00	1	13,90	34,00	2,76
27	PZp-	231,10	231+096,00	"A"	2,00	1	14,90	34,00	2,76
28	PZp-	232,83	232+831,00	"A"	2,00	1	15,90	46,00	2,76
29	PZp-	235,89	235+885,00	"A"	2,00	1	16,90	42,00	2,76
30	PZp-	237,30	237+297,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
31	PZp-	237,41	237+407,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
32	PZp-	241,67	241+667,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
33	PZp-	241,97	241+967,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
34	PZp-	243,38	243+377,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
35	PZp-	248,81	248+807,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
36	PZp-	250,97	250+967,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
37	PZp-	273,97	273+967,00	"A"	2,00	1	1,90	56,00	2,76
38	PZp-	274,08	274+077,00	"A"	2,00	1	1,90	55,00	2,76
39	PZp-	274,47	274+467,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
40	PZp-	274,70	274+697,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
41	PZp-	278,96	278+957,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
42	PZp-	280,39	280+387,00	"A"	2,00	1	1,90	67,00	2,76

Wykaz obiektów Inżynierskich- Przepusty ramowe dla małych zwierząt pod S16 - Wariant C

Lp,	Oznaczenie obiektu	Kilometraż	Klasa obciąż.,	Światło poziome przepustu [m]	Liczba otworów	Światło pionowe przepustu [m]	Długość po osi obiektu [m]	Szer. całkow. obiektu [m]
1	PZm- 206,77	206+765,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
2	PZm- 207,99	207+991,00	"A"	2,00	1	1,90	48,00	2,76
3	PZm- 208,47	208+467,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
4	PZm- 209,41	209+411,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
5	PZm- 212,02	212+021,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
6	PZm- 212,66	212+661,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
7	PZm- 212,98	212+981,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
8	PZm- 214,14	214+140,00	"A"	2,00	1	1,90	41,00	2,76
9	PZm- 215,92	215+922,00	"A"	2,00	1	1,90	48,00	2,76
10	PZm- 222,00	222+000,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
11	PZm- 222,59	222+589,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
12	PZm- 223,35	223+353,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
13	PZm- 223,87	223+873,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
14	PZm- 227,38	227+383,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
15	PZm- 228,61	228+609,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
16	PZm- 228,91	228+906,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
17	PZm- 230,49	230+486,00	"A"	2,00	1	1,90	43,00	2,76
18	PZm- 232,64	232+637,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
19	PZm- 234,26	234+257,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
20	PZm- 237,09	237+088,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
21	PZm- 238,10	238+098,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
22	PZm- 239,87	239+868,00	"A"	2,00	1	1,90	54,00	2,76
23	PZm- 241,00	240+998,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
24	PZm- 241,47	241+468,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
25	PZm- 242,22	242+218,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
26	PZm- 243,98	243+978,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
27	PZm- 245,63	245+628,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
28	PZm- 246,48	246+478,00	"A"	2,00	1	1,90	40,00	2,76
29	PZm- 247,21	247+208,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
30	PZm- 248,38	248+378,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
31	PZm- 249,07	249+068,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
32	PZm- 249,20	249+198,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
33	PZm- 249,70	249+698,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
34	PZm- 250,11	250+108,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
35	PZm- 251,20	251+198,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
36	PZm- 251,61	251+608,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76

37	PZm-	252,55	252+548,00	"A"	2,00	1	1,90	46,00	2,76
38	PZm-	253,44	253+438,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
39	PZm-	253,89	253+888,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
40	PZm-	254,53	254+528,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
41	PZm-	254,92	254+918,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76
42	PZm-	255,46	255+458,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
43	PZm-	256,47	256+468,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
44	PZm-	256,87	256+868,00	"A"	2,00	1	1,90	31,00	2,76
45	PZm-	257,42	257+418,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
46	PZm-	258,82	258+818,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
47	PZm-	259,62	259+618,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
48	PZm-	260,91	260+908,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
49	PZm-	261,62	261+618,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
50	PZm-	262,43	262+428,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
51	PZm-	263,14	263+138,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
52	PZm-	264,16	264+158,00	"A"	2,00	1	1,90	42,00	2,76
53	PZm-	264,80	264+798,00	"A"	2,00	1	1,90	43,00	2,76
54	PZm-	266,24	266+238,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
55	PZm-	267,60	267+598,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
56	PZm-	268,61	268+608,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
57	PZm-	269,25	269+248,00	"A"	2,00	1	1,90	44,00	2,76
58	PZm-	270,01	270+008,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
59	PZm-	271,87	271+868,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
60	PZm-	272,79	272+788,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
61	PZm-	273,67	273+668,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
62	PZm-	275,07	275+068,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
63	PZm-	275,65	275+648,00	"A"	2,00	1	1,90	34,00	2,76
64	PZm-	276,54	276+538,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
65	PZm-	277,90	277+898,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
66	PZm-	278,50	278+498,00	"A"	2,00	1	1,90	30,00	2,76
67	PZm-	279,14	279+138,00	"A"	2,00	1	1,90	32,00	2,76
68	PZm-	280,24	280+238,00	"A"	2,00	1	1,90	45,00	2,76
69	PZm-	280,53	280+528,00	"A"	2,00	1	1,90	50,00	2,76
70	PZm-	281,85	281+848,00	"A"	2,00	1	1,90	36,00	2,76
71	PZm-	282,45	282+448,00	"A"	2,00	1	1,90	33,00	2,76
72	PZm-	283,12	283+118,00	"A"	2,00	1	1,90	38,00	2,76

Odwodnienie drogi

Projektowana droga odwadniana będzie częściowo do otwartych rowów trawiastych, zlokalizowanych po obydwu stronach drogi, częściowo do ciągów kanalizacji deszczowej poprowadzonych w pasie rozdziału między jezdniami.

Na odcinkach drogi odwadnianych do kanalizacji deszczowej wody opadowe z powierzchni jezdni odbierane będą poprzez prowadzone po obu stronach drogi ścieki z prefabrykatów betonowych i wpusty deszczowe z osadnikami.

Kanalizację deszczową przewidziano:

- na odcinkach drogi prowadzonych na wysokich nasypach
- na łukach poziomych drogi głównej, których parametry wymagają zmiany pochylenia poprzecznego jezdni w taki sposób, że wody opadowe z jezdni spływają w kierunku pasa rozdziału,
- w celu odwodnienia nawierzchni dróg i parkingów na terenie MOP-ów
- w celu odwodnienia nawierzchni na węzłach i drogach serwisowych (miejscowo, jeśli zajdzie taka konieczność);

W miejscach, gdzie nie ma możliwości grawitacyjnego odprowadzenia ścieków deszczowych do cieków, przewiduje się zastosowanie pompowni.

Odbiornikami wód opadowych będą:

- cieki krzyżujące się z drogą
- cieki znajdujące się w pobliżu

W miejscach, gdzie nie ma możliwości odprowadzenia wód ze zbiornika, przewiduje się zastosowanie zbiorników odparowujących.

W układzie odwodnienia zastosowano otwarte zbiorniki retencyjne:

- przed odprowadzeniem wód opadowych do cieków
- w miejscach bezodpływowych niecek terenowych, w celu zmniejszenia wielkości zaprojektowanych przepompowni

Zadaniem zbiorników zaprojektowanych przed odprowadzeniem wód opadowych do cieków będzie retencjonowanie dodatkowych ilości wód deszczowych, które będą spływały ze zlewni projektowanej drogi po wykonaniu asfaltowych nawierzchni. Przyjęte odpływy ze zbiorników retencyjnych do cieku odpowiadają wielkości spływu z rozpatrywanej zlewni w stanie obecnym z istniejących dróg i z terenów zielonych.

Należy wykonać zbiorniki:

- głębokości czynnej 1,0m
- nachyleniu skarp 1:2
- maksymalnym poziomie wody w zbiornikach 1,0m poniżej krawędzi korony drogi i co najmniej 0,5m poniżej powierzchni teren
- pochyleniu dna zbiornika 2% w kierunku odpływu

Orientacyjną lokalizację zbiorników retencyjnych dla każdego z wariantów przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 3 Zestawienie zbiorników retencyjnych

Wariant A niebieski			Wariant B czarny			Wariant C Czerwony		
nr zbiornika	Km	Str	nr zbiornika	Km	Str	nr zbiornika	Km	Str
1	205+090	P	1	210+690	P	1	205+215	L
2	205+140	L	2	210+700	L	2	204+615	L
3	206+960	L	3	211+555	L	3	204+615	P
4	206+960	P	4	213+080	L	4	217+180	L
5	207+945	L	5	214+900	L	5	217+180	P
6	208+760	L	6	215+100	P	6	222+700	P
7	214+220	L	7	216+795	L	7	223+385	P
8	214+220	P	8	216+880	P	8	224+165	L
9	216+915	L	9	218+940	L	9	224+370	P
10	217+500	P	10	219+690	L	10	227+225	P
11	217+615	L	11	220+300	P	11	229+300	L
12	219+000	L	12	220+315	L	12	229+400	P
13	219+000	P	13	226+095	P	13	231+365	P
14	219+610	P	14	226+260	L	14	231+515	L
15	219+625	L	15	228+500	P	15	232+705	L
16	225+405	P	16	229+320	P	16	233+920	L
17	225+575	L	17	229+340	L	17	234+400	P

18	227+815	P	18	230+080	L	18	234+900	P
19	228+630	P	19	230+080	P	19	238+140	P
20	228+655	L	20	231+065	P	20	240+100	P
21	229+390	L	21	231+765	L	21	244+705	P
22	229+390	P	22	231+790	P	22	248+170	L
23	230+380	P	23	232+115	P	23	249+655	P
24	231+075	L	24	232+820	P	24	250+260	L
25	231+105	P	25	236+060	P	25	255+160	L
26	231+430	P	26	238+020	P	26	255+280	P
27	232+130	P	27	242+625	P	27	256+940	L
28	235+360	P	28	246+090	L	28	262+705	L
29	237+320	P	29	247+575	P	29	266+730	L
30	241+925	P	30	248+180	L	30	270+220	P
31	245+390	L	31	253+080	L	31	270+540	L
32	246+875	P	32	253+200	P	32	275+870	L
33	247+480	L	33	254+860	L	33	282+550	P
34	252+380	L	34	260+625	L			
35	252+500	P	35	264+650	L			
36	254+160	L	36	268+140	P			
37	259+925	L	37	268+460	L			
38	263+950	L	38	273+790	L			
39	267+440	P	39	280+470	P			
40	267+760	L						
41	273+090	L						
42	279+770	P						

W kilku lokalizacjach, wskazanych w tabeli poniżej, możliwe jest zastosowanie zbiorników infiltracyjnych.

Tab. 4 Zestawienie zbiorników infiltracyjnych

Wariant A niebieski			Wariant B czarny			Wariant C Czerwony		
Nr zbiornika	Km	Str.	Nr zbiornika	Km	Str.	Nr zbiornika	Km	Str.
30	241+925	P	27	242+625	P	21	244+705	P
31	245+390	L	28	246+090	L	22	248+170	L
36	254+160	L	33	254+860	L	27	256+940	L

37	259+925	L	34	260+625	L	28	262+705	L
38	263+950	L	35	264+650	L	29	266+730	L
39	267+440	P	36	268+140	P	30	270+220	P
40	267+760	L	37	268+460	L	31	270+540	L

3. Stan rozpoznania geologicznego i hydrogeologicznego

Obszar planowanej drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk jest dość dobrze rozpoznany pod względem budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych. Analizowany teren jest w większości słabo zurbanizowany, a poziomy wodonośne zostały rozpoznane i udokumentowane na potrzeby lokalnych ujęć. W niniejszym opracowaniu wykorzystano dane z Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznych (zał. 7) dotyczące reprezentatywnych otworów nr 1410014, 1410021, 1410026, 1410035, 1410056, 1410071, 1410130, 1410158, 1410159, 1410160, 1410176, 1410177, 1410183, 1420002, 1420023, 1420064, 1420065, 1420068, 1420081, 1420104, 1420112, 1420116, 1420127, 1430011, 1430026, 1430035, 1430053, 1430057, 1430059, 1430074, 1430075, 1430090, 1450032, 1450092, 1450120, 1450173, 1790003, 1790007, 1790014, 1790018, 1790025, 1790029, 1790053, 1790057, 1790064, 1790085, 1800055, 1800083, 1800088, 1800090, 1800102, 1810048, 1810056, 1810061, 1810065, 1810070, 1820020, 1820028, 1820036, 1820038, 1830026, 1830085.

W 2010 i 2011 roku dla projektowanej inwestycji opracowano dokumentację geotechniczną dla Studium Techniczno - Ekonomiczno - Środowiskowego II etapu docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk od km 207 + 000 do km 289+870 dla dwóch wariantów drogi: A i C [9-10, 12]. Zostały one poprzedzone "Dokumentacją geotechniczną dla koncepcji programowej docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz od km 207 + 000 do km 259+862. Opracowaniem wstępnym" [8] sporządzonym w 2007 r. na podstawie 20 otworów geotechnicznych oraz "Dokumentacją geotechniczną dla Studium Techniczno - Ekonomiczno - Środowiskowego II etapu docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk od km 207 + 000 do km 289+870. Obiekty Inżynierskie"[11] opracowaną w 2010 r. na podstawie 51 otworów geotechnicznych. W 2014 r. sporządzono również „Studium geologiczno-inżynierskie dla Studium Techniczno - Ekonomiczno – Środowiskowego docelowego przebiegu drogi krajowej nr

16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk wraz z obwodnicą Orzysza w ciągu drogi krajowej nr 63, województwo warmińsko-mazurskie”[29].

Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne w rejonie modernizowanej drogi zostały przedstawione na Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski i Litogenetycznej w skali 1:50 000 arkusze: Mrągowo (141), Ryn (142), Miłki (143), Wydminy (144), Straduny (145), Piecki (179), Mikołajki (180), Orzysz (181), Drygały (182); Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusze: Mrągowo (141), Ryn (142), Miłki (143), Wydminy (144), Straduny (145), Piecki (179), Mikołajki (180), Orzysz (181), Drygały (182); oraz Mapie Hydrogeologicznej Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny w skali 1:50 000, arkusze: Ryn (142), Miłki (143), Wydminy (144), Piecki (179), Mikołajki (180), Orzysz (181), Drygały (182). Na mapach znajdują się informacje dotyczące m. in. szczegółowej budowy geologicznej obszaru, warunków hydrogeologicznych - hydrodynamiki, zasobności i chemizmu warstw wodonośnych, a także ich zagospodarowania (lokalizacje wszystkich udokumentowanych otworów studziennych oraz wybranych otworów badawczych) i warunki ochrony Głównego Poziomu Użytkowego.

4. Charakterystyka terenu badań

4.1. Opis użytkowania terenu.

Sposób użytkowania terenu przedstawiono w poniższych tabelach.

Tabela 5 Opis otoczenia wzdłuż wariantu A

Odcinek		Strona	Typ zagospodarowania terenu
od	do		
204+602	204+720	O	Użytki działkowe.
204+720	205+100	O	Tereny zalesione.
205+006		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
204+800		O	Przecięcie z rzeką Dajną.
204+800	205+100	L	W odległości około 80 m j. Czos.
205+100	208+500	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków i podmokłych zagłębień.

204+602	205+150	L	W odległości ok 50m linia kolejowa i droga krajowa nr 16
205+150		O	Przecięcie z linią kolejową
208+500	209+700	P	Za linią kolejową obszar zabudowy miejscowości Kosewo.
208+500	209+000	L	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
208+580		O	Przecięcie z drogą powiatową 1747N
209+000	209+500	L	W bezpośrednim otoczeniu drogi brzeg j. Juksty.
209+500	209+700	L	Teren zabudowany sąsiadujący z terenem zalesionym.
209+552		O	Przecięcie z drogą powiatową 1749N
209+700	209+900	O	Szkółka leśna.
209+900	210+300	O	Teren zalesiony.
210+000	210+100	P	W bezpośrednim sąsiedztwie drogi śródlęsne jezioro.
210+300	211+500	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
211+320		O	Przecięcie z drogą gminną 169054N
211+500	212+000	O	Tereny zalesione i bagienne.
212+000	213+100	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, łąk i podmokłych zagłębień.
213+100	215+700	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, podmokłych zagłębień.
215+960		O	Przecięcie z drogą powiatową 1751N
215+700	217+200	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo i łąk.
216+900	217+200	L	W odległości około 100 m obszar zabudowy miejscowości Faszcz.
217+100		O	Przecięcie z drogą gminną 171002N
217+200	217+800	P	Tereny zalesione.
217+200	217+800	L	Mozaika niewielkich kompleksów leśnych, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków i podmokłych zagłębień.

217+800	221+750		Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
218+200		O	Przecięcie ze strugą Jorka.
218+825		O	Przecięcie z drogą gminną 171003N
220+755		O	Przecięcie z drogą gminną 171006N
221+350	221+450	L	Tereny zalesione.
221+750	221+900	O	Tereny zalesione.
221+900	222+250	O	Jezioro Tałty.
222+890		O	Przecięcie z drogą powiatową 1779N
223+890		O	Przecięcie z drogą gminną 171007N
222+250	224+850	O	Mozaika obszarów użytkowanych rolniczo i nieużytków.
224+250	225+323	P	W sąsiedztwie droga krajowa nr 16
225+323		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
224+850	226+050	O	Obszary podmokłe.
227+215		O	Przecięcie z drogą powiatową 1926N
232+150		O	Przecięcie z drogą powiatową 1781N
235+160		O	Przecięcie z drogą powiatową 1843N
226+050	235+950	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
226+890		O	Przecięcie z linią kolejową
226+890 231+000	228+000 234+500	L	Przebieg linii kolejowej w odległości ok 50m
232+150	232+750	L	Obszar zabudowy miejscowości Grabówek.
237+840		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
235+950	245+500	O	Tereny zalesione.
236+655		O	Przecięcie z linią kolejową
238+460		O	Przecięcie z drogą powiatową 1698N
245+500	246+050	O	Pola uprawne.
246+050	246+800	O	Tereny zalesione i bagienne.

246+750	247+100	O	Pola uprawne. Po lewej stronie w odległości około 150 m obszar zabudowy miejscowości Pianki.
249+570		O	Przecięcie z drogą krajową nr 63
247+100	249+750	O	Pola uprawne i pastwiska.
249+750	251+550	O	Tereny zalesione.
250+380		O	Przecięcie z linią kolejową
251+550	253+050	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo i podmokłych zagłębień.
253+050	253+300	O	Jezioro Orzysz.
256+490		O	Przecięcie z drogą powiatową 1704N
259+790		O	Przecięcie z drogą powiatową 1863N
253+300	262+650	O	Tereny zalesione.
262+700	262+850	O	Jezioro Kraksztyn.
263+190		O	Przecięcie z drogą powiatową 1865N
262+850	264+450	O	Łąki i pola uprawne. Po lewej sąsiedztwo lasu po prawej zabudowa miejscowości Klusy.
264+340		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
264+340	266+600	L	Przebieg wzdłuż drogi krajowej nr 16
264+450	268+050	O	Tereny zalesione.
268+510		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
268+050	270+050	O	Pola uprawne.
270+050	270+450	O	Kopalnia kruszywa.
270+450	276+650	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
271+470		O	Przecięcie z linią kolejową
272+790		O	Przecięcie z drogą powiatową 1852N
272+850	273+050	L	W odległości około 50 m j. Guzki.
274+770		O	Przecięcie z drogą gminną 171011N
276+250	276+550	L	W odległości około 30 m zbiornik wodny w wyrobisku po kopalni kruszywa.

276+650	277+050	O	Kopalnia kruszywa. Po prawej zbiornik wodny w dawnym wyrobisku oraz obszar zabudowy miejscowości Chrzanowo.
277+050	278+050	O	Mozaika zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków i podmokłych zagłębień.
277+200		O	Przecięcie z drogą wojewódzką 656
277+350		O	Przecięcie z linią kolejową
278+050	278+300	O	Tereny zalesione
279+240		O	Przecięcie z drogą gminną 171009N
278+300	281+389	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
281+389			Koniec odcinka.

Tabela 6 Opis otoczenia wzdłuż wariantu B

Odcinek		Strona	Typ zagospodarowania terenu
od	do		
204+602	204+720	O	Użytki działkowe.
204+720	205+100	O	Tereny zalesione.
204+602	205+150	L	W odległości ok 50m linia kolejowa i droga krajowa nr 16
205+006		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
205+150		O	Przecięcie z linią kolejową
204+800		O	Przecięcie z rzeką Dajną.
204+800	205+100	L	W odległości około 80 m j. Czos.
208+580		O	Przecięcie z drogą powiatową 1747N
205+100	208+500	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków i podmokłych zagłębień.
209+610		O	Przecięcie z drogą powiatową 1749N
209+645		O	Przecięcie z drogą gminną 169052N
208+500	209+700	P	Za linią kolejową obszar zabudowy miejscowości Kosewo.

208+500	209+000	L	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
209+000	209+500	L	W bezpośrednim otoczeniu drogi brzeg j. Juksty.
209+500	209+800	L	Teren zabudowany sąsiadujący z terenem zalesionym.
209+600	209+800	P	Szkółka leśna.
210+130		O	Przecięcie z drogą gminną 169054N
209+800	210+400	O	Teren zalesiony.
210+000	210+200	P	W odległości około 60 m śródlądne jezioro.
210+400	211+800	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
211+800	212+400	L	Tereny zalesione i bagienne.
211+800	222+400	P	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
212+400	222+400	L	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
213+200		L	Obszar zabudowy miejscowości Kolonia Baranowo.
213+600	213+900	L	Obszar zabudowy miejscowości Baranowo.
217+725		O	Przecięcie z drogą gminną 171002N
218+850		O	Przecięcie ze strugą Jorka.
218+940		O	Przecięcie z drogą gminną 171003N
219+500		O	Przecięcie z drogą gminną 171003N
221+440		O	Przecięcie z drogą gminną 171006N
222+000	222+100	L	Tereny zalesione.
222+400	222+550	O	Tereny zalesione.
222+550	222+900	O	Jezioro Tały.
222+900	222+550	O	Mozaika obszarów użytkowanych rolniczo i nieużytków.
222+550	226+700	O	Obszary podmokłe.

223+580		O	Przecięcie z drogą powiatową 1779N
224+580		O	Przecięcie z drogą gminną 171007N
224+950	226+035	P	W sąsiedztwie droga krajowa nr 16
226+035		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
227+585		O	Przecięcie z linią kolejową
227+900		O	Przecięcie z drogą powiatową 1926N
233+050		O	Przecięcie z drogą powiatową 1781N
226+700	236+600	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
227+590 231+700	228+700 235+200	L	Przebieg linii kolejowej w odległości ok 50m
232+800	233+400	L	Obszar zabudowy miejscowości Grabówek.
235+840		O	Przecięcie z drogą powiatową 1843N
237+345		O	Przecięcie z linią kolejową
238+520		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
239+140		O	Przecięcie z drogą powiatową 1698N
240+600	246+150	O	Tereny zalesione.
246+150	246+800	O	Pola uprawne.
246+750	247+500	O	Tereny zalesione i bagienne.
247+400	248+050	O	Pola uprawne. Po lewej stronie w odległości około 150 m obszar zabudowy miejscowości Pianki.
250+250		O	Przecięcie z drogą krajową nr 63
248+050	250+400	O	Pola uprawne i pastwiska.
251+070		O	Przecięcie z linią kolejową
250+400	252+200	O	Tereny zalesione.
252+200	253+700	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo i podmokłych zagłębień.
253+700	253+950	O	Jezioro Orzysz.
257+170		O	Przecięcie z drogą powiatową 1704N
260+470		O	Przecięcie z drogą powiatową 1863N

253+950	263+350	O	Tereny zalesione.
263+350	263+550	O	Jezioro Kraksztyn.
263+870		O	Przecięcie z drogą powiatową 1865N
265+020		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
265+020	267+300	L	Przebieg wzdłuż drogi krajowej nr 16
263+550	265+100	O	Łąki i pola uprawne. Po lewej sąsiedztwo lasu po prawej zabudowa miejscowości Klusy.
265+100	268+700	O	Tereny zalesione.
269+190		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
268+700	270+700	O	Pola uprawne.
270+700	271+100	O	Kopalnia kruszywa.
272+160		O	Przecięcie z linią kolejową
271+100	277+300	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
273+470		O	Przecięcie z drogą powiatową 1852N
273+500	273+700	L	W odległości około 50 m j. Guzki.
275+460		O	Przecięcie z drogą gminną 171011N
276+900	277+200	L	W odległości około 30 m zbiornik wodny w wyrobisku po kopalni kruszywa.
277+300	277+700	O	Kopalnia kruszywa. Po prawej zbiornik wodny w dawnym wyrobisku oraz obszar zabudowy miejscowości Chrzanowo.
277+860		O	Przecięcie z drogą wojewódzką 656
278+040		O	Przecięcie z linią kolejową
277+700	278+700	O	Mozaika zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków i podmokłych zagłębień.
278+700	278+950	O	Tereny zalesione
279+930		O	Przecięcie z drogą gminną 171009N
278+950	282+057	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.

