

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część 01	Ogólna
Część 02	Układy torowe i odwodnienie podtorza
Część 03	Przejazdy kolejowo-drogowe
Część 04	Obiekty inżynieryjne
Część 05	Obiekty kubaturowe, perony i wiaty peronowe oraz mała architektura
Część 06	Sterowanie ruchem
Część 07	Elektroenergetyka kolejowa
Część 08	System telekomunikacji i transmisji danych

SPIS TREŚCI

1	Lokalizacja przedsięwzięcia	3
•	Przedmiot opracowania	4
•	Zasadnicze parametry dla wybranego wariantu 2E	4
2	Opis stanu istniejącego	11
3	Opis stanu projektowanego	87
3.1	Skrajnie	87
3.2	Obciążenia.....	87
3.3	Analiza statyczno-wytrzymałościowa	88
3.4	Modernizowane obiekty	88
3.5	Przyjęte rozwiązania technologiczne dla modernizowanych i remontowanych obiektów	89

1 Lokalizacja przedsięwzięcia

Linia kolejowa nr 229 zlokalizowana jest w województwie pomorskim.

Zgodnie z wykazem linii kolejowych Id-12 linia 229 łączy Pruszcz Gdański z Łebą.

Początek linii znajduje się w mieście Pruszcz Gdański w rozjeździe nr 44 w km -0+302.

Koniec linii znajduje się w mieście Łeba na koźle oporowym w km 133+919.

Rewitalizacji podlega odcinek od km 41+940 (koniec peronu na stacji Kartuzy) do km 100+427 (początek stacji Lębork).

Przedmiotowy odcinek jest linią jednotorową niezelektryfikowaną.

Ruch pasażerski na odcinku Kartuzy – Lębork zawieszono w roku 2000, zaś ruch towarowy zawieszono w 2012 roku. Istniejąca infrastruktura kolejowa jest niewykorzystywana i podlega degradacji. W wielu miejscach występują braki w nawierzchni torowej a perony nie nadają się do użytkowania.

Na odcinku występują obecnie następujące posterunki ruchu:

Nazwa obiektu	Rodzaj obiektu	Oś	Początek	Koniec
KARTUZY	Stacja	41+365	40+918	42+383
Prokowo	Przystanek	47+856	47+765	47+884
Garcz	Stacja, Ładownia	51+227	51+206	51+343
Reskowo	Przystanek	54+858	54+746	54+892
Miechucino	Stacja, Ładownia	57+100	56+517	57+562
Mojusz	Przystanek	60+600	60+560	60+612
Sierakowice	Stacja, Ładownia	66+483	65+918	66+879
Kamienica Król.	Stacja, Ładownia	72+038	71+718	72+149
Niepoczołowice	Przystanek	76+698	76+491	76+634
Linia Zakrzewo	Stacja, Ładownia	79+753	79+057	80+192
Kętrzyno	Przystanek	85+116	85+009	85+175
Nawcz	Przystanek	86+333	86+273	86+421
Rozłazino	Przystanek	88+878	88+982	88+878
LĘBORK	Stacja	101+266	100+427	102+078



- **Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowanie jest **opracowanie Programu Funkcjonalno – Użytkowego** dla linii kolejowej nr 229 na odcinku od stacji kolejowej Kartuzy do stacji kolejowej Lębork, tj. od 41,940 km (na stacji Kartuzy) do 100,427 km (początek stacji Lębork) jako załączniku do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia dla przetargu w systemie „Projektuj i Buduj”

- **Zasadnicze parametry dla wybranego wariantu 2E**

Dla wybranego wariantu rewitalizacji 2E przyjęto następujące główne parametry, które zostały spełnione na obecnym Studium oraz są podstawą dla kolejnych etapów projektowania jak i późniejszej budowy.

- Prędkość projektowa

Prędkość po torach szlakowych i głównych zasadniczych na całym odcinku **wynosić 100 km/h.**

Nie dopuszcza się żadnych ograniczeń prędkości pojazdów szynowych wynikających między innymi z braku widoczności na przejazdach czy braku równoczesności wjazdów na stacje.

- Posterunki ruchu

Przyjęto budowę 4-ech stacji w lokalizacjach: Garcz, Miechucino, Sierakowice, Kętrzyno. Wszystkie stacje muszą posiadać jeden tor główny dodatkowy umożliwiający odstawienie na nim pociągu towarowego o długości 525m.

Dodatkowo dla stacji Sierakowice projektuje się tor bocznicowy zlokalizowany przy projektowanej rampie ogólnodostępowej o długości 150m.

Przyjęto budowę 6-ciu przystanków w lokalizacjach: Prokowo, Reskowo, Kamienica Królewska, Niepoczołowice, Linia, Rozłazino.

- Długości torów

Projektowane tory muszą posiadać następujące długości:

- a. budowa torów głównych zasadniczych o długości 650m, na którą składają się:
 - i. część użytkowa – 525m,
 - ii. droga ochronna – 100m,
 - iii. zabezpieczenie możliwości dokładnego zatrzymania czoła pociągu oraz widoczności sygnału oraz odległości do punktów oddziaływania (licznik osi, izolacja toru) – 25m;
- b. budowa torów głównych dodatkowych wynoszącej 600m, na którą składają się:
 - i. część użytkowa – 525m,
 - ii. droga ochronna – 50m,
 - iii. zabezpieczenie możliwości dokładnego zatrzymania czoła pociągu oraz widoczności sygnału oraz odległości do punktów oddziaływania (licznik osi, izolacja toru) – 25m;

Długości torów wraz z układem geometrycznym połączeń torowych muszą zapewniać:

- a. uzyskanie prędkości wjazdów/wyjazdów na tory główne dodatkowe 60km/h
- b. uzyskanie możliwości jednoczesności wjazdów/wyjazdów pomiędzy torami szlakowymi a dowolnym torem głównym projektowanych stacji.
- c. możliwość budowy peronu wyspowego dwukrawędziowego długości 150m na międzytorzu toru zasadniczego i dodatkowego z dojściem dla pieszych od czoła peronu.

d. należy tak zlokalizować dojście do peronu, aby przy zatrzymaniu pociągu o długości 525m na torze głównych dodatkowych dojście do peronu nie było blokowane przez pociąg.

