

Zamierzenie budowlane	Rozbudowa drogi krajowej nr 52 ok km 59+973,5 do km 60+095,00 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 60+039,00 i budową w jego miejscu nowego mostu oraz wykonaniem i rozbiórką tymczasowej drogi objazdowej w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydowska
----------------------------------	---

Obiekt budowlany	Most drogowy przez potok Cedron w miejscowości Brody w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039
-----------------------------	--




Adres obiektu	Województwo małopolskie, powiat wadowicki, miejscowość Brody
----------------------	---

Nazwa opracowania	Projekt Wykonawczy Tom I. Branża mostowa CZĘŚĆ OPISOWA
------------------------------	---

Branża	Mostowa
---------------	----------------

Inwestor	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków
-----------------	--

Nazwa i adres jednostki projektowej	BIURO KONSTRUKCYJNE REJPROJEKT, Anna Rej Siołkowa 336, 33-330 Grybów
--	---

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS	DATA
PROJEKTANT mgr inż. Michał Rej	Mostowa	MAP/0330/POOM/08		12.2014
SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Tomasz Jaworski	Mostowa	MAP/0124/POOM/08		12.2014
OPRACOWAŁ mgr inż. Tomasz Ślusarczyk	Mostowa	---		12.2014

Egz. nr

Spis zawartości:**I. Opis techniczny**

1.Wstęp.....	4
1.1.Przedmiot opracowania.....	4
1.2.Podstawa opracowania.....	4
1.3.Materiały wyjściowe.....	4
1.4.Podstawowe przepisy i normatywy.....	4
1.5.Działki które obejmuje inwestycja.....	5
1.6.Cel opracowania.....	5
1.7.Opinie i uzgodnienia.....	6
1.8.Opis zamierzenia budowlanego.....	6
2.Podstawowe dane techniczne istniejącego obiektu mostowego.....	6
2.1.Opis stanu istniejącego.....	6
2.2.Dane ogólne.....	8
2.3.Przeprowadzone badania istniejącej konstrukcji mostu.....	8
2.4.Ocena stanu technicznego obiektu.....	8
3.Warunki geotechniczne.....	9
4.Rozwiązania architektoniczno - budowlane.....	10
4.1.Przeznaczenie, funkcja i program użytkowy obiektu.....	10
4.2.Forma architektoniczna i powiązanie z istniejącym terenem.....	10
4.3.rozwiązania chroniące osoby niepełnosprawne.....	10
4.4.Podstawowe parametry techniczne obiektu mostowego po przebudowie.....	11
4.5.Parametry przekroju poprzecznego obiektu mostowego.....	11
4.6.Światło projektowanego mostu.....	11
4.7.Obciążenia.....	12
4.8.Charakterystyka przeszkody.....	12
5.Rozwiązania konstrukcyjne obiektu mostowego.....	12
5.1.Opis ogólny.....	12
5.1.1.Konstrukcja nośna.....	12
5.1.2.Podpory.....	12
5.2.Elementy wyposażenia obiektu.....	13
5.2.1.Izolacja ustroju nośnego.....	13
5.2.2.Nawierzchnie na obiekcie.....	13
5.2.3.Zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni betonowych.....	13
5.2.4.Urządzenia bezpieczeństwa ruchu.....	13
5.2.5.Płyty przejściowe.....	13
5.2.6.Dylatacje.....	13
5.2.7.Odwodnienie.....	13
5.2.8.Urządzenia obce.....	14

5.2.9. Umocnienie koryta rzeki.....	14
6. Rozwiązania konstrukcyjne tymczasowego mostu objazdowego.....	14
6.1. Wymagane parametry techniczne obiektu.....	14
6.2. Opis ogólny.....	14
7. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w trakcie prowadzenia robót.....	14
8. Podstawowe informacje o sposobie wznoszenia obiektu.....	15
9. Opis robót.....	15
10. Sprawozdanie z obliczeń statycznych obiektu mostowego.....	15
10.1. Założenia do obliczeń.....	15
10.1.1. Normy, przepisy i normatywy.....	16
10.1.2. Przyjęte schematy obliczeniowe.....	16
10.1.3. Obciążenia.....	16
10.1.4. Wykorzystane programy komputerowe.....	17
10.2. Podstawowe wyniki obliczeń.....	17
10.2.1. Ustrój niosący.....	17
10.2.2. Fundament palowy.....	17
10.3. Analiza wytrzymałościowa.....	18
11. Uwagi i zalecenia.....	18

II. Część rysunkowa

01. Plan orientacyjny
02. Plan sytuacyjny docelowy
03. Plan sytuacyjny drogi objazdowej
04. Widok z góry
05. Przekrój poprzeczny
06. Przekrój podłużny
07. Widok z boku
08. Schemat mostu tymczasowego
09. Inwentaryzacja stanu istniejącego – projekt rozbiórki
10. Rysunek tyczeniowy
11. Schemat rozmieszczenia ścianek szczelnych
12. Rysunek konstrukcyjny pali
13. Rysunek gabarytowy ustroju nośnego
14. Rysunek zbrojeniowy ustroju nośnego
15. Rysunek gabarytowy dylatacji
16. Płyty przejściowe
17. Kapy chodnikowe
18. Schody skarpowe
19. Profile odwodnienia obiektu mostowego
20. Rysunki umocnienia koryta rzeki
21. Rozmieszczenie znaków pomiarowych

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy branży mostowej dla inwestycji „Rozbudowa drogi krajowej nr 52 ok km 59+973,5 do km 60+095,00 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 60+039,00 i budową w jego miejscu nowego mostu oraz wykonaniem i rozbiórką tymczasowej drogi objazdowej w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydowska”

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa nr I/371/ZZ-Z-4/2011 z dnia 05.07.2011r., zawarta pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, a Biurem Konstrukcyjnym REJPROJEKT z siedzibą w Siołkowej 336, 33-330 Grybów.