282+077		O	Koniec odcinka.
---------	--	---	-----------------

Tabela 7 Opis otoczenia wzdłuż wariantu C

Odcinek		Strona	Typ zagospodarowania terenu
od	do		
204+602	204+720	O	Użytki działkowe.
204+997		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
205+070		O	Przecięcie z linią kolejową
204+602	205+070	L	W odległości ok 50m linia kolejowa i droga krajowa nr 16
204+720	205+100	O	Tereny zalesione.
204+800		O	Przecięcie z rzeką Dajną.
204+800	205+200	L	W odległości około 80 m j. Czos.
205+100	206+000	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo i podmokłych zagłębień.
206+000	206+200	O	Teren zalesiony.
206+200	206+750	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, łąk z rozproszoną zabudową.
206+750	207+200	O	Tereny zalesione i bagienne.
207+200	207+800	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, łąk, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
207+800	207+900	O	Teren zalesiony.
207+900	208+900	L	Teren zalesiony.
207+900	208+900	P	Mozaika niewielkich zadrzewień, łąk i podmokłych zagłębień.
208+985			Przecięcie z drogą powiatową 1747N
208+900	209+100	O	Pola uprawne.
209+100	209+500	O	Tereny zalesione.
210+080		O	Przecięcie z drogą gminną 169038N
209+500	210+400	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo z rozproszoną zabudową.
210+400	210+800	O	Nieużytki z roślinnością krzewiastą, podmokłych zagłębienia i łąki.
210+800	211+000	O	Jezioro Juksty.

211+300		O	Przecięcie z drogą powiatową 1747N
213+590		O	Przecięcie z drogą powiatową 1751N
215+720		O	Przecięcie z drogą powiatową 1753N
211+000	216+600	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
214+100	214+400	P	Zakład rolny Użranki.
216+600	216+900	O	Tereny zalesione.
216+900	217+300	O	Pola uprawne. Po lewej stronie obszary podmokłe.
217+300	217+600	O	Tereny bagienne i zalesione.
218+205		O	Przecięcie z drogą gminną 169048N
217+600	218+400	O	Mozaika obszarów użytkowanych rolniczo, niewielkich zadrzewień i łąk.
218+400	218+900	O	Jezioro Tałty
218+900	220+600	O	Tereny zalesione.
220+600	220+700	O	Śródleśne jezioro.
221+505		O	Przecięcie z drogą powiatową 1787N
220+700	222+000	O	Tereny zalesione.
222+000	222+350	O	Śródleśne łąki.
222+350	222+650	O	Tereny zalesione i podmokłe zagłębienia.
224+305		O	Przecięcie z drogą wojewódzką 642
224+750		O	Przecięcie z drogą powiatową 1789N
227+975		O	Przecięcie z drogą powiatową 1778N
229+930		O	Przecięcie z drogą gminną 171008N
231+430		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
222+650	233+700	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, łąk i podmokłych zagłębień.
228+150		O	Przecięcie Kanału Mioduńskiego.
233+120		O	Przecięcie z linią kolejową
234+910		O	Przecięcie z drogą powiatową 1781N
235+130		O	Przecięcie z drogą powiatową 1781N

237+900		O	Przecięcie z drogą powiatową 1843N
233+700	238+650	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
234+250	237+500	L	Przebieg wzdłuż linii kolejowej
234+850	235+450	L	Obszar zabudowy miejscowości Grabówek.
239+425		O	Przecięcie z linią kolejową
240+580		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
241+200		O	Przecięcie z drogą powiatową 1698N
242+700	248+250	O	Tereny zalesione.
248+250	248+900	O	Pola uprawne.
248+900	249+500	O	Tereny zalesione i bagienne.
249+500	250+150	O	Pola uprawne. Po lewej stronie w odległości około 150 m obszar zabudowy miejscowości Pianki.
252+310		O	Przecięcie z drogą krajową nr 63
250+150	252+500	O	Pola uprawne i pastwiska.
253+150		O	Przecięcie z linią kolejową
252+500	254+300	O	Tereny zalesione.
254+300	255+800	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo i podmokłych zagłębień.
255+800	256+050	O	Jezioro Orzysz.
259+230		O	Przecięcie z drogą powiatową 1704N
262+530		O	Przecięcie z drogą powiatową 1863N
256+050	265+400	O	Tereny zalesione.
265+400	265+600	O	Jezioro Kraksztyn.
265+930		O	Przecięcie z drogą powiatową 1865N
267+080		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
267+080	269+300		Przebieg wzdłuż drogi krajowej nr 16
265+600	267+150	O	Łąki i pola uprawne. Po lewej sąsiedztwo lasu po prawej zabudowa miejscowości Klusy.
267+150	270+750	O	Tereny zalesione.

271+250		O	Przecięcie z drogą krajową nr 16
270+750	272+750	O	Pola uprawne.
272+750	273+150	O	Kopalnia kruszywa.
274+240		O	Przecięcie z linią kolejową
273+150	279+350	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
275+530		O	Przecięcie z drogą powiatową 1852N
275+550	275+750	L	W odległości około 50 m j. Guzki.
277+540		O	Przecięcie z drogą gminną 177011N
278+950	279+250	L	W odległości około 30 m zbiornik wodny w wyrobisku po kopalni kruszywa.
279+350	279+750	O	Kopalnia kruszywa. Po prawej zbiornik wodny w dawnym wyrobisku oraz obszar zabudowy miejscowości Chrzanowo.
279+940		O	Przecięcie z drogą wojewódzką 656
280+120		O	Przecięcie z linią kolejową
279+750	280+750	O	Mozaika zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków i podmokłych zagłębień.
280+750	281+000	O	Tereny zalesione
282+010		O	Przecięcie z drogą gminną 171009N
281+000	284+138	O	Mozaika niewielkich zadrzewień, obszarów użytkowanych rolniczo, nieużytków, podmokłych zagłębień z rozproszoną zabudową.
284+138			Koniec odcinka.

4.2. Morfologia, geomorfologia i hydrografia

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego [15] planowana inwestycja jest położona w makroregionie Pojezierza Mazurskiego, w mezoregionie Pojezierza Mrągowskiego, przecina południową część Krainy Wielkich Jezior Mazurskich i wkracza w obszar Pojezierza Ełckiego.

Projektowane warianty drogi przebiegają kolejno przez następujące mezoregiony Pojezierza Mazurskiego:

Tab. 8 Przebieg wariantów przez Mezoregiony

WARIANT A			
Lp	Km od	Km do	Mezoregion
1	204+602	218+800	Pojezierze Mrągowskie
2	218+800	256+000	Kraina Wielkich Jezior Mazurskich
3	256+100	261+100	Równina Mazurska
4	216+100	281+389	Pojezierze Elckie

WARIANT B			
Lp	Km od	Km do	Mezoregion
1	204+602	219+500	Pojezierze Mrągowskie
2	219+500	256+700	Kraina Wielkich Jezior Mazurskich
3	256+700	261+700	Równina Mazurska
4	261+700	282+077	Pojezierze Elckie

WARIANT C			
Lp	Km od	Km do	Mezoregion
1	204+602	217+900	Pojezierze Mrągowskie
2	217+900	258+750	Kraina Wielkich Jezior Mazurskich
3	258+750	263+750	Równina Mazurska
4	263+750	284+138	Pojezierze Elckie

Projektowana trasa przebiega przez wysoczyznę polodowcową, o zróżnicowanej genezie. W zachodniej części dominuje wysoczyzna o charakterze moreny falistej, na południe od Uźranek również płaskiej, z pagórkami i wzgórzami martwego lodu o wysokościach względnych przekraczających 10 m (np. Nowe Nadawki). Wysoczyzna osiąga wysokości:

- 130 - 200 m n.p.m. pomiędzy Mrągowem a jeziorem Tałty,
- 120 - 135 m n.p.m. pomiędzy jeziorem Tałty a jeziorem Śniadrwy, w okolicy Mikołajek do 150 m n.p.m.,
- 130 – 140 m n.p.m. od Woźnic do Dąbrówki.

Na obszarze wysoczyzny spotyka się także kemy, a na północ od jeziora Tałtowisko również terasy kemowe. W okolicach południowej części jeziora Tałty występują wzgórza morenowe przeważnie spiętrzone (moreny wyciśnięcia). Pomiędzy Dąbrówką, Okartowem a Talkami rozciąga się pas moren czołowych, przeważnie pochodzenia akumulacyjnego. Wzgórza morenowe wznoszą się do wysokości 150-175 m n.p.m. W okolicach Drozdowa i Góry występują pojedyncze pagórki morenowe, o wysokości do 140 m n.p.m., przeważnie o genezie spiętrzeniowej. Na wschód od jezior Śniadrwy i Tyrkło do Orzysza oraz od jeziora Orzysz do jeziora Druglin Duży występują płaty wysoczyzny morenowej falistej.

Na zachód od jeziora Druglin Duży, pasem moren czołowych o przebiegu N-S, rozpoczyna się Wysoczyzna Elcka. Moreny czołowe, przeważnie spiętrzone, a na północny-wschód od Rożyńska o charakterze przeważnie akumulacyjnym, osiągają wysokości do 20 m (miejscowość Ogródek) i układają się w zarys lobu. Dalej na wschód rozciąga się morena falista o wysokości około 130 m n.p.m., prawdopodobnie zdenudowana. Wysoczyzna jest urozmaicona licznymi wzgórzami moren martwego lodu o wysokościach dochodzących do ponad 15 m oraz pagórki i wzgórza kemów o wysokościach od 5-6 m do 20 m.

Wysoczyznę przecinają z północy na południe liczne tarasy (szlaki) sandrowe. W zachodniej części (SMGP arkusze nr 142 i 180) wyróżniono trzy generacje: wyższy (położony 145-180 m n.p.m.), niższy (na wysokości 130-160 m n.p.m.) i najniższy (o wysokości 120-140 m n.p.m.). Sandry odsłaniają się na powierzchni terenu w rynnach lodowcowych oraz występują w postaci równin sandrowych w okolicach jezior Tałty, Ryńskiego i Tałtowisko. W strefach przejściowych, gdzie sandry przechodzą w wysoczyznę morenową uformowała się wysoczyzna wodnomorenowa w efekcie spływu osadów lub ich krótkiego transportu. Dalej na wschód (SMGP arkusze nr 143 i 181) zanika najwyższy taras sandrowy i kontynuowane są tylko dwa niższe tarasy, młodszy-wyższy (125-135 m n.p.m.) i starszy-niższy (116-125 m n.p.m.), które na wschód od jeziora Orzysz łączą się w jeden poziom sandrowy (120-139 m n.p.m.). Sandry wykazują znaczne rozprzestrzenienie w okolicach Drozdowa, Góry, jezior Tyrkło, Orzysz czy Kępna i Lipińskiego, lub występują fragmentarycznie np. w Mołdziach czy na południe od Orzysza. Na wschód od

Jeziora Woszczelskiego występują dwa poziomy sandrowe (130-140 m n.p.m. oraz 140-150 m n.p.m.) o charakterze stożka napływowego, który obniża się w kierunku południowym i przechodzi w równinę erozyjną wód roztopowych (120-130 m n.p.m.).

Na całym obszarze inwestycji znaczne tereny zajmują równiny torfowe jezior polodowcowych i wytopisk. Największe torfowiska znajdują się na wschód od jeziora Tałty, pomiędzy Dąbrówką, Cieżpiętami i Jagodnym (Bagno Nietlice), w okolicy jeziora Orzysz, na wschód i północny-zachód od jeziora Druglin Duży, a także w pobliżu Drozdowa czy Pianek. Powstały na obszarze zakumulowanych mis jeziornych w warunkach płytkiego występowania pierwszego zwierciadła wód podziemnych. Wzdłuż brzegów większych jezior, np. Buwełno czy Woszczelskiego, występują również tarasy jeziorne.

Analizowany obszar przecinają liczne rynny polodowcowe o przebiegu południkowym:

- rynna mrągowska, w której leżą jeziora Juno i Czos,
- rynna jezior Salet i Juksty,
- rynna Jeziora Głębokiego oraz rynna jezior Ryńskiego, Notyst i Tałty, przechodząca na południu w rynnę mikołajską,
- rynna jezior Wojnowo, Buwełno i Tyrkło,
- rynna jeziora Orzysz,
- rynna jezior Rostki i Kępno,
- rynna Jeziora Lipińskiego,
- rynna jezior Guzki i Lepaki.

Rynnom towarzyszą ozy, terasy kemowe i inne formy akumulacji szczelinowej. Od Rydzewa do Drozdowa przebiega dolina utworzona przez wody roztopowe z martwych brył lodu zalegających w okolicach Rydzewa, Jagodna Wielkiego i Dąbrówki. Pomiędzy Wierzbunami a Bemowem Piskim znajduje się płaska równina denudacyjna „wyspa Drygał”. Planowana inwestycja przebiega w pobliżu jej północnej krawędzi, powstałej na skutek wytopienia się bryły martwego lodu na obszarze jeziora peryglacialnego. Wysoczyznę morenową na całym analizowanym terenie urozmaicają również doliny o głębokości do kilku metrów, wyerodowane przez rzeki i drobne ciekі, oraz różnej wielkości zagłębienia wytopiskowe po martwym lodzie, wypełnione wodą lub torfami.

Na obszarze inwestycji występują również antropogeniczne formy morfologiczne takie jak: kanały, wcięcia dróg, nasypy, żwirownie, piaskownie i glinianki.

W poniższych tabelach przedstawiono opis rzeźby terenu i planowanej niwelety w odniesieniu do pikietaży:

Tab. 9. Rzeźba terenu w odniesieniu do pikietaży

Wariant A		
km od	km do	Opis rzeźby terenu i niwelety
204,602	205,500	teren pofałdowany, spadki terenu $<5^\circ$, nasypy do 6m, wykopy do 5m
205,500	205,800	teren silnie pofałdowany, nachylenie terenu do 8° , wykopy do 11m
205,800	206,700	teren pofałdowany, spadki terenu $<5^\circ$, wykopy do 11m
206,700	207,800	teren pofałdowany, spadki terenu $<5^\circ$, nasypy do 9m
207,800	208,750	teren pofałdowany, spadki terenu do 10° , nasypy do 8m
208,750	211,400	teren pofałdowany, spadki terenu do 10° , nasypy do 17m,
211,400	211,500	wzniesienie o nachyleniu 8° , nasypy do 10m
211,500	213,900	teren pofałdowany, spadki terenu $<5^\circ$, nasypy do 11m
213,900	216,650	zbocze o nachyleniu $<5^\circ$, nasypy do 6m, wykopy do 5m
216,650	220,850	teren płaski, nasypy do 7m
220,850	221,650	teren pofałdowany, spadki terenu $<5^\circ$, wykopy do 5,5m
221,650	222,400	rynna jeziora, spadki terenu 15° , nasypy do 10m, wykopy 9m
222,400	223,450	teren pofałdowany, spadki terenu do 8° , wykopy do 9m
223,450	227,300	teren płaski, nasypy do 10m
227,300	227,800	teren pofałdowany, spadki terenu $<5^\circ$, nasypy do 2,5m,
227,800	228,200	teren pofałdowany, spadki terenu do 8° , wykopy do 9m
228,200	231,600	teren płaski, nasypy do 7m
231,600	232,250	teren pofałdowany, spadki terenu $<5^\circ$, wykopy do 7m
232,250	233,300	teren pofałdowany, spadki terenu $<5^\circ$, nasypy do 5m

233,300	233,550	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 4m
233,550	234,700	teren płaski, nasypy do 4m
234,700	235,100	wzniesienie ok 8°, wykop 3m
235,100	235,600	teren płaski, nasyp ok. 2m
235,600	236,200	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 5m
236,200	236,900	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 10m,
236,900	237,200	teren silnie pofałdowany, spadki terenu <14°, nasypy do 14m,
237,200	239,200	teren płaski, nasypy do 3m
239,200	239,450	wzniesienie, spadki terenu <5°, wykopy do 2m
239,450	239,700	teren silnie pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 8m
239,700	241,400	wzniesienie, spadki terenu <5°, małe nasypy/wykopy
241,400	242,500	teren silnie pofałdowany, spadki terenu 9°, nasypy do 16m, wykopy do 8m
242,500	251,600	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m
251+600	252+750	teren płaski
252,750	253,500	Wzniesienie oraz obniżenie terenu przy jeziorze, spadki terenu do 12°, z jeziorem Orzysz
253,500	262,550	teren płaski, małe nasypy/wykopy
262,550	262,900	rynna jeziora i jezioro, spadki terenu 12°
262,900	270,350	teren płaski, małe nasypy/wykopy
270,350	270,400	strome wzniesienie, wykop ok 5m
270,400	275,200	teren płaski z pojedynczymi zagłębieniami, niweleta po istniejącym terenie
275,200	275,900	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m
275,900	278,100	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 11m,
278,100	278,500	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, wykopy do 2,5m
278,500	278,800	teren płaski, nasypy do 6,5m
278,800	279,100	teren pofałdowany, spadki terenu do 17°, nasypy do 10,5m
279,100	281,389	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 10m,

Wariant B		
km od	km do	Opis rzeźby terenu i niwelety
204,602	205,500	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m, wykopy do 5m
205,500	205,800	zbcze o nachyleniu ok 8°, wykopy do 11m
205,800	206,700	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 11m
206,700	207,800	teren płaski z niewielkimi wzniesieniami, nasypy do 9m
207,800	208,750	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 8m
208,750	222,350	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m
222,350	223,100	rynna jeziora i jezioro, spadki terenu 15°
223,100	224,150	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, wykopy do 9m
224,150	228,000	teren płaski, nasypy do 10m, liczne zagłębienia bagienne
228,000	228,900	teren pofałdowany, spadki terenu <8°, nasypy do 2,5m
228,900	232,300	teren pofałdowany, spadki terenu <8°, wykopy do 9m
232,300	232,950	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 7m
232,950	224,000	teren płaski, nasypy do 5m,
224,000	224,250	teren pofałdowany, spadki terenu <8°, wykopy do 4m
224,250	235,400	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 4m,
235,400	235,800	wzniesienie ok 8°, wykop 3m
235,800	236,300	teren płaski, nasyp ok. 2m
236,300	236,900	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 5m
236,900	237,600	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 10m,
237,600	237,900	teren silnie pofałdowany, spadki terenu <14°, nasypy do 14m,
237,900	239,900	teren płaski, nasypy do 3m
239,900	240,150	wzniesienie, spadki terenu <5°, wykopy do 2m
240,150	240,400	teren silnie pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 8m
240,400	242,100	wzniesienie, spadki terenu <5°, małe nasypy/wykopy

242,100	243,200	teren silnie pofałdowany, spadki terenu 9°, nasypy do 16m, wykopy do 8m
243,200	252,290	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m
252+290	253+440	teren płaski
253,440	254,200	Wzniesienie oraz obniżenie terenu przy jeziorze, spadki terenu do 12°, z jeziorem Orzysz
254,200	263,250	teren płaski, małe nasypy/wykopy
263,250	263,600	rynna jeziora i jezioro, spadki terenu 12°
263,600	271,050	teren płaski, małe nasypy/wykopy
271,050	271,100	strome wzniesienie, wykop ok 5m
271,100	275,900	teren płaski z pojedynczymi zagłębieniami, niweleta po istniejącym terenie
275,900	276,600	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m
276,600	278,800	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 11m,
278,800	279,200	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, wykopy do 2,5m
279,200	279,500	teren płaski, nasypy do 6,5m
279,500	279,800	teren pofałdowany, spadki terenu do 17°, nasypy do 10,5m
279,800	282,077	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 10m,

Wariant C

km od	km do	Opis rzeźby terenu i niwelety
204,602	205,450	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m, wykopy do 5m
205,450	205,850	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 6m,
205,850	206,950	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m,
206,950	207,050	teren pofałdowany, spadki terenu do 10°, nasypy do 5m
207,050	207,700	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 11,5m
207,700	208,600	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 10m
208,600	209,900	teren płaski, nasypy do 6m

209,900	210,350	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 13m
210,350	210,500	zbrocze 18°, obiekt mostowy
210,500	211,300	teren płaski, jezioro
211,300	211,600	wzniesienie terenu, spadki terenu <5°, nasypy do 13m
211,600	212,250	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 4m
212,250	212,750	teren płaski, nasypy do 6,5m
212,750	213,200	teren pofałdowany, spadki terenu do 10°, nasypy do 4m, wykopy do 7m
213,200	214,900	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 7,5m
214,900	216,200	płaski, nasypy do 7,5m
216,200	216,500	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 5m
216,500	217,550	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 13m
217,550	218,150	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°,
218,150	218,350	zbrocze do jeziora Ryńskiego, spadki terenu do 10°, obiekt
218,350	219,850	teren płaski, nasypy do 7,5m
219,850	220,500	wzniesienie terenu, spadki terenu <5°, wykopy do 16m
220,500	220,800	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 4m, wykopy do 4m
220,800	224,400	teren płaski, nasypy do 6m
224,400	225,100	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 8m
225,100	226,500	teren płaski, nasypy do 6m
226,500	234,350	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m
234,350	235,050	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 7m
235,050	236,100	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 5m
236,100	236,350	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 4m
236,350	236,310	teren płaski, nasypy do 5m
236,310	237,460	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 4m,
237,460	237,860	wzniesienie ok 8°, wykop 3m
237,860	238,360	teren płaski, nasyp ok. 2m
238,360	238,960	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, wykopy do 5m
238,960	239,660	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 10m,

239,660	239,960	teren silnie pofałdowany, spadki terenu <14°, nasypy do 14m,
239,960	241,960	teren płaski, nasypy do 3m
241,960	242,210	wzniesienie, spadki terenu <5°, wykopy do 2m
242,210	242,460	teren silnie pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 8m
242,460	244,160	wzniesienie, spadki terenu <5°, małe nasypy/wykopy
244,160	245,260	teren silnie pofałdowany, spadki terenu 9°, nasypy do 16m, wykopy do 8m
245,260	255,350	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m
254,350	255,500	Teren płaski
255,500	256,260	Wzniesienie oraz obniżenie terenu przy jeziorze, spadki terenu do 12°, z jeziorem Orzysz
256,260	265,310	teren płaski, małe nasypy/wykopy
265,310	265,660	rynną jeziora i jezioro, spadki terenu 12°
265,660	273,110	teren płaski, małe nasypy/wykopy
273,110	273,160	strome wzniesienie, wykop ok 5m
273,160	277,960	teren płaski z pojedynczymi zagłębieniami, niweleta po istniejącym terenie
277,960	278,660	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 6m
278,660	280,860	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, nasypy do 11m,
280,860	281,260	teren pofałdowany, spadki terenu do 8°, wykopy do 2,5m
281,260	281,560	teren płaski, nasypy do 6,5m
281,560	281,860	teren pofałdowany, spadki terenu do 17°, nasypy do 10,5m
281,860	284,138	teren pofałdowany, spadki terenu <5°, nasypy do 10m,

Teren planowanej trasy jest położony na pograniczu dorzecza Wisły i Pregoly. Sieć rzeczna jest słabo rozwinięta, natomiast bardzo licznie występują jeziora polodowcowe: rynnowe lub wytopiskowe. Północno-zachodnia część terenu wraz z rynną mrągowską i rynną jezior Salet i Juksty znajduje się w obrębie zlewni Pregoly. Jedyne większy ciek stanowi rzeka Dajna, wypływająca z jeziora Wągiel, przepływa przez jeziora: Wierzbowskie, Czos, Czarne, Kot, Juno

i Kierszowskie, następnie przez Guber i Łynę, uchodzi do Pregoły. Pozostała część omawianego terenu należy do zlewni Wisły. Jeziora Ryńskie i Tałty, a następnie Mikołajskie i Śniadrwy są odwadniane przez rzekę Pisę, która wpływa do Narwi, a dalej do Wisły. Jezioro Lipińskie jest połączone z jeziorem Druglin Duży, skąd woda odpływa kanałami kolejno do jezior Kraksztyn, Rostki i Orzysz. Następnie rzeka Orzysz prowadzi wody z jeziora Orzysz do jeziora Tyrkło i Śniadrwy. Jezioro Woszczelskie we wschodniej części analizowanego obszaru jest odwadniane przez rzekę Elk, która uchodzi do Biebrzy, a później kolejno do Narwi i Wisły.

Na analizowanym obszarze występują również liczne, niewielkie zagłębienia bezodpływowe, w których formują się lokalne mokradła o charakterze stałym lub okresowym, torfowiska, niewielkie oczka wodne lub małe, płytkie jeziora.