- Skrajnia
 - **skrajnia GPL-1** zgodnie z Id-1 (2015)
 - szerokość międzytorzy na stacji minimalna 4.75m, zasadnicza 5.60m
 - nie uwzględnia się skrajni podziemnej: poziomej 2.2m oraz pionowej 1.5m (możliwość zabudowy peronów o ściance typu niemieckiego).
- Podtorze
 - spadki poprzeczne podtorza na szlaku 5%, na stacji 5%
 - moduł wytrzymałości na podłożu $E2 \geq 60 \text{MPa}$
 - moduł wytrzymałości na górze warstwy ochronnej $E2 \geq 100 \text{MPa}$
 - spadki poprzeczne zawsze od peronów (niedopuszczalne prowadzenie drenaży przy ściankach peronowych)
- Nawierzchnia torowa
 - szyny 49E1 R260 na podkładach PS-94 w rozstawie co 60cm z mocowanie W-14 lub równoważnym (brak możliwości stosowania mocowania SB w torach głównych zasadniczych).
 - w łukach o promieniach $\leq 800 \text{m}$ - w obu tokach szynowych, w tym na całej długości krzywych przejściowych / ramp przechyłowych należy stosować szyny z gatunku stali 350 HT.
 - rozjazdy z szyn 49E1 na podrozjazdnicach betonowych,
 - podsypka tłuczniowa min. 35cm pod podkładem,
 - bankiet tłuczniowy przy czole podkładu 45cm,
- Perony
 - perony długości 150m
 - szerokość peronów dwukrawędziowych wyspowych 6.5m
 - szerokość peronów jednokrawędziowych zewnętrznych 4.0m
 - odległość krawędzi od osi toru: pozioma 1675mm, pionowa 760mm

- ścianki peronowe typ niemiecki (ścianka ze stopniem plus oczep betonowy),
- stałe oznaczenia (piktogramy i rozkłady jazdy)
- możliwość zdalnego zapowiadania (megafony)
- CCTV oraz systemów bezpieczeństwa na peronach
- Przejazdy kolejowo – drogowe

Celem nadrzędnym podczas modernizacji omawianej linii kolejowej ze znaczącym podwyższeniem prędkości eksploatacyjnej jest bezpieczeństwo ruchu. Stąd też zdecydowano, że na obecnym etapie na wszystkich przejazdach zastosowane zostaną urządzenia automatycznego zabezpieczenia ruchu tj. w zależności od ustaleń przejazdu kategorii „A”, „B”, „C” lub ograniczona zostanie możliwość przejazdu do kategorii „F” tylko dla służb leśnych i użytkownika przejazdu.

Powyższe ujęto w przewidywanym zakresie i kosztach robót. Ze względu na obecny stan infrastruktury, linia nieeksploatowana od ponad 10 lat, w sposób niekontrolowany porosła różnorodną roślinnością, brak jest możliwości ostatecznego potwierdzenia zachowania przewidzianej dla tej kategorii przejazdów widoczności z odległości 5 m.

W związku z powyższym wykonawca robót po uporządkowaniu terenu sprawdzi warunek widoczności, a o ile nie zostanie spełniony wystąpi o odnośne odstąpienie z ewentualną opcją na polecenie wydającego podwyższenia klasy przejazdu (co musi uwzględnić w kosztach).

Podczas prac realizowanych na etapie projektu budowlanego:

- dopuszcza się zmianę kat. C na kat. D w sytuacji, gdy przyszły Wykonawca wykaże i zrealizuje prace (np. wycinki, niwelacja terenu, wyburzenia itp.) zapewniające widoczności dla przejazdów kat. D zgodną z Rozporządzeniem z roku 2015 poz.1744 w sprawie *warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie*.
- dopuszcza się przejścia kat. E w poziomie szyn jako dojścia do peronów z labiryntem przy zachowaniu warunków widoczności z Rozporządzeniem z roku 2015 poz.1744 w sprawie *warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie*.
- nawierzchnie na przejazdach z płyt małogabarytowych lub bitumiczne z płytą betonową wewnętrzną,
- urządzenia srk

Dla urządzeń srk przewiduje się następujące główne elementy systemu:

- zabudowa elektrycznych napędów zwrotnicowych;
- zabudowa semaforów świetlnych i tarcz ostrzegawczych;
- zabudowa licznikowego systemu stwierdzania niezajętości opartego na technologii komputerowej;
- zabudowa przekaźnikowego systemu sterowania ruchem kolejowym wyposażonego w komputerową nakładkę systemową i dostosowanego do sterowania z odległości ze stacji Kartuzy;
- zabudowa powiązań liniowych jednoodstępowych blokad liniowych z urządzeniami stacyjnymi;
- zabudowa urządzeń zasilania z SZR;
- zabudowa kontenera dla wewnętrznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym;
- demontaż istniejących urządzeń;
- telekomunikacja

W ramach rekomendowanego wariantu należy zrealizować główne założenia dla systemów telekomunikacyjnych tj.:

- budowa linii miedzianej podstawowej na odcinku od stacji Kartuzy do stacji Lębork
- budowa linii światłowodowej podstawowej na odcinku od stacji Kartuzy do stacji Lębork
- odstępuje się od budowy kanalizacji i transmisji rezerwowej
- zabudowa urządzeń aktywnych i uruchomienie systemu SDH STM-4/STM-1 i GIGABIT ETHERNET
- zabudowa systemu przewodowej łączności kolejowej
- zabudowa systemu radiowej łączności pociągowej 150 MHz
- zabudowa systemu rozgłoszeniowego i informacji zmiennej treści na peronach
- zabudowa systemu CCTV oraz systemów gaszenia i kontroli dostępu
- przyłączenie punktów pośrednich i konfiguracja transmisji
- elektroenergetyka

W ramach rekomendowanego wariantu 2E należy zrealizować główne założenia dla systemów elektroenergetycznych:

- należy zapewnić zasilanie dla wszystkich elementów projektowanych.

- należy zasilanie dwustronne i gwarantowane z podtrzymaniem dla urządzeń srk oraz gwarantowane z podtrzymaniem dla urządzeń teletechnicznych
- należy zapewnić nowe przyłącza oraz/lub zwiększenie mocy istniejących w szczególności dla urządzeń na stacyjnych i przystankach, urządzeń na przejazdach kat. C, B oraz A, przejść kat. E oraz urządzeń systemu łączności radiowej.
- wszystkie rozjazdy są ogrzewane elektrycznie z możliwością zdalnego zarządzania i monitoringu.
- wszystkie rozjazdy, perony wraz z dojściami, przejazdy kat. C, B i A wraz przejściami kat. E należy oświetlić i zapewnić wymagane przepisami natężenie oświetlenia.
- elektryfikacja linii wraz z budową systemu zasilania (podstacje trakcyjne)

W ramach rekomendowanego wariantu 2E należy zrealizować główne założenia dla elektryfikacji:

- przewiduje się budowę sieci trakcji elektrycznej zasilanej napięciem 3kV prądu stałego wraz z systemem zasilania (podstacje trakcyjne).
- ze względu na redukcję spadków napięć w sieci oraz zapewnienie długich okresów eksploatacyjnych należy zastosować sieć jezdnią dla torów głównych i szlakowych typu YC120-2CS150 (sieć skompensowana, uelastyczniona z liną nośną o przekroju 120 mm² i podwójnym przewodzie jezdny o przekroju 150 mm², przekrój znamionowy 420 mm², zawieszenie typu Y) z przewodami jezdny z miedzi modyfikowanej.
- dla torów głównych dodatkowych na stacjach należy zastosować sieć typu C120-2C (sieć skompensowana, nieuelastyczniona z liną nośną o przekroju 120mm² i podwójnym przewodem jezdny o przekroju 100 mm², przekrój znamionowy 320 mm²) z przewodami jezdny ze stopu CuAg0,10.
- dla podstacji trakcyjnych na etapie projektu budowlanego należy wystąpić o warunki przyłączeniowe oraz zrealizować ich zasilanie zgodnie z otrzymanymi warunkami.
- Obiekty inżynierskie

W przypadku niezadowalającego stanu technicznego, nie spełnienia warunku nośności, przesunięcia w planie toru kolejowego lub niewystarczającego światła pionowego przewidziano modernizację obiektu.