1.3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Do sporządzenia niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- dokumentacja geotechniczna
- mapa do celów projektowych
- obowiązujące normy i przepisy
- literatura fachowa
- inwentaryzacja w terenie
- przeprowadzone badania
- warunki przebudowy infrastruktury

1.4. PODSTAWOWE PRZEPISY I NORMATYWY

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku z późn. zm. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie nr 735 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. z późn. zm. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. z późn. zm. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2006 Nr 137 poz. 984 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane,
- Normy:
 - PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
 - PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
 - PN-83/B-02482 Fundamenty Budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
 - PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.5. CEL OPRACOWANIA

Projekt wykonawczy stanowi dokumentację projektową do celów wykonawczych przedmiotowej inwestycji i w tym celu został opracowany.

1.6. OPINIE I UZGODNIENIA

Kopie pism, uzgodnień oraz innych stosownych dokumentów zostały zebrane i zamieszczone w Tomie I Projektu Budowlanego.

1.7. OPIS ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Zamierzenie budowlane obejmuje:

- budowę mostu i drogi objazdowej,
- rozbiórkę wyposażenia mostu,
- rozbiórkę nawierzchni i izolacji na jezdni oraz na chodnikach,
- rozbiórkę nawierzchni oraz podbudowy jezdni na dojazdach i chodników,
- rozbiórkę ustroju nośnego,
- rozbiórkę podpór masywnych mostu,
- budowę nowego obiektu mostowego,
- przebudowę DK 52 na dojazdach – nowa konstrukcja nawierzchni jezdni i chodnika wraz z korektą sytuacyjno – wysokościową drogi,

- przebudowę kanalizacji deszczowej,
- zabudowanie tymczasowego stanowiska słupowego,
- przebudowę sieci telekomunikacyjnej napowietrznej,
- umocnienie skarp,
- rekultywację terenu.

Zamierzenie budowlane w zakresie branży elektroenergetycznej obejmuje zabezpieczenie istniejącej sieci napowietrznej niskiego napięcia poprzez zabudowanie tymczasowego stanowiska słupowego w celu podniesienia przewodów istniejącej linii napowietrznej i tym samym zachowania skrajni pionowej przewodów od poziomu jezdni objazdowej.

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU MOSTOWEGO

2.1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejący obiekt to konstrukcja na stalowych dźwigarach zespolonych monolityczną płytą żelbetową grubości 25cm. Schemat statyczny mostu stanowi belka wolnopodparta jednoprzęsłowa o rozpiętości 15,25m. W przekroju poprzecznym występują dwa oddzielne obiekty oddylatowane od siebie, z których każdy składa się z czterech dźwigarów stalowych z dwuteownika walcowanego I550 oraz żelbetowej płyty grubości 25cm z ukształtowanymi pogrubieniami do 55cm w miejscach oparcia na stalowych dźwigarach. Osiowy rozstaw dźwigarów stalowych waha się w granicach 1,39 – 1,41 m. Dźwigary usztywnione są między sobą poprzecznicami w rozstawach osiowych co 3.05 m. Jako poprzecznice zastosowano dwuteowniki walcowane I300, natomiast połączenia wykonano jako śrubowe. Każdy z dwóch obiektów posiada ukształtowane obustronne wsporniki o wysięgu wewnętrznego 0,25 m, oraz zewnętrznych 0,44 i 0,47 m.

Zabezpieczanie ruchu na obiekcie stanowią barieroporęcze typu BB-3/A, o wysokości 110 cm.

Podpory obiektu stanowią masywne przyczółki betonowe. Sposób posadowienia, na podstawie wizji terenowych, doświadczenia oraz znajomości sztuki budowlanej z okresu powstania obiektu, określono jako bezpośredni.

Przyczółki o szerokości 9,84 m zorientowane pod kątem 86,7° do osi mostu. Brak informacji o wykonaniu płyt przejściowych. Na przyczółkach od strony Głogoczowa zastosowano łożyska ruchome, wałkowe o średnicy wałka 16 cm, na przyczółkach od strony Wadowic łożyska stałe w postaci szyny kolejowej wzmocnionej żeberkami.

Potok Cedron w rejonie obiektu jest potokiem uregulowanym. Skarpy potoku umocnione elementami z koszy siatkowo-kamiennych oraz płytami ażurowymi po obu stronach potoku.

Obiekt posiada obustronny chodnik dla pieszych. Na krawędziach obiektu zamocowana jest balustrada stalowa wysokości 110 cm. Brak krawężników odgraniczających chodniki od pasów ruchu.

Na obiekcie nie występują urządzenia dylatacyjne, nawierzchnia jezdni na końcach obiektu pomiędzy dźwigarami stalowymi a ścianką zapleczną jest uciągłona.

Na moście nie występują urządzenia odwadniające – obiekt posiada odwodnienie powierzchniowe, a wpusty uliczne zlokalizowane są przed i za mostem.

Nie stwierdzono występowania urządzeń obcych na samym obiekcie.