Projektowane warianty kolidują z jeziorami Juksty, Ryńskie, Orzysz, Kraksztyn i Tałty. Kolizje przedstawiono w tab. nr 10

Tab. 10 Kolizje wariantów z jeziorami i kanałami

kolizja	Wariant A	Wariant B	Wariant C
Jezioro Tałty	221+840 – 222+230	222+550 – 222+940	-
Jezioro Juksty	-	-	210+830 – 210+990
Jezioro Ryńskie	-	-	218+380 – 218+890
Kanał Mioduński	-	-	228+160 – 228+180
Jezioro Orzysz	253+030 – 253+380	253+700 – 254+050	255+780 – 256+130
Jezioro Kraksztyn	262+700 – 262+840	254+350 – 254+510	265+470 – 265+610

4.3. Budowa geologiczna

S16 odcinek Mrągowo – Dąbrówka – Wariant C

Z uwagi na cel realizowanego przedsięwzięcia opis budowy geologicznej ograniczono do utworów czwartorzędowych. Na omawianym obszarze osady czwartorzędowe charakteryzują się zróżnicowaną miąższością z powodu znacznych zaburzeń glacytektonicznych utworów starszych. Spąg osadów czwartorzędowych kształtuje się na poziomie ok. -110 m n.p.m. (w obniżeniach) do około 50 m n.p.m. na wzniesieniach. Podścielają je utwory paleogeńskie

i neogeńskie reprezentowane przez ły, mułki i piaski kwarcowo-glaukonitowe (paleocen, eocen), mułki i piaski glaukonitowe (oligocen) oraz ły mułki i piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnego (miocen). Osady zostały poddane egzaracji, a miejscami wyerodowane, w rejonie Mrągowa występują zaburzenia glacitektoniczne.

Najstarsze utwory czwartorzędowe stanowią osady praplejstocieńskie. Warstwy te występują w sposób nieciągły z wyjątkiem rejonu Mrągowa, głównie w obniżeniach powierzchni osadów starszych. Utwory praplejstocieńskie, w zachodniej części analizowanego terenu, stanowią ły jeziorne, lokalnie ze szczątkami roślin (otwory w Mrągowie), natomiast we wschodniej części obszaru są to mułki jeziorne i piaski rzeczne (otwory w Szymonce i Starej Rudówce). Powyżej zalega kompleks utworów zlodowacenia południowopolskiego, który rozpoczynają osady zlodowacenia Nidy. Ich spąg formuje się na poziomie od - 90 m n.p.m. do ponad 30 m n.p.m., natomiast miąższość wynosi od kilku do ponad 80 m. Utwory tego zlodowacenia reprezentuje szerokie spektrum osadów: mułki i piaski zastoiskowe; gliny zwałowe i ich rezydua, miejscami przewarstwione łąami lub piaskami; piaski i żwiry wodnolodowcowe. Przykrywają je utwory zlodowacenia Sanu, których spąg znajduje się na poziomie od -55 m n.p.m. do niemal 50 m n.p.m., a miąższość osiąga od kilku do ponad 60 m. Osady tego zlodowacenia budują ły, mułki i piaski zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydua, lokalnie z przewarstwieniami piasku. Utwory zlodowaceń Nidy i Sanu występują niemal na całym analizowanym obszarze z wyłączeniem kopalnego wzniesienia w rejonie Mrągowa. Powyżej, na wysokości od -35,9 m n.p.m. do ponad 50 m n.p.m., leżą warstwy zlodowacenia Wilgi: gliny zwałowe i ich rezydua, czerwone ły i gliny limnoperyglaćjalne, mułki i piaski zastoiskowe. Miąższość osadów wynosi od kilku do 50 m. Przykrywają je utwory interglacjału wielkiego o pochodzeniu jeziornym i rzecznym, miejscami rozdzielone glinami zwałowymi, którym towarzyszą utwory zastoiskowe i wodnomorenowe. Są to mułki i ły jeziorne oraz piaski rzeczne interglacjału mazowieckiego i interglacjału zbójna, przedzielone piaskami wodnolodowcowymi, mułkami zastoiskowymi i glinami zwałowymi zlodowacenia Liwca. W osadach limnicznych występują szczątki roślin i mięczaków oraz lokalne przewarstwienia torfów i gytii (interglacjał mazowiecki). Spąg utworów interglacjału wielkiego stwierdzono na wysokości od -21,8 m n.p.m. do -15,15 m n.p.m. Miąższość osadów wynosi średnio 10-30 m. Powyżej zalega znaczny kompleks utworów zlodowaceń środkowopolskich, o miąższości około 35-50 m, reprezentowany przez piaski wodnolodowcowe, gliny zwałowe i mułki zastoiskowe zlodowacenia Odry (2 stadiały)

oraz wodnolodowcowe piaski, gliny zwałowe i zastoiskowe mułki zlodowacenia Warty (2 stadiały).

Spąg osadów zlodowaceń środkowopolskich znajduje się na wysokości od 34 m n.p.m do ponad 100 m n.p.m (okolice Marcinkowa). Powyżej znajduje się kompleks osadów z okresu zlodowaceń północnopolskich, dokładnie ze stadiału leszczyńsko-pomorskiego. Ich spąg zalega na wysokości od 80 m n.p.m. do 150 m n.p.m., a miąższość wynosi średnio od 6 m do ponad 60 m. Utwory wypełniają rynny polodowcowe, gdzie stwierdzono największe miąższości osadów. Osady omawianego zlodowacenia reprezentują piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydualne, mułki, piaski i ropy zastoiskowe oraz kreda jeziorna, miejscami ze śladami mięczaków. Utwory te budują zróżnicowane formy morfologiczne: m.in. pagórki i wzgórza morenowe, moreny martwego lodu, tarasy sandrowe, tarasy kemowe czy ozy i formy akumulacji szczelinowej.

Osady holocenne wykształcone są w postaci osadów pochodzenia jeziornego i rzeczno-jeziornego: mułków i piasków jeziornych, piasków humusowych, namułków den dolin i zagłębień bezodpływowych, namułków torfiastych, kredy jeziornej. Największymi miąższościami charakteryzują się gytie detrytusowe i węglanowe (do 8 m) oraz torfy niskie przejściowe i wysokie (do 10 m). Osady te wykazują znaczne rozprzestrzenienie na wschód od Jeziora Tałty.

Na podstawie materiałów archiwalnych można stwierdzić, że utwory przypowierzchniowe, charakteryzują się znacznym skomplikowaniem budowy geologicznej. Wzdłuż wariantu C drogi S16 udokumentowano zaleganie na powierzchni następujących osadów:

- od Mrągowa-Nikutowa do Poręb: piasków i żwirów wodnolodowcowych z niewielkim udziałem glin zwałowych;
- od Troszczykowa do Jeziora Tałty: glin zwałowych, z wyjątkiem Śniadowa, obszaru pomiędzy Użrankami a Notystem Małym oraz w bezpośrednim sąsiedztwie Jeziora Tałty, gdzie stwierdzono występowanie piasków i żwirów wodnolodowcowych o charakterze sandrowym, wykazujących znaczne rozprzestrzenienie;
- obszar pomiędzy Jeziorem Tałty, Ryńskim i Tałtowiskiem: piasków i żwirów sandrowych;
- od Ryńskiego Pola do Olszewa i następnie na wschód: glin zwałowych urozmaiconych torfami oraz piaskami i żwirami kemów, na wschód od Olszewa także osadami piaszczysto-żwirowymi moren czołowych;
- na północny-wschód od Jeziora Tałtowisko: piasków i żwirów tarasów kemowych;

- w zagłębieniach terenu na całym obszarze, szczególnie w okolicach Jezior Szymon, Tałtowisko i Ławki: torfów i namulów;
- okolice Jeziora Tały: piasków jeziornych.

Budowę geologiczną obszaru planowanej inwestycji przedstawiono na zał. graf. nr 2.

S16 odcinek Mrągowo – Dąbrówka – Wariant A

Z uwagi na cel realizowanego przedsięwzięcia opis budowy geologicznej ograniczono do utworów czwartorzędowych. Na omawianym obszarze osady czwartorzędowe charakteryzują się zróżnicowaną miąższością z powodu znacznych zaburzeń glacitektonicznych utworów starszych. Spąg osadów czwartorzędowych kształtuje się na poziomie ok. -110 m n.p.m. (w obniżeniach) do około 50 m n.p.m. na wzniesieniach. Podścielają je utwory paleogeńskie i neogeńskie reprezentowane przez ropy, mułki i piaski kwarcowo-glaukonitowe (paleocen, eocen), mułki i piaski glaukonitowe (oligocen) oraz ropy mułki i piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnego (miocen). Osady zostały poddane egzaracji, a miejscami wyerodowane, na obszarze od Mrągowa do Baranowa wykazują zaburzenia glacitektoniczne.

Najstarsze utwory czwartorzędowe stanowią osady praplejstocieńskie. Warstwy te występują w sposób nieciągły z wyjątkiem rejonu Mrągowa, głównie w obniżeniach powierzchni osadów starszych. Utwory praplejstocieńskie, stwierdzone w otworach w Mrągowie i Baranowie, stanowią ropy jeziorne, lokalnie z humusem i szczątkami roślin. W południowo-wschodniej części analizowanego obszaru nawiercono piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe zlodowacenia Narwi (otwór w Bagienku). Osady te wypełniają rozległe obniżenie egzaracyjne usytuowane na południe od Baranowa, gdzie ich miąższość sięga 30 m. Powyżej zalega kompleks utworów zlodowacenia południowopolskiego, który rozpoczynają osady zlodowacenia Nidy. Ich spąg formuje się na poziomie od - 110 m n.p.m. (otwór w Baranowie) do ponad 30 m n.p.m. (otwór w Mrągowie), natomiast miąższość wynosi od kilku do ponad 80 m. Utwory tego zlodowacenia reprezentuje szerokie spektrum osadów: ropy, mułki i piaski zastoiskowe; gliny zwałowe i ich rezydwa, miejscami przewarstwione łami lub piaskami; piaski i żwiry wodnolodowcowe. W okolicach miejscowości Bagienko stwierdzono występowanie utworów interglacjału małopolskiego: piasków i piasków ze żwirem pochodzenia rzecznoego oraz piasków, piasków pyłowatych i mułków jeziornych, lokalnie z detrytusem roślinnym. Miąższość osadów przekracza 18 m. Przykrywają je utwory zlodowacenia Sanu, których spąg znajduje się na poziomie od -55 m n.p.m. do niemal 50 m n.p.m.,

a miąższość osiąga od kilku do ponad 60 m. Osady tego zlodowacenia budują ropy, mułki i piaski zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydua, lokalnie z przewarstwieniami piasku. Utwory zlodowaceń Nidy i Sanu występują niemal na całym analizowanym obszarze z wyłączeniem kopalnego wzniesienia w rejonie Mrągowa.

Powyżej, na wysokości od -35,9 m n.p.m. do ponad 50 m n.p.m., leżą warstwy zlodowacenia Wilgi: gliny zwałowe i ich rezydua, czerwone ropy i gliny limnoperyglaćalne, ropy, mułki i piaski zastoiskowe. Miąższość osadów wynosi od kilku do 50 m. Przykrywają je utwory interglaćału wielkiego o pochodzeniu jeziornym i rzeczonym, miejscami rozdzielone glinami zwałowymi, którym towarzyszą utwory zastoiskowe i wodnomorenowe. Są to piaski, mułki i ropy jeziorne oraz piaski rzeczne interglaćału mazowieckiego i interglaćału zbójna, przedzielone piaskami wodnolodowcowymi, mułkami zastoiskowymi i glinami zwałowymi zlodowacenia Liwca. W osadach limnicznych występują szczątki roślin i mięczaków oraz lokalne przewarstwienia torfów i gytii (interglaćału mazowiecki). Spąg utworów interglaćału wielkiego stwierdzono na wysokości od -21,8 m n.p.m. do 39,0 m n.p.m. Miąższość osadów wynosi średnio 10-30 m. Powyżej zalega znaczny kompleks utworów zlodowaceń środkowopolskich, o miąższości około 35-50 m (w Baranowie 71 m), reprezentowany przez piaski wodnolodowcowe, gliny zwałowe i mułki zastoiskowe zlodowacenia Odry (2 stadiały) oraz wodnolodowcowe piaski, gliny zwałowe i zastoiskowe piaski, piaski pyłowate i mułki zlodowacenia Warty (2 stadiały). Spąg osadów zlodowaceń środkowopolskich znajduje się na wysokości od 34 m n.p.m. do ponad 100 m n.p.m. (okolice Marcinkowa). Powyżej znajduje się kompleks osadów z okresu zlodowaceń północnopolskich, głównie ze stadiału leszczyńsko-pomorskiego. Gliny zwałowe oraz piaski i żwiry stadiału Świecia występują tylko w południowej części analizowanego obszaru (otwór w Bagienku), osiągając miąższości do kilkudziesięciu metrów. Spąg utworów stadiału leszczyńsko-pomorskiego zalega na wysokości od 80 m n.p.m. do 150 m n.p.m., a miąższość wynosi średnio od 6 m do ponad 60 m. Utwory wypełniają szczególnie rynny polodowcowe, gdzie stwierdza się największe miąższości osadów. Osady omawianego zlodowacenia reprezentują piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydua, mułki, piaski i ropy zastoiskowe oraz kreda jeziorna, miejscami ze śladami mięczaków. Utwory te budują różnicowane formy morfologiczne: m.in. pagórki i wzgórza morenowe, moreny martwego lodu, tarasy sandrowe, tarasy kemowe czy ozy i formy akumulacji szczelinowej.

Osady holocenyjskie wykształcone są w postaci osadów pochodzenia jeziornego i rzeczno-jeziornego: mułków, piasków i żwirów jeziornych, piasków humusowych, namułów den dolin i zagłębień bezodpływowych, piasków i żwirów rzecznych, namułów torfiastych, kredy jeziornej i gytii oraz torfów.

Na podstawie materiałów archiwalnych można stwierdzić, że utwory przypowierzchniowe, charakteryzują się znacznym skomplikowaniem budowy geologicznej. Stanowią mozaikę występujących naprzemiennie glin zwałowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych, osadów zastoiskowych (iłów, mułków i piasków) i utworów jeziornych, przeważnie torfów. Wzdłuż wariantu A drogi S 16 udokumentowano zaleganie na powierzchni następujących osadów:

- od Mrągowa-Nikutowa do Probarku: piasków, żwirów, głazów i glin wodnomorenowych, naprzemiennie z glinami zwałowymi;
- okolice Kosewa: piasków i żwirów sandrowych;
- okolice Nadawek: w części wschodniej glin zwałowych, na zachodzie osadów piaszczysto-żwirowych;
- okolice Faszcy: torfów, lokalnie iłów, mułków i piasków zastoiskowych;
- teren na południowy-wschód od jeziora Jorzec: piasków i żwirów sandrowych;
- obszar od Cimowa, przez jezioro Tałty do jeziora Łuknajno: mułków, piasków, żwirów i glin zwałowych moren spiętrzonych oraz glin zwałowych wysoczyzny morenowej;
- teren na północ od jeziora Łuknajno: torfów;
- okolice Woźnic i następnie na wschód: glin zwałowych urozmaiconych torfami oraz osadami piaszczysto-żwirowymi moren czołowych;
- w zagłębieniach terenu na całym obszarze, szczególnie w okolicach jezior: torfów i namułów.

Budowę geologiczną obszaru planowanej inwestycji przedstawiono na zał. graf. nr 2.

S16 odcinek Mrągowo – Dąbrówka – Wariant B

Z uwagi na cel realizowanego przedsięwzięcia opis budowy geologicznej ograniczono do utworów czwartorzędowych. Na omawianym obszarze osady czwartorzędowe charakteryzują się zróżnicowaną miąższością z powodu znacznych zaburzeń glacytektonicznych utworów starszych. Spąg osadów czwartorzędowych kształtuje się na poziomie ok. -110 m n.p.m. (w obniżeniach) do około 50 m n.p.m. na wzniesieniach. Podścielają je utwory paleogeńskie

i neogeńskie reprezentowane przez ropy, mułki i piaski kwarcowo-glaukonitowe (paleocen, eocen), mułki i piaski glaukonitowe (oligocen) oraz ropy mułki i piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnego (miocen). Osady zostały poddane egzardcji, a miejscami wyerodowane, na obszarze od Mrągowa do Baranowa wykazują zaburzenia glacitektoniczne.

Najstarsze utwory czwartorzędowe stanowią osady praplejtoczeńskie. Warstwy te występują w sposób nieciągły z wyjątkiem rejonu Mrągowa, głównie w obniżeniach powierzchni osadów starszych. Utwory praplejtoczeńskie, stwierdzone w otworach w Mrągowie i Baranowie, stanowią ropy jeziorne, lokalnie z humusem i szczątkami roślin. W południowo-wschodniej części analizowanego obszaru nawiercono piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe zlodowacenia Narwi (otwór w Bagienku). Osady te wypełniają rozległe obniżenie egzardcyjne usytuowane na południe od Baranowa, gdzie ich miąższość sięga 30 m. Powyżej zalega kompleks utworów zlodowacenia południowopolskiego, który rozpoczynają osady zlodowacenia Nidy. Ich spąg formuje się na poziomie od - 110 m n.p.m. (otwór w Baranowie) do ponad 30 m n.p.m. (otwór w Mrągowie), natomiast miąższość wynosi od kilku do ponad 80 m. Utwory tego zlodowacenia reprezentuje szerokie spektrum osadów: ropy, mułki i piaski zastoiskowe; gliny zwałowe i ich rezydua, miejscami przewarstwione łłami lub piaskami; piaski i żwiry wodnolodowcowe. W okolicach miejscowości Bagienko stwierdzono występowanie utworów interglacjału małopolskiego: piasków i piasków ze żwirem pochodzenia rzecznoego oraz piasków, piasków pyłowatych i mułków jeziornych, lokalnie z detrytusem roślinnym. Miąższość osadów przekracza 18 m. Przykrywają je utwory zlodowacenia Sanu, których spąg znajduje się na poziomie od -55 m n.p.m. do niemal 50 m n.p.m., a miąższość osiąga od kilku do ponad 60 m. Osady tego zlodowacenia budują ropy, mułki i piaski zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydua, lokalnie z przewarstwieniami piasku. Utwory zlodowaceń Nidy i Sanu występują niemal na całym analizowanym obszarze z wyłączeniem kopalnego wzniesienia w rejonie Mrągowa. Powyżej, na wysokości od -35,9 m n.p.m. do ponad 50 m n.p.m., leżą warstwy zlodowacenia Wilgi: gliny zwałowe i ich rezydua, czerwone ropy i gliny limnoperylacjalne, ropy, mułki i piaski zastoiskowe. Miąższość osadów wynosi od kilku do 50 m. Przykrywają je utwory interglacjału wielkiego o pochodzeniu jeziornym i rzecznoym, miejscami rozdzielone glinami zwałowymi, którym towarzyszą utwory zastoiskowe i wodnomorenowe. Są to piaski, mułki i ropy jeziorne oraz piaski rzeczne interglacjału mazowieckiego i interglacjału zbójna, przedzielone piaskami wodnolodowcowymi, mułkami zastoiskowymi i glinami zwałowymi zlodowacenia Liwca. W osadach limnicznych występują szczątki roślin i mięczaków

oraz lokalne przewarstwienia torfów i gytii (interglacjał mazowiecki). Spąg utworów interglacjału wielkiego stwierdzono na wysokości od -21,8 m n.p.m. do 39,0 m n.p.m. Miąższość osadów wynosi średnio 10-30 m. Powyżej zalega znaczny kompleks utworów zlodowaceń środkowopolskich, o miąższości około 35-50 m (w Baranowie 71 m), reprezentowany przez piaski wodnolodowcowe, gliny zwałowe i mułki zastoiskowe zlodowacenia Odry (2 stadiały) oraz wodnolodowcowe piaski, gliny zwałowe i zastoiskowe piaski, piaski pyłowate i mułki zlodowacenia Warty (2 stadiały). Spąg osadów zlodowaceń środkowopolskich znajduje się na wysokości od 34 m n.p.m. do ponad 100 m n.p.m. Powyżej znajduje się kompleks osadów z okresu zlodowaceń północnopolskich, głównie ze stadiału leszczyńsko-pomorskiego. Gliny zwałowe oraz piaski i żwiry stadiału Świecia występują tylko w południowej części analizowanego obszaru (otwór w Bagienku), osiągając miąższości do kilkudziesięciu metrów. Spąg utworów stadiału leszczyńsko-pomorskiego zalega na wysokości od 80 m n.p.m. do 150 m n.p.m., a miąższość wynosi średnio od 6 m do ponad 60 m. Utwory wypełniają szczególnie rynny polodowcowe, gdzie stwierdza się największe miąższości osadów. Osady omawianego zlodowacenia reprezentują piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe i ich rezydua, mułki, piaski i iły zastoiskowe oraz kreda jeziorna, miejscami ze śladami mięczaków. Utwory te budują zróżnicowane formy morfologiczne: m.in. pagórki i wzgórza morenowe, moreny martwego lodu, tarasy sandrowe, tarasy kemowe czy ozy i formy akumulacji szczelinowej.

Osady holoceniśkie wykształcone są w postaci osadów pochodzenia jeziornego i rzecznego: mułków, piasków i żwirów jeziornych, piasków humusowych, namułów den dolin i zagłębień bezodpływowych, piasków i żwirów rzecznych, namułów torfiastych, kredy jeziornej i gytii oraz torfów.

Na podstawie materiałów archiwalnych można stwierdzić, że utwory przypowierzchniowe, charakteryzują się znacznym skomplikowaniem budowy geologicznej. Stanowią mozaikę występujących naprzemiennie glin zwałowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych, osadów zastoiskowych (iłów, mułków i piasków) i utworów jeziornych, przeważnie torfów. Wzdłuż wariantu A drogi S 16 udokumentowano zaleganie na powierzchni następujących osadów:

- od Mrągowa-Nikutowa do Probarku: piasków, żwirów, głazów i glin wodnomorenowych, naprzemiennie z glinami zwałowymi;
- okolice Kosewa: piasków i żwirów sandrowych;
- okolice Baranowa: glin zwałowych;
- okolice Faszczy: torfów, lokalnie iłów, mułków i piasków zastoiskowych;

- teren na południowy-wschód od jeziora Jorzec: piasków i żwirów sandrowych;
- obszar od Cimowa, przez jezioro Tałty do jeziora Łuknajno: mułków, piasków, żwirów i glin zwałowych moren spiętrzonych oraz glin zwałowych wysoczyzny morenowej;
- teren na północ od jeziora Łuknajno: torfów;
- okolice Woźnic i następnie na wschód: glin zwałowych urozmaiconych torfami oraz osadami piaszczysto-żwirowymi moren czołowych;
- w zagłębieniach terenu na całym obszarze, szczególnie w okolicach jezior: torfów i namulów.

Budowę geologiczną obszaru planowanej inwestycji przedstawiono na zał. graf. nr 2.

S16 odcinek Dąbrówka – Ruska Wieś

Z uwagi na cel realizowanego przedsięwzięcia opis budowy geologicznej ograniczono do utworów czwartorzędowych. Charakterystykę osadów oparto na danych z otworu CBDH nr 1430057 w Górze, o głębokości 293 m, gdyż najpełniej dokumentuje profil geologiczny w rejonie rozpatrywanego odcinka drogi. Spąg osadów czwartorzędowych znajduje się na poziomie około -80 m n.p.m. w okolicach Dąbrówki i Drozdowa, dalej na wschód około -50 m n.p.m, z wyjątkiem rynny jeziora Tyrkło i obniżenia na południe od jeziora Orzysz, gdzie opada do -140 m n.p.m. i -100 m n.p.m. Kompleks osadów czwartorzędowych podścielają utwory paleogeńskie i neogeńskie reprezentowane przez szaro-zielone piaskowce z glaukonitem w spągu i piaski kwarcowe z glaukonitem w stropie (eocen), jasnoszare piaski pylaste przewarstwione mułkami i piaskami kwarcowymi z domieszką glaukonitu w stropie (dolny oligocen) oraz piaski kwarcowe z cienkimi warstwami węgla brunatnego (miocen). W rynnie jeziora Tyrkło, w rejonie Góry, osady czwartorzędowe zalegają bezpośrednio na marglach piaszczystych górnej kredy (mastrycht).