W pozostałych przypadkach obiekty zakwalifikowano do remontu.

W przypadku modernizacji konstrukcji nośnej założono wykonanie:

- przepustów z rur betonowych

- wiaduktów i mostu w postaci ram żelbetowych otwartych dołem

Dla zachowania aktualnych przepisów w miejscach istniejących przepustów o średnicach 50cm i 60cm przewidziano zastosowanie nowych rur o średnicy min.80cm. Dla pozostałych przepustów zachowujemy min. istniejące światło.

- certyfikacja i TSI

Wykonawca robót budowlanych będzie zobowiązany uzyskać **certyfikaty dla podsystemów infrastruktury i sterowanie (bez ERTMS/GSM-R) oraz energia** lub określonej części podsystemów na każdym z następujących etapów:

- projektowania,
- budowy,
- końcowych prób podsystemu.

Szczegółowe rozwiązanie techniczne zostały przedstawione w poszczególnych tomach branżowych.

2 Opis stanu istniejącego

Na linii Kartuzy - Lębork w km od 41+940 do 100+427 objętej opracowaniem znajdują 144 obiektów inżynierskich o różnej konstrukcji.

Tabela 1. Wykaz obiektów inżynierskich

L. p.	km	Nazwa obiektu
1	km 41,981	Wiadukt drogowy, żelbetowy, belkowy
2	km 42+636	Przepust rurowy stalowy $\Phi 500$
3	km 43+068	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
4	km 43+198	Przepust żelbetowy sklepiony 2300x1700
5	km 43+868	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
6	km 44+287	Przepust rurowy stalowy $\Phi 500$
7	km 44+640	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
8	km 44+937	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
9	km 45+501	Przepust żelbetowy sklepiony 1300x1300
10	km 45,763	Przepust żelbetowy sklepiony 1300x1300
11	km 46+005	Przepust żelbetowy sklepiony 1300x1300
12	km 46,438	Przepust rurowy betonowy $\Phi 800$
13	km 46,714	Przepust żelbetowy sklepiony 1300x1300
14	km 47,078	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
15	km 47,324	Przepust rurowy stalowy $\Phi 500$
16	km 47,552	Przepust rurowy stalowy $\Phi 130$
17	km 47,950	Przepust żelbetowy sklepiony 1500x1300
18	km 48,559	Przepust rurowy stalowy $\Phi 500$
19	km 49,326	Przepust żelbetowy sklepiony 1300x1300
20	km 50+260	Wiadukt masywny, żelbetowy sklepiony
21	km 50+779	Przepust płaski, sklepienie kamienne, ścianki betonowe 620x850
22	km 51+437	Przepust żelbetowy sklepiony 1200x1000
23	km 51+581	Przepust płaski, ramowy żelbetowy (rama dołem otwarta) 1300x1300
24	km 51,762	Wiadukt drogowy, żelbetowy, łukowy
25	km 51+810	Ściana oporowa
26	km 51+915	Przepust rurowy stalowy $\Phi 500$
27	km 52+244	Przepust rurowy stalowy $\Phi 500$
28	km 52+681	Przepust żelbetowy sklepiony 1200x700

L. p.	km	Nazwa obiektu
29	km 51,762	Wiadukt drogowy, żelbetowy, łukowy
30	km 53+191	Przepust żelbetowy sklepiony 2300x1600
31	km 53+653	Most masywny żelbetowy sklepiony
32	km 53+958	Przepust ze stropem kamiennym i ściankami betonowymi 650x1000
33	km 54+690	Przepust rurowy stalowy Φ 1000
34	km 54+830	Przepust sklepiony betonowy 1300x1300 na dł.12,0 m, rurowy betonowy Φ 1000 na dł. 5,00 m
35	km 54+902	Przepust rurowy stalowy Φ 400
36	km 55+321	Przepust żelbetowy sklepiony 1000x700
37	km 55+474	Przepust rurowy stalowy Φ 600
38	km 55+815	Przepust rurowy stalowy Φ 500
39	km 55+976	Przepust rurowy betonowy Φ 500
40	km 56+133	Przepust rurowy stalowy Φ 600
41	km 56+480-56+530	Ściana oporowa
42	km 56+530	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1300
43	km 56+726	Przepust sklepiony żelbetowy 1500x1400
44	km 56+930-57+012	Ściana oporowa
45	km 57+321	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1200 na strumieniu
46	km 57+948	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1200
47	km 58+199	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1000 na strumieniu
48	km 58+631	Przepust ze stropem kamiennym opartym na ściankach betonowych 650x1100
49	km 58+844	Przepust rurowy betonowy Φ 300, przeprowadzenie odwodnienia
50	km 59+147	Przepust sklepiony betonowy 1300x1100
51	km 59+306	Przepust sklepiony betonowy 1400x1100
52	km 59+505	Przepust rurowy stalowy Φ 600
53	km 59+825	Przepust rurowy stalowy Φ 300
54	km 60+235	Przepust sklepiony betonowy 1200x1200
55	km 60+730	Przepust z dwóch rur stalowych 2 Φ 600
56	km 61,002	Wiadukt drogowy, żelbetowy, łukowy
57	km 61+326	Przepust sklepiony żelbetowy 1200x1200
58	km 61+744	Przepust rurowy betonowy Φ 300, przeprowadzenie odwodnienia
59	km 62+285	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1700
60	km 62+619	Wiadukt sklepiony żelbetowy nad drogą

L. p.	km	Nazwa obiektu
61	km 62+774	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1100
62	km 63+514	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1700
63	km 63+713	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1100
64	km 64+232	Przepust sklepiony żelbetowy 1300x1100
65	km 64+550	Przepust rurowy stalowy Φ 500
66	km 65+069	Przepust cały kamienny, załamany w poziomie 1000x1250
67	km 65+169	Wiadukt sklepiony kamienny nad drogą
68	km 65+182	Przepust z blachy falistej stanowiący przejście dla pieszych 3570x3240
69	km 65+648	Przepust rurowy stalowy Φ 600
70	km 66+029	Przepust rurowy stalowy Φ 400
71	km 66+988	Przepust kamienny 1000x1300
72	km 67+949	Przepust kamienny 2000x2600
73	km 68+108	Wiadukt drogowy, żelbetowy, belkowy
74	km 68+561	Przepust rurowy stalowy Φ 600
75	km 68+702	Przepust ze sklepieniem ceglanym i ściankami kamiennymi 1500x2000
76	km 68+979	Przepust ze sklepieniem ceglanym ściankami i skrzydłami kamiennymi, załamany w poziomie 1000x1150
77	km 69+129	Przepust sklepiony betonowy ze skrzydłami i ściankami kamiennymi 1000x1200
78	km 69+513	Przepust sklepiony, cały kamienny 3100x3100
79	km 70+200	Przepust sklepiony kamienny ze ścianami i skrzydłami kamiennymi 1500x2000
80	km 70+734	Przepust sklepiony betonowy ze ścianami i skrzydłami kamiennymi 1000x1300
81	km 71+101	Przepust sklepiony betonowy ze ściankami kamiennymi 1500x2100
82	km 73+008	Przepust cały kamienny 2500x2100 na strumieniu
83	km 73+709	Przepust rurowy stalowy Φ 500
84	km 74+109	Przepust rurowy stalowy Φ 500
85	km 74+775	Przepust rurowy stalowy Φ 500
86	km 75+167	Przepust rurowy stalowy Φ 500
87	km 75+658	Przepust rurowy stalowy Φ 500
88	km 75+759	Przepust rurowy stalowy Φ 500
89	km 75+928	Przepust rurowy stalowy Φ 800
90	km 76+063	Przepust rurowy stalowy Φ 600
91	km 76+321	Przepust sklepiony kamienny 1000x1250