Od strony dolnej wody w odległości ok. 5m od krawędzi obiektu zlokalizowane są słupy oświetleniowe wraz z naziemną siecią energetyczną. Sieć ta przebiega również nad drogą na dojeździe do obiektu od strony Wadowic w odległości ok. 10m od obiektu.

Od strony dolnej wody, dojazd od strony Głogoczowa, w odległości ok. 6m od mostu zlokalizowana jest studzienka telekomunikacyjna z podziemną siecią telekomunikacyjną.

Od strony górnej wody, dojazd od strony Głogoczowa, zlokalizowana jest kanalizacja deszczowa $\phi 800$ z bezpośrednim wylotem do potoku Cedron zlokalizowanym w odległości ok. 2,5m od krawędzi istniejącego mostu.

2.2. DANE OGÓLNE

Rok budowy obiektu	1962
Rodzaj konstrukcji	most zespolony
Schemat statyczny	belka swobodnie podparta
Rozpiętość teoretyczna	$L_t = 15,75 \text{ m.}$
Całkowita długość ustroju niosącego	$L_B = 17,38 \text{ m.}$
Całkowita długość obiektu wraz ze skrzydłami	$L_c = 27,62 \text{ m.}$
Szerokość obiektu w świetle balustrad	$B = \sim 9,35 \text{ m.}$
Szerokość jezdni na obiekcie	$B_{u1} = \sim 6,55 \text{ m.}$
Szerokość chodników	$B_{u2} = 1,35 + 1,45 \text{ m.}$
Szerokość całkowita obiektu	$B_c = \sim 10,40 \text{ m}$
Kąt skrzyżowania (osi belek z osiami podparcia)	$86,7^\circ$
Przeszkoda	potok Cedron

2.3. PRZEPROWADZONE BADANIA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI MOSTU

W celu określenia stanu technicznego obiektu dokonano badań i pomiarów mostu.

Na potrzeby obliczeń statycznych i określenia nośności mostu dokonano badań określających ilość zbrojenia w płycie. Ilość zbrojenia określono na podstawie:

- badań detektorem zbrojenia „DMF-10 ZOOM PROFESSIONAL” marki Bosch lokalizującym zbrojenie do 10cm głębokości
- widocznego zbrojenia

Dla potrzeb ekspertyzy sprawdzono wytrzymałość betonu przyczółków badaniami nieniszczącymi – badania sklerometryczne młotkiem Schmidta oraz badaniami niszczącymi – badanie wytrzymałości betonu na ściskanie na próbkach walcowych pobranych z konstrukcji.

2.4. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU

Most jest w złym stanie technicznym, liczne ślady przecieków wody przez płytę pomostu, ubytki betonu, zarysowania konstrukcji oraz niepokojący stan przyczółków wskazują na konieczność szybkiej przebudowy mostu, który pozwoli podnieść parametry techniczno – użytkowe.

Przeprowadzone badania i pomiary materiałowe oraz obliczenia statyczno – wytrzymałościowe wykazały, że w istniejącym stanie przedmiotowy most jest zdolny do przenoszenia obciążenia klasy ‘C’ wg normy PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

W związku z powyższym obiekt kwalifikuje się do rozbiórki. W jego miejsce konieczna jest budowa nowego obiektu o parametrach zgodnych z obecnie obowiązującymi rozporządzeniami.

Szczegółowe wyniki badań oraz ocena stanu technicznego zawarte są w odrębnym opracowaniu jakim stanowi „Koncepcja Programowa, Tom II.2. Ocena stanu technicznego mostu (ekspertyza).”

3. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Według mapy geologicznej podłoże skalne terenu badań budują piaskowce i łupki warstw istebniańskich datowane na senon i paleocen. W wykonanych otworach starsze podłoże skalne było reprezentowane przez łupki, nad którymi zalegały rozwinięte „in situ” zwietrzeliny gliniaste. Profil gruntowy formacji terasowych dolin cieków budują typowe grunty aluwialne, wykształcone najczęściej jako naprzemianległe warstwy gruntów spoistych i niespoistych, lokalnie z wkładkami słabonośnych namułów gliniastych i piaszczystych, osadzonych ze stagnujących wód powodziowych. Charakteryzują się one zmienną ilością materiału organicznego i niskimi parametrami wytrzymałościowymi. W wykonanych otworach nad warstwą zwietrzelin zalegały utwory akumulacji rzecznej w postaci glin i żwirów gliniastych. Lokalnie w ich obrębie wystąpiły grunty organiczne wykształcone jako namuły gliniaste. Całość przykrywa warstwa nasypów antropogenicznych, niekontrolowanych.

Na badanym terenie nie występują negatywne zjawiska geodynamiczne (osuwiska). Koryto potoku ograniczone jest stabilnymi skarpami erozyjnymi o wysokości do 3,0 metra.

Procesy antropogeniczne w rejonie badań wiążą się z przekształcaniem terenu związanym z użytkowaniem rolniczym, budową obiektów kubaturowych oraz infrastruktury - podziemnej, napowietrznej oraz dróg. Występujące zjawiska nie posiadają na ogół negatywnego wpływu na warunki geologiczne. W rejonie badań stwierdzono występowanie niekontrolowanych nasypów antropogenicznych, ze względu na ich charakter należy je pominąć przy projektowaniu posadowienia.