Najstarsze utwory czwartorzędowe stanowią piaski wodnolodowcowe i gliny zwałowe górnego stadiała zlodowacenia Narwi o miąższości 33 – 50 m. Przykrywają je zalegające na głębokości 250 – 170 m (123 – 43 m p.p.t.) żwiry, piaski i mułki pochodzenia rzeczno-jeziornego oraz piaski, mułki i ropy jeziorne interglacjału kromerskiego. Powyżej znajduje się kompleks utworów zlodowaceń południowopolskich, o miąższości sięgającej lokalnie 100 m, który składa się z pięciu poziomów glin rozdzielonych piaskami wodnolodowcowymi oraz piaskami, mułkami i ropy pochodzenia zastoiskowego lub jeziorno-rzeczno-jeziornego. Gliny przynależą kolejno do dolnego i górnego stadiała zlodowacenia Nidy, dolnego i górnego stadiała zlodowacenia Sanu oraz do zlodowacenia Wilgi. Powyżej, na głębokości 144-162 m (17-32 m p.p.t.) stwierdzono

występowanie utworów interglacjału mazowieckiego (wielkiego): mułków, ilów i piasków jeziornych.

Zalegający powyżej znaczny kompleks utworów zlodowaceń środkowopolskich jest reprezentowany przez osady wodnolodowcowe i zastoiskowe, w mniejszym stopniu przez utwory lodowcowe. Gliny zwałowe stadiału przedmaksymalnego o miąższości 13 m stwierdzono na głębokości powyżej 8,7 m n.p.m., a gliny stadiału maksymalnego i mazowiecko-podlaskiego mają miąższość ok. 12,5 m i zalegają na głębokości 80,0-67,5 m (47-59,5 m n.p.m.). Przykrywa je kilkumetrowej miąższości warstwa piasków i żwirów wodnolodowcowych, a następnie seria piasków, mułków i ilów zastoiskowych o łącznej miąższości 43 m.

Powyżej występuje seria osadów z okresu zlodowaceń północnopolskich, tj. stadiału środkowego i górnego (głównego). Do stadiału środkowego zostały zaklasyfikowane gliny zwałowe o miąższości sięgającej 30 m oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości przekraczającej 20 m. Lokalnie warstwy te rozdzielają utwory zastoiskowe. Kompleks osadów stadiału górnego rozpoczynają piaski i żwiry wodnolodowcowe, które wypełniają rynną jeziora Tyrkło i tworzą tam warstwę o znacznej miąższości. Lokalnie piaski są przykryte przez utwory zastoiskowe. Powyżej występuje poziom glin zwałowych o zmiennej miąższości, który od Dąbrówki do Drozdowa oraz w rejonie Góry i jeziora Orzysz jest przykryty przez pokrywę piasków sandrowych.

Na omawianym terenie powszechnie występują utwory holocenijskie. Reprezentują je gliny i piaski deluwialne, zalegające w zagłębieniach terenu i u podnóży stoków, oraz osady pochodzenia jeziornego: mułki, piaski, żwiry i ły, torfy, kreda jeziorna i gytie.

Na podstawie materiałów archiwalnych można stwierdzić, że utwory przypowierzchniowe, charakteryzują się znacznym skomplikowaniem budowy geologicznej. Stanowią mozaikę występujących naprzemiennie glin zwałowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych, osadów zastoiskowych (iłów, mułków i piasków) i utworów jeziornych, przeważnie torfów. Wzdłuż drogi ekspresowej S16 na odcinku Dąbrowka – Ruska Wieś udokumentowano zaleganie na powierzchni następujących osadów:

- okolice Dąbrówki: glin zwałowych urozmaiconych torfami oraz osadami piaszczysto-żwirowymi moren czołowych;
- od Dąbrówki do Góry: piasków i żwirów wodnolodowcowych, lokalnie z głazami moren czołowych;
- rejon Drozdowa i Zastrużnego: piasków rzeczno-wodnolodowcowych;

- rejon Pianek: glin zwałowych i torfów;
- zachodni brzeg jeziora Orzysz: piasków wodnolodowcowych oraz torfów, lokalnie osadów jeziornych (piasków, żwiru, mułków, iłów);
- od Sumek do Ruskiej Wsi: piasków wodnolodowcowych, lokalnie piasków, żwirów i glin wodnomorenowych;
- rejon Klusów: piasków, żwirów i glin zwałowych moren czołowych (lokalnie);
- na południowy-wschód od jeziora Druglin Duży oraz w zagłębieniach terenu na całym obszarze: torfów.

Budowę geologiczną obszaru planowanej inwestycji przedstawiono na zał. graf. nr 2.

S16 odcinek Ruska Wieś – Elk

Z uwagi na cel realizowanego przedsięwzięcia opis budowy geologicznej ograniczono do utworów czwartorzędowych. Spąg osadów czwartorzędowych znajduje się na wysokości około od -42 m n.p.m. do -30 m n.p.m. Podścielają je utwory eoceńskie wykształcone w postaci piasków kwarcowo-glaukonitowych, lokalnie mułków i iłów z glaukonitem, w części wschodniej, na północ od jeziora Sunowo, również jako mułowce wapniste.

Najstarsze utwory czwartorzędowe stanowią drobno i średnioziarniste piaski wodnolodowcowe, piaski drobnoziarniste i mułki oraz gliny zwałowe zlodowacenia Narwi o łącznej miąższości 10 – 20 m. Lokalnie, na północ od Ruskiej Wsi stwierdzono występowanie osadów interglacjału augustowskiego (podlaskiego) tj. iłów i mułków jeziornych o miąższości 1,4 m. Powyżej znajduje się kompleks utworów zlodowaceń południowopolskich, o miąższości od 40 m do ponad 50 m, który składa się z trzech, a w północno-wschodniej części analizowanego obszaru czterech, poziomów glin zwałowych rozdzielonych osadami wodnolodowcowymi, zastoiskowymi i jeziorno-rzecznymi. Gliny przynależą kolejno do górnego stadiału zlodowacenia Nidy, górnego stadiału zlodowacenia Sanu oraz do zlodowacenia Wilgi. W rejonie Konieczek nawiercono również gliny dolnego stadiału zlodowacenia Nidy.

Zalegający powyżej znaczny kompleks utworów zlodowaceń środkowopolskich jest reprezentowany przez pięć, a w północno-wschodniej części terenu inwestycji cztery, poziomy glin zwałowych rozdzielonych osadami wodnolodowcowymi, zastoiskowymi i lokalnie jeziornymi. Miąższość osadów wynosi średnio ok. 90-100 m. Gliny zostały przyporządkowane do zlodowacenia Liwca, dwóch stadiałów zlodowacenia Odry i dwóch stadiałów zlodowacenia Warty. Gliny zwałowe zlodowacenia Liwca zanikają w rejonie Konieczek. Spąg utworów

zlodowacenia Odry, wykształconych w postaci glin zwałowych (dwa poziomy) oraz ilów i mułków zastoiskowych, występuje na rzędnej 10-30 m n.p.m. Osady zlodowacenia Warty stanowią dwa poziomy glin zwałowych, utwory zastoiskowe i wodnolodowcowe ze znacznym udziałem osadów piaszczysto-żwirowych. Ich spąg kształtuje się na wysokości ok. 70 m n.p.m., a w części wschodniej ok. 60 m n.p.m.

Powyżej znajduje się seria osadów z okresu zlodowaceń północnopolskich, tj. stadiału środkowego i górnego. Miąższość tych utworów sięga ok. 40 m, a strop został nawiercony na rzędnej 120-130 m n.p.m. Do stadiału środkowego zostały zaklasyfikowane gliny zwałowe o miąższości 5-20 m oraz piaski wodnolodowcowe z przewarstwieniami żwirów o miąższości do 20 m. Kompleks osadów stadiału górnego rozpoczynają piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne, o miąższości dochodzącej do 16 m. Powyżej występuje poziom glin zwałowych o zmiennej miąższości, który buduje Wysoczyznę Ełcką. Obszar na północny-wschód od jeziora Lipińskiego do Ruskiej Wsi oraz na południowy-wschód od Jeziora Woszczelskiego jest przykryty przez piaski sandrowe.

Na omawianym terenie powszechnie występują utwory holoceny. Reprezentują je piaski i namuły rzeczne oraz osady pochodzenia jeziornego: mułki, piaski, żwiry, namuły piaszczyste, piaski humusowe, torfy i gytie.

Na podstawie materiałów archiwalnych można stwierdzić, że utwory przypowierzchniowe, charakteryzują się znacznym skomplikowaniem budowy geologicznej. Stanowią mozaikę występujących naprzemiennie glin zwałowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych, osadów zastoiskowych (ilów, mułków i piasków) i utworów jeziornych, przeważnie torfów. Wzdłuż Wariantu północnego drogi ekspresowej S16 na odcinku Dąbrówka – Ełk udokumentowano zaleganie na powierzchni następujących osadów:

- rejon Ruskiej Wsi i Talusów: piasków, żwirów i glin zwałowych moren czołowych (lokalnie);
- wschodni brzeg jeziora Druglin Duży: torfów i osadów jeziornych (piasków, żwiru, mułków, ilów);
- od Ruskiej Wsi do Jeziora Woszczelskiego: glin zwałowych i torfów;
- na północ od Talusów: piasków i żwirów wodnolodowcowych;
- na południowy-wschód od Jeziora Woszczelskiego: piasków i żwirów wodnolodowcowych;
- rejon Siedlisk: piasków, żwirów i głazów moren spiętrzonych;

- okolice Siedlisk i dalej na wschód: glin zwałowych, miejscami mułków i iłów zastoiskowych;
- w zagłębieniach terenu na całym obszarze: torfów.

Tab. 11. Zestawienie osadów na planowanej trasie.

Zestawienie osadów na trasie (Wariant A)		
204,602	204,700	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe form szczelinowych i ozów
204,700	204,750	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
204,750	204,850	Torfy na gytach
204,850	204,980	Mułki i piaski jeziorne
204,980	205,030	Torfy na gytach
205,030	205,370	Mułki i piaski jeziorne
205,370	205,490	Torfy
205,490	205,750	Piaski i żwiry wodnomorenowe
205,750	205,830	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
205,830	206,080	Piaski i żwiry, miejscami głązy wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnomorenowych
206,080	206,250	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
206,250	207,000	Piaski i żwiry, miejscami głązy wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnomorenowych
207,000	207,500	Gliny zwałowe
207,500	208,190	Piaski i żwiry, miejscami głązy wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnomorenowych
208,190	208,720	Gliny zwałowe
208,720	208,750	Torfy
208,750	209,750	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe w spływach kemów
209,750	210,120	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe form szczelinowych i ozów
210,120	210,170	Torfy
210,170	211,210	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
211,210	211,300	Torfy
211,300	211,410	Piaski i gliny deluwialne
211,410	211,750	Piaski, żwiry i głązy oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu

211,750	211,900	Gliny zwałowe
211,900	212,020	Torfy
212,020	212,450	Gliny zwałowe
212,450	212,750	Gliny wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
212,750	213,250	Gliny zwałowe
213,250	213,550	Gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu lub kemów
213,550	214,000	Gliny zwałowe
214,000	214,400	Piaski i żwiry, miejscami głązy wodnomorenowe na glinach zwałowych
214,400	214,600	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe w spływach kemów i tarasów kemowych
214,600	214,900	Piaski i żwiry, miejscami głązy wodnomorenowe na glinach zwałowych
214,900	214,950	Torfy
214,950	215,230	Piaski i żwiry, miejscami głązy wodnomorenowe na glinach zwałowych
215,230	215,500	Piaski i żwiry, miejscami głązy wodnomorenowe na glinach zwałowych
215,500	215,760	Torfy
215,760	216,200	Gliny zwałowe
216,200	216,620	Torfy
216,620	216,980	Piaski i żwiry wodnolodowcowe na glinach zwałowych
216,980	217,640	Piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomów sandrowych
217,640	218,170	Gliny zwałowe
218,170	218,220	Piaski i żwiry rzeczne
218,220	218,240	Gliny zwałowe
218,240	218,420	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych
218,420	218,900	Gliny zwałowe
218,900	219,680	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych
219,680	219,710	Torfy
219,710	221,820	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych
221,820	221,860	Piaski i gliny koluwilalne i deluwilne
221,860	222,200	Jezioro
222,200	222,220	Piaski i gliny koluwilalne i deluwilne
222,220	222,240	Piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomów sandrowych
222,240	222,640	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych

222,640	222,700	Torfy
222,700	223,640	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych
223,640	224,900	Gliny zwałowe
224,900	226,060	Torfy
226,060	226,230	Gliny zwałowe
226,230	226,310	Torfy
226,310	226,750	Gliny zwałowe
226,750	226,920	Torfy
226,920	227,650	Gliny zwałowe
227,650	228,180	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
228,180	228,530	Gliny zwałowe
228,530	229,250	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
229,250	229,380	Gliny zwałowe
229,380	229,460	Torfy
229,460	231,000	Gliny zwałowe
231,000	231,150	Torfy
231,150	231,450	Gliny zwałowe
231,450	231,600	Torfy
231,600	231,560	Gliny zwałowe
231,560	233,060	Torfy
233,060	233,680	Gliny zwałowe
233,680	233,750	Torfy
233,750	234,540	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
234,540	234,720	Torfy
234,720	235,030	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
235,030	235,500	Gliny zwałowe
235,500	236,000	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
236,000	236,540	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
236,540	237,510	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
237,510	238,460	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
238,460	238,550	Torfy
238,550	240,550	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe

240,550	240,950	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
240,950	241,750	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
241,750	242,000	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
242,000	242,050	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
242,050	242,130	Piaski deluwialne
242,130	242,180	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
242,180	242,350	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
242,350	242,400	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
242,400	242,690	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
242,690	245,760	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
245,760	246,070	Gliny zwałowe
246,070	246,300	Torfy
246,300	246,450	Gliny zwałowe
246,450	247,020	Torfy
247,020	247,290	Gliny zwałowe
247,290	247,710	Torfy
247,710	248,050	Gliny zwałowe
248,050	248,270	Torfy
248,270	249,760	Gliny zwałowe
249,760	249,790	Torfy
249,790	251,020	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
251,020	251,170	Torfy
251,170	251,520	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
251,520	252,710	Torfy na gytach i kredzie jeziornej
252,710	252,750	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
252,750	253,000	Piaski i żwiry akumulacji szczelinowej
253,000	253,050	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
253,050	253,330	Jezioro
253,330	259,700	Piaski i żwiry wodnolodowcowe (lokalnie eoliczne)
259,700	260,070	Piaski i gliny deluwialne
260,070	260,970	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
260,970	261,000	Torfy na gytach

261,000	261,310	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
261,310	261,390	Piaski i gliny deluwialne
261,390	262,000	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
262,000	262,450	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
262,450	262,700	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
262,700	262,820	Jezioro
262,820	263,000	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
263,000	263,230	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
263,230	263,310	Torfy na gytach
263,310	263,450	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
263,450	267,310	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
267,310	267,550	Torfy
267,550	269,030	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
269,030	269,170	Torfy
269,170	269,400	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
269,400	269,570	Torfy
269,570	269,750	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
269,750	270,100	Torfy
270,100	270,130	Gliny zwałowe
270,130	270,930	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
270,930	271,430	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
271,430	271,570	Torfy
271,570	272,000	Gliny zwałowe
272,000	272,100	Torfy
272,100	272,900	Gliny zwałowe
272,900	272,870	Mułki, piaski i żwiry jeziorne, miejscami mułki piaszczyste i piaski humusowe
272,870	273,150	Torfy
273,150	274,200	Gliny zwałowe
274,200	274,390	Piaski, żwiry oraz gliny zwałowe w spływach tarasów kemowych
274,390	275,080	Gliny zwałowe
275,080	275,250	Torfy

275,250	275,500	Mułki i gliny pyłowate kemów
275,500	275,840	Gliny zwałowe
275,840	275,870	Torfy
275,870	276,400	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
276,400	278,000	Piaski, żwiry wodnolodowcowe
278,000	278,510	Gliny zwałowe
278,510	278,670	Torfy
278,670	279,200	Piaski, żwiry i głazy moren spiętrzonych
279,200	279,250	Piaski i gliny pyłowate, deluwialne
279,250	279,450	Piaski, piaski pyłowate i żwiry lodowcowe
279,450	280,310	Gliny zwałowe
280,310	280,410	Torfy
280,410	280,950	Gliny zwałowe
280,950	281,030	Torfy
281,030	281,389	Gliny zwałowe

Zestawienie osadów na trasie (Wariant B)		
204,602	204,700	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe form szczelinowych i ozów
204,700	204,750	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
204,750	204,850	Torfy na gytach
204,850	204,980	Mułki i piaski jeziorne
204,980	205,030	Torfy na gytach
205,030	205,370	Mułki i piaski jeziorne
205,370	205,490	Torfy
205,490	205,750	Piaski i żwiry wodnomorenowe
205,750	205,830	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
205,830	206,080	Piaski i żwiry, miejscami głazy wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnomorenowych
206,080	206,250	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
206,250	207,000	Piaski i żwiry, miejscami głazy wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnomorenowych
207,000	207,500	Gliny zwałowe

207,500	208,190	Piaski i żwiry, miejscami głązy wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnomorenowych
208,190	208,720	Gliny zwałowe
208,720	208,750	Torfy
208,750	209,750	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe w spływach kemów
209,750	209,900	Torfy
209,900	210,000	Gliny zwałowe moren czołowych
210,000	210,250	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
210,250	210,340	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe form szczelinowych i ozów
210,340	210,900	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
210,900	211,050	Torfy
211,050	211,260	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
211,260	212,660	Gliny zwałowe
212,660	212,730	Torfy
212,730	213,070	Gliny zwałowe
213,070	213,150	Torfy
213,150	214,700	Gliny zwałowe
214,700	214,950	Torfy
214,950	215,200	Gliny zwałowe
215,200	215,480	Piaski, żwiry i gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
215,480	215,720	Gliny zwałowe
215,720	215,960	Torfy
215,960	216,260	Gliny zwałowe
216,260	216,370	Torfy
216,370	216,510	Gliny zwałowe
216,510	217,350	Torfy
217,350	217,540	Piaski i żwiry wodnolodowcowe na glinach zwałowych
217,540	218,840	Gliny zwałowe
218,840	218,880	Piaski i żwiry rzeczne
218,880	219,010	Gliny zwałowe
219,010	219,090	Torfy
219,090	219,590	Gliny zwałowe

219,590	220,370	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych
220,370	220,400	Torfy
220,400	222,510	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych
222,510	222,550	Piaski i gliny koluwilalne i deluwilne
222,550	222,890	Jezioro
222,890	222,910	Piaski i gliny koluwilalne i deluwilne
222,910	222,930	Piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomów sandrowych
222,930	223,330	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych
223,330	223,390	Torfy
223,390	224,330	Mułki, piaski, żwiry i gliny zwałowe moren spiętrzonych
224,330	225,590	Gliny zwałowe
225,590	226,750	Torfy
226,750	226,920	Gliny zwałowe
226,920	227,000	Torfy
227,000	227,440	Gliny zwałowe
227,440	227,610	Torfy
227,610	228,340	Gliny zwałowe
228,340	228,870	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
228,870	229,220	Gliny zwałowe
229,220	229,940	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
229,940	230,070	Gliny zwałowe
230,070	230,150	Torfy
230,150	231,690	Gliny zwałowe
231,690	231,840	Torfy
231,840	232,140	Gliny zwałowe
232,140	232,290	Torfy
232,290	234,370	Gliny zwałowe
234,370	234,440	Torfy
234,440	235,230	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
235,230	235,410	Torfy
235,410	235,720	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
235,720	236,190	Gliny zwałowe

236,190	236,690	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
236,690	237,230	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
237,230	238,200	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
238,200	239,150	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
239,150	239,240	Torfy
239,240	241,240	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
241,240	241,640	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
241,640	242,440	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
242,440	242,690	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
242,690	242,740	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
242,740	242,820	Piaski deluwialne
242,820	242,870	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
242,870	243,040	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
243,040	243,090	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
243,090	243,380	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
243,380	246,450	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
246,450	246,760	Gliny zwałowe
246,760	246,990	Torfy
246,990	247,140	Gliny zwałowe
247,140	247,710	Torfy
247,710	247,980	Gliny zwałowe
247,980	248,400	Torfy
248,400	248,740	Gliny zwałowe
248,740	248,960	Torfy
248,960	250,450	Gliny zwałowe
250,450	250,480	Torfy
250,480	251,710	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
251,710	251,860	Torfy
251,860	252+380	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
252+380	253,400	Torfy na gytiach i kredzie jeziornej
253,400	253,440	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
253,440	253,690	Piaski i żwiry akumulacji szczelinowej

253,690	253,740	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
253,740	254,020	Jezioro
254,020	260,390	Piaski i żwiry wodnolodowcowe (lokalnie eoliczne)
260,390	260,760	Piaski i gliny deluwialne
260,760	261,660	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
261,660	261,690	Torfy na gytach
261,690	262,000	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
262,000	262,080	Piaski i gliny deluwialne
262,080	262,690	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
262,690	263,140	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
263,140	263,390	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
263,390	263,510	Jezioro
263,510	263,690	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
263,690	263,920	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
263,920	264,000	Torfy na gytach
264,000	264,140	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
264,140	268,000	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
268,000	268,240	Torfy
268,240	269,720	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
269,720	269,860	Torfy
269,860	270,090	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
270,090	270,260	Torfy
270,260	270,440	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
270,440	270,790	Torfy
270,790	270,820	Gliny zwałowe
270,820	271,620	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
271,620	272,120	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
272,120	272,260	Torfy
272,260	272,690	Gliny zwałowe
272,690	272,790	Torfy
272,790	273,590	Gliny zwałowe

273,590	273+560	Mułki, piaski i żwiry jeziorne, miejscami mułki piaszczyste i piaski humusowe
273+560	273,840	Torfy
273,840	274,890	Gliny zwałowe
274,890	275,080	Piaski, żwiry oraz gliny zwałowe w spływach tarasów kemowych
275,080	275,770	Gliny zwałowe
275,770	275,940	Torfy
275,940	276,190	Mułki i gliny pyłowate kemów
276,190	276,530	Gliny zwałowe
276,530	276,560	Torfy
276,560	277,090	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
277,090	278,690	Piaski, żwiry wodnolodowcowe
278,690	279,200	Gliny zwałowe
279,200	279+360	Torfy
279+360	279,890	Piaski, żwiry i głazy moren spiętrzonych
279,890	279,940	Piaski i gliny pyłowate, deluwialne
279,940	280,140	Piaski, piaski pyłowate i żwiry lodowcowe
280,140	281,000	Gliny zwałowe
281,000	281,100	Torfy
281,100	281,640	Gliny zwałowe
281,640	281,720	Torfy
281,720	282,077	Gliny zwałowe

Zestawienie osadów na trasie (Wariant C)		
204,602	204,700	Piaski i żwiry oraz gliny zwałowe form szczelinowych i ozów
204,700	204,750	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
204,750	204,850	Torfy na gytiach
204,850	204,980	Mułki i piaski jeziorne
204,980	205,030	Torfy na gytiach
205,030	205,240	Mułki i piaski jeziorne
205,240	205,400	Torfy
205,400	205,720	Piaski i żwiry wodnolodowcowe

205,720	206,000	Gliny zwałowe
206,000	206,100	Piaski, żwiry i głazy oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
206,100	206,200	Piaski i żwiry wodnomorenowe, na piaskach o żwirach wodnolodowcowych
206,200	206,600	Piaski, żwiry i głazy oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
206,600	206,750	Piaski i żwiry wodnomorenowe
206,750	207,100	Gliny wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
207,100	207,300	Gliny wodnomorenowe plus torf
207,300	207,450	Gliny wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych plus torf
207,450	207,520	Namuł torfiasty
207,520	207,950	Piaski i żwiry wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
207,950	208,030	Piaski i żwiry wodnomorenowe
208,030	208,600	Piaski i żwiry wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
208,600	208,880	Gliny zwałowe
208,880	208,950	Piaski humusowe i namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych
208,950	210,530	Gliny zwałowe
210,530	210,650	Torfy
210,650	210,780	Gliny zwałowe
210,780	210,960	Jezioro
210,960	211,540	Gliny zwałowe
211,540	211,610	Piaski i żwiry wodnolodowcowe na glinach zwałowych
211,610	211,700	Gliny zwałowe
211,700	212,010	Torfy
212,010	212,050	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
212,050	213,680	Gliny zwałowe
213,680	213,980	Torfy
213,980	214,640	Gliny zwałowe
214,640	214,780	Namuł torfiasty
214,780	215,000	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
215,000	215,450	Piaski i żwiry wodnomorenowe na piaskach i żwirach wodnolodowcowych
215,450	216,000	Piasek i żwir wodnomorenowy na glinie zwałowej

216,000	216,300	Gliny zwałowe
216,300	216,520	Piasek, żwir i głązy oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
216,520	216,700	Gliny zwałowe
216,700	216,810	Piasek, żwir i głązy oraz gliny zwałowe w spływach moren martwego lodu
216,810	216,870	Namuły torfiaste
216,870	217,050	Gliny zwałowe
217,050	217,100	Torfy
217,100	217,370	Gliny zwałowe
217,370	217,500	Torfy
217,500	217,950	Gliny zwałowe
217,950	218,000	Torfy
218,000	218,370	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
218,370	218,410	Piaski i żwiry deluwialne
218,410	218,900	Jezioro
218,900	218,920	Mułki i piaski jeziorne
218,920	219,080	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
219,080	219,200	Torfy na gytach
219,200	219,400	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
219,400	219,730	Torfy
219,730	220,570	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
220,570	220,750	Torfy
220,750	222,000	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
222,000	222,450	Gliny zwałowe
222,450	222,650	Torfy
222,650	222,740	Gliny zwałowe
222,740	222,810	Torfy
222,810	222,900	Gliny zwałowe
222,900	223,060	Torfy
223,060	223,300	Gliny zwałowe
223,300	223,360	Torfy
223,360	223,860	Gliny zwałowe
223,860	224,140	Torfy

224,140	225,100	Gliny zwałowe
225,100	226,480	Torfy
226,480	227,070	Gliny zwałowe
227,070	227,500	Torfy
227,500	228,280	Gliny zwałowe
228,280	228,910	Torfy
228,910	229,400	Gliny zwałowe
229,400	229,700	Torfy
229,700	229,850	Gliny zwałowe
229,850	230,430	Piaski i żwiry kemów
230,430	230,840	Torfy
230,840	232,460	Gliny zwałowe
232,460	232,630	Torfy
232,630	234,200	Gliny zwałowe
234,200	234,350	Torfy
234,350	236,430	Gliny zwałowe
236,430	236,500	Torfy
236,500	237,290	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
237,290	237,470	Torfy
237,470	237,780	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
237,780	238,250	Gliny zwałowe
238,250	238,750	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
238,750	239,290	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych
239,290	240,260	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
240,260	241,210	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
241,210	241,300	Torfy
241,300	243,300	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
243,300	243,700	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
243,700	244,500	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
244,500	244,750	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
244,750	244,800	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
244,800	244,880	Piaski deluwialne

244,880	244,930	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
244,930	245,100	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
245,100	245,150	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
245,150	245,440	Piaski i żwiry z głazami moren czołowych, miejscami spiętrzone
245,440	248,510	Piaski rzeczno-wodnolodowcowe
248,510	248,820	Gliny zwałowe
248,820	249,050	Torfy
249,050	249,200	Gliny zwałowe
249,200	249,770	Torfy
249,770	250,040	Gliny zwałowe
250,040	250,460	Torfy
250,460	250,800	Gliny zwałowe
250,800	251,020	Torfy
251,020	252,510	Gliny zwałowe
252,510	252,540	Torfy
252,540	253,770	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
253,770	253,920	Torfy
253,920	254,270	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
254,270	255,460	Torfy na gytiach i kredzie jeziornej
255,460	255,500	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
255,500	255,750	Piaski i żwiry akumulacji szczelinowej
255,750	255,800	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
255,800	256,080	Jezioro
256,080	262,450	Piaski i żwiry wodnolodowcowe (lokalnie eoliczne)
262,450	262,820	Piaski i gliny deluwialne
262,820	263,720	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
263,720	263,750	Torfy na gytiach
263,750	264,060	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
264,060	264,140	Piaski i gliny deluwialne
264,140	264,750	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
264,750	265,200	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
265,200	265,450	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych

265,450	265,570	Jezioro
265,570	265,750	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
265,750	265,980	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
265,980	266,060	Torfy na gytiach
266,060	266,200	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
266,200	270,060	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
270,060	270,300	Torfy
270,300	271,780	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
271,780	271,920	Torfy
271,920	272,150	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
272,150	272,320	Torfy
272,320	272,500	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
272,500	272,850	Torfy
272,850	272,880	Gliny zwałowe
272,880	273,680	Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych
273,680	274,180	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
274,180	274,320	Torfy
274,320	274,750	Gliny zwałowe
274,750	274,850	Torfy
274,850	275,650	Gliny zwałowe
275,650	275,620	Mułki, piaski i żwiry jeziorne, miejscami mułki piaszczyste i piaski humusowe
275,620	275,900	Torfy
275,900	276,950	Gliny zwałowe
276,950	277,140	Piaski, żwiry oraz gliny zwałowe w spływach tarasów kemowych
277,140	277,830	Gliny zwałowe
277,830	278,000	Torfy
278,000	278,250	Mułki i gliny pyłowate kemów
278,250	278,590	Gliny zwałowe
278,590	278,620	Torfy
278,620	279,150	Piaski i żwiry wodnolodowcowe
279,150	280,750	Piaski, żwiry wodnolodowcowe

280,750	281,260	Gliny zwałowe
281,260	281,420	Torfy
281,420	281,950	Piaski, żwiry i głązy moren spiętrzonych
281,950	282,000	Piaski i gliny pyłowate, deluwialne
282,000	282,200	Piaski, piaski pyłowate i żwiry lodowcowe
282,200	283,060	Gliny zwałowe
283,060	283,160	Torfy
283,160	283,700	Gliny zwałowe
283,700	283,780	Torfy
283,780	284,138	Gliny zwałowe

4.4. Warunki hydrogeologiczne

4.4.1 Ogólna charakterystyka hydrogeologiczna

S16 odcinek 204+602 – 236+050 – Wariant C

Według podziału hydrogeologicznego [27] omawiany obszar należy do makroregionu północno-wschodniego niżu polskiego, regionu mazurskiego III i rejonu mazowieckiego I. Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych według jednostek jednolitych części wód podziemnych [28] analizowany obszar znajduje się w prowincji Wisły, regionie Narwi, Pregoi i Niemna.

W rejonie planowanej inwestycji, w wariantcie C, w obrębie piętra czwartorzędowego stwierdzono występowanie dwóch poziomów wodonośnych:

- starszego, wykształconego w utworach rzecznych i wodnolodowcowych interglacjału wielkiego. Strop warstwy leży na zróżnicowanej głębokości od 50 do 150 m p.p.t., a jej miąższość wynosi 10-20 m, lokalnie 30-40 m. Wydajność potencjalna studni eksploatujących ten poziom waha się pomiędzy 30 m³/h a 50 m³/h. Występowanie poziomu zostało stwierdzone w części zachodniej analizowanego obszaru (ark. 141 MhP), poza Mrągowem, i spełnia on rolę podrzędnego użytkowego poziomu wodonośnego.
- najmłodszego występującego w osadach zlodowacenia bałtyckiego - piaskach średnio- i gruboziarnistych i żwirach, niekiedy przewarstwionych mułkami. Warstwa stanowi

główny użytkowy poziom wód podziemnych na obszarze planowanej inwestycji (jednostki nr 4, 8 i 11 MhP, ark. 141 oraz jednostka nr 1 MhP, ark.142). Strop warstwy zalega na głębokości od 15 m p.p.t. do 50 m p.p.t. w zachodniej części omawianego obszaru, w rejonie Ławek i Zielonego Gaju zmniejsza się do 2-5 m p.p.t. Lokalnie w obniżeniach terenu głębokości te mogą się zmniejszać, a na wyniesieniach zwiększać. Na obszarze planowanej inwestycji miąższość poziomu jest zróżnicowana średnio wynosi ponad 20 m, w okolicy Użranek osiąga ponad 43 m, w rejonie jeziora Tałty spada do około 10 m, w Olszewie wynosi kilka metrów. Zwierciadło swobodne, lokalnie w niewielkim stopniu napięte stabilizuje się na rzędnych od 130 m n.p.m. w rejonie Jeziora Czos do 150 m n.p.m. w Użrankach, następnie nad Jeziorem Tałty i dalej na wschód spada poniżej 120 m n.p.m. Wodoprzewodność poziomu generalnie waha się w przedziale 100-200 m²/24h (lokalnie więcej) i poprawia się w centralnej części obszaru do 200-500 m²/24h. Współczynnik filtracji warstwy został oszacowany na średnio 12 m/24h, na wschód od Użranek wzrasta do 15 m/24h. Wydajność potencjalna studni osiąga średnio od 10 m³/h do 30 m³/h, w części centralnej terenu 50-70 m³/h.

Poziomy wodonośne górnego czwartorzędu zostały przedstawione na przekrojach hydrogeologicznych A, B, C i F. W zależności od lokalnej budowy geologicznej poziomy wodonośne mogą być nieciągłe lub łączyć się ze sobą i pozostawać ze sobą w mniej lub bardziej ścisłej więzi hydraulicznej, tworząc skomplikowany system połączeń hydraulicznych. Z tego względu na mapie hydrogeologicznej przedstawiono jedną powierzchnię piezometryczną dla wszystkich poziomów.

Osady paleogeńskie i neogeńskie oraz utwory starsze nie zostały rozpoznane pod względem własności hydrogeologicznych na większości analizowanego obszaru. Jedynie w rejonie miasta Mrągowa na obszarze strefy zaburzeń glacytektonicznych stwierdzono występowanie poziomu czwartorzędowo-trzeciorzędowego (czwartorzędowo-neogeńskiego), gdzie stwierdzono więź hydrauliczną pomiędzy osadami miocenijskimi a piaskami dolnego czwartorzędu, a także niższego poziomu trzeciorzędowego (paleogeńskiego) w piaskach oligocenijskich (jednostka nr 11 MhP, ark. nr 141). Wariant C drogi ekspresowej nr 16 przecina obszar tej jednostki hydrogeologicznej na odcinku ok. 1,5 km na wysokości jeziora Dobrzynek. Strop czwartorzędowo-trzeciorzędowej (czwartorzędowo-neogeńskiej) warstwy wodonośnej leży na głębokości około 100 m p.p.t., a miąższość wynosi 30-40 m. Poziom charakteryzuje się zwierciadłem napiętym, które stabilizuje się na wysokości około 130 m n.p.m. Warstwa jest

eksploatowana przez ujęcie miejskie w Mrągowie (otwór nr CBDH 1410060). Niższy poziom trzeciorzędowy (paleogeński) formuje się w dwóch warstwach piasków rozdzielonych mułkami na głębokościach około 220-240 m p.p.t. i 155-175 m p.p.t, a jego miąższość wynosi 20-40 m. Wody znajdują się pod znacznym ciśnieniem, napięcie hydrauliczne sięga 100 m. Poziom pełni rolę podrzędnego poziomu użytkowego.

Hydrodynamika poziomów wodonośnych na obszarze projektowanej inwestycji jest ukształtowana głównie przez wpływ głębokich rynnowych jezior oraz obecność działu wodnego przebiegającym na wysoczyźnie pomiędzy jeziorami Juksty i Tałty. Na większości omawianego obszaru, który znajduje się po wschodniej stronie wododziału, spływ wód podziemnych jest skierowany na północ lub północny-wschód w kierunku jeziora Tałty, a dalej w stronę jezior Jagodne i Niegocin. Lokalnie poziomy wodonośne są drenowane przez jeziora, co w połączeniu ze skomplikowaną budową geologiczną powoduje znaczną zmienność kierunków przepływu wód podziemnych w ujęciu lateralnym. Po zachodniej stronie wododziału przepływ wód podziemnych jest ukierunkowany na zachód, w stronę głębokich drenujących jezior zajmujących rynny mrągowskie. Na obszarze wysoczyzn zwierciadło wody w utworach górnego czwartorzędu stabilizuje się wyżej niż w poziomach paleogeńskich i neogeńskich, w rejonie rynien subglacialnych panują odwrotne warunki z powodu drenującego wpływu jezior.

Ujęcia o zasobach eksploatacyjnych powyżej 50 m³/h znajdują się w Mrągowie, Użrankach i Notyście Wielkim. Wody podziemne na analizowanym obszarze są eksploatowane głównie w celu zaopatrzenia ludności, w mniejszym stopniu na potrzeby rolnictwa i przemysłu.

Poziomy wodonośne ujmowane na analizowanym obszarze charakteryzują się wodami na ogół średniej jakości, ze względu na znaczne ilości związków żelaza. Jedyne w okolicy Użranek występują wody dobrej jakości, o zawartości żelaza <2 mg/dm³.

Wody górnego czwartorzędowego poziomu wodonośnego stanowią wody słodkie, płytkiego krążenia o mineralizacji do 500 mg/dm³. Odczyn pH wynosi średnio 7,26, zasadowość ogólna ok. 5,86 mval/dm³, a utlenialność 3,30 mg O₂/dm³. Wody tego poziomu zawierają średnio: chlorków ok. 26,8 mg Cl/dm³, siarczanów 29,0 mg SO₄/dm³, żelaza ok. 2,13 mg Fe/dm³, manganu ok. 0,17 mg Mn/dm³. Zawartość azotu amonowego kształtuje się na poziomie średnio 0,442 mg/dm³, azotu azotanowego 0,455 mg/dm³, azotu azotynowego 0,018 mg/dm³.

Wody dolnego poziomu czwartorzędowego, a także poziomów trzeciorzędowych (neogeńskiego i paleogeńskiego), charakteryzują naturalnym składem chemicznym, bez wpływu antropogenicznego. Wody te reprezentują typ wodorowęglanowo-wapniowy, słabo zasadowy.

Odczyn pH wynosi średnio 7,24, zasadowość ogólna ok. 6,6 mval/dm³, a utlenialność 4,37 mg O₂/dm³. Wody tego poziomu zawierają średnio: chlorków ok. 12 mg Cl/dm³, siarczanów 10,6 mg SO₄/dm³, żelaza ok. 2,9 mg Fe/dm³, manganu ok. 0,3 mg Mn/dm³. Zawartość azotu amonowego osiąga średnio 0,58 mg/dm³, azotu azotanowego 0,24 mg/dm³, azotu azotynowego 0,0078 mg/dm³.

W wodach poziomu czwartorzędowo-trzeciorzędowego (czwartorzędowo-neogeńskiego) oraz trzeciorzędowego (paleogeńskiego) stwierdzono podwyższone zawartości żelaza, manganu i azotu amonowego. Występowanie azotu amonowego w zwiększonym stężeniu jest efektem warunków redukcyjnych panujących w warstwie wodonośnej. Wykluczono możliwość antropogenicznego pochodzenia tego składnika z względu na brak innych substancji charakterystycznych dla zanieczyszczeń powierzchniowych. Poziom wodonośny górnego czwartorzędu charakteryzuje się wyższym stężeniem azotu azotanowego i azotynowego oraz chlorków, w porównaniu do wód poziomów starszych. Wiąże się to zapewne ze słabą izolacją warstwy wodonośnej lub jej brakiem. Miąższość strefy aeracji na całym obszarze cechuje się znaczną zmiennością w ujęciu przestrzennym - na wysoczyznach może przekraczać 50 m, podczas, gdy w obniżeniach pierwszy poziom wodonośny sięga powierzchni terenu tworząc tereny podmokłe i rozlewiska

S16 odcinek 204+602 – 233,600 – Wariant A

Według podziału hydrogeologicznego [27] omawiany obszar należy do makroregionu północno-wschodniego niżu polskiego, rejonu warmińsko-mazurskiego IIIa i rejonu mazowieckiego I. Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych według jednostek jednolitych części wód podziemnych [28] analizowany obszar znajduje się w prowincji Wisły, regionie Narwi, Pregoly i Niemna.

W rejonie planowanej inwestycji w wariantcie A w obrębie piętra czwartorzędowego stwierdzono występowanie dwóch poziomów wodonośnych:

- starszego, wykształconego w utworach rzecznych i wodnolodowcowych interglacjału wielkiego. Strop warstwy leży na zróżnicowanej głębokości od 50 do 150 m p.p.t., a jej miąższość wynosi 10-20 m, lokalnie 30-40 m. Wydajność potencjalna studni eksploatujących ten poziom waha się pomiędzy 30 m³/h a 50 m³/h. Występowanie poziomu

zostało stwierdzone w części zachodniej analizowanego obszaru (ark. 141 MhP), poza Mrągowem, i spełnia on rolę podrzędnego użytkowego poziomu wodonośnego.

- młodszego związanego z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi zlodowacenia środkowopolskiego. Warstwa stanowi główny poziom użytkowy w południowej części analizowanego obszaru w jednostce nr 1 ark. 179 MhP i jednostce nr 1 ark. 180 MhP, jego występowania należy spodziewać się prawdopodobnie na odcinku trasy od Jeziora Wierzbowskiego do Cimowa. Strop warstwy leży poniżej 110 m n.p.m., a jej miąższość wynosi ok. 18 m. Średnią przewodność warstwy oszacowano na $290 \text{ m}^2/24\text{h}$, a wydajność potencjalną studni na średnio $40\text{-}50 \text{ m}^3/\text{h}$. Zwierciadło naporowe stabilizuje się na wysokości 125-140 m n.p.m.
- najmłodszego występującego w osadach zlodowacenia bałtyckiego - piaskach średnio- i gruboziarnistych i żwirach, niekiedy przewarstwionych mułkami. Warstwa stanowi główny użytkowy poziom wód podziemnych na obszarze planowanej inwestycji (jednostki nr 4 i 8 MhP, ark. 141, jednostka nr 3 MhP, ark. 180 oraz jednostki nr 1, 4 i 7 MhP, ark. 142). Strop warstwy zalega na głębokości od 15 m p.p.t. do 50 m p.p.t. w zachodniej części omawianego obszaru lokalnie zmniejsza się do 5-15 m p.p.t. Lokalnie w obniżeniach terenu głębokości te mogą się zmniejszać, a na wyniesieniach zwiększać. Na obszarze planowanej inwestycji miąższość poziomu jest zróżnicowana, średnio wynosi około 20 m, w Olszewie zmniejsza się do kilka metrów. Zwierciadło swobodne, lokalnie w niewielkim stopniu napięcie stabilizuje się na rzędnych od 120-125 m n.p.m. Wodoprzewodność poziomu wynosi $100\text{-}200 \text{ m}^2/24\text{h}$ (lokalnie więcej). Wydajność potencjalna studni osiąga w rejonie 50-70 m^3/h Cimowa i Nowych Sądów, we wschodniej części terenu $10\text{-}30 \text{ m}^3/\text{h}$.

Poziomy wodonośne górnego czwartorzędu zostały przedstawione na przekrojach hydrogeologicznych D, E i F. W zależności od lokalnej budowy geologicznej poziomy wodonośne mogą być nieciągłe lub łączyć się ze sobą i pozostawać ze sobą w mniej lub bardziej ścisłej więzi hydraulicznej, tworząc skomplikowany system połączeń hydraulicznych. Z tego względu na mapie hydrogeologicznej przedstawiono jedną powierzchnię piezometryczną dla wszystkich poziomów.

Osady paleogeńskie i neogeńskie oraz utwory starsze nie zostały rozpoznane pod względem własności hydrogeologicznych na większości analizowanego obszaru. Jedynie w zachodniej części terenu stwierdzono występowanie poziomu trzeciorzędowego (neogeńskiego-

paleogeńskiego) w mioceńskich i prawdopodobnie oligoceńskich piaskach z przewarstwieniami węgla brunatnych, mułków i ilów (jednostka nr 1 MhP, ark. nr 179). Wariant A drogi ekspresowej nr 16 przecina obszar tej jednostki hydrogeologicznej na odcinku od Jeziora Wierzbowskiego do Cimowa. Trzeciorzędowa (neogeńsko-paleogeńska) warstwa wodonośna leży na głębokości około 50-150 m p.p.t. w strefie zaburzeń glacictektonicznych. Poziom charakteryzuje się przewodnością generalnie poniżej $100 \text{ m}^2/24\text{h}$, lokalnie parametry hydrodynamiczne warstwy poprawiają się i przewodność może wynosić $100-500 \text{ m}^2/24\text{h}$. Poziom pełni rolę podrzędnego poziomu użytkowego.

Hydrodynamika poziomów wodonośnych na obszarze projektowanej inwestycji jest ukształtowana głównie przez wpływ głębokich rynnowych jezior oraz obecność działu wodnego przebiegającym na wysoczyźnie pomiędzy jeziorami Juksty i Tałty. Na większości omawianego obszaru, który znajduje się po wschodniej stronie wododziału, spływ wód podziemnych jest skierowany na północ lub północny-wschód w kierunku jeziora Tałty, a dalej w stronę jezior Jagodne i Niegocin. Lokalnie poziomy wodonośne są drenowane przez jeziora, co w połączeniu ze skomplikowaną budową geologiczną powoduje znaczną zmienność kierunków przepływu wód podziemnych w ujęciu lateralnym. Po zachodniej stronie wododziału przepływ wód podziemnych jest ukierunkowany na zachód, w stronę głębokich drenujących jezior zajmujących rynny mrągowskie. Na obszarze wysoczyzn zwierciadło wody w utworach górnego czwartorzędu stabilizuje się wyżej niż w poziomach paleogeńskich i neogeńskich, w rejonie rynien subglacialnych panują odwrotne warunki z powodu drenującego wpływu jezior.

Ujęcia o zasobach eksploatacyjnych powyżej $50 \text{ m}^3/\text{h}$ znajdują się w Mrągowie i Baranowie. Wody podziemne na analizowanym obszarze są eksploatowane głównie w celu zaopatrzenia ludności, w mniejszym stopniu na potrzeby rolnictwa i przemysłu.

Poziomy wodonośne ujmowane na analizowanym obszarze charakteryzują się wodami na ogół dobrej lub średniej jakości, ze względu na znaczne ilości związków żelaza. Jedyne w okolicy Baranowie stwierdzono wody niskiej jakości, o podwyższonej zawartości jonu amonowego ($0,6-1,2 \text{ mg}/\text{dm}^3$), co jest prawdopodobnie związane z działalnością rolniczo-hodowlaną zakładu doświadczalnego agrobiologii PAN.

Wody górnego czwartorzędowego poziomu wodonośnego stanowią wody wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe o mineralizacji do $500 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Odczyn pH wynosi średnio 7,26, zasadowość ogólna ok. $5,86 \text{ mval}/\text{dm}^3$, a utlenialność $3,30 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$. Wody tego poziomu zawierają średnio: chlorków ok. $26,8 \text{ mg Cl}/\text{dm}^3$, siarczanów $29,0 \text{ mg SO}_4/\text{dm}^3$, żelaza

ok. 2,13 mg Fe/dm³, manganu ok. 0,17 mg Mn/dm³. Zawartość azotu amonowego kształtuje się na poziomie średnio 0,442 mg/dm³, azotu azotanowego 0,455 mg/dm³, azotu azotynowego 0,018 mg/dm³. W wodach poziomu czwartorzędowego stwierdzono podwyższone zawartości żelaza i manganu.

Wody poziomu trzeciorzędowego (neogeńsko-paleogeńskiego) nie są eksploatowane na terenie planowanej inwestycji, ale badania wskazują, że charakteryzują się słabą jakością z powodu zawartości węgla w utworach miocenu, a ich uzdatnienie może być trudne.

Mięszość strefy aeracji na całym obszarze cechuje się znaczną zmiennością w ujęciu przestrzennym - na wysoczyznach może przekraczać 50 m, podczas, gdy w obniżeniach pierwszy poziom wodonośny sięga powierzchni terenu tworząc tereny podmokłe i rozlewiska.

S16 odcinek 204+602 – 234,000 – Wariant B

Według podziału hydrogeologicznego [27] omawiany obszar należy do makroregionu północno-wschodniego niżu polskiego, rejonu warmińsko-mazurskiego IIIa i rejonu mazowieckiego I. Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych według jednostek jednolitych części wód podziemnych [28] analizowany obszar znajduje się w prowincji Wisły, regionie Narwi, Pregoly i Niemna.

W rejonie planowanej inwestycji w wariantcie B w obrębie piętra czwartorzędowego stwierdzono występowanie dwóch poziomów wodonośnych:

- starszego, wykształconego w utworach rzecznych i wodnolodowcowych interglacjału wielkiego. Strop warstwy leży na zróżnicowanej głębokości od 50 do 150 m p.p.t., a jej mięszość wynosi 10-20 m, lokalnie 30-40 m. Wydajność potencjalna studni eksploatujących ten poziom waha się pomiędzy 30 m³/h a 50 m³/h. Występowanie poziomu zostało stwierdzone w części zachodniej analizowanego obszaru (ark. 141 MhP), poza Mrągowem, i spełnia on rolę podrzędnego użytkowego poziomu wodonośnego.
- młodszego związanego z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi zlodowacenia środkowopolskiego. Warstwa stanowi główny poziom użytkowy w południowej części analizowanego obszaru w jednostce nr 1 ark. 179 MhP i jednostce nr 1 ark. 180 MhP, jego występowania należy spodziewać się prawdopodobnie na odcinku trasy od Jeziora Wierzbowskiego do Cimowa. Strop warstwy leży poniżej 110 m n.p.m., a jej mięszość wynosi ok. 18 m. Średnią przewodność warstwy oszacowano na 290 m²/24h, a wydajność

potencjalną studni na średnio 40-50 m³/h. Zwierciadło naporowe stabilizuje się na wysokości 125-140 m n.p.m.

- najmłodszego występującego w osadach zlodowacenia bałtyckiego - piaskach średnio- i gruboziarnistych i żwirach, niekiedy przewarstwionych mułkami. Warstwa stanowi główny użytkowy poziom wód podziemnych na obszarze planowanej inwestycji (jednostki nr 4 i 8 MhP, ark. 141, jednostka nr 3 MhP, ark.180 oraz jednostki nr 1,4 i 7 MhP, ark.142). Strop warstwy zalega na głębokości od 15 m p.p.t. do 50 m p.p.t. w zachodniej części omawianego obszaru lokalnie zmniejsza się do 5-15 m p.p.t. Lokalnie w obniżeniach terenu głębokości te mogą się zmniejszać, a na wyniesieniach zwiększać. Na obszarze planowanej inwestycji miąższość poziomu jest zróżnicowana, średnio wynosi około 20 m, w Olszewie zmniejsza się do kilka metrów. Zwierciadło swobodne, lokalnie w niewielkim stopniu napięte stabilizuje się na rzędnych od 120-125 m n.p.m. Wodoprzewodność poziomu wynosi 100-200 m²/24h (lokalnie więcej). Wydajność potencjalna studni osiąga w rejonie 50-70 m³/h Cimowa i Nowych Sadów, we wschodniej części terenu 10-30 m³/h.

Poziomy wodonośne górnego czwartorzędu zostały przedstawione na przekrojach hydrogeologicznych D, E i F. W zależności od lokalnej budowy geologicznej poziomy wodonośne mogą być nieciągłe lub łączyć się ze sobą i pozostawać ze sobą w mniej lub bardziej ścisłej więzi hydraulicznej, tworząc skomplikowany system połączeń hydraulicznych. Z tego względu na mapie hydrogeologicznej przedstawiono jedną powierzchnię piezometryczną dla wszystkich poziomów.

Osady paleogeńskie i neogeńskie oraz utwory starsze nie zostały rozpoznane pod względem własności hydrogeologicznych na większości analizowanego obszaru. Jedynie w zachodniej części terenu stwierdzono występowanie poziomu trzeciorzędowego (neogeńskiego-paleogeńskiego) w mioceńskich i prawdopodobnie oligoceńskich piaskach z przewarstwieniami węgla brunatnych, mułków i ilów (jednostka nr 1 MhP, ark. nr 179). Wariant IV drogi ekspresowej nr 16 przecina obszar tej jednostki hydrogeologicznej na odcinku od Jeziora Wierzbowskiego do Cimowa. Trzeciorzędowa (neogeńsko-paleogeńska) warstwa wodonośna leży na głębokości około 50-150 m p.p.t. w strefie zaburzeń glacytektonicznych. Poziom charakteryzuje się przewodnością generalnie poniżej 100 m²/24h, lokalnie parametry hydrodynamiczne warstwy poprawiają się i przewodność może wynosić 100-500 m²/24h. Poziom pełni rolę podrzędnego poziomu użytkowego.

Hydrodynamika poziomów wodonośnych na obszarze projektowanej inwestycji jest ukształtowana głównie przez wpływ głębokich rynnowych jezior oraz obecność działu wodnego przebiegającym na wysoczyźnie pomiędzy jeziorami Juksty i Tałty. Na większości omawianego obszaru, który znajduje się po wschodniej stronie wododziału, spływ wód podziemnych jest skierowany na północ lub północny-wschód w kierunku jeziora Tałty, a dalej w stronę jezior Jagodne i Niegocin. Lokalnie poziomy wodonośne są drenowane przez jeziora, co w połączeniu ze skomplikowaną budową geologiczną powoduje znaczną zmienność kierunków przepływu wód podziemnych w ujęciu lateralnym. Po zachodniej stronie wododziału przepływ wód podziemnych jest ukierunkowany na zachód, w stronę głębokich drenujących jezior zajmujących rynny mrągowskie. Na obszarze wysoczyzn zwierciadło wody w utworach górnego czwartorzędu stabilizuje się wyżej niż w poziomach paleogeńskich i neogeńskich, w rejonie rynien subglacjalnych panują odwrotne warunki z powodu drenującego wpływu jezior.

Ujęcia o zasobach eksploatacyjnych powyżej 50 m³/h znajdują się w Mrągowie i Baranowie. Wody podziemne na analizowanym obszarze są eksploatowane głównie w celu zaopatrzenia ludności, w mniejszym stopniu na potrzeby rolnictwa i przemysłu.

Poziomy wodonośne ujmowane na analizowanym obszarze charakteryzują się wodami na ogół dobrej lub średniej jakości, ze względu na znaczne ilości związków żelaza. Jedyne w okolicy Baranowie stwierdzono wody niskiej jakości, o podwyższonej zawartości jonu amonowego (0,6-1,2 mg/dm³), co jest prawdopodobnie związane z działalnością rolniczo-hodowlaną zakładu doświadczalnego agrobiologii PAN.

Wody górnego czwartorzędowego poziomu wodonośnego stanowią wody wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe o mineralizacji do 500 mg/dm³. Odczyn pH wynosi średnio 7,26, zasadowość ogólna ok. 5,86 mval/dm³, a utlenialność 3,30 mg O₂/dm³. Wody tego poziomu zawierają średnio: chlorków ok. 26,8 mg Cl/dm³, siarczanów 29,0 mg SO₄/dm³, żelaza ok. 2,13 mg Fe/dm³, manganu ok. 0,17 mg Mn/dm³. Zawartość azotu amonowego kształtuje się na poziomie średnio 0,442 mg/dm³, azotu azotanowego 0,455 mg/dm³, azotu azotynowego 0,018 mg/dm³. W wodach poziomu czwartorzędowego stwierdzono podwyższone zawartości żelaza i manganu.

Wody poziomu trzeciorzędowego (neogeńsko-paleogeńskiego) nie są eksploatowane na terenie planowanej inwestycji, ale badania wskazują, że charakteryzują się słabą jakością z powodu zawartości węgla w utworach miocenu, a ich uzdatnienie może być trudne.

Mięszczość strefy aeracji na całym obszarze cechuje się znaczną zmiennością w ujęciu przestrzennym - na wysoczyznach może przekraczać 50 m, podczas, gdy w obniżeniach pierwszy poziom wodonośny sięga powierzchni terenu tworząc tereny podmokłe i rozlewiska.

S16 odcinek 234+000 – 269,000 (wg km wariantu B)

Według podziału hydrogeologicznego [27] omawiany obszar należy do makroregionu północno-wschodniego niżu polskiego, rejonu mazowieckiego I. Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych według jednostek jednolitych części wód podziemnych [28] analizowany obszar znajduje się w prowincji Wisły, regionie Narwi, Pregoly i Niemna.

W rejonie planowanej inwestycji w obrębie piętra czwartorzędowego stwierdzono występowanie poziomu wodonośnego występującego w osadach górnego stadiału zlodowacenia północnopolskiego - piaskach różnoziarnistych lokalnie ze żwirami o zmiennej miąższości. W południowo-wschodniej części analizowanego terenu poziom wodonośny może występować w osadach piaszczystych zlodowacenia Warty. Na obszarze planowanej inwestycji miąższość poziomu jest zróżnicowana, średnio wynosi od kilkunastu do 40 m, w południowo-wschodniej części inwestycji 10-20 m. Zwierciadło swobodne, lokalnie napięte stabilizuje się na rzędnych od 120-125 m n.p.m. na północ od Góry i Pianek sięga 135 m n.p.m. Wodoprzewodność poziomu na ogół nie przekracza $200 \text{ m}^2/24\text{h}$. Wydajność potencjalna studni wynosi na większości analizowanego obszaru $30\text{-}50 \text{ m}^3/\text{h}$, jedynie na zachód od Drozdowa spada do $10\text{-}30 \text{ m}^3/\text{h}$, natomiast na wschód od jeziora Orzysz wzrasta do $50\text{-}70 \text{ m}^3/\text{h}$. Poziom wodonośny został przedstawiony na przekrojach hydrogeologicznych G, H, I i J. W zależności od lokalnej budowy geologicznej poziomy wodonośne mogą być nieciągłe lub łączyć się ze sobą i pozostawać ze sobą w mniej lub bardziej ścisłej więzi hydraulicznej, tworząc skomplikowany system połączeń hydraulicznych. Z tego względu na mapie hydrogeologicznej przedstawiono jedną powierzchnię piezometryczną dla wszystkich poziomów.

Osady starsze od czwartorzędowych stadiału górnego nie zostały rozpoznane na analizowanym obszarze pod względem własności hydrogeologicznych.

Hydrodynamika poziomów wodonośnych na obszarze projektowanej inwestycji jest ukształtowana głównie przez wpływ rynnowych jezior oraz obecność wyniesienia w rejonie Góry i Pianek. Bazę drenażu w zachodniej części terenu stanowią jeziora Buwełno i Trykło, w rejonie Pianek spływ zachodzi w kierunku południowym, a następnie południowo-zachodnim do

jeziora Śniadrwy, natomiast teren na wschód od Pianek drenują jeziora Orzysz, Lipińskie i Druglin Duży. Spadki hydrauliczne wynoszą 0,0016-0,0012, w południowo-wschodniej części rozpatrywanego terenu mniej.

Wody podziemne na analizowanym obszarze są eksploatowane głównie w celu zaopatrzenia ludności, w mniejszym stopniu na potrzeby rolnictwa. Ich zagospodarowanie jest niewielkie i nierównomierne, eksploatacja jest prowadzona przez niewielkie ujęcia wiejskie (np. w Ruskiej Wsi o wydajności 65 m³/24h) i studnie indywidualnych użytkowników.

Poziomy wodonośne ujmowane na analizowanym obszarze charakteryzują się wodami na ogół średniej jakości, ze względu na znaczne ilości związków żelaza i manganu, jedyne na północ od jeziora Tyrkło udokumentowano wody dobrej jakości. Wody o niskiej jakości stwierdzono w rejonie Dąbrówki, z powodu podwyższonej zawartości żelaza (>5 mg/dm³), pochodzenia naturalnego.

Wody międzymorenowego czwartorzędowego poziomu wodonośnego są wodami wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe o mineralizacji w granicach 202 – 390 mg/dm³. Zasadowość ogólna wynosi, 3,8 - 9,4 mval/dm³. Wody tego poziomu zawierają średnio: chlorków 22,6 mg Cl/dm³, siarczanów 22,3 mg SO₄/dm³, żelaza ok. 2,78 mg Fe/dm³, manganu ok. 0,26 mg Mn/dm³. Zawartość azotu amonowego kształtuje się na poziomie średnio 0,23 mg/dm³, azotu azotanowego 1,07 mg/dm³, azotu azotynowego 0,005 mg/dm³.

S16 odcinek 269,000 – 282,077 (wg wariantu B)

Według podziału hydrogeologicznego [27] omawiany obszar należy do makroregionu północno-wschodniego niżu polskiego, rejonu mazowieckiego I. Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych według jednostek jednolitych części wód podziemnych [28] analizowany obszar znajduje się w prowincji Wisły, regionie Narwi, Pregoty i Niemna.

W rejonie planowanej inwestycji w obrębie piętra czwartorzędowego stwierdzono występowanie dwóch poziomów wodonośnych:

- głębokiego, międzymorenowego, wykształconego w utworach wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich (Warty, Odry i Liwca), a na wschód od Chrzanowa również w piaskach zlodowacenia Wisły (jednostka nr 5 MhP, ark.145). Poziom jest związany z rozległymi, nieciągłymi warstwami piaszczysto-żwirowymi w obrębie glin zwałowych.

Występowanie poziomu zostało stwierdzone na większości analizowanego obszaru, gdzie pełni rolę głównego poziomu użytkowego (jednostka nr 2 MhP ark. 182, jednostka nr 1 MhP ark.144, jednostka nr 9 MhP, ark.145). Strop warstwy leży na zróżnicowanej głębokości od 15 do 50 m p.p.t., a jej miąższość wynosi 10-20 m, na północ od Siedlisk spada poniżej 10 m. Zwierciadło swobodne, lokalnie napięte stabilizuje się na rzędnych od 120-125 m n.p.m. Wydajność potencjalna studni eksploatujących ten poziom waha się pomiędzy 30 m³/h a 50 m³/h, w rejonie Ruskiej Wsi 50-70 m³/h. Wodoprzewodność poziomu na ogół nie przekracza 200 m²/24h.

- przypowierzchniowego występującego w piaskach i żwirach sandrowych zlodowacenia Wisły, zalegających miejscami bezpośrednio na osadach piaszczystych zlodowacenia Warty. Lokalnie poziom wodonośny ma charakter dwudzielny – jest rozdzielony osadami gliniastymi lub pylastymi. Warstwa stanowi główny użytkowy poziom wód podziemnych w rejonie Chrzanowa, pomiędzy jeziorami Woszczelskim i Sunowo (jednostka nr 2 MhP, ark.145). Strop warstwy zalega na głębokości powyżej 5 m p.p.t. do na wschodnim brzegu Jeziora Woszczelskiego 5-15 m p.p.t. Na obszarze planowanej inwestycji miąższość poziomu jest zróżnicowana, średnio wynosi 20-40 m. Zwierciadło ma charakter swobodny występuje na rzędnych od 120-125 m n.p.m. Wodoprzewodność poziomu jest wysoka i wynosi 5100-1000 m²/24h. Wydajności potencjalne studni osiągają 70-120 m³/h.

Poziomy wodonośne zostały przedstawione na przekrojach hydrogeologicznych J i K. W zależności od lokalnej budowy geologicznej poziomy wodonośne mogą być nieciągłe lub łączyć się ze sobą i pozostawać ze sobą w mniej lub bardziej ścisłej więzi hydraulicznej, tworząc skomplikowany system połączeń hydraulicznych. Z tego względu na mapie hydrogeologicznej (zał. 3) przedstawiono jedną powierzchnię piezometryczną dla wszystkich poziomów.

Osady starsze od czwartorzędowych stadiału górnego nie zostały rozpoznane na analizowanym obszarze pod względem własności hydrogeologicznych.

Hydrodynamika poziomów wodonośnych charakteryzuje się niewielkimi spadkami hydraulicznymi. Bazę drenażu w zachodniej części terenu stanowią jeziora jeziora Orzysz, Lipińskie i Druglin Duży. Na zachód Rękusów, gdzie przebiega dział wodny III rzędu, spływ odbywa się do jezior Ełk, Szarek, Sunowo i Woszczelskiego oraz do rzeki Ełk.

Wody podziemne na analizowanym obszarze są eksploatowane głównie w celu zaopatrzenia ludności, w mniejszym stopniu na potrzeby rolnictwa i przemysłu. Ich zagospodarowanie jest niewielkie i nierównomierne, eksploatacja jest prowadzona przez

niewielkie ujęcia wiejskie i studnie indywidualnych użytkowników. Ujęcia o zasobach eksploatacyjnych powyżej 50 m³/24h znajdują się w cegielni w Siedliskach i w Konieczkach, na terenie ogródków działkowych „Relax” i „Szarotka”. Na terenie inwestycji od Ruskiej Wsi do Ełku nie wyznaczono stref ochronny pośredniej ujęć, ani Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Strefa ochrony pośredniej ujęcia miejskiego Ełk i Zakładów Mięsnych „Mazury” znajduje się poza obszarem planowanej trasy.

Poziomy wodonośne ujmowane na analizowanym obszarze charakteryzują się wodami na ogół średniej jakości, ze względu na znaczne ilości związków żelaza i manganu, jedyne w okolicy Chrzanowa w poziomie sandrowym udokumentowano wody dobrej jakości. Wody o złej jakości stwierdzono w rejonie Siedlisk, z powodu podwyższonej zawartości żelaza (>5 mg/dm³), pochodzenia naturalnego.

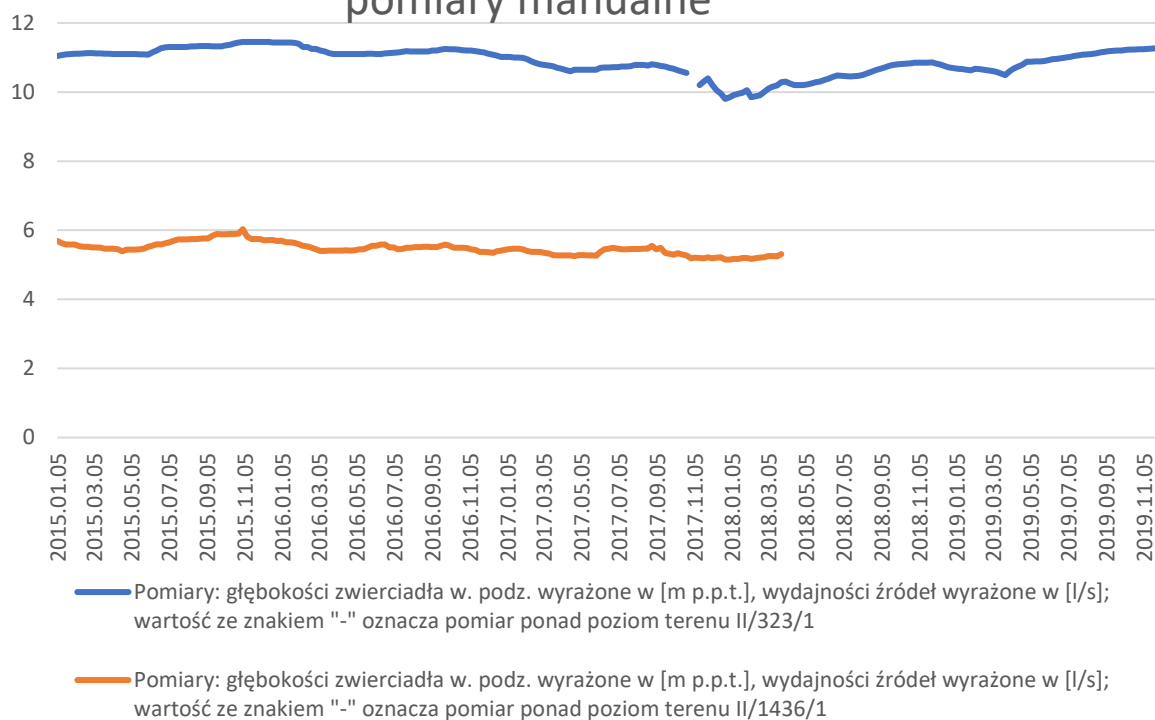
Wody przypowierzchniowego czwartorzędowego poziomu wodonośnego (sandrowego) stanowią wody wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowe o mineralizacji średnio 425 mg/dm³. Twardość ogólna wynosi, uśredniając, 7,0 mval/dm³. Wody tego poziomu zawierają średnio: chlorków 23,3 mg Cl/dm³, siarczanów 32,5 mg SO₄/dm³, żelaza ok. 1,92 mg Fe/dm³, manganu ok. 0,17 mg Mn/dm³. Zawartość azotu amonowego kształtuje się na poziomie średnio 0,3 mg/dm³, azotu azotanowego 2,33 mg/dm³, azotu azotynowego 0,003 mg/dm³.

Wody międzymorenowego czwartorzędowego poziomu wodonośnego są również wodami wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowymi o mineralizacji mieszczącej się zazwyczaj w przedziale 200 – 470 mg/dm³. Zasadowość ogólna wynosi, 3,5 - 8,4 mval/dm³. Wody tego poziomu zawierają średnio: chlorków 19 mg Cl/dm³, siarczanów 39 mg SO₄/dm³, żelaza ok. 2,18 mg Fe/dm³, manganu ok. 0,15 mg Mn/dm³. Zawartość azotu amonowego kształtuje się na poziomie średnio 0,6 mg/dm³, azotu azotanowego 0,19 mg/dm³, azotu azotynowego 0,003 mg/dm³.

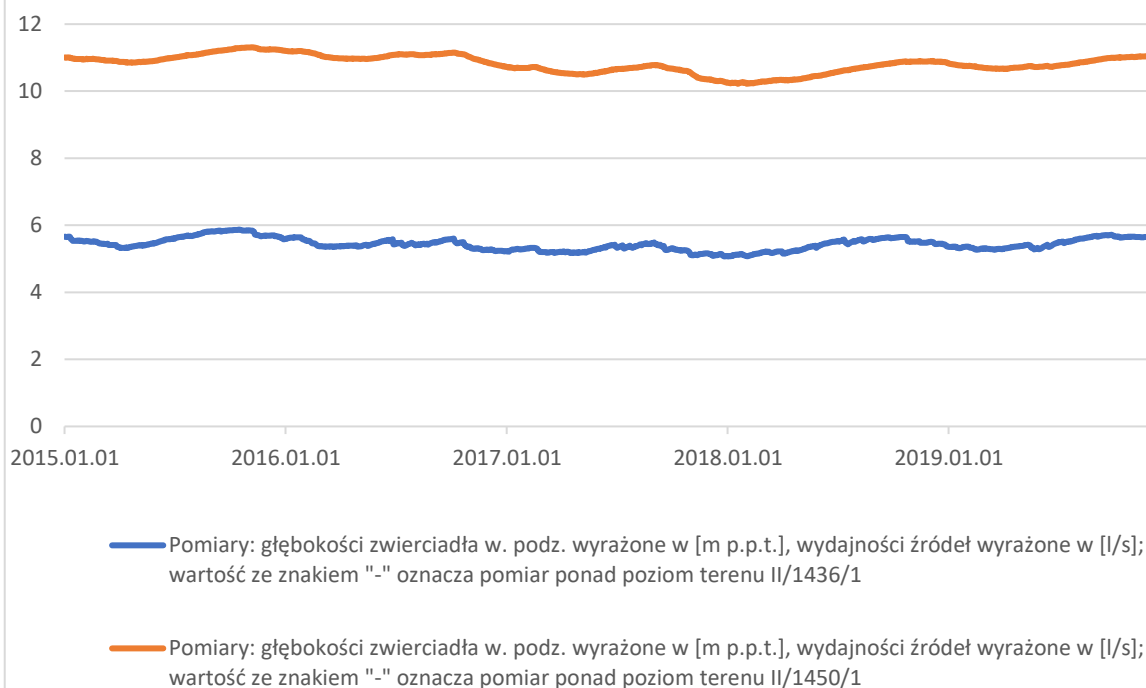
Sezonowa amplituda okresowych wahań poziomu wody gruntowej pierwszego poziomu wynosi przeważnie ±0,5 m, tylko miejscami może być większa (do ±1,0 m). Natomiast mniejsze wahania rzędu ±0,3 m będą dotyczyć zwierciadła wody gruntowej w pobliżu jezior, które nie wykazują dużych wahań poziomów (tam, gdzie istnieje związek hydrauliczny wód gruntowych z wodami jeziornymi)

Wahania poziomów zwierciadła wód gruntowych przedstawiono na poniższych wykresach pozyskanych z PSH MWP.

Wahania zwierciadła wód gruntowych pomiar manualne



Wahania zwierciadła wód gruntowych pomiar automatyczne



Brak danych dotyczących agresywności wody w stosunku do betonu. Z ogólnej wiedzy dotyczącej agresywności wód Mazur można wnioskować, że większość wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego jest nieagresywna albo wykazuje słabą agresywność kwasową lub węglanową.

4.4.2. Głębokość występowania pierwszego poziomu wodonośnego

W tabeli 12 przedstawiono głębokości występowania warstwy wodonośnej w odniesieniu do pikietażu

Tab. 12 Zestawienie głębokości występowania pierwszego poziomu wodonośnego.

WARIANT A			
Lp	km od	km do	Głębokość występowania PPW
1	204,602	205,500	2-5m
2	205,500	208,400	5-20m
3	208,400	210,750	5-10m
4	210,750	211,500	<5m
5	211,500	215,200	5-20m
6	215,200	216,000	<5m
7	216,000	216,200	5-20m
8	216,200	217,200	20-50m
9	217,200	217,500	5-10m
10	217,500	222,400	20-50m
11	222,400	224,750	5-20m
12	224,750	227,300	20-50m
13	227,300	229,000	5-20m
14	229,000	235,500	20-50m
15	235,500	235,800	5-10m
16	235,800	236,700	20-50m
17	236,700	237,300	10-20m
18	237,300	238,000	5-10m
19	238,000	238,550	2-5m
20	238,550	239,250	1-2m
21	239,250	240,600	2-5m
22	240,600	241,050	5-10m
23	241,050	241,900	10-20m
24	241,900	242,050	5-10m
25	242,050	242,800	10-20m

26	242,800	243,550	20-50m
27	243,550	244,300	10-20m
28	244,300	245,300	5-10m
29	245,300	248,800	2-5m
30	248,800	249,800	5-10m
31	249,800	251,600	2-5m
32	251,600	252,800	1-2m
33	252,800	253,300	2-5m
34	253,300	251,550	1-2m
35	251,550	255,300	5-10m
36	255,300	257,300	2-5m
37	257,300	259,550	5-10m
38	259,550	260,800	10-20m
39	260,800	261,000	<1m
40	261,000	261,700	10-20m
41	261,700	262,500	5-10m
42	262,500	263,200	2-5m
43	263,200	263,300	<1m
44	263,300	263,550	2-5m
45	263,550	266,550	5-10m
46	266,550	267,300	2-5m
47	267,300	267,800	1-2m
48	267,800	268,800	2-5m
49	268,800	269,800	<1m
50	269,800	270,300	2-5m
51	270,300	275,800	<5m
52	275,800	276,000	1-2m
53	276,000	277,100	2-5m
54	277,100	277,300	5-10m
55	277,300	279,100	20-50m
56	279,100	281,389	<5m

WARIANT B			
Lp	km od	km do	Głębokość występowania PPW
1	204,602	205,500	2-5m
2	205,500	208,400	5-20m
3	208,400	210,500	5-10m
4	210,500	211,300	2-5m
5	211,300	212,200	5-20m
6	212,200	216,300	20-50m
7	216,300	216,700	5-20m

8	216,700	217,700	20-50m
9	217,700	218,250	5-10m
10	218,250	223,150	20-50m
11	223,150	225,200	5-20m
12	225,200	227,750	20-50m
13	227,750	229,700	5-20m
14	229,700	236,200	20-50m
15	236,200	236,500	5-10m
16	236,500	237,400	20-50m
17	237,400	238,000	10-20m
18	238,000	238,700	5-10m
19	238,700	239,250	2-5m
20	239,250	239,950	1-2m
21	239,950	241,300	2-5m
22	241,300	241,750	5-10m
23	241,750	242,600	10-20m
24	242,600	242,750	5-10m
25	242,750	243,500	10-20m
26	243,500	244,250	20-50m
27	244,250	245,000	10-20m
28	245,000	246,000	5-10m
29	246,000	249,500	2-5m
30	249,500	250,500	5-10m
31	250,500	252,300	2-5m
32	252,300	253,500	1-2m
33	253,500	254,000	2-5m
34	254,000	252,250	1-2m
35	252,250	256,000	5-10m
36	256,000	258,000	2-5m
37	258,000	260,250	5-10m
38	260,250	261,500	10-20m
39	261,500	261,700	<1m
40	261,700	262,400	10-20m
41	262,400	263,200	5-10m
42	263,200	263,900	2-5m
43	263,900	264,000	<1m
44	264,000	264,250	2-5m
45	264,250	267,250	5-10m
46	267,250	268,000	2-5m
47	268,000	268,500	1-2m
48	268,500	269,500	2-5m
49	269,500	270,500	<1m

50	270,500	271,000	2-5m
51	271,000	276,500	<5m
52	276,500	276,700	1-2m
53	276,700	277,800	2-5m
54	277,800	278,000	5-10m
55	278,000	279,800	20-50m
56	279,800	282,077	<5m

WARIANT C			
Lp	km od	km do	Głębokość występowania PPW
1	204,602	205,500	2-5m
2	205,500	210,100	5-20m
3	210,100	212,600	<5m
4	212,600	214,500	5-20m
5	214,500	215,100	20-50m
6	215,100	215,700	10-20m
7	215,700	216,000	5-10m
8	216,000	220,600	5-20m
9	220,600	220,750	<5m
10	220,750	228,550	5-20m
11	228,550	238,300	20-50m
12	238,300	238,600	5-10m
13	238,600	239,500	20-50m
14	239,500	240,100	10-20m
15	240,100	240,800	5-10m
16	240,800	241,350	2-5m
17	241,350	242,050	1-2m
18	242,050	243,400	2-5m
19	243,400	243,850	5-10m
20	243,850	244,700	10-20m
21	244,700	244,850	5-10m
22	244,850	245,600	10-20m
23	245,600	246,350	20-50m
24	246,350	247,100	10-20m
25	247,100	248,100	5-10m
26	248,100	251,600	2-5m
27	251,600	252,600	5-10m
28	252,600	254,400	2-5m
29	254,400	255,600	1-2m
30	255,600	256,100	2-5m
31	256,100	254,350	1-2m

32	254,350	258,100	5-10m
33	258,100	260,100	2-5m
34	260,100	262,350	5-10m
35	262,350	263,600	10-20m
36	263,600	263,800	<1m
37	263,800	264,500	10-20m
38	264,500	265,300	5-10m
39	265,300	266,000	2-5m
40	266,000	266,100	<1m
41	266,100	266,350	2-5m
42	266,350	269,350	5-10m
43	269,350	270,100	2-5m
44	270,100	270,600	1-2m
45	270,600	271,600	2-5m
46	271,600	272,600	<1m
47	272,600	273,100	2-5m
48	273,100	278,600	<5m
49	278,600	278,800	1-2m
50	278,800	279,900	2-5m
51	279,900	280,100	5-10m
52	280,100	281,900	20-50m
53	281,900	284,138	<5m

4.4.3. GZWP

Początkowy odcinek trasy, we wszystkich wariantach, przebiega w rejonie GZWP „Subzbiornik Warmia” oznaczony nr 205 którego granica znajduje się w odległości ok 2km w kierunku północnym.

Wariant C na odcinku od węzła Ławki do Węzła Woźnice (km 224+250 – 234+000) przebiega w przez GZWP „Wielkie Jeziora Mazurskie” oznaczony nr 206. Zbiornik GZWP 206 „Wielkie Jeziora Mazurskie” zajmuje powierzchnię 584 km². Jest to zbiornik typu porowego, a warstwy wodonośne występują w utworach czwartorzędowych międzymorenowych albo w sandrach (zbiornik oznaczony jest symbolem QSM). Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 120 000 m³/24h. Średnia głębokość ujęć to 60 m.

4.4.4. JCWPd

Projektowane warianty dróg przebiegają przez obszary JCWPd o nr

- 20 - stan ilościowy dobry, stan chemiczny dobry, ogólna ocena stanu JCWPd dobry
- 31 - stan ilościowy dobry, stan chemiczny dobry, ogólna ocena stanu JCWPd dobry
- 32 - stan ilościowy dobry, stan chemiczny dobry, ogólna ocena stanu JCWPd dobry

4.4.5. Jednostki hydrogeologiczne

W poniższych tabelach wyszczególniono zasięgi występowania i numery jednostek hydrogeologicznych wykazanych na poszczególnych arkuszach mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000

Tab. 13. Przebieg trasy przez jednostki hydrogeologiczne

WARIANT A

Lp	Km od	Km do	Jednostka hydrogeologiczna
1	204+602	215+000	8bQI/Q, ark. 141
2	215+000	216+250	4abQII/Q, ark. 141
3	216+250	217+000	3bQI, ark. 180
4	217+000	227+300	1abQII/Q, ark. 142
5	227+300	228+250	4aQII, ark. 142
6	228+250	235+000	1abQII/Q, ark. 142
7	235+000	249+750	1aQII, ark. 181
8	249+750	266+250	1abQII, ark. 182
9	266+250	276+250	1bcQI, ark. 144 2bcQI, ark. 182 9bcQI, ark. 145
10	276+250	277+500	2aQIII, ark. 145
11	277+500	281+389	5bQi, ark. 145

WARIANT B

Lp	Km od	Km do	Jednostka hydrogeologiczna
1	204+602	217+500	8bQI/Q, ark. 141

2	217+500	226+000	3bQI, ark. 180
3	226+000	228+000	1abQII/Q, ark. 142
4	228+000	229+250	4aQII, ark. 142
5	229+250	235+650	1abQII/Q, ark. 142
6	235+650	250+400	1aQII, ark. 181
7	250+400	266+750	1abQII, ark. 182
8	266+750	276+950	1bcQI, ark. 144 2bcQI, ark. 182 9bcQI, ark. 145
9	276+950	278+200	2aQIII, ark. 145
10	278+200	282+077	5bQi, ark. 145

WARIANT C

Lp	Km od	Km do	Jednostka hydrogeologiczna
1	204+602	215+000	8bQI/Q, ark. 141
2	215+000	238+000	4abQII/Q, ark. 141 1abQII/Q, ark. 142
3	238+000	252+500	1aQII, ark. 143
4	252+500	269+000	1abQII, ark. 182
5	269+000	279+000	1bcQI, ark. 144 2bcQI, ark. 182 9bcQI, ark. 145
6	279+000	280+250	2aQIII, ark. 145
7	280+250	284+138	5bQi, ark. 145

Jednostka 8bQI/Q na ark. 141 Mrągowo. Główny użytkowy poziom wodonośny związany z utworami czwartorzędowymi zlodowacenia Wisły wykształcony jest w postaci żwirów, piasków grubo i średnioziarnistych, czasem z domieszkami mułków. Strop poziomu wodonośnego leży przeważnie na głębokości od 15 do 50 m, ale w obniżeniach terenu płyciej. Miąższość warstwy wodonośnej jest zróżnicowana, rzędu 15 – 20 m. W niektórych przypadkach bywa tylko

kilkumetrowa. Wodoprzewodność bliska $200 \text{ m}^2/24 \text{ h}$, czasem przekracza tę wartość. Współczynnik filtracji wynosi średnio ok. 12 m/dobę , a wydajność potencjalna studni przeważnie waha się w granicach $10 \div 30 \text{ m}^3/24 \text{ h}$. Przyjęto moduł zasobów odnawialnych równy $120 \text{ m}^3/24 \text{ h} \cdot \text{km}^2$, zasoby dyspozycyjne jednostkowe $< 100 \text{ m}^3/24 \text{ h} \cdot \text{km}^2$.

Warstwa wodonośna omawianej jednostki jest izolowana pakietem utworów słaboprzepuszczalnych o grubości przeważnie $20 \div 50 \text{ m}$. Stopień zagrożenia wód głównego poziomu użytkowego jest niski.

Poniżej głównego poziomu wodonośnego użytkowego w utworach czwartorzędu występuje poziom podrzędny związany z interglacją wielkim.

Jednostka 4abQII/Q na ark. 141 Mrągowo i 1abQII/Q na ark. 142 Ryn. Jednostka znajduje się w zlewni Wielkich Jezior Mazurskich, a wody podziemne płyną w kierunku wschodnim. Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z wodnolodowcowymi utworami zlodowacenia Wisły, zarówno fazy pomorskiej jak i leszczyńskiej. Są to piaski ze żwirem i piaski. Strop poziomu występuje na głębokości przeważnie $5 - 30 \text{ m}$. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi ok $10 \div 20$. Wodoprzewodność poziomu wodonośnego wynosi na ogół od $< 100 \text{ m}^2/24 \text{ h}$ do ok. $200 \text{ m}^2/24 \text{ h}$. Współczynnik filtracji wynosi średnio ok. 15 m/dobę , a wydajność potencjalnej studni przeważnie waha się w granicach $10 \div 30 \text{ m}^3/\text{h}$. Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na $230 \text{ m}^3/24 \text{ h} \cdot \text{km}^2$, a moduł zasobów dyspozycyjnych na $115 \text{ m}^3/24 \text{ h} \cdot \text{km}^2$. Warstwa wodonośna omawianej jednostki izolowana jest pakietem utworów słaboprzepuszczalnych o zmiennej grubości, od 4 m do 30 m . Izolacja omawianej jednostki jest słaba (b) lub jej brak (a).

Poniżej GPU znajduje się na terenie omawianej jednostki podrzędny czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny.

Jednostka 3bQI na ark. 180 Mikołajki i 7bQI na ark. 142 Ryn. Główny użytkowy poziom wodonośny tworzą międzymorenowe piaski wodnolodowcowe zlodowacenia Wisły występujące na głębokości $25-40 \text{ m}$. Miąższość warstwy wodonośnej nie przekracza dwudziestu kilku metrów. Przewodność hydrauliczna przekracza $200 \text{ m}^2/24 \text{ h}$, osiągając maksymalnie na zachodnim brzegu jeziora Mikołajskiego $938 \text{ m}^2/24 \text{ h}$. Na południe od Woźnic wynosi $100-200 \text{ m}^2/24 \text{ h}$. Wydajność pojedynczej studni przewyższa $50 \text{ m}^3/\text{h}$, na północ od Mikołajek przekracza $70 \text{ m}^3/\text{h}$, a na płd. od

Wóznic wynosi 30-50 m³/h. Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 140 m³/24h*km², a zasobów dyspozycyjnych na 90 m³/24h*km². Wody występujące w obrębie jednostki zaliczono do klasy jakości IIb, wymagających uzdatnienia.

Warstwa wodonośna omawianej jednostki jest izolowana pakietem utworów małoprzepuszczalnych o zmiennej grubości – od zaledwie kilku metrów do ok. 25 m. W związku z tym dla tej jednostki przyjęto izolację słabą (b). Stopień zagrożenia wód GPU według mapy hydrogeologicznej jest niski.

Jednostka 4aQII na ark. 142 Ryn, 1aQII na ark. 143 Milki, 1aQII na ark. 181 Orzysz oraz 4aQII na ark. Drygały. W granicach tej jednostki występuje jeden czwartorzędowy poziom wodonośny w piaskach zlodowacenia Wisły. Strop GPU zalega na głębokości od kilku do 50 m. Miąższość poziomu wodonośnego występuje w przedziale od 10 do 40 m. Przewodność poziomu wodonośnego wynosi na tym fragmencie jednostki hydrogeologicznej 100-500 m²/24h. Wydajność potencjalna studni osiąga przeważnie 30-50 m³/h, w rejonie Okartowa 50-70 m³/h, na północ od Orzysza wydajność przekracza 70 m³/h. Występujące wody przeważnie odpowiadają klasie jakości IIb. Moduł zasobów odnawialnych oszacowano na 240 m³/24h*km², a zasobów dyspozycyjnych na 180 m³/24h*km². Wysoka wartość modułu zasobów odnawialnych oraz modułu zasobów dyspozycyjnych wynika z niewielkiej izolacji poziomu wodonośnego. Warstwa wodonośna omawianej jednostki jest słabo izolowana pakietem utworów małoprzepuszczalnych o na ogół niewielkiej miąższości lub nawet brakiem izolacji (stopień izolacji a).

Jednostka 2bcQI na ark. 182 Drygały. Główny poziom wodonośny stanowią czwartorzędowe międzymorenowe piaski drobnoziarniste zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia Odry, lokalnie zlodowacenia Warty).

Poziom wodonośny występuje w szerokim przedziale głębokości od 15 do 100 m, ale na odcinkach objętych wariantami drogi występuje na głębokości 30÷70 m, z przewagą głębokości 50÷70 m. Lustro wody we wszystkich studniach jest napięte, a w otworze nr 1440036 Pańska Wola mamy do czynienia nawet z ciśnieniem artezyjskim. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi najczęściej 10-20 m. Wartość współczynnika filtracji (określona w obrębie arkusza Wydminy) wynosi od 0,5 do 49 m/dobę, średnio 12 m/dobę. Przewodność osiąga przeważnie wartości 100-200 m²/24h. Wydajności potencjalne studni mieszczą się w przedziale 30-50 m³/h. Jakość wód w przeważającej części jednostki jest średnia (klasa IIb), wymaga uzdatniania ze względu na

podwyższone zawartości żelaza i manganu. Średni moduł zasobów odnawialnych oszacowano na $60 \div 80 \text{ m}^3/24\text{h} \cdot \text{km}^2$, a dyspozycyjnych na $45 \div 70 \text{ m}^3/24\text{h} \cdot \text{km}^2$. Izolacja GPU jest na wielu odcinkach dobra, czasem średnia. Dla większości jednostki przyjęto niski i bardzo niski stopień zagrożenia

Jednostka 1abQII na ark. 182 Drygały. Główny poziom wodonośny stanowią wodnolodowcowe piaski i żwiry zlodowacenia Wisły, lokalnie razem z występującymi bezpośrednio w spągu (lub pod niewielkiej miąższości warstwą glin zwałowych) osadami piaszczystymi zlodowacenia Warty. Głębokość występowania poziomu wodonośnego zawiera się przeważnie w granicach od 5 do 15 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, lokalnie napięty. Zróżnicowana miąższość warstwy wodonośnej mieści się głównie w przedziale 10-20 m, lokalnie przekracza tę wartość. Przewodność nie przekracza $200 \text{ m}^2/24\text{h}$. Wydajności potencjalne studni mieszczą się w przedziale 50-70 m^3/h , miejscami 30-50 m^3/h . Jakość wód podziemnych, ze względu na przekroczenie dopuszczalnej dla wód do spożycia zawartości żelaza i manganu, osiąga klasę IIb, lokalnie IIa. Średni moduł zasobów odnawialnych oszacowano na $230 \text{ m}^3/24\text{h} \cdot \text{km}^2$, a dyspozycyjnych na $150 \text{ m}^3/24\text{h} \cdot \text{km}^2$. Na trasie przebiegu wariantów drogi izolacja GPU jest słaba lub jej brak. Z powodu braku ognisk zanieczyszczeń i dominacją obszarów leśnych stopień zagrożenia oceniono jako średni, lokalnie wysoki (koło m. Klusy).

Jednostka 2aQIII na ark. 145 Straduny oraz 3aQIII na ark. 183 Ełk. Omawiana jednostka związana jest z pasem sandrowym o przebiegu NW-SE, gdzie występują piaski i żwiry zlodowacenia Wisły, a w spągu mogą występować osady piaszczyste zlodowacenia Warty. Zwierciadło wody w obrębie tego poziomu ma charakter swobodny i występuje płytko, od zaledwie kilku metrów do 10 m, rzadko

głębiej. Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna, w przedziale 10-40 m. Wysoka przewodność osadów zawiera się przeważnie w granicach $500\text{-}1500 \text{ m}^2/24\text{h}$. Potencjalne wydajności studni mieszczą się w przedziale 50-70 m^3/h , czasem więcej (także przekraczające $100 \text{ m}^3/\text{h}$). Wody poziomu użytkowego na większości obszaru są dobrej jakości odpowiadające klasie IIa. Gorszą jakość, klasy IIb i III ze względu na podwyższone zawartości azotanów i żelaza spotyka się w rejonie Ełku. Średni moduł zasobów odnawialnych autorzy mapy hydrogeologicznej oszacowali na $380 \text{ m}^3/24\text{h} \cdot \text{km}^2$, a dyspozycyjnych na $200 \text{ m}^3/24\text{h} \cdot \text{km}^2$. Jednostka jest eksploatowana głównie przez zakłady w rejonie Ełku.

Jednostka 5bQI na ark. 145 Straduny i 2bQI na ark. 183 Elk. Poziom wodonośny budują utwory piaszczysto-żwirowe zlodowacenia Wisły i Warty, które znajdują się pod pokrywą utworów gliniastych na głębokości od 20 do 50 m. Zwierciadło ma charakter napięty. Miąższości są zmienne, przeważnie 10-20 m, czasem mniej, a lokalnie 20-40 m. Przewodność na większości obszaru przyjęto 100-200 m²/24h. Wydajności potencjalne studni w tej części jednostki wynoszą 30-50 m³/h. Wody charakteryzują się generalnie klasą jakości IIb, ale miejscami z powodu nadmiernej zawartości żelaza może być gorsza i odpowiadać klasie III. Średni moduł zasobów odnawialnych określono na 130 150 m³/24h*km², a dyspozycyjnych na 90 m³/24h*km². Główny użytkowy poziom wodonośny jest izolowany warstwami słabo przepuszczalnymi (izolacja b, lokalnie c).

4.4.6. Wrażliwość na zanieczyszczenia.

Mozaika utworów czwartorzędowych budująca strefę aeracji (osadów piaszczysto-żwirowych, glin zwałowych i utworów jeziornych) utrudnia oszacowanie podatności pierwszego poziomu wodonośnego na zanieczyszczenie. Na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski - Wrażliwość na Zanieczyszczenie i Jakość Wód w skali 1:50 000 stwierdzono, że tereny wysoczyznowe zajmujące znaczną część obszaru charakteryzują się małą podatnością na zanieczyszczenie (poziom bardzo niski lub niski). Poziomy wodonośne są tam izolowane od powierzchni strefą aeracji o znacznej miąższości zbudowaną z glin zwałowych, lokalnie utworów torfiastych. Czas migracji potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu został oszacowany na >100 lat dla obszarów o bardzo niskiej podatności i 50-100 lat dla podatności niskiej. Wysoki i średni stopień podatności na zanieczyszczenie charakteryzuje się czasem dopływu zanieczyszczeń 5-25 lat i 25-50 lat. Obszary sandrowe oraz równiny torfowe charakteryzują się bardzo wysoką podatnością na zanieczyszczenia powierzchniowe (czas migracji poniżej 5 lat). Wynika to z występowania utworów przepuszczalnych w strefie aeracji oraz stosunkowo płytkiego położenia pierwszego zwierciadła wód podziemnych. Obszary te nie posiadają izolacji z pokrywy utworów słaboprzepuszczalnych, przez co są szczególnie narażony na zanieczyszczenie wód podziemnych z powierzchni terenu.

Na podstawie dostępnych materiałów można stwierdzić, że poszczególne odcinki trasy

charakteryzują się następującą podatnością pierwszego poziomu wodonośnego na zanieczyszczenie:

Tab. 14 Wrażliwość na zanieczyszczenia

Wariant A		
km od	km do	stopień podatności na zanieczyszczenia
204,602	205,800	bardzo wysoki
205,800	208,250	średni
208,250	208,750	wysoki
208,750	211,000	bardzo wysoki
211,000	211,400	wysoki
211,400	212,800	średni
212,800	214,000	niski
214,000	215,000	średni
215,000	216,000	bardzo wysoki
216,000	216,600	wysoki
216,600	217,100	średni
217,100	217,700	bardzo wysoki
217,700	218,600	niski
218,600	222,300	średni
222,300	223,600	wysoki
223,600	224,400	średni
224,400	227,200	niski
227,200	227,600	średni
227,600	228,800	wysoki
228,800	236,000	bardzo niski
235,900	240,800	bardzo wysoki
240,800	245,300	wysoki
245,300	249,500	średni
249,500	262,000	bardzo wysoki
262,000	262,700	niski
262,700	268,500	bardzo wysoki
268,500	275,300	średni
275,300	276,950	bardzo wysoki
276,950	281,389	niski

Wariant B		
km od	km do	stopień podatności na zanieczyszczenia
204,602	205,800	bardzo wysoki
205,800	208,250	średni
208,250	208,750	wysoki
208,750	210,750	bardzo wysoki
210,750	211,100	wysoki
211,100	212,250	średni
212,250	216,100	niski
216,100	216,800	średni
216,800	217,400	niski
217,400	218,300	bardzo wysoki
218,300	219,200	niski
219,200	223,100	średni
223,100	224,300	wysoki
224,300	225,100	średni
225,100	227,800	niski
227,800	228,200	średni
228,200	229,400	wysoki
229,400	236,600	bardzo niski
236,600	241,500	bardzo wysoki
241,500	246,000	wysoki
246,000	250,200	średni
250,200	262,700	bardzo wysoki
262,700	263,400	niski
263,400	269,200	bardzo wysoki
269,200	276,000	średni
276,000	277,650	bardzo wysoki
277,650	282,077	niski

Wariant C		
km od	km do	stopień podatności na zanieczyszczenia
204,602	205,800	bardzo wysoki
205,800	207,500	średni
207,500	208,700	bardzo wysoki
208,700	210,600	bardzo niski
210,600	211,800	średni

211,800	212,400	wysoki
212,400	215,000	bardzo niski
215,000	216,000	niski
216,000	217,000	bardzo niski
217,000	218,400	niski
218,400	222,400	bardzo wysoki
222,400	225,200	średni
225,200	225,600	niski
225,600	225,900	średni
225,900	226,600	niski
226,600	228,400	średni
228,400	229,000	niski
229,000	238,650	bardzo niski
238,650	243,550	bardzo wysoki
243,550	248,050	wysoki
248,050	252,250	średni
252,250	264,750	bardzo wysoki
264,750	265,450	niski
265,450	271,250	bardzo wysoki
271,250	278,050	średni
278,050	279,700	bardzo wysoki
279,700	284,138	niski

5.0. Opis zagrożeń na etapie budowy i eksploatacji drogi ekspresowej.

Zagrożeniem dla chemizmu wód podziemnych, zwłaszcza w obszarach, gdzie pierwszy poziom wodonośny występuje w zakresie głębokości 0 – 2 m i jest jednocześnie głównym użytkowym poziomem wodonośnym na etapie budowy będą wszystkie prowadzone prace. W efekcie migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu zmieniany będzie skład chemiczny wód podziemnych. Dużym zagrożeniem będą wycieki olejów, smarów i ropy z eksploatowanych maszyn. Szybka migracja tych zanieczyszczeń do wód pierwszego horyzontu wodonośnego może spowodować ich degradację jakościową, a tym samym znacząco ograniczyć także dostępne zasoby wód podziemnych.

Oddziaływanie inwestycji na jakość wód podziemnych i powierzchniowych na etapie eksploatacji drogi odbywa się w wyniku:

- zrzutu zanieczyszczonych spływów deszczowych i roztopowych z powierzchni dróg do odbiorników, Potencjalnym zagrożeniem dla jakości wód podziemnych może być przede wszystkim zawartość chlorków stosowanych do zimowego utrzymania dróg,
- zrzutów przypadkowych powstających w wyniku wypadków drogowych i awarii pojazdów.

Zanieczyszczenie spływów powierzchniowych zależy od szeregu losowo zmieniających się czynników:

- ładunku i morfologii zanieczyszczeń zgromadzonych na zlewni,
- natężenia deszczu,
- czasu od początku deszczu,
- czasu przerw między opadami.

Ładunek zanieczyszczeń zgromadzonych w zlewni zależy zarówno od zanieczyszczeń generowanych bezpośrednio przez pojazdy, środków zwalczania gołoledzi, jak też pyłów i aerozoli powstających w efekcie zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego wywoływanego przez ruch drogowy. Projektowany system odwodnienia powinien spełniać wymagania ekologiczne.

6. Zalecenia dotyczące prowadzenia monitoringu jakości wód podziemnych

Budowa geologiczna jak i warunki hydrogeologiczne rejonu planowanej inwestycji wskazują, że istnieje realne i potencjalne zagrożenie dla płytko występujących wód podziemnych oraz dla użytkowych poziomów wodonośnych. Na etapie realizacji projektu budowlanego, w którym zostanie opracowana szczegółowo lokalizacja i konstrukcja poszczególnych elementów drogi ekspresowej S16 oraz sposoby zabezpieczenia wód podziemnych, powinien zostać opracowany projekt monitoringu tych wód. W projekcie tym istotną rolę powinien odgrywać monitoring zwłaszcza na terenach, gdzie utwory wodonośne pozbawione są naturalnej bariery ochronnej (brak w nadkładzie utworów izolujących). Celem monitoringu wód podziemnych w sąsiedztwie drogi ekspresowej jest kontrola stanów wód podziemnych oraz ich jakość.

Obserwacje, prowadzone w ramach monitoringu, powinny pozwolić na rozpoznanie wpływu procesów antropogenicznych kształtujących chemizm wód oraz na rejestrację zmian jakości wód, która może być wywołana przez zanieczyszczenia związane z funkcjonowaniem drogi. Dotychczas prowadzone badania zagrożeń komunikacyjnych wskazują, że najpoważniejszym zagrożeniem dla wód podziemnych jest infiltracja zanieczyszczonych wód spływających z drogi i obiektów towarzyszących oraz w mniejszym stopniu zanieczyszczenia lotne osadzające się na powierzchni terenu w sąsiedztwie drogi i infiltrujące wraz z wodami opadowymi do wód podziemnych. Przy analizie zaproponowanych w projekcie budowlanym zabezpieczeń przed infiltracją wód spływających z drogi ekspresowej należy oddzielnie rozpatrywać zagadnienia związane z rutynową eksploatacją drogi oraz potencjalne awarie pojazdów przewożących ładunki niebezpieczne. W takiej sytuacji może dojść do migracji znacznych objętości wody o znacznych stężeniach zanieczyszczeń.

Monitoring wód podziemnych na etapie budowy i eksploatacji powinien być prowadzony w oparciu o piezometry wykonane na trasie planowanej inwestycji.

Zakres badań w każdym piezometrze powinien obejmować:

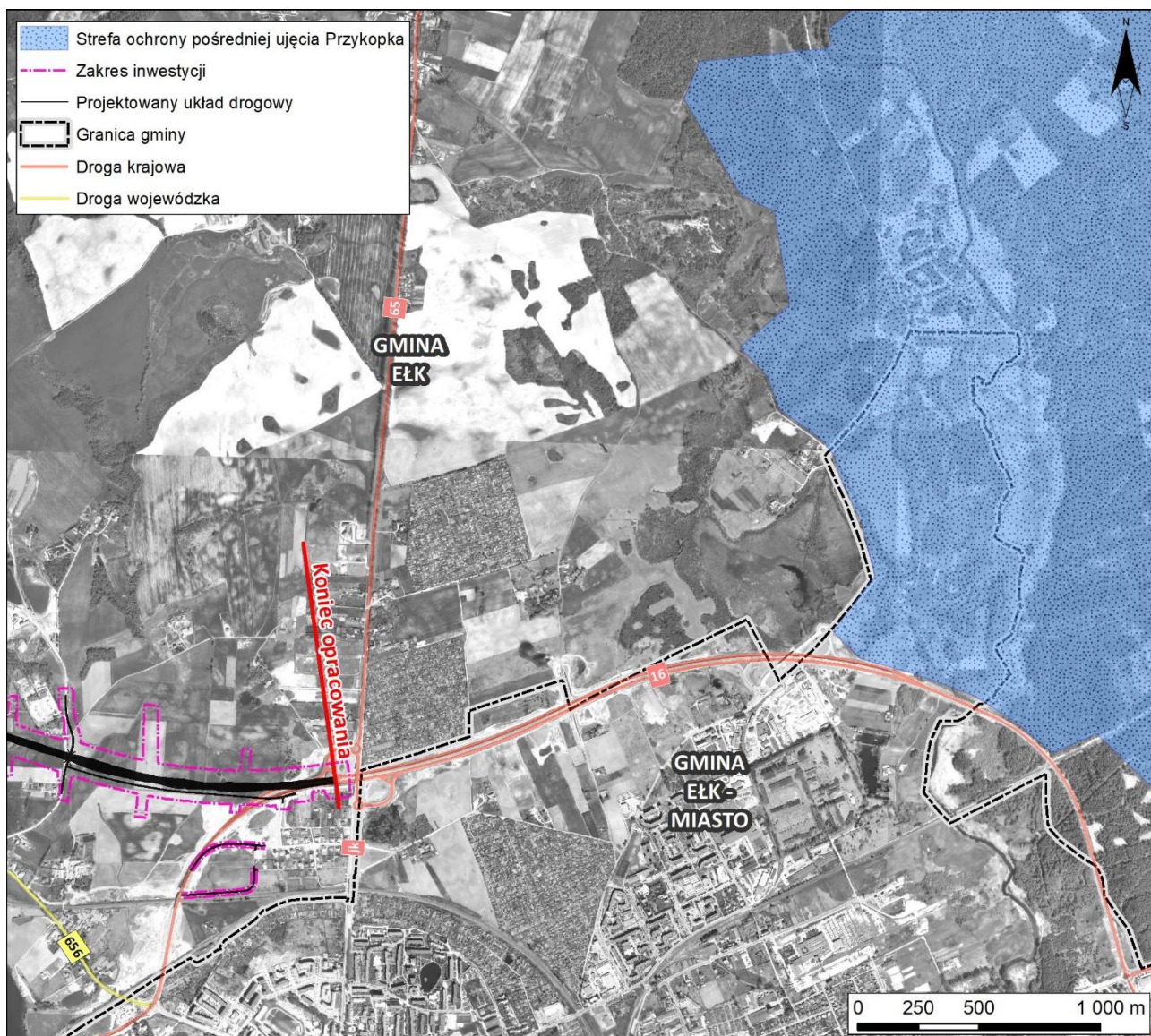
- Położenie zwierciadła wód gruntowych
- wskaźniki fizyczne: barwa, zapach, odczyn pH, przewodność elektrolityczna, twardość, ChZT
- wskaźniki nieorganiczne: azotany, azotyny, amoniak, fosforany, chlorki, magnez, mangan, potas, sód, wapń, fluorki
- wskaźniki nieorganiczne: siarczany i wodorowęglany

- mikroelementy: cynk, ołów, kadm, nikiel, chrom, miedź
 - wskaźniki organiczne: BTEX (lotne węglowodory aromatyczne), WWA (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne), suma substancji ropopochodnych -

Zakres badań laboratoryjnych próbek wody został opracowany zgodnie z *Zasadami sporządzania dokumentacji określających warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem dróg krajowych i autostrad* (Ministerstwo Środowiska, 2006) oraz *Podręcznika dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych - Załącznik nr 5* (Główna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2008). Ocena uzyskanych wyników badań lab wody zostanie dokonana w oparciu Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z dnia 19 stycznia 2016 r.) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2016 poz. 1187).

7. Strefy ochronne ujęć wód

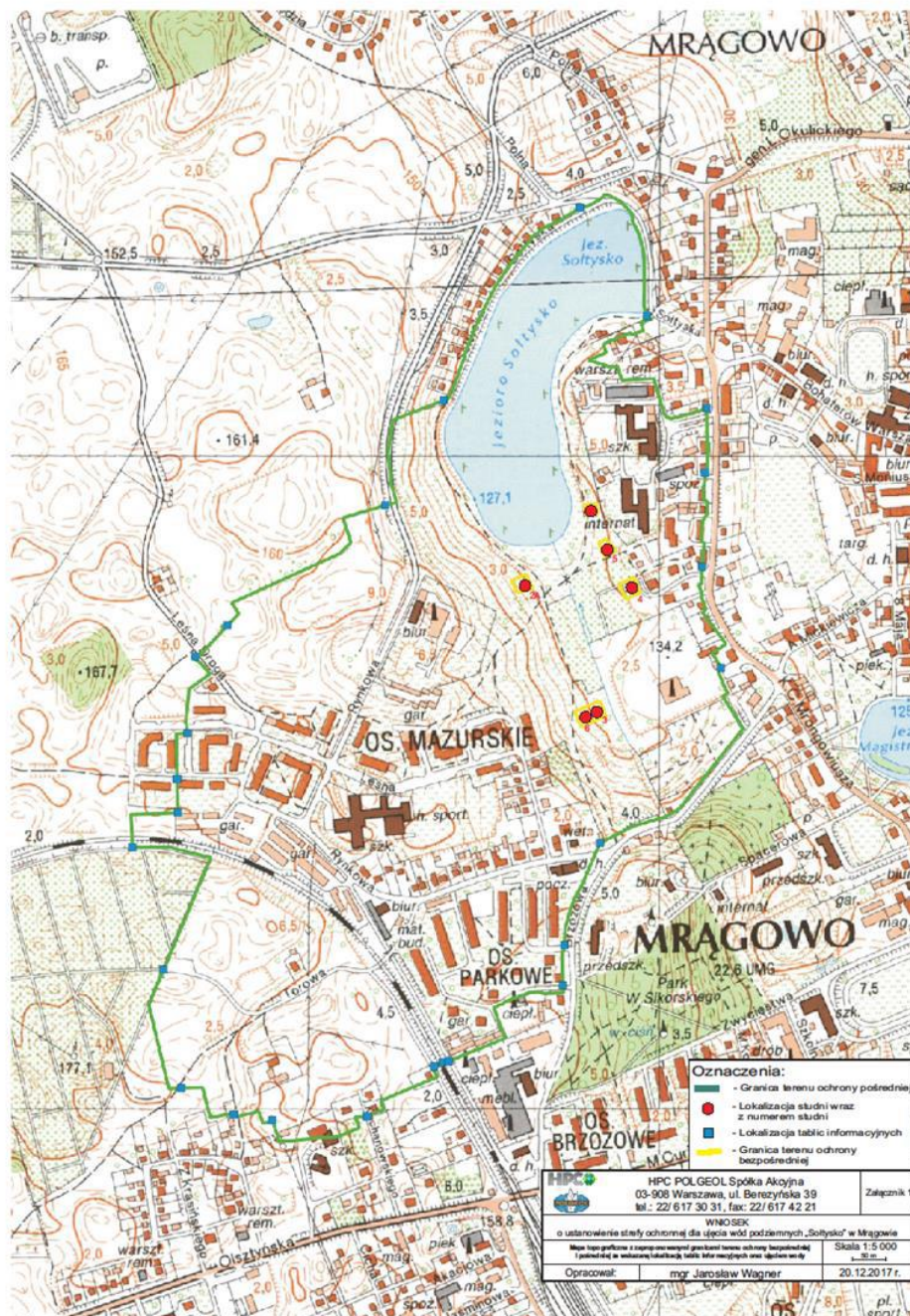
Najbliżej zlokalizowana strefą ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych zlokalizowana jest w Ełku (ujęcie wody „Przykopka”), w odległości około 2 km od końcowego odcinka analizowanej drogi S16.



Rysunek 1 Lokalizacja analizowanej inwestycji względem strefy ochrony pośredniej ujęcia „Przykopka”

Strefa ta została ustanowiona Rozporządzeniem Nr 21/2013 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej W Warszawie z dnia 9 grudnia 2013 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej komunalnego ujęcia wody podziemnej dla miasta Ełk, zlokalizowanego w obrębie geodezyjnym „Przykopka”, gmina Ełk, powiat ełcki, województwo warmińsko-mazurskie (Dz. Urz. Woj. Warmińsko – Mazurskiego z 2014 r. poz. 1 z późn. zm.).

W odległości ok 3,5 km na północ od początku trasy zlokalizowana jest strefa ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych zlokalizowana jest w Mrągowie (ujęcie wody „Sołtyško”).



Strefa ta została ustanowiona ROZPORZĄDZENIEM NR 2 WOJEWODY WARMIŃSKO - MAZURSKIEGO z dnia 24 kwietnia 2018 r. w sprawie ustanowienia strefy ochronnej ujęcia wód podziemnych „Sołtyško” w Mrągowie.

8. Podsumowanie

1. Na analizowanym obszarze występują poziomy wodonośne związane z utworami czwartorzędu, neogenu i paleogenu.
2. Na przeważającej większości pierwszy poziom wodonośny stanowi również główny poziom użytkowy. Wody podziemne są eksploatowane głównie w celu zaopatrzenia ludności, w mniejszym stopniu na potrzeby rolnictwa i przemysłu.
3. Warstwy wodonośne ujmowane na analizowanym obszarze charakteryzują się wodami na ogół dobrej lub średniej jakości. Nieliczne potencjalne (w Woźnicach, Ławkach) lub istniejące (w Baranowie) ogniska zanieczyszczeń związane są z działalnością rolnohodowlaną, rzadziej przemysłową (cegielnia w Siedliskach) lub gospodarką komunalną (składowiska w Górze i Siedliskach).
4. Na analizowanym terenie stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego jest generalnie średni i niski, rzadziej wysoki, gdyż obszar planowanej inwestycji jest słabo zurbanizowany, w znacznej części pokryty lasami, pozbawiony obiektów o wysokiej uciążliwości dla środowiska.
5. Głębokość do pierwszego zwierciadła wód podziemnych jest zróżnicowana w ujęciu przestrzennym - na wysoczyznach może przekraczać 50 m, podczas, gdy w obniżeniach pierwszy poziom wodonośny sięga powierzchni terenu tworząc tereny podmokłe i rozlewiska.
6. Teren planowanej inwestycji charakteryzuje się zróżnicowaną podatnością na zanieczyszczenie pierwszego poziomu wodonośnego - w Tabeli 15 przedstawiono porównanie dla poszczególnych wariantów.

Tabela 15. Długość odcinków planowanej trasy [km] w poszczególnych wariantach trasy S16 przebiegających przez obszary o bardzo wysokiej, wysokiej, średniej, niskiej lub bardzo niskiej podatności pierwszego poziomu wodonośnego na zanieczyszczenie.

Wariant trasy	bardzo wysoki	wysoki	średni	niski	bardzo niski
A	29,798	8,500	21,250	10,038	7,200
B	28,948	7,750	20,400	13,170	7,200
C	31,248	5,100	18,800	9,238	15,150

Przebieg trasy zaplanowany w wariantcie B stanowi najkorzystniejsze rozwiązanie z punktu widzenia ochrony wód podziemnych. Droga przebiega, w znacznej części, przez

obszary wysoczyznowe, które charakteryzują się małą podatnością na zanieczyszczenie. Tereny o niskim lub bardzo niskim poziomie podatności stanowią 20,37 km planowanej trasy, natomiast obszary o średniej podatności – 20,40 km. Tereny o bardzo wysokiej podatności pierwszego poziomu wodonośnego na zanieczyszczenie występują na długości 29,948 km, a wysokiej – 7,75 km projektowanej drogi. Warianty A i C drogi S16 stanowią większe zagrożenie dla jakości wód podziemnych, ponieważ w większej części przebiegają przez obszary o bardzo wysokiej (31,248 km w wariantcie C i 29,798 km w wariantcie A) lub wysokiej (5,1 km dla wariantu C oraz 8,5 km dla wariantu A) podatności. Liczne obszary sandrowe (np. tereny od jeziora Ryńskiego do jeziora Inulec, okolice Kosewa) oraz równiny torfowe w rejonie jezior Tałty, Ławki i Szymon oraz w okolicach Faszczy charakteryzują się bardzo wysoką podatnością na zanieczyszczenia powierzchniowe (czas migracji poniżej 5 lat). Obszar szczególnie wrażliwy stanowią równiny sandrowe rozciągające się od południowo-zachodniej części jeziora Ryńskiego i po północno-wschodniej stronie jeziora Tałty, gdzie poziom wodonośny występuje stosunkowo płytko (5-20 m p.p.t) i nie posiada izolacji.

Planowana trasa Dąbrówka – Ełk, w przebiegu wspólnym od km 233,000 do km 282,077 (wg wariantu B), przebiega na odcinku ok 29,35 km przez obszary o wysokiej lub bardzo wysokiej podatności, 11,00 km przez tereny o średniej podatności i 8,70 km przez obszary o niskiej i bardzo niskiej podatności. Trasa biegnie w znacznej części przez tereny sandrowe o bardzo wysokiej podatności na zanieczyszczenie. Wynika to z występowania utworów przepuszczalnych w strefie aeracji oraz stosunkowo płytkiego położenia pierwszego zwierciadła wód podziemnych (przeważnie nie głębiej niż 10 m p.p.t.). Poziom wodonośny nie posiadają izolacji z pokrywy utworów słaboprzepuszczalnych, czas migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu do warstwy wodonośnej jest szacowany na mniej niż 5 lat.

7. Na podstawie analizy materiałów archiwalnych stwierdza się, że w ramach dalszych prac konieczne będzie terenowe rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych tj. przeprowadzenie wierceń oraz badań fizyczno-chemicznych próbek wód podziemnych. Na kolejnym szczegółowym etapie projektowania trasy S16 należy sporządzić dokumentację hydrogeologiczną określającą warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem przedsięwzięcia mogącego negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie, spełniającą

wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U.2016.2033). Dokumentacja hydrogeologiczna powinna zostać sporządzona na podstawie przeprowadzonych robót geologicznych m.in. wierceń, badań fizyczno-chemicznych wody, których szczegółowy zakres zostanie wcześniej określony w projekcie robót geologicznych.

8. Zgodnie z zapisami w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) na Wykonanie studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowego z elementami koncepcji programowej dla budowy drogi ekspresowej S16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk, znak postępowania O/OL.D-3.2413.6.2017.I-1 niniejsza opinia hydrogeologiczna, nie podlega zatwierdzeniu na podstawie Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo Geologiczne i Górnicze w organach administracji geologicznej.

9. Wykorzystane materiały

1. Bendtkowski A., 2010 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny Wrażliwość na zanieczyszczenie w skali 1:50 000, arkusze: Piecki (179), PIG.
2. Bendtkowski A., 2006 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000, arkusze: Piecki (179), PIG.
3. Bendtkowski A., 2005 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000, arkusze: Ryn (142), PIG.
4. Bieleń R., 2006 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000, arkusze: Orzysz (181), Mikołajki (180), PIG.
5. Ćwierniewska Z., 2004 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Drygały (182), PIG.
6. Ćwierniewska Z., Śliwiński Ł., Nizicka D., 2011 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000, arkusz: Drygały (182), PIG.
7. Fert M., Śliwiński Ł., Olesiuk G., 2011 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i hydrodynamika w skali 1:50 000, arkusz: Wydmyny (144), PIG.

8. Guz S., Chromiec M., Pacuszka B., Matczak A., 2007 -Dokumentacja geotechniczna dla koncepcji programowej docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz od km 207 + 000 do km 259+862. Opracowanie wstępne.
9. Guz S., Chromiec M., Pacuszka B., Matczak A., 2010 - Dokumentacja geotechniczna dla Studium Techniczno - Ekonomiczno - Środowiskowego II etapu docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk od km 207 + 000 do km 289+870. DK16 – Wariant Ia. Tom I-III.
10. Guz S., Chromiec M., Pacuszka B., Matczak A., 2010 - Dokumentacja geotechniczna dla Studium Techniczno - Ekonomiczno - Środowiskowego II etapu docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk od km 207 + 000 do km 289+870. DK16 – Wariant IVa. Tom I-III.
11. Guz S., Chromiec M., Pacuszka B., Matczak A., 2010 - Dokumentacja geotechniczna dla Studium Techniczno - Ekonomiczno - Środowiskowego II etapu docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk od km 207 + 000 do km 289+870. Obiekty Inżynierskie.
12. Guz S., Pacuszka B., 2011 - Dokumentacja geotechniczna dla Studium Techniczno - Ekonomiczno - Środowiskowego II etapu docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk od km 207 + 000 do km 289+870. Ogólna charakterystyka projektowanych wariantów DK16 i DK63.
13. Jamiołkowski A., Łązniewska I., Łązniewski J., Chuć E., Kleinschmidt L., Górecki G., Misztal Z., 2011 – Raport o oddziaływaniu na środowisko rozbudowy drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk wraz z rozbudową obwodnicy Orzysza w ciągu DK63. Tom I-IV.
14. Jamiołkowski A., Łązniewski J., Łązniewska I., Nowakowski J., Szymczyk R., Marczak D., Pepłowska-Marczak D., Kruszelnicki J., Górecki G., Wąsowicz K., Kołodziej P., 2008 - Studium Techniczno - Ekonomiczno – Środowiskowe. Opracowanie wariantowego przebiegu DK16 na odcinku Mrągowo-Ełk. Analiza oddziaływań środowiskowych.
15. Kondracki J., 2000 - Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
16. Krawczyński J., Żmijewski Ł., 2010 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny Wrażliwość na zanieczyszczenie w skali 1:50 000, arkusze: Ryn (142) , FIG.
17. Kubiczek I., 2000 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Piecki (179), FIG.

18. Laskowski K., Lewińska A., 1989 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Ryn (142), PIG.
19. Lisicki S., 1994 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusze: Mrągowo (141), Piecki (179), Mikołajki (180), PIG.
20. Lisicki S., 1997 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Orzysz (181), PIG.
21. Lisicki S., Nizicka D., 2009 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Ełk (183), PIG.
22. Lisicki S., Rychel J., 2000 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusze: Drygały (182), PIG.
23. Lisicki S., Rychel J., 2003 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusze: Wydminy (144), PIG.
24. Marciniak A., Sterczewska K., 2011 - Studium Techniczno - Ekonomiczno – Środowiskowe. Temat: Docelowy przebieg drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk od km 207 + 000 do km 289+870 oraz obwodnica miasta Orzysz w ciągu drogi krajowej nr 63. Etap II. tom 1.2. (obiekty mostowe).
25. Mendakiewicz A., Duda K., 2004 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Wydminy (144), PIG.
26. Mirosław-Grabowska J., Grabowski D., 2003 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Straduny (145), PIG.
27. Paczyński B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. PIG Warszawa.
28. Paczyński B., Sadurski A. (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. PIG Warszawa.
29. Pepol J., 2014 - Studium geologiczno-inżynierskie dla Studium Techniczno - Ekonomiczno – Środowiskowego docelowego przebiegu drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo-Orzysz-Ełk wraz z obwodnicą Orzysza w ciągu drogi krajowej nr 63, województwo warmińsko-mazurskie.
30. Piotrowski M., Marciniak A., Piotrowski M., Kozak K., Sterczewska K., Jamróz K., Jamiołkowski A., Łaźniewska I., Łaźniewski J., Guz S., 2011 - Studium Techniczno - Ekonomiczno – Środowiskowe. Temat: Docelowy przebieg drogi krajowej nr 16 na odcinku Mrągowo – Orzysz – Ełk od km 207 + 000 do km 289+870 oraz obwodnica miasta Orzysz w ciągu drogi krajowej nr 63. Etap II. tom 1.1.

31. Przytuła E., Mordzonek G., Węglarz D., 2010 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny – Wrażliwość na zanieczyszczenie w skali 1:50 000, arkusz: Miłki (143), FIG.
32. Skrzypeczyk L., Otwinowski J., 2004 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Ryn (142), FIG.
33. Sokołowski A., 2004 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Miłki (143), Orzysz (181), Mikołajki (180), FIG.
34. Szumański A., Laskowski K., 1990 - Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Miłki (143), FIG.
35. Uścińowicz S., 2004 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusze: Mrągowo (141), FIG.
36. Włostowski J., 2004 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusze: Straduny (145), Ełk (183), FIG.
37. Zwierzyński M., 2010 - Mapa Hydrogeologiczna Polski - Pierwszy Poziom Wodonośny – Wrażliwość na zanieczyszczenie w skali 1:50 000, arkusze: Orzysz (181), Mikołajki (180), FIG.