Rewitalizacja linii kolejowej nr 229 na odcinku od stacji kolejowej Kartuzy do stacji kolejowej Lębork
od km 41,940 do 100,427 km

L. p.	km	Nazwa obiektu
92	km 76+749	Przepust rurowy stalowy dwuotworowy 2Φ600
93	km 77+053	Przepust rurowy stalowy Φ500
94	km 77+378	Przepust rurowy stalowy Φ600
95	km 78+309	Przepust rurowy stalowy Φ500
96	km 78+289	Przepust rurowy stalowy Φ500
97	km 79+939	Przepust rurowy stalowy Φ500
98	km 80+341	Przepust rurowy stalowy Φ500
99	km 80+735	Przepust sklepiony kamienny 1000x1200
100	km 80+900	Przepust rurowy stalowy Φ500
101	km 81+170	Przepust rurowy stalowy Φ500
102	km 81+609	Przepust rurowy stalowy Φ500
103	km 82+605	Przepust rurowy stalowy Φ500
104	km 83+000	Przepust rurowy stalowy Φ500
105	km 83+820	Przepust sklepiony kamienny 1250x1400
106	km 84+196	Przepust sklepiony kamienny 1250x1250
107	km 84+261	Wiadukt sklepiony kamienny nad drogą
108	km 84+571	Przepust sklepiony betonowy 1000x1100
109	km 85+547	Przepust rurowy stalowy Φ600
110	km 85+808	Przepust rurowy stalowy Φ600
111	km 86+111	Przepust rurowy stalowy Φ600
112	km 86+384	Przepust rurowy stalowy Φ600
113	km 87+025	Przepust sklepiony kamienny 1000x1200
114	km 87+411	Przepust rurowy stalowy Φ600
115	km 87+900	Przepust rurowy stalowy Φ600
116	km 88+398	Przepust płaski kamienny 700x1000
117	km 89+054	Przepust sklepiony betonowy 1000x1100
118	km 89+076	Wiadukt sklepiony kamienny nad drogą asfaltową
119	km 89+392	Przepust rurowy stalowy Φ600
120	km 89+621	Przepust sklepiony 1500x2150
121	km 90+076	Przepust sklepiony betonowy 1000x1000
122	km 90+175	Przepust sklepiony betonowy 1000x1300
123	km 90+349	Przepust rurowy stalowy Φ600
124	km 90+550	Wiadukt sklepiony kamienny nad drogą leśną

L. p.	km	Nazwa obiektu
125	km 92+023	Przepust sklepiony betonowy 1000x1000
126	km 92+400-92+444	Ściana oporowa
127	km 92+410	Most 3 przęsłowy sklepiony kamienny nad strumieniem
128	km 92+746	Przepust sklepiony betonowy 1000x1200
129	km 93+273	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
130	km 93+896	Przepust sklepiony betonowy 1500x1900
131	km 94+174	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
132	km 94+845	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
133	km 95+316	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
134	km 95+758	Przepust sklepiony betonowy 1300x1200
135	km 95+775	Wiadukt sklepiony betonowy nad drogą
136	km 95+908	Przepust sklepiony betonowy 2000x2200
137	km 96+362	Przepust sklepiony betonowy 1300x2000
138	km 96+451	Przepust sklepiony betonowy 1000x1300
139	km 96+675	Przepust sklepiony betonowy 1500x1700
140	km 96+975	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
141	km 97+890	Przepust sklepiony betonowy 1550x1700 na strumieniu
142	km 98+176	Przepust rurowy stalowy $\Phi 600$
143	km 99+652	Przepust rurowy stalowy $\Phi 500$
144	km 100+345	Most, blachownica nitowana,

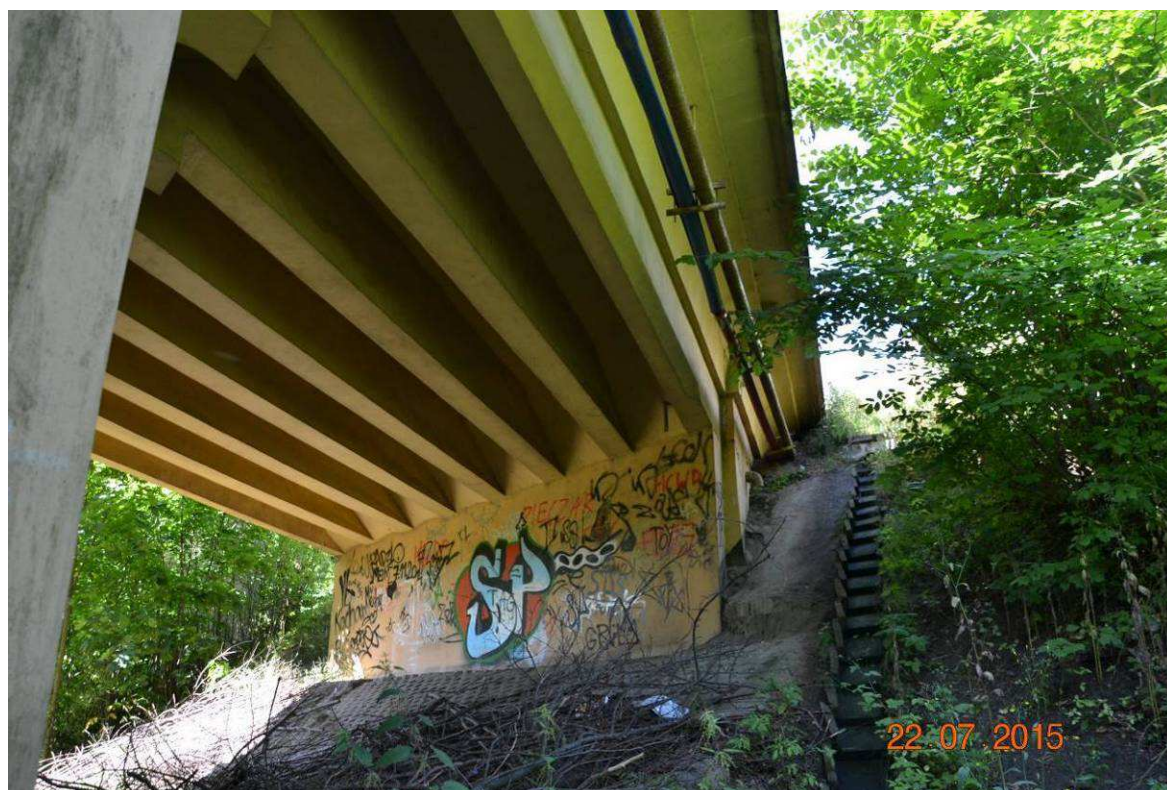
Na podstawie wizji lokalnej w terenie dokonanej inwentaryzacji określono stan techniczny obiektów znajdujących się na odcinku linii nr 229 relacji Kartuzy - Lębork.

Podstawowe parametry obiektów zestawiono w tabeli – Załączniku nr 1.

Poniżej załączono zdjęcia obiektów poszczególnych obiektów. Na przedmiotowej trasie występuje wiele obiektów, które zostały zasypane lub wykopano rury przepustowe. W takich przypadkach nie uwzględniono obiektów w dokumentacji fotograficznej



Wiadukt drogowy km 41+981



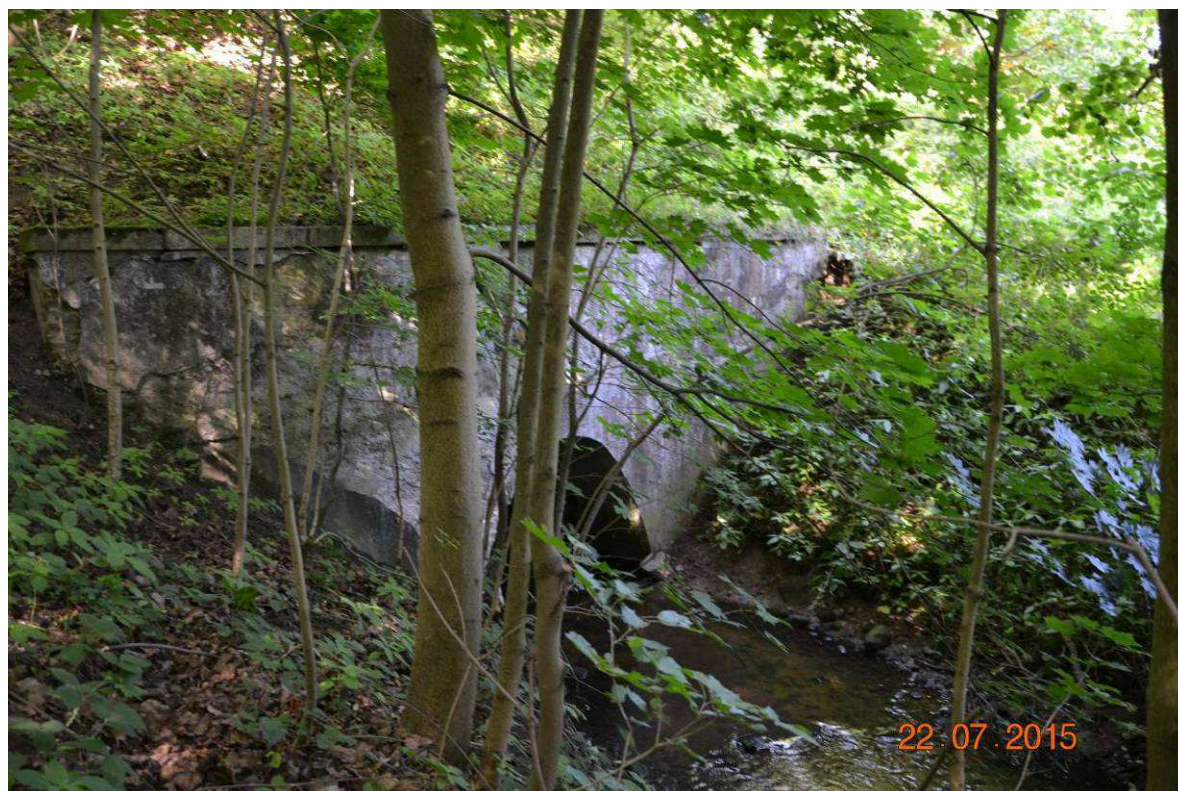
Wiadukt drogowy km 41+981



Przepust km 42+636



Przepust km 43+068



Przepust km 43+198



Przepust km 43+868



Przepust km 44+287



Przepust km 44+640



Przepust km 44+937



Przepust km 45+501



Przepust km 45+763



Przepust km 46+005



Przepust km 46+438



Przepust km 46+714



Przepust km 46+714



Przepust km 47+324



Przepust km 47+950



Przepust km 49+326



Przepust km 49+326



Wiadukt km 50+260



Zarośnięty przepust km 51+437



Wiadukt drogowy km 51+762



Ściana oporowa 51+810



Przepust km 51+915



Przepust km 52+244



Wiadukt drogowy km 52+862



Wiadukt drogowy km 52+862



Przepust km 53+191



. Most na rzece Łebie km 53+653



Przepust km 53+958



Przepust km 54+690



Przepust km 54+690



Przepust km 55+321



Ściana oporowa km 56+480 - 56+530



Przepust km 56+530



Światło przepustu km 56+726



Ściana oporowa km 56+930 - 57+012



Przepust km 57+321



Przepust km 57+321



Przepust km 57+948



Przepust km 58+199



Zdjęcie 2. Przepust km 59+147



Przepust km 59+306



Przepust km 59+505



Przepust km 60+235



Przepust km 60+730



Przepust km 60+730



Wiadukt drogowy km 61+002



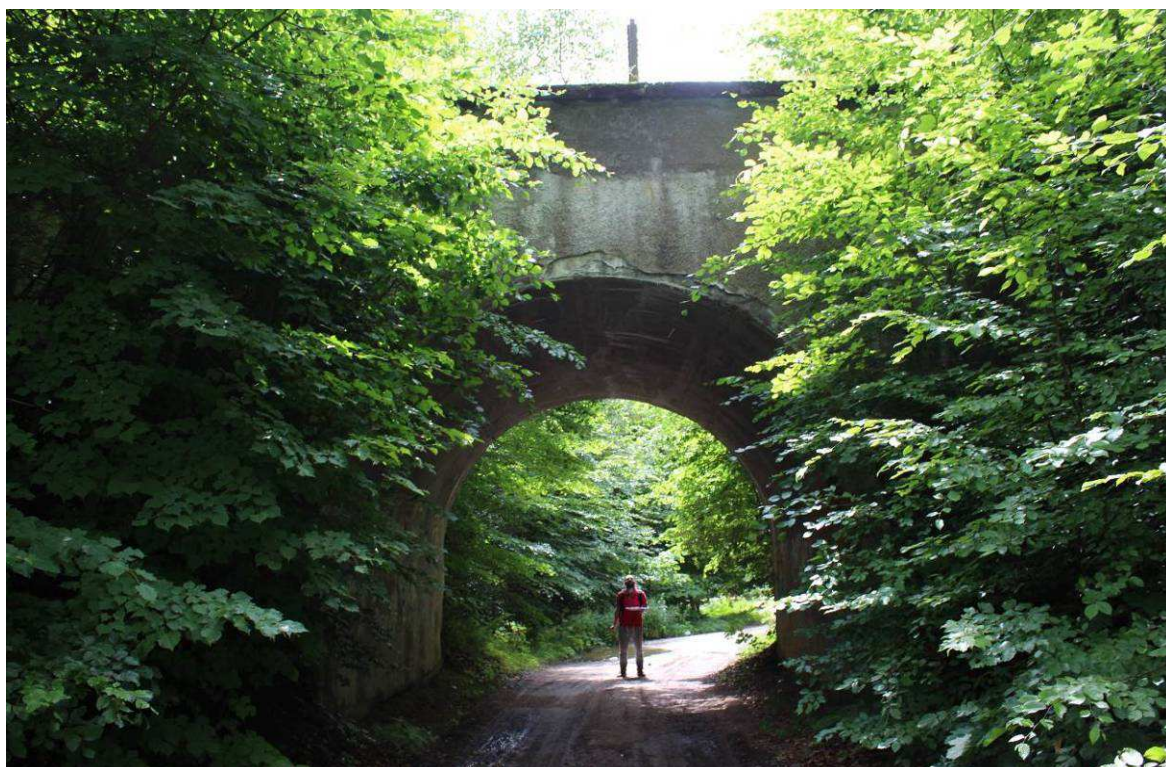
Wiadukt drogowy km 61+002



Przepust km 61+326



Przepust km 62+285



Wiadukt kolejowy km 62+619



Wiadukt kolejowy km 62+619



Przepust km 62+744



Przepust km 63+514



Przepust km 63+713



Przepust km 64+550



. Przepust km 65+069



Wiadukt km 65+169



Wiadukt km 65+169



Przepust – przejście dla pieszych km 65+182



Przepust km 65+648



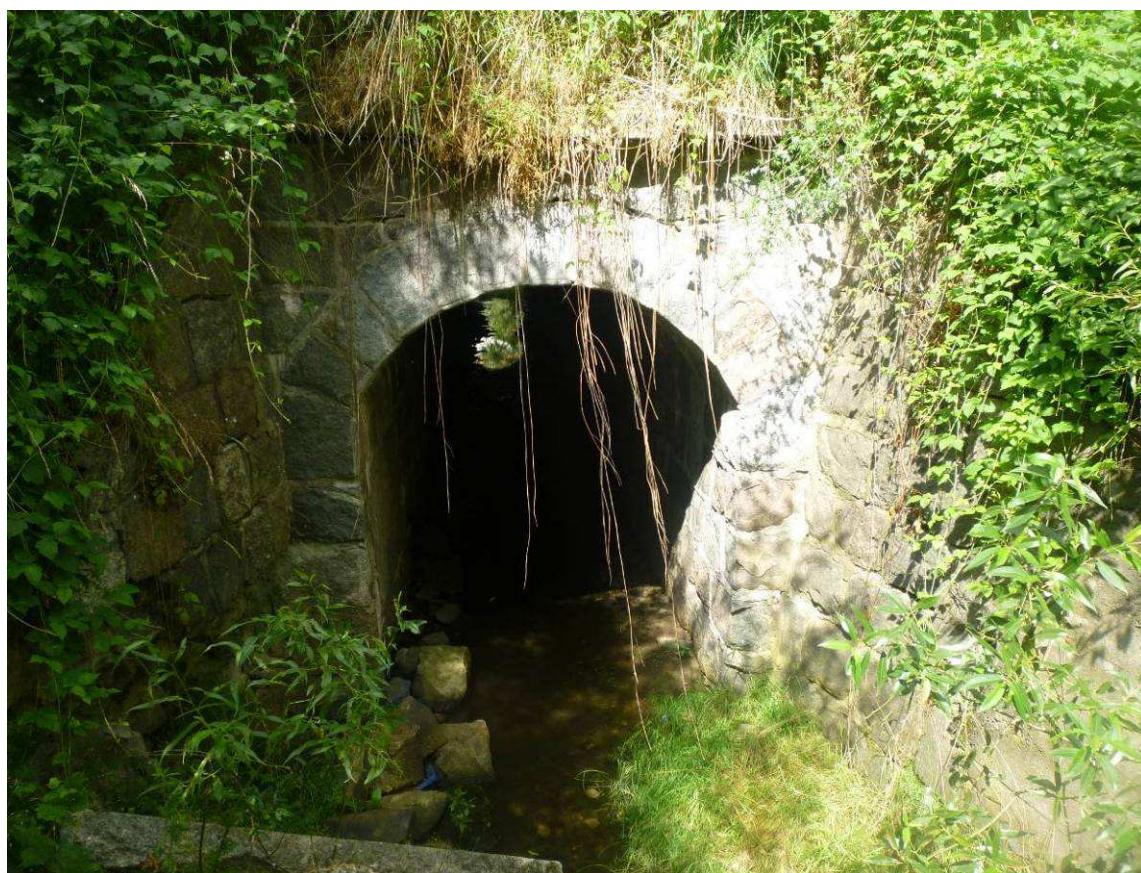
Przepest 66+029



Przepest 66+988



Przepust 66+988



Przepust 67+949



Wiadukt drogowy km 68+108



Wiadukt drogowy km 68+108



Przepust 68+561



Przepust 68+702



Przepest 68+979



Przepest 69+129



Przeput 69+129



Most km 69+513



Most km 69+513



Przepust 70+200



Przepust 70+200



Przepust 70+734



Przepust 71+101



Przepust 71+101



Przepust 73+008



Przepust 73+008



Przepust 73+709



Przepust 74+775



Przepust 75+167



Przepust 75+658



Przepust 75+759



Przepust 75+928



Przepust 76+063



Przepust 76+321



Przepust 76+321



Przepust 76+749



Przepust 77+053



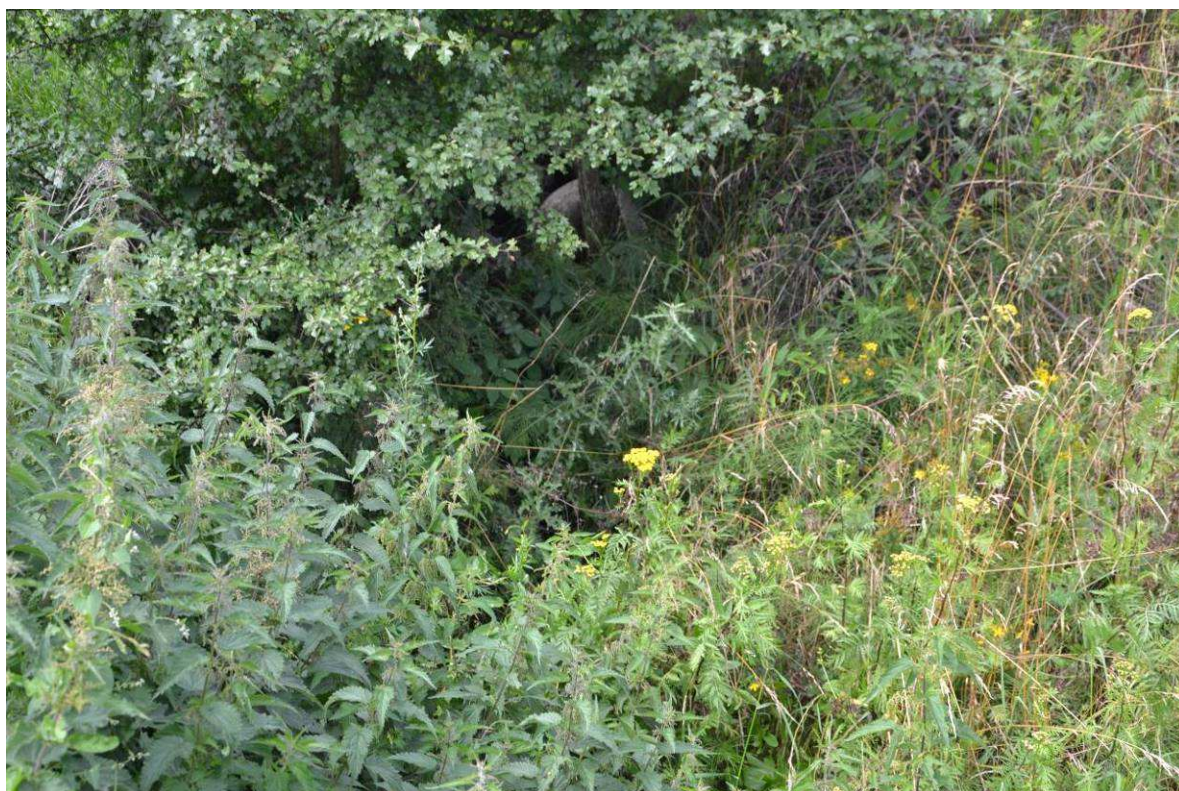
Przepust 77+378



Przepust 78+309



Przepust 79+289



Przepust 79+939



Przepust 80+341



Przepest 80+735



Przepest km 80+735



Zdjęcie 3. Przepust 80+900



Przepust 81+609



Przepust 82+605



Przepust 83+820



Przepust 84+196



Wiadukt km 84+261



Wiadukt km 84+261



Przepust 84+571



Przepust 85+547



Przepust 85+808



Przepust 86+111



Przepust 86+384



Przepust 87+025



Przepust 87+411



Przepust 88+398



Przepust 89+054



Wiadukt km 89+076



Przepust km 89+392



Przepust km 89+621



Przepust km 90+076



Przepust km 90+175



Wiadukt km 90+550



Wiadukt km 90+550



Przepust km 92+023



Most km 92+410



Ściana oporowa km 92+440



Ściana oporowa km 92+440



Przepust km 92+746



Przepust km 93+896



Przepust km 95+758



Wiadukt 95+775



Wiadukt 95+775



Przepust km 95+908



Przepust km 96+362



Przepust km 96+362



Przepust km 96+451



Przepust km 96+675



Przepust km 96+975



Przepust km 97+890



Most km 100+345

3 Opis stanu projektowanego

Przeprowadzono analizę aktualnego stanu, nośności, możliwości i ekonomicznego uzasadnienia modernizacji poszczególnych obiektów. Jeśli było to możliwe przewidziano pozostawienie istniejących obiektów z zastosowaniem niezbędnych prac naprawczych, w przypadkach nie pełnienia warunku wymaganej nośności, stanu technicznego wykluczającego remont obiektu bądź zmiany położenia w planie toru kolejowego zostaną wykonane nowe obiekty.

Wszystkie obiekty inżynierskie zestawiono tabelarycznie w **Załączniku nr 1** do niniejszego opracowania, gdzie wyszczególniono zakres niezbędnych prac przewidzianych dla każdego obiektu oraz opis konstrukcji nowych obiektów.

Lokalizacja poszczególnych obiektów została pokazana na rysunkach profilu.

3.1 Skrajnie

- Założono zachowanie skrajni kolejowej - GPL-1, zarys A, zgodnie z Załącznikiem II.-1 do Id-1 (Hmax. 5,6m dla obiektów modernizowanych, dopuszcza się Hmax. 5,2m dla obiektów remontowanych).
- Dla modernizowanych obiektów skrajnia drogowa - 4,7m (wyjątek stanowi obiektu w km. 50,260, dla którego spełnienie warunków technicznych dotyczących skrajni dróg publicznych nie jest wymagane za względu na jego lokalizację poza pasem drogowym). Dla obiektów remontowanych z pozostawieniem istniejącego światła jako wystarczającego.

3.2 Obciążenia

Istniejące obiekty sprawdzono, a nowe zaprojektowano na następujące obciążenia:

- Ciężar własny - $q_b=27\text{kN/m}^3$ automatycznie generowany w programie obliczeniowym
- Wyposażenie obiektów - nawierzchnia drogowa – kostka kamienna $q_k=22\text{kN/m}^2$
 - kapy chodnikowe /gzymsy – $q_k=24\text{kN/m}^2$
 - nawierzchnia drogowa – podsypka cementowo - piaskowa $q_p=20\text{kN/m}^2$
- Obciążenie parciem gruntem
- Osiadanie podpór – 1cm
- Obciążenia termiczne - a) zima/lato $T_1=-25^\circ\text{C}$, $T_2=+20^\circ\text{C}$
 - b) różnica temperatur $\Delta T_3=15^\circ\text{C}$
- Hamowanie taboru

- Obciążenia ruchome:

a) dla obiektów drogowych:

- kl. A wg PN-85/S-10030, - dla modernizowanych na drogach klasy Z i wyższych
- kl. B wg PN-85/S-10030, - dla modernizowanych na drogach klasy Li D
- kl. C wg PN-85/S-10030, - dla obiektów remontowanych

b) dla obiektów kolejowych – D3, analogicznie jak nawierzchni i podtorza zgodnie z zapisami SIWZ:

- Nacisk na oś 221kN (22,5t/oś),
- Obciążenie liniowe 71kN/m (7,2t/m).

3.3 Analiza statyczno-wytrzymałościowa

Dla obiektów remontowanych oszacowano na podstawie badań sklerometrycznych wytrzymałość na ściskanie betonu konstrukcji oraz zaprawy spoin (element decydujący dla obiektów kamiennych) i dla wszystkich obiektów przyjęto najniższą wartość zanotowaną dla danej grupy tj.

$R_b = 16 \text{ MPa}$ dla betonu - obiekty żelbetowe,

$R_{zapr} = 9,5 \text{ MPa}$ dla zaprawy - obiekty kamienne.

Do obliczeń wykorzystano następujące programy obliczeniowe:

- Robot Millenium – zintegrowane środowisko obliczania i wymiarowania konstrukcji,
- Excel – arkusz kalkulacyjny.

Obliczenia statyczne przeprowadzono w programie Robot z wykorzystaniem metody MES. W programie wygenerowano rzeczywiste przekroje poszczególnych części obiektów oraz uwzględniono wpływ grubości podsypki na rozkład obciążeń ruchomych.

W wyniku przeprowadzonej analizy statyczno-wytrzymałościowej wyznaczono nośność każdego obiektowi na tej podstawie wytypowano obiekty, które spełniają warunek nośności (tabela Załącznik nr 1 opisane jako remontowane) oraz te, które nie spełniają warunku nośności (założono modernizację istniejących konstrukcji – Załącznik nr 1).

3.4 Modernizowane obiekty

3.4.1 Przepusty

Zaprojektowano przepusty w postaci rur okrągłych betonowych (a w przypadku braku wystarczającego obsypania stalowych) lub prostokątnych ram żelbetowych. Przepusty zakończono ściankami czołowymi równoległymi do osi torów. Dla zachowania aktualnych

przepisów w miejscach istniejących przepustów o średnicach 50cm i 60cm przewidziano zastosowanie nowych rur o średnicy 80cm (nawet jeśli przepust jest w stanie dobrym i nadawałby się do remontu). Przy doborze średnicy rur kierowano się zachowaniem światła przepustu większego od istniejącego.

Dokładne zestawienie obiektów z parametrami podano w Załączniku nr 1.

3.4.2 Wiadukty żelbetowe i mosty

Nowe obiekty zaprojektowano jako ramy żelbetowe dołem „otwarte”, ze skrzydłami w postaci ścian oporowych utwierdzonych w konstrukcji ram, a w przypadku większych długości na niezależnych ławach. Konstrukcję obiektów pokazano w Załączniku nr 2.

Wiadukt kolejowy w Sierakowicach (km 65,169) pokazano na rysunkach Załącznik 3.1 i 3.2.

Ze względu na przewidzianą elektryfikację linii modernizacji wymagają wiadukty drogowe na skrzyżowaniach z torem kolejowym. W przypadku wykonywania elektryfikacji w drugim etapie prac wiadukty mogą pozostać w pierwszym etapie w stanie istniejącym. Wiadukty drogowe nie spełniające nośności oraz te, które wymagają przebudowy ze względu na niewystarczające światło w przypadku elektryfikacji wyszczególniono w Załączniku nr 1.

3.4.3 Ściany oporowe

Ściany oporowe przewidziano, jako żelbetowe mury oporowe typu kąтового wylewane na „mokro”.

Ściany czołowe i skrzydełka kamienne przewidziano jedynie w przypadku istniejących obiektów kamiennych. W większości przypadków należy zastosować bloki z rozbiórki istniejących konstrukcji w razie potrzeby uzupełniając brakujące elementy i wykonując nowe podbudowy (fundamenty).

3.5 Przyjęte rozwiązania technologiczne dla modernizowanych i remontowanych obiektów

3.5.1 Izolacje

Na płytach wiaduktów drogowych zaprojektowano izolację z żywic epoksydowych odpornych na uszkodzenie tłuczniami.

Powierzchnie betonowe ulegające zasypaniu gruntem, zabezpieczono izolacją grubopowłokową ochronioną warstwą ochronno - drenażową.

Powierzchnie betonowe odsłonięte należy pokryć środkami do powierzchniowej ochrony betonu o zdolności przenoszenia zarysowań do 0.15mm.

Na górnych powierzchniach belek gzymsowych i kap chodnikowych dano nawierzchnioizolację epoksydowo - poliuretanową grubości 5mm.

3.5.2 Nawierzchnie drogowe

Dla wiaduktów drogowych zaprojektowano nawierzchnie bitumiczne składającą się z:

- warstwa wiążąca gr. 5cm z asfaltu lanego,
- warstwa ścieralna gr. 4cm z masy typu SMA.

W rejonie zakończenia obiektów przewidziano wykonanie w warstwie nawierzchni dylatacji bitumicznych.

3.5.3 Remont istniejących powierzchni betonowych, ceglanych i kamiennych

Wszystkie powierzchnie ceglane i kamienne (konstrukcji pozostawianych) należy zmyć wodą pod ciśnieniem i doczyścić szczotkami z tworzywa, celem usunięcia nawarstwień brudu, wykwitów soli, oraz porostów i glonów itp. W przypadku pozostałości zanieczyszczeń należy zastosować przegrzaną parą wodną lub neutralny preparat chemiczny.

Powierzchnie betonowe elementów pozostawianych należy oczyścić na sucho metodą strumieniowo – ścierną.

Wszystkie ubytki należy uzupełnić zaprawami na bazie PCC lub cementowymi.

Wszystkie ruchome lub uszkodzone (pęknięte) bloki kamienne i cegły należy wykuć na pełną ich grubość. Bloki kamienne należy wykorzystać do ponownego wbudowania, a usunięte cegły należy uzupełnić nowymi kl. min 25.

Dla ścian kamiennych i ceglanych po ich naprawie, odsłonięte powierzchnie należy zabezpieczyć powierzchniowo poprzez hydrofobizację, polegającą na pokryciu konstrukcji bezbarwnym preparatem chemicznym, powodującym brak zwilżania powierzchni przez wodę.

3.5.4 Iniekcja rys

W obiektach istniejących, w których występują rysy lub pęknięcia należy je zainiektować. Do iniekcji należy zastosować środek o właściwościach uszczelniająco – uciągających.

3.5.5 Torkretowanie

Wskazane obiekty (poszczególne elementy) należy wzmocnić i zabezpieczyć warstwą torkretu. Zastosowano warstwę betonu grubości 8÷10cm zbrojonego siatką stalową zakotwioną do istniejącej konstrukcji prętami kotwiącymi, wklejanymi w wiercone otwory.

3.5.6 „Parasol” ochronny

Dla obiektów, w których kłopotliwe lub kosztowne byłoby całkowite odkopanie należy wykonać „parasol” ochronny z geomembrany, wykonany nad obiektem w nasypie kolejowym poniżej nawierzchni, „wyciągnięty” wzdłuż osi torów poza obiekt, który ma zabezpieczyć konstrukcję istniejącą przed wodami opadowymi.

3.5.7 Strefy przejściowe

W celu zapobieżenia powstawaniu efektów progowych na granicy obiekt – podtorze przewidziano wykonanie stref przejściowych zapewniających łagodną zmianę sprężystości podłoża.

Dla istniejących obiektów, nad którymi odległość od góry stropu (płyty) jest mniejsza niż 1m, bezpośrednio pod torowiskiem należy wykonać odcinki przejściowe metodą iniekcji na bazie szkła wodnego krzemianowego. Metoda iniekcji strumieniowej polega na wykonaniu, pod warstwą tłucznia zeskalonej bryły gruntowej o wytrzymałości na ściskanie min. 15MPa. Wykonanie iniekcji odbywa się przez wprowadzenie w podłoże rury wiertniczej oraz podawanie iniektu pod bardzo dużym ciśnieniem w trakcie jej wyciągania. Kontrolując ruchy rury wiertniczej, zmniejszając głębokość wiercenia kolejnych rzędów uzyskuje się bryłę o zmiennej grubości, największej przy ścianie obiektu zapewniającą stopniową zmianę sztywności podłoża.

Dla nowo budowanych obiektów zaprojektowano klasyczne odcinki przejściowe dł. 20m. Należy wykonać żelbetowe płyty przejściowe oraz odcinki wykonano z niesortu zagęszczonego warstwami jak pokazano w Załączniku nr 2.

3.5.8 Balustrady

Dla obiektów gdzie występuje ryzyko upadku z wysokości przewidziano wymianę lub wykonanie stalowych balustrad z profili walcowanych (słupki, pochwyt oraz przeciągi) zabezpieczonych antykorozyjne przez cynkowanie ogniowe (100µm) i doszczelnienie zestawem malarskim na bazie farb epoksydowo - poliuretanowych (min 250µm).

3.5.9 Pogłębienie rowów i umocnienie skarp

Większość rowów na stykach z obiektami wymaga pogłębienia dna i regulacji skarp rowów. Wszystkie regulowane skarpy należy obsypać humusem i obsiać trawą.

W miejscach gdzie występuje ryzyko osuwania skarp przewidziano umocnienia płytami ażurowymi, drobnowymiarowymi układanymi na podsypce cementowo – piaskowej (grubości min. 10cm). Otwory w płytach należy wypełnić humusem i obsiać trawą.