Wody powierzchniowe w rejonie badań reprezentowane są przez potok Cedron, który jest lewym dopływem Skawinki. Warunki hydrogeologiczne terenu są ściśle związane z jego budową geologiczną. Na terenie opracowania występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głębszy neogeński i płytki czwartorzędowy. Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego w obrębie gruntów spoistych nie posiada swobodnego zwierciadła - występuje w postaci sączeń zasilanych głównie wodami infiltracyjnymi opadowymi oraz rzadziej, wodami wypływającymi z głębszego podłoża (tzw. wychodnie podczwartorzędowe). Sączenia te występują na zmiennej głębokości i posiadają zróżnicowane wydajności uzależnione głównie od por roku. Sączenia wody gruntowej znajdujące się w obrębie warstwy gruntów spoistych często powodują wzrost ich wilgotności i pogorszenie parametrów geotechnicznych. W gruntach niespoistych woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne lub napięte, a jego pionowy zasięg jest na ogół ograniczony spągiem nadległej warstwy gruntów spoistych.

W obrębie gruntów spoistych woda gruntowa przybiera postać sączeń. W wyjątkowo mokrych okresach roku – w czasie długotrwałych opadów deszczu lub intensywnych roztopów – woda gruntowa w postaci sączeń pojawić się może również w górnych partiach profilu spoistego czwartorzędu, powodując zwiększenie stopnia plastyczności gruntu i pogorszenie jego parametrów wytrzymałościowych.

Badania agresywności wody wykonano na próbce wody pobranej z otworu O4. Wodę należy uznać za słabo agresywną względem betonu i stali.

Należy zastosować posadowienie pośrednie na palach w warstwie geotechnicznej VII.

Warunki gruntowe w rejonie projektowanej inwestycji należy uznać za złożone, inwestycję zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

4. ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANE

4.1. PRZEZNACZENIE, FUNKCJA I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU

Most drogowy ma za zadanie przyjąć i obsłużyć ruch komunikacyjny samochodowy oraz pieszo-rowerowy zapewniając możliwość bezpiecznego i komfortowego przejazdu nad

przeszkodą jaką jest potok Cedron. Rozbiórka istniejącego obiektu i budowa nowego mostu ma szczególne znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego i jest konieczna ze względu na zły stan obiektu mostowego. Zagospodarowanie istniejącego terenu pod inwestycję wpłynie również korzystnie na jego oczyszczenie i uporządkowanie.

4.2. FORMA ARCHITEKTONICZNA I POWIĄZANIE Z ISTNIEJĄCYM TERENEM

Forma architektoniczna obiektu jest prosta, wkomponowująca się w otoczenie i dobrze czytelna dla użytkowników ruchu. Użyte rozwiązania materiałowe, sytuacyjno - wysokościowe oraz elementy wyposażenia ciągów pieszych i zjazdów są powiązane z istniejącym terenem i zachowują ciągłość.

4.3. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE

Dla przedmiotowej inwestycji na odcinku objętym zakresem robót zachowano ciągłość chodnika o szerokości użytkowej min. 1,50m.

4.4. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE OBIEKTU MOSTOWEGO PO PRZEBUDOWIE

Układ statyczny	rama jednoprzęsłowa
Rozpiętość teoretyczna	$L_t = 17,50\text{m}$
Całkowita długość obiektu wraz ze skrzydłami	$L_c = 28,90\text{m}$
Całkowita szerokość ustroju niosącego	$B = 13,20\text{m}$
Szerokość pasów ruchu na obiekcie	$B_{u1} = 2 \times 3,50\text{m}$
Szerokość użytkowa chodników	$B_{u2} = 2 \times 1,50\text{m}$
Kąt skrzyżowania osi drogi z osią podparcia	$\alpha = 90^\circ$
Przeszkoda	potok Cedron

4.5. PARAMETRY PRZEKROJU POPRZECZNEGO OBIEKTU MOSTOWEGO

Przekrój poprzeczny obiektu :

gzyms z barierą	$2 \times 0,60\text{m} = 1,20\text{m}$
paszy ruchu	$2 \times 3,50\text{m} = 7,00\text{m}$
opaska na jezdni	$2 \times 0,50\text{m} = 1,00\text{m}$
bezpiecznik	$2 \times 0,50\text{m} = 1,00\text{m}$
chodnik dla pieszych	$2 \times 1,50\text{m} = 3,00\text{m}$
Łącznie	13,20m

Spadek poprzeczny jezdni 2,0 % (dwustronny)

Spadek poprzeczny na chodnikach 3,0 %

4.6. ŚWIATŁO PROJEKTOWANEGO MOSTU

Dla projektowanego mostu wykonano sprawdzające obliczenia hydrologiczne. Światło mostu obliczono zgodnie z §18.3 Rozporządzenia nr 735 Ministra Transportu i Gospodarki wodnej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie dla drogi klasy GP miarodajnym przepływem dla mostu jest przepływ o prawdopodobieństwie $Q_{0,3\%}$.

Obliczone poziome światło mostu wynosi $L = 16,40\text{m}$. Natomiast minimalna rzędna spodu konstrukcji wynosi 287,17 m n.p.m. Rzędna spodu projektowanej konstrukcji wynosi 287,88 m n.p.m.

4.7. OBCIĄŻENIA

Most zaprojektowano tak, aby jego nośność odpowiadała klasie A (500kN) wg PN-85/S-10030, z uwzględnieniem obciążenia pojazdem specjalnym według umowy standaryzacyjnej NATO (STANAG 2021) klasy 150.

4.8. CHARAKTERYSTYKA PRZESZKODY

Przeszkodą jest potok Cedron. Woda do przekroju mostowego doprowadzona jest korytem otwartym o szerokości w dnie około 12-14 m i nachyleniu skarp 1:1,5-2. Przekrój poprzeczny koryta zbliżony do trapezowego, spadek zw. wody wynosi 0,0195.

Potok Cedron stanowi lewy dopływ rzeki Skawinki zlewni rzeki Wisły. Źródła potoku znajdują się w okolicach wsi Wronówka. Do Skawinki uchodzi we wsi Radziszów (gmina Skawina). Głównymi dopływami są Pocielajówka, Żuk, Czerwieniec, Ostrowiec. Ważniejsze miejscowości nad potokiem Cedron to Wronówka, Skawinki, Cedron, Brody, Zebrzydowice, Wola Radziszowska.

5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU MOSTOWEGO

5.1. OPIS OGÓLNY

Obiekt zaprojektowano jako jednoprzęsłową ramę z betonu monolitycznego. Rygiel ramy pełni funkcję pomostu, natomiast ściany konstrukcji ramowej pełnią funkcję podpór. Ściany są utwierdzone w płytach fundamentowych które są jednocześnie oczepem pali.

5.1.1. Konstrukcja nośna

Ustrój nośny będzie stanowić jednoprzęsłowa rama żelbetowa. Rygiel pełni funkcję pomostu o zmiennej grubości od 65-73cm. Zmienna grubość wynika z ukształtowania spadków poprzecznych na obiekcie. Na bocznych krawędziach rygla wykształcono wsporniki o wysięgu 9cm. Spód rygla jest równoległy do niwelety jezdni. W narożach pomiędzy ryglem a ścianami zaprojektowano skosy o wymiarach 40x100cm. Ściany konstrukcji ramowej pełnią funkcję podpór. Elementy te zaprojektowano grubości 110cm. Na zewnętrznych powierzchniach ścian wykształcono krótkie wsporniki o wysięgu 25cm dla oparcia płyt przejściowych. Wsporniki przebiegają po całej szerokości ścian. Zaprojektowano skrzydła zawieszone utrzymujące nasypy drogowe. Wysięg skrzydeł wynosi 5,15m mierząc od zewnętrznego lica ścian. Skrzydła zostały zaprojektowane równoległe do osi mostu. Elementy betonowe wykonane będą z betonu C30/37 (B35) oraz zbrojone stalą A-IIIIN.

5.1.2. Podpory

Ściany konstrukcji ramowej utwierdzone są w płytach fundamentowych grubości od 100 do 120cm. Płyty fundamentowe pełnią funkcję oczepu pali wielkośrednicowych średnicy 80cm. Długość pali fundamentowych wynosi 8m. Pale należy zagłębić ok 1m w skale. Pale należy wykonać w rurach obsadowych wyciąganych, z betonu C30/37 (B35) oraz zbrojenia A-IIIIN.

Obliczeniowa nośność pionowa pala wynosi 6MN.

5.2. ELEMENTY WYPOSAŻENIA OBIEKTU

5.2.1. Izolacja ustroju nośnego

Górną powierzchnię żelbetowej płyty pomostowej zabezpiecza się izolacją z papy zgrzewalnej o grubości 0,5cm (pod jezdnią) oraz 1cm (pod kapami chodnikowymi). Izolację należy wywinąć na powierzchnie czołowe ścian na płyty przejściowe tam gdzie one występują lub ukształtowane wsporniki w miejscach gdzie płyty przejściowe nie występują.

5.2.2. Nawierzchnie na obiekcie

Nawierzchnia składa się z warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA 11 35/50 o grubości 4,0cm oraz warstwy ścieralnej SMA 11 PMB 45/80-65 o grubości 4cm. Nawierzchnię na chodnikach stanowi nawierzchnia epoksydowa.

5.2.3. Zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni betonowych

a) Powierzchnie betonu stykające się z gruntem.

Powierzchnie betonowe stykające się z gruntem zabezpiecza się przy użyciu izolacji bitumicznych wykonywanych „na zimno”. Należy zabezpieczyć 50cm powyżej projektowanego poziomu terenu.

b) Powierzchnie betonu odsłonięte

Spodnią i boczną część płyty pomostu oraz ścian i skrzydeł zabezpiecza się powłokami akrylowymi. W dokumentacji rysunkowej zaproponowano kolorystykę obiektu, którą ostatecznie należy uzgodnić z Inwestorem.

5.2.4. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Wzdłuż krawędzi obrzeży od strony jezdni układane są krawężniki kamienne wymiarów 20x20cm ograniczające jezdnię na obiekcie. Krawężniki należy układać 14cm powyżej krawędzi jezdni. Powinny być zakotwione w kapach chodnikowych za pomocą kotew z prętów zbrojeniowych wg rys. CHO5.1 Katalogu Detali Mostowych.

Do kapy chodnikowej montuje się bariery z pochwytem o parametrach H2/W1/B w rozstawie słupków wg producenta barier.

5.2.5. Płyty przejściowe

Na zewnętrznych stronach ścian opiera się płyty przejściowe o długości 4,00m wykonywane metodą „na mokro”. Pod płytami przejściowymi wykonuje się warstwę grubości 10cm z betonu wyrównawczego (C8/10). Przewidziano izolację przeciwwodną płyt przejściowych z papy termozgrzewalnej grubości 0,5cm oraz zabezpieczenie izolacji warstwą betonu ochronnego grubości 5cm. Wzdłuż fundamentu płyt przejściowych zastosowano drenaż.

5.2.6. Dylatacje

Na obiekcie stosuje się bitumiczne przekrycie dylatacyjne. Na kapach chodnikowych wykonać dylatacje pozorne poprzez nacięcie betonu na głębokość 2cm oraz szerokość min 5mm i wypełnienie przerwy masą trwale plastyczną.

5.2.7. Odwodnienie

Odwodnienie obiektu realizowane jest grawitacyjnie za pomocą systemu wpustów mostowych jezdnych i sączków połączonych z drenażem płyty wykonywanych odpowiednio wg ODW11 Katalogu Detali Mostowych oraz ODW11 KDM. Wzdłuż krawężników zaprojektowano przeciwspadki wg rysunku ODW12 Katalogu Detali Mostowych oraz lokalnie ściek przykrawężnikowy wg rysunku ODW14 KDM. Ściek należy ukształtować w spadku min. 1% w kierunkach wpustu mostowego. Woda z wpustów i sączków zostanie zebrana do kolektorów a następnie podczyszczona i odprowadzona do potoku Cedron. Kolektory przewidziano z rur HDPE średnicy 200mm i spadkach min. 1% oraz 2% na końcowym odcinku kolektora. Przed każdym wpustem, załamaniem bądź wlotem należy umieścić czyszczak. Sączki należy podłączyć do kolektorów lub umożliwić swobodny odpływ wody poza obiekt. W miejscach przejścia kolektora przez konstrukcję należy wykonać kompensację oraz uszczelnić szczeliny masą trwale plastyczną.

5.2.8. Urządzenia obce

Na obiekcie nie projektuje się urządzeń obcych.

5.2.9. Umocnienie koryta rzeki

W ramach przebudowy mostu przewiduje się umocnienie brzegów koryta potoku Cedron za pomocą koszy siatkowo - kamiennych na odcinkach długości 10m powyżej mostu oraz 10m poniżej mostu licząc od lica mostu.

Pierwszą warstwę umocnienia należy wykonać z gabionów o wymiarach przekroju poprzecznego 150x150cm wykonanych z prętów stalowych o średnicy 18 i 14mm. Powierzchnie gabionów, które pozostaną odsłonięte należy obetonować. Pod obiektem należy wykonać gabiony o wysokości 100cm.

Kolejne warstwy umocnień należy wykonywać z koszy siatkowo kamiennych o wysokości 50cm.

6. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE TYMCZASOWEGO MOSTU OBJAZDOWEGO

6.1. WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE OBIEKTU

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • Układ statyczny | belka wolnopodparta |
| • Szerokość jezdni na obiekcie | $B_{u1}=2 \times 3,0\text{m}=6,00\text{m}$ |
| • Szerokość użytkowa chodnika | $B_{u2}=2,00\text{m}$ |
| • Minimalne światło obiektu | 12m |
| • Minimalna rzędna spodu konstrukcji | 286,47m n.p.m. |

6.2. OPIS OGÓLNY

Proponowany most tymczasowy zostanie wykonany z prefabrykowanych elementów stalowych na których oparty będzie drewniany pomost. Konstrukcja oparta jest na istniejącym terenie za pomocą grupy drewnianych pali wbijanych.

Ostateczny wybór konstrukcji tymczasowego mostu objazdowego należy do wykonawcy po uzgodnieniu z Inwestorem.

Most objazdowy nie może posiadać podpory nurtowej.

7. BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W TRAKCIE PROWADZENIA ROBÓT

Roboty przy budowie mostu będą trwały przez okres dłuższy niż 30 dni, przy zatrudnieniu przekraczającym 20 pracowników.

W związku z powyższym Wykonawca robót zobowiązany zostanie do:

- umieszczenia na tablicy informacyjnej stosownych zapisów,
- opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres wykonywania robót budowlanych.

Wszystkie niezbędne dane wyjściowe do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla poszczególnych asortymentów robót zawarte są w Zał.1 Projektu Budowlanego w opracowaniu pod nazwą „Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, oraz w Specyfikacjach, stanowiących integralną część materiałów przetargowych na wykonanie robót.

8. PODSTAWOWE INFORMACJE O SPOSOBIE WZNOSZENIA OBIEKTU

8.1. WYKOPY FUNDAMENTOWE

Wykopy pod fundamenty przyczółków należy wykonać jako wykopy umocnione. Należy wykonać ściankę szczelną z grodzic stalowych. Po stronie wykonawcy spoczywa dobór rodzaju szczelnego umocnienia wykopów, wykonanie obliczeń statycznych umocnień wykopów oraz rysunków roboczych. Podane w projekcie długości grodzic to wartości minimalne.

Grodzice należy docelowo pozostawić w gruncie z upaleniem na wysokości min 30cm pod powierzchnią terenu.

8.2. WYKONANIE PODPÓR

Podpory wykonuje się w formach i szalunkach przestawnych.

8.3. WYKONANIE USTROJU NOŚNEGO

W projekcie przewidziano jednoetapowe wykonanie całej długości ustroju nośnego. Płytę wykonuje się w formach i szalunkach opartych na rusztowaniach.

9. OPIS ROBÓT

9.1. PROPONOWANA KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT

Przy przebudowie obiektu proponuje się następującą kolejność prowadzenia robót:

- przebudowę kolidujących sieci,
- wykonanie mostu tymczasowego oraz drogi objazdowej,
- budowa nowego obiektu mostowego,
- rozbiórka mostu tymczasowego oraz drogi objazdowej
- budowę kanalizacji deszczowej,

- umocnienie dna i skarp koryta rzeki,
- rekultywację terenu

10. SPRAWOZDANIE Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH OBIEKTU MOSTOWEGO

10.1. ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

Przedmiotem wykonanych obliczeń jest most nad potokiem Cedron w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039 w miejscowości Brody.

Podstawą obliczeń są obowiązujące normy i przepisy prawne oraz literatura fachowa.

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe wykonano w celu potwierdzenia przyjętych założeń do projektowania, oraz ostatecznego ustalenia wymiarów i przyjęcia zbrojenia elementów konstrukcyjnych. Wyniki obliczeń są podstawą do sporządzenia projektu wykonawczego.

10.1.1. Normy, przepisy i normatywy

Obliczenia statyczne przeprowadzono zgodnie z następującymi normami i przepisami:

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Projektowanie.

PN-80/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN-83/B-02482 Fundamenty Budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN EN 1992-1-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-2:

Reguły ogólne – Projektowanie na warunki pożarowe

Wytyczne techniczno - budowlane projektowania i wykonywania obiektów mostowych na terenach eksploatacji górniczej,

Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1977

10.1.2. Przyjęte schematy obliczeniowe

W obliczeniach statycznych obiektu wykorzystano trójwymiarowy model panelowy. Schemat obliczeniowy stanowi rama podparta punktowo na palach zamodelowanych jako słupy o odpowiednich charakterystykach. Analizę statyczną przeprowadzono w zakresie sprężystym.

10.1.3. Obciążenia

W obliczeniach obiektu uwzględniono następujące rodzaje obciążeń:

a) obciążenia stałe:

ciężar własny konstrukcji obiektu;

ciężar własny elementów zabudowy i wyposażenia;

parcie spoczynkowe gruntu;

b) obciążenia quasi-stałe:

skurcz i pęcznienie betonu płyty pomostowej;

c) obciążenia zmienne:

obciążenia ruchome dla klasy obciążenia A

zmiany temperatury;

d) obciążenia wyjątkowe

uderzenie pojazdu w barierę;

10.1.4. Wykorzystane programy komputerowe

Do obliczeń statyczno – wytrzymałościowych wykorzystano następujące programy komputerowe:

Robot – do obliczeń statycznych konstrukcji;

arkusze kalkulacyjne Open Office Calc;

10.2. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ

10.2.1. Kombinacje obciążeń

Dla otrzymania najbardziej niekorzystnych oddziaływań na konstrukcję przeanalizowano różne kombinacje obliczeniowe uwzględniające jednoczesność występowania obciążeń. Analizowane kombinacje przedstawiono w poniższej tabeli:

ANALIZOWANE KOMBINACJE OBLICZENIOWE:	
KOMB1	UKŁAD P: $1.2 \times (\text{c. wł. elem. konstr.}) + 1.5 \times (\text{c. wł. elem. niekonstr.}) + 1.3 \times (\text{tłum}) + 1.1 \times (\text{parcie spocz. gruntu}) + 0.85 \times (\text{odpór}) + 1.25 \times (\text{parcie czynne od poj. K na klinie odłamu} + \text{parcie od sił poziom.})$

KOMB2	UKŁAD P: 1.2x(c. wł. elem. konstr.) + 1.5x(c. wł. elem. niekonstr.) + 1.3x(tłum) + 1.1x(parcie spocz. gruntu) + 0.85x(odpór) + 1.5x1.26x(pojazd K klasy A) + 1.5x(obl. pow. q tow. poj. K)
KOMB3	UKŁAD P: 1.2x(c. wł. elem. konstr.) + 1.5x(c. wł. elem. niekonstr.) + 1.1x(parcie spocz. gruntu) + 0.85x(odpór) + 1.3x(zmiana temperatury – ogrzanie rygla)
KOMB4	UKŁAD P: 1.2x(c. wł. elem. konstr.) + 1.5x(c. wł. elem. niekonstr.) + 1.1x(parcie spocz. gruntu) + 0.85x(odpór) + 1.3x(zmiana temperatury – ochłodzenie rygla)
KOMB5	UKŁAD PD: 1.2x(c. wł. elem. konstr.) + 1.5x(c. wł. elem. niekonstr.) + 1.1x(parcie spocz. gruntu) + 0.85x(odpór) + 1.2x(zmiana temperatury – ogrzanie rygla) + 1.2x(tłum) + 1.25x1.26x(pojazd K klasy A) + 1.25x(obl. pow. q tow. poj. K)
KOMB6	UKŁAD PD: 1.2x(c. wł. elem. konstr.) + 1.5x(c. wł. elem. niekonstr.) + 1.1x(parcie spocz. gruntu) + 0.85x(odpór) + 1.2x(zmiana temperatury – ochłodzenie rygla) + 1.2x(tłum) + 1.25x1.26x(pojazd K klasy A) + 1.25x(obl. pow. q tow. poj. K)
KOMB7	UKŁAD PD: 1.2x(c. wł. elem. konstr.) + 1.5x(c. wł. elem. niekonstr.) + 1.1x(parcie spocz. gruntu) + 0.85x(odpór) + 1.2x(zmiana temperatury – ogrzanie rygla) + 1.25x(parcie od poj. K na klinie odłamu + parcie od sił poziomych)
KOMB8	UKŁAD PD: 1.2x(c. wł. elem. konstr.) + 1.5x(c. wł. elem. niekonstr.) + 1.1x(parcie spocz. gruntu) + 0.85x(odpór) + 1.2x(zmiana temperatury – ochłodzenie rygla) + 1.25x(parcie od poj. K na klinie odłamu + parcie od sił poziomych)

10.2.2. Rezultaty przeprowadzonych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Analiza powyższych kombinacji pozwoliła na otrzymanie maksymalnych sił wewnętrznych w poszczególnych elementach konstrukcji. Dla każdego z przekrojów wykonano obliczenia wymiarujące. Sprawdzono stan graniczny nośności SGN (naprężenia w stali oraz betonie, ścinanie) oraz stan graniczny użytkowalności SGU (stan graniczny rozwarcia rys, ugięcia). Obliczenia wykonano zgodnie z normą PN-91/S-10042. Wyciąg z obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli.

PRZE KRÓJ	MOMENT ZGINAJĄCY [SIŁA PODŁUŻNA]	KOMBINACJA WYMIARUJĄCA	OBLICZONE POLE POWIERZCHNI ZBROJENIA	ZASTOSOWANE POLE POWIERZCHNI ZBROJENIA	WYŁĘŻENIE PRZEKROJU	WARUNEK DETERMINUJĄCY
PRZESŁO	836 kNm	KOMB6	40,2 cm ²	Φ25 co 10cm (49,1 cm ²)	SGN 79%	war. rozwarcia rys
NAR OŻE	2481 kNm (moment zamykający)	KOMB6	71,1 cm ³	Φ32 co 10cm (80,4 cm ²)	SGN 86%	war. rozwarcia rys
ŚCI ANA	1454 kNm [440 kN] 594 kNm [1534 kN]	KOMB5 KOMB6	-----	Φ25 co 10cm (61,6 cm ²)	SGN 75%	war. rozwarcia rys
PŁYTA FUNDAMENTOWA	703 kNm	KOMB4	23,6 cm ³	Φ20 co 10cm (31,4 cm ²)	SGN 70%	war. rozwarcia rys

ELEMENT	MAX SIŁA ŚCINAJĄCA	ZBROJENIE
PRZESŁO	495 kN / mb płyty	5 x Φ10 co 30cm
ŚCIANA	400 kN / mb ściany	4 x Φ10 co 45cm
PŁYTA FUNDAMENTOWA	870 kN / mb płyty	6 x Φ10 co 25cm

10.2.3. Fundament palowy

Reakcje na grupę pali (rezultaty podane na 1mb płyty fundamentowej)	Moment [kNm/m]	Siła podłużna [kN/m]	Siły poprzeczna [kN/m]
Kombinacja maksymalnego momentu zginającego (wartość obliczeniowa)	2035	405	705
Kombinacja minimalnego momentu zginającego (wartość obliczeniowa)	1468	647	65

Reakcje na grupę pali (rezultaty podane na 1mb płyty fundamentowej)	Moment [kNm/m]	Siła podłużna [kN/m]	Siły poprzeczna [kN/m]
Kombinacja maksymalnej siły ściskającej (wartość charakterystyczna)	320	768	337

10.3. ANALIZA WYTRZYMAŁOŚCIOWA

Analiza wytrzymałościowa objęła sprawdzenia wszystkich wymaganych stanów granicznych nośności (SGN) i użytkowości (SGU).

Wykonane obliczenia potwierdziły spełnienie wszystkich wymagań SGN i SGU.

Komplet obliczeń statyczno - wytrzymałościowych znajduje się egzemplarzu archiwalnym obiektu przechowywanym przez Biuro Konstrukcyjne REJPROJEKT.

11. UWAGI I ZALECENIA

Przed przystąpieniem do robót należy zgłosić właściwym organom administracyjnym zamiar rozpoczęcia prac i uzyskać odpowiednie zgody. Miejsce prowadzonych robót należy odpowiednio zabezpieczyć i oznakować. Roboty budowlane można wykonywać jedynie pod nadzorem osoby uprawnionej do prowadzenia tego typu robót. Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego projektu należy przed wprowadzeniem uzgodnić z autorem projektu.

Przed rozpoczęciem prac, wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z uwagami i zaleceniami opinii ZUDP, warunkami przebudowy oraz pozostałymi projektami branżowymi. Prace należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami uwzględniającymi wymogi BHP.

Kierownik projektu:

mgr inż. Michał Rej

Kraków, grudzień 2014r.

III. RYSUNKI

01. Plan orientacyjny
02. Plan sytuacyjny docelowy
03. Plan sytuacyjny drogi objazdowej
04. Widok z góry
05. Przekrój poprzeczny
06. Przekrój podłużny
07. Widok z boku
08. Schemat mostu tymczasowego
09. Inwentaryzacja stanu istniejącego – projekt rozbiórki
10. Rysunek tyczeniowy
11. Schemat rozmieszczenia ścianek szczelnych
12. Rysunek konstrukcyjny pali
13. Rysunek gabarytowy ustroju nośnego
14. Rysunek zbrojeniowy ustroju nośnego
15. Rysunek gabarytowy dylatacji
16. Płyty przejściowe
17. Kapy chodnikowe
18. Schody skarpowe
19. Profile odwodnienia obiektu mostowego
20. Rysunki umocnienia koryta rzeki
21. Rozmieszczenie znaków pomiarowych