

O P E R A T WODNOPRAWNY

Na wykonanie przebudowy mostu na rzece Strawie
na skrzyżowaniu ul. Pereca z ul. Starowarszawską
w km 11+447

Adres inwestycji: Działki nr ewid. 88, 89/2, 90 obr.21 miasto Piotrków
Trybunalski

Użytkownik:

Gmina Piotrków Trybunalski
ul. Pasaż Rudowskiego 10
97-300 Piotrków Trybunalski

Opracował:

GRZEGORZ JAŚKI

Piotrków Trybunalski, listopad 2012 rok

Zawartość

1. Jednostka ubiegająca się o uzyskanie pozwolenia wodno prawnego	5
2.1. Cel i zakres zamierzonego korzystania z wód	5
2.1.1. Wykorzystane materiały	6
2.2. Rodzaj urządzeń pomiarowych oraz znaków żeglugowych	6
2.3. Stan prawny nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych	6
2.4. Obowiązki ubiegającego się o wydanie pozwolenia w stosunku do osób trzecich	7
3. Opis urządzenia wodnego, w tym położenie za pomocą współrzędnych geograficznych oraz podstawowe parametry charakteryzujące to urządzenie i warunki jego wykonania	8
3.1. Lokalizacja mostu	8
3.1.1. Lokalizacja infrastruktury technicznej	8
3.2. Podstawowe parametry charakteryzujące urządzenie	11
3.2.1. Opis istniejącego mostu:	11
3.2.2. Opis istniejącej infrastruktury technicznej	13
3.3 Warunki techniczne wykonania mostu wraz z infrastrukturą techniczną	15
4. Charakterystyka wód objętych pozwoleniem wodnoprawnym	15
Oznaczenie przekroju dla przepływów charakterystycznych	18
4.1. Obliczenia hydrologiczne przepływów prawdopodobnych	18
5. Obliczenie światła oraz hydrauliki mostu znajdującego się w ciągu ul. Starowarszawskiej km 11+447 rz. Strawy	23
6. Wyposażenie w urządzenia odwadniające obiekt mostowy:	32
7. Określenie zasięgu planowanego do wykonania urządzenia wodnego	33
8. Charakterystyka odbiornika ścieków objętego pozwoleniem wodnoprawnym	37
9. Ustalenia wynikające z planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza i warunków korzystania z wód regionu wodnego	37
10. Określenie wpływu gospodarki wodnej zakładu na wody powierzchniowe oraz podziemne, w szczególności na stan tych wód i realizację celów środowiskowych dla nich określonych .	37

11. Planowany okres rozruchu i sposób postępowania w przypadku rozruchu zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii lub uszkodzenia urządzeń pomiarowych oraz rozmiar , warunki korzystania z wód i urządzeń wodnych w tych sytuacjach.....	37
12. Informacja o formach ochrony przyrody utworzonych lub ustanowionych na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody, występujących w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych	37
13.Opis prowadzenia zamierzonej działalności w języku nietechnicznym	38
14.Wnioski końcowe.....	39

Załączniki:

ZAŁ. 1A. Mapa pogładowa lokalizacji mostu	Skala -
ZAŁ.1 PRZEKRÓJ POPRZECZNY KORYTA RZEKI STRAWY PRZED MOSTEM W UL. STROWARZAWSKIEJ	
ZAŁ.2. PROFIL PODŁUŻNY RZEKI STRAWY OD ŹRÓDŁA DO PRZEKROJU OBLICZENIOWEGO	
ZAŁ.3. ZASIĘG ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO DO WYKONANIA URZĄDZENIA WODNEGO	
ZAŁ.4.PROFIL PODŁUŻNY RZEKI STRAWY NA ODCINKU OD UL.WOJSKA POLSKIEGO DO ALEI KOPERNIKA	
ZAŁ.5. PRZĘKROJ POPRZECZNY KORYTA RZ. STRAWY W KM 11+464	
ZAŁ.6. PRZEKRÓJ POPRZECZNY KORYTA RZ. STRAWY W KM 11+495	
ZAŁ.7. PRZEKRÓJ POPRZECZNY KORYTA RZ.STRAWY W KM 11+529	
ZAŁ.8. Mapa sytuacyjno-wysokościowa projektowanej przebudowy mostu : Skala 1:100	
ZAŁ.9. Rysunek przekroju poprzecznego mostu	Skala: 1:50
ZAŁ.10. Przekrój podłużny mostu	Skala: 1:50
ZAŁ.11. Przejście wodociągu pod mostem przekrój poprzeczny i podłużny	
ZAŁ.12. Profil podłużny, poprzeczny przejścia gazociągu pod rzeką Strawą	

ZAŁ. 13. Profil przejścia kabla telekomunikacyjnego pod dnem rzeki

ZAŁ.14. Wypisy z rejestru gruntów dla terenu inwestycji – regulacji rzeki Strawy, w tym dla działki Nr 89/2 stanowiącej odcinek rzeki Strawy z lokalizacją mostu w ul. Starowarszawskiej

ZAŁ.15. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla działek w obrębie 21, położonych w rejonie ulicy Pereca oraz fragment Placu Zamkowego w Piotrkowie Trybunalskim z dnia 10 września 2009 roku, znak: PP.III-73280/366/2009.

ZAŁ.16. Decyzja Nr 34/2011 o lokalizacji Inwestycji celu publicznego z dnia 18 października 2011 r., znak: PP.II.73313/29/2011 dla zamierzenia polegającego na regulacji oraz przebudowie koryta rzeki Strawy na odcinku od ul. Wojska Polskiego wzdłuż ul. Pereca do Al. Kopernika.

ZAŁ.17. Warunki techniczne do przebudowy koryta rzeki Strawy na odcinku od ul. Wojska Polskiego wzdłuż ul. Pereca do Alei Kopernika wydane przez WZMiUW w Łodzi - Delegatura w Piotrkowie Trybunalskim

ZAŁ. 18. Przejście kabla oświetleniowego zlokalizowanego w konstrukcji mostu - przekrój poprzeczny i podłużny

1.Jednostka ubiegająca się o uzyskanie pozwolenia wodno prawnego

Jednostką ubiegającą się o uzyskanie pozwolenia wodno prawnego na wykonanie przebudowy mostu wraz z infrastruktura techniczną na rzece Strawie w km 11+447 poprzez wykonanie mostu z elementów żelbetowych wraz infrastruktura techniczną w ciągu ulicy Starowarszawskiej jest:

Miasto Piotrków Trybunalski, 97-300 Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10, które jest inwestorem przebudowy rzeki Strawy na odcinku od ul. Wojska Polskiego wzdłuż ulicy Pereca do Alei Kopernika

Zarządcą rzeki jest:

Marszałek Województwa Łódzkiego w zarządzie Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi, 91-423 Łódź, ul. Solna 14 - Terenowy Inspektorat w Piotrkowie Trybunalskim 97-300 Piotrków Trybunalski ul. Młynarska 2

2.1.Cel i zakres zamierzonego korzystania z wód

Opracowanie niniejsze ma na celu stworzenie podstaw prawnych do wydania pozwolenia wodnoprawnego na przebudowę mostu wraz z infrastrukturą techniczną w ramach zadania Przebudowa rzeki Strawy na odcinku od ul. Wojska Polskiego wzdłuż ulicy Pereca do ul. Aleja Kopernika w km 11+447 poprzez rozbiórkę istniejącego mostu wraz z infrastrukturą techniczną i budowę mostu z elementów żelbetowych wraz z infrastrukturą techniczną. Przebudowywany most nie jest budowlą, ani urządzeniem służącym do przetwarzania wody, ani korzystania z niej. Nie ma zainstalowanych urządzeń piętrzących wodę. Funkcja mostu ogranicza się do przeprowadzenia wód rzeki przez korpus nasypu drogowego.

Wykonanie urządzeń wodnych zgodnie z art. 122 ust.2 pkt. 2 ustawy z dnia 18 lipca 2001r.Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2012r., poz. 145 + zmiany) wymaga pozwolenia wodnoprawnego. Przepisy ustawy dotyczące urządzeń wodnych według art. 9 ust.2 pkt. 2 stosuje się również do odbudowy, rozbudowy, przebudowy, rozbiórki lub likwidacji tych urządzeń.

2.1.1. Wykorzystane materiały

Operat wodnoprawny został opracowany na podstawie następujących materiałów:

- opracowany na zlecenie miasta Piotrków Trybunalski projekt budowlany przebudowy mostu na rzece Strawie na skrzyżowaniu ul. Pereca z ul. Starowarszawską umowa nr 1013/RIM/I/10
- Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001r. (Dz. U. z 2012r., poz. 145)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009r., poz. 151)
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2012r., poz. 472, 951, 1256)
- przeprowadzona wizja lokalna
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20.04.2007r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne oraz ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r
- Hydrologia Tom II Andrzej Byczkowski

2.2. Rodzaj urządzeń pomiarowych oraz znaków żeglugowych

Nie przewiduje się instalowania urządzeń pomiarowych oraz znaków żeglugowych. Rozpatrywany most na rzece Strawie stanowi niewielką konstrukcję stanowiącą element drogi lokalnej przebiegającej w poprzek rzeki Strawy.

2.3. Stan prawny nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych

Nieruchomości usytuowane w zasięgu oddziaływania przedmiotowej inwestycji zlokalizowane są na działkach o nr ewid. 88, 89/2, 90, 138, 148 - obr. 21.

- działka nr ewid. 88 obr. 21 - droga (ul. Leona Pereca); własność GMINA MIASTO PIOTRKÓW TRYBUNALSKI PASAŻ KAROLA RUDOWSKIEGO 10, 97-300 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI

- działka nr ewid. 89/2 obr. 21 - rzeka Strawa; własność SKARB PAŃSTWA - Marszałek Województwa Łódzkiego w zarządzie Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi, 91-423 Łódź, ul. Solna 14 - Terenowy Inspektorat w Piotrkowie Trybunalskim 97-300 Piotrków Trybunalski ul. Młynarska 2
- działka nr ewid. 90 obr. 21 - droga (ul. Leona Pereca); własność GMINA MIASTO PIOTRKÓW TRYBUNALSKI PASAŻ KAROLA RUDOWSKIEGO 10, 97-300 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI
- działka nr ewid. 138 obr. 21 - droga (ul. Starowarszawska); własność MIASTO PIOTRKÓW TRYBUNALSKI - MIASTO NA PRAWACH POWIATU - MIEJSKI ZARZĄD DRÓG I KOMUNIKACJI W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM UL. BELZACKA 176
- działka nr ewid. 148 obr. 21 - droga (ul. Starowarszawska); własność MIASTO PIOTRKÓW TRYBUNALSKI - MIASTO NA PRAWACH POWIATU - MIEJSKI ZARZĄD DRÓG I KOMUNIKACJI W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM UL. BELZACKA 176

2.4. Obowiązki ubiegającego się o wydanie pozwolenia w stosunku do osób trzecich

Projektowany most wraz z infrastrukturą techniczną nie będzie wywierał ujemnego oddziaływania na tereny przyległe tzn. podtapiania, zanieczyszczania – i.t.p. na etapie eksploatacji jak i etapie realizacji a zatem nie występują szczególne obowiązki ubiegającego się o pozwolenie tj. Miasta Piotrków Trybunalski w stosunku do osób trzecich: takie jak ewentualne odszkodowania.

Pozwolenie powinno między innymi zobowiązać inwestora do:

- - wykonania mostu wraz z infrastrukturą techniczną przez rzekę Strawę zgodnie z warunkami ustalonymi przez WZM i UW oddział terenowy w Piotrkowie Trybunalskim.
- - po zakończeniu robót przywrócić teren do stanu pierwotnego

3. Opis urządzenia wodnego, w tym położenie za pomocą współrzędnych geograficznych oraz podstawowe parametry charakteryzujące to urządzenie i warunki jego wykonania

3.1. Lokalizacja mostu

Przewidziany do przebudowy most na rzece Strawie zlokalizowany w km 11+447 wykonany zostanie w 100% z elementów żelbetowych, jako konstrukcja nośna. Część estetyczna jako wykładka kamienna dna mostu wykonana zostanie jako kamienna z otoczków koloru szarego o średnicy zastępczej $d=40\text{mm}$ na podkładzie z chudego betonu na pospółce.

Współrzędne geograficzne środka projektowanej przebudowy mostu:

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ}24' 28,9302$
- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ}42' 1,0360$

Współrzędne początku projektowanej konstrukcji mostu (od strony napływu)

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ}24' 29,1451$
- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ}42' 0,9172$

Współrzędne końca projektowanej konstrukcji mostu (od strony odpływu)

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ}24' 28,6981$
- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ}42' 1,1632$

3.1.1. Lokalizacja infrastruktury technicznej

Wraz z mostem niezbędna do przebudowy jest również infrastruktura techniczna zlokalizowana w świetle istniejącego mostu oraz budowa kabla oświetleniowego ul. Starowarszawskiej, w której skład wchodzi:

- wodociąg z żeliwa sferoidalnego DN200
- gazociąg stalowy DN160
- kabel telekomunikacyjny
- kabel oświetleniowy

Współrzędne geograficzne przebudowywanej infrastruktury

- przebudowywany wodociąg

Współrzędne skrzyżowania wodociągu z osią rzeki

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 28,9734$

-długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 1,0113$

Współrzędne skrzyżowania wodociągu z przyczółkiem lewobrzeżnym

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 29,0000$

-długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 1,1329$

Współrzędne skrzyżowania wodociągu z przyczółkiem prawobrzeżnym

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 28,9444$

-długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 0,8715$

- przebudowywany gazociąg

Współrzędne skrzyżowania gazociągu z osią rzeki

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 29,0521$

-długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 0,9686$

Współrzędne skrzyżowania gazociągu z przyczółkiem lewobrzeżnym

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 29,0559$

-długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 1,1010$

Współrzędne skrzyżowania gazociągu z przyczółkiem prawobrzeżnym

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 29,0472$

-długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 0,8132$

- przebudowywany kabel telekomunikacyjny

Współrzędne skrzyżowania kabla telekomunikacyjnego z osią rzeki

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 28,4387$

- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 1,2851$

Współrzędne skrzyżowania kabla telekomunikacyjnego z brzegiem lewym

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 28,4677$

- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 1,4385$

Współrzędne skrzyżowania kabla telekomunikacyjnego z brzegiem prawym

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 28,4099$

- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 1,1474$

- kabel oświetleniowy

Współrzędne skrzyżowania kabla oświetleniowego z osią rzeki

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 29,0555$

- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 0,9664$

Współrzędne skrzyżowania kabla oświetleniowego z przyczółkiem lewobrzeżnym

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 29,0580$

- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 1,1005$

Współrzędne skrzyżowania kabla oświetleniowego z przyczółkiem prawobrzeżnym

- szerokość geograficzna północna $51^{\circ} 24' 29,0502$

- długość geograficzna wschodnia $19^{\circ} 42' 0,8113$

3.2. Podstawowe parametry charakteryzujące urządzenie

Przebudowa mostu na skrzyżowaniu ul. Pereca i ul. Starowarszawskiej na rzece Strawie w Piotrkowie Trybunalskim:

3.2.1. Opis istniejącego mostu:

Istniejący most jest zlokalizowany w sąsiedztwie Starego Miasta – na przekroczeniu ul. Starowarszawskiej przez rz. Strawę. Most jest w złym stanie technicznym. Konstrukcja mostu jest typowa i właściwa dla początku XX wieku, zatem jest to obiekt około 100 –letni, stan techniczny niepoprawny, kwalifikujący obiekt do rozbiórki.

Most posiada następujące charakterystyczne parametry:

- światło poziome: około 4,0 m
- światło pionowe, w granicach 1,45 – 1,50 m – po stronie dopływu (licząc od poziomu półek do spodu najniżej położonych belek) oraz w granicach 1,50 – 1,55– po stronie odpływu
- szerokość: 14,18 m (licząc prostopadłe do osi ulicy) i 14,93 (licząc po skosie wzdłuż rzeki).

Projektowane parametry mostu:

Jak wiadomo, most jest elementem korpusu drogowego lub ulicznego i pod względem gabarytowym i usytuowania przestrzennego musi współgrać z projektem drogowym, który w tym zakresie pełni rolę nadrzędną. Zatem oś poprzeczna mostu jest jednoznaczna z osią podłużną z ulicy Starowarszawskiej; oś ta nie jest jednoznaczna z osią istniejącej jezdni ulicy i ulega obrotowi w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara o około $19,8^{\circ}$ (stopnia). Z pokładu geodezyjnego wynika, że kąt skrzyżowania osi mostu z osią ulicy wynosi w stanie istniejącym $=71,7^{\circ}$, w stanie projektowanym zwiększa się do 73° .

Porównanie podstawowych wymiarów w stanie istniejącym i projektowanym lub rzędnych – jak poniżej:

Parametr	Stan istniejący	Stan projektowany
- światło poziome-(prostopadłe)	4,0 m	4,82 m
- światło pionowe	1,45-1,50m	1,84m
- długość (szerokość) Przęsła/stropu	5,11 m	5,82 m

- szerokość jezdni	7,21 m	7,47 m
- szerokość chodników	2,70; 3,32 m	3,0; 2,70 m
- długość (szerokość)	14,18 m	13,98 m
- długość całkowita – po skosie wzdłuż osi rzeki	14,93 m	14,67 m
- kąt skosu	71,7 °	73°
- rzędna nawierzchni jezdni na moście w punkcie środkowym (na przecięciu osi)	193,96	194,01
- rzędna dna koryta w osi rzeki Strawy (na przecięciu osi mostu i osi ul. Starowarszawskiej) (na przecięciu osi)	191,76	191,36
- pochylenie niwelety ulicy Starowarszawskiej na moście	0,74 %	1,0%
- spadek dna rzeki – w obrębie mostu na długości 14,67m	3,6‰	5,0‰

Konfigurację przestrzenną konstrukcji stropu/przęsła dostosowano ściśle do niwelety ulicy:

- płaszczyzna spodu jest równie pochylona na kierunku osi ulicy w wielkości 1,0 %-załamane płaszczyzny wierzchu na jezdni w chodnikach dostosowane zostały do spadku podłużnego j. w.(1,0%), a także do spadków poprzecznych w wielkości normatywnej, min. 2%.
- poręcze balustrad posiadają ten sam spadek podłużny (1,0 %).

Wysokość balustrad na czołach mostu przyjęto 1, 20 m, zakładając, że w przyszłości mogą pojawić się na chodnikach ścieżki rowerowe.

Nowy most jest przewidziany w 100% z elementów żelbetowych:

- Posadowienie: na palach wierconych fundamentowych
- ścianki przyczółków z mini – ławami fundamentowymi
- W przestrzeni po wykopach (w 100%) przyjęto wzmocnienie zasypki poprzecz stabilizację gruntu (piaszczystego) cementem.

Konstrukcja mostu została zaprojektowana na obciążenie ruchome klasy B – wg normy PN-85/S-10030.

3.2.2. Opis istniejącej infrastruktury technicznej

Opis istniejącego wodociągu:

Aktualnie wodociąg biegnie wzdłuż ulicy Starowarszawskiej przecinając istniejący przepust w przybliżeniu w jego osi. Znajduje się on w świetle konstrukcji w połowie wysokości. Istniejący wodociąg utrudnia przepływ przedmiotów, które rzeka prowadzi w okresie wód wielkich. Jest to wodociąg żeliwny nieocieplony DN 200 wybudowany w latach 20-tych ubiegłego wieku wraz z armaturą wodociągową. Jest to rurociąg magistralny i stanowi tym samym ważny element infrastruktury wodociągowej miasta.

Opis przebudowywanego wodociągu:

Docelowo wodociąg pozostanie podwieszony lecz umieszczony w zagłębieniu konstrukcji mostu w ulicy Starowarszawskiej. Zostanie wykonany z rury z żeliwa sferoidalnego z wkładką cementową.. Konstrukcja podwieszenia wodociągu posiadać będzie możliwość demontażu co ułatwi dostęp i konserwację wodociągu znajdującego się w ul. Starowarszawskiej. Rzędna osi wodociągu podwieszonego do konstrukcji mostu wynosi: 193,34[m.n.p.m]

Parametry:

Rzędna osi wodociągu - 193,34[m.n.p.m]

km biegu rzeki 11+452

Materiał - Żeliwo sferoidalne DN200 -ocieplony fabrycznie

Opis istniejącego gazociągu:

Aktualnie sieć gazowa konieczna do przebudowy w związku z realizacją zadania pn: "Przebudowa rzeki strawy na odcinku od ulicy Wojska Polskiego wzdłuż ulicy Pereca do Alei Kopernika" powieszona do mostu w ul. Strawarszawskiej od strony ul. Zamkowej jest to gazociąg stalowy DN160 nieocieplony

Opis przebudowywanego gazociągu:

W celu usunięcia kolizji istniejącego gazociągu z projektowanym korytem rzeki Strawy oraz polepszenie aspektu wizualnego nowo wybudowanego obiektu zaprojektowano przebudowę sieci gazowej przecinającej trasę rzeki. Projekt zagospodarowania terenu obejmuje lokalizację gazociągów pod dnem rzeki Strawy pod przebudowywanym mostem. Oś gazociągu znajdować się będzie na rzędnej: 190,55[m.n.p.m] i będzie obniżona w stosunku do dna projektowanego koryta rzeki pod mostem o 0,81m. gazociąg wykonywany będzie w technologii przewiertu sterowanego, zatem podczas wykonania gazociągu nie nastąpi negatywny wpływ na koryto rzeki Strawy. Zagłębienie osi gazociągu 0,81m pod dnem koryta wynika z technologii wykonania tegoż gazociągu oraz uzbrojenia podziemnego determinującego zastosowane rozwiązanie projektowe.

Parametry gazociągu:

km 11+455- Gazociąg PE100 SDR17,6 Ø160 RC od długości 41,90m

Opis istniejącego kabla telekomunikacyjnego:

W obszarze projektowanej przebudowy mostu na rzece Strawa istnieje infrastruktura telekomunikacyjna będąca własnością Telekomunikacji Polskiej. Jest to kanalizacja teletechniczna 3 otworowa przebiegająca ze studni oznaczonej jako PCB012/09 (ul. Starowarszawska 21) do studni PCB012/08 (ul. Starowarszawska 19). W kanalizacji tej zaciągnięte są kable miedziane i jest projektowany kabel światłowodowy Operatora „TOYA”. Istniejąca infrastruktura swym usytuowaniem koliduje z planowaną przebudową mostu.

Opis przebudowywanego kabla telekomunikacyjnego:

Kanalizacja teletechniczna konieczna do przebudowy wykonana będzie z rur RHDPEp110/6,3 na odcinku pod dnem rzeki zgodnie z mapą sytuacyjno-wysokościową i profilem podłużnym kanalizacji zagłębiona będzie na głębokość 0,92m pod projektowanym dnem koryta rzeki Strawy. Stara kanalizacja telekomunikacyjna zostanie zlikwidowana

Parametry:

Rz. osi kanalizacji telekomunikacyjnej w osi rzeki Strawy 190,38[m.n.p.m]

km biegu rzeki 11+435

Materiał: Kabel -XzTKMXpw w rurze osłonowej RHDPEp110/6,3mm

Opis przebudowywanego kabla oświetleniowego

Projektowany kabel oświetleniowy zlokalizowany będzie w konstrukcji mostu w rurze osłonowej d=50mm. Znajdować się będzie w km 11+455,5 rzeki Strawy. W miejscu kabla w konstrukcji mostu pozostawiono otwór d=110mm. Kabel nie będzie widoczny z żadnej ze stron oraz nie będzie powodował zakłóceń w przepływie wód rzeki Strawy.

Parametry:

Rz.osi projektowanego kabla oświetleniowego 193,63[m.n.p.m]

3.3 Warunki techniczne wykonania mostu wraz z infrastruktura techniczna

Wykonując most zachować należy następujące warunki:

- Most posadowić zgodnie z załączonym profilem (rzędna dna wlotu – 191,40; rzędna dna wylotu – 191,30)
- Po zakończeniu robót doprowadzić do właściwego stanu koryto cieku poprzez wykonanie dna zgodnie z projektem.
- Roboty wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności odnoszącej się do możliwości zanieczyszczenia wód rzeki Strawy odpadami powstałymi w trakcie rozbiórki oraz podczas budowy mostu.
- wszystkie elementy infrastruktury koniecznej do przebudowy w związku z przebudową mostu tj. wodociąg , gazociąg oraz kabel telekomunikacyjny wykonać zgodnie z projektem oraz z zachowaniem szczególnej ostrożności podczas prac w korycie lub pod korytem rzeki Strawy . Należy unikać powstawania odpadów mogących zanieczyścić wody rzeki

4. Charakterystyka wód objętych pozwoleniem wodnoprawnym

Rzeka Strawa położona jest na Równinie Piotrkowskiej. Całkowita długość cieku wynosi ok. 17 kilometrów. Źródło swoje rzeka bierze w zachodnich krańcach Piotrkowa Trybunalskiego.

Niegdyś płynęła odkrytym korytem i była stosunkowo szeroka. Na dzień dzisiejszy jej koryto widoczne jest tylko fragmentarycznie przy ul. Wojska Polskiego, Zamkowej, Pereca oraz Świerczowskiej.

Ciek ma swoje ujście w miejscowości Przygłów do rzeki Luciąży. Rzeka Strawa obok rzeki Strawki i Wierzejki to największa rzeka Piotrkowa Trybunalskiego.

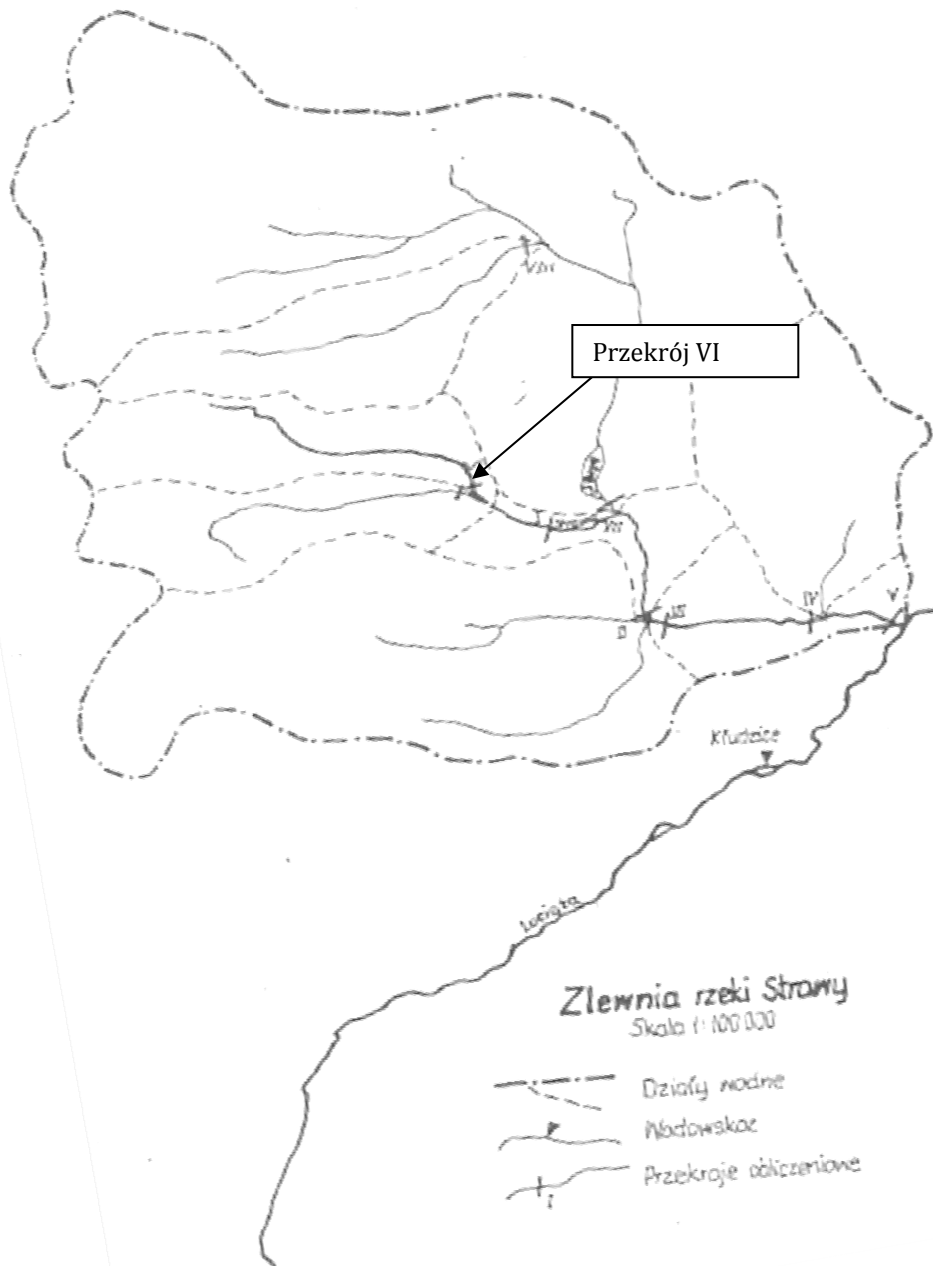
Powierzchnia zlewni w przekroju przebudowy mostu w km 11+447 wynosi 16,5 km².

Poniżej przedstawiono przepływy charakterystyczne dla przekroju obliczonego wyznaczone metoda analogii hydrologicznej z wodowskazu Kłudzice zlokalizowanego na rzece Luciąży rycypienta rzeki Strawy. przekrój obliczeniowy oznaczono jako nr IV.

ZESTAWIENIE PRZEPŁYWÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH W PROFILACH OBLICZENIOWYCH
RZeki STRAWY I JEJ DOPIŁYWÓW

Oznaczenie przepływu	Analog		Przekroje obliczeniowe						
	Kłudzice		I	II	III	IV	V	VI	VII
	$A_0 = \frac{498}{526} \text{ km}^2$		$A = 26,9$	123,6	162,9	169,6	190,1	13,6	92,3
	Q_0 m ³ /s	q_0 l/s km ²	$Q \text{ m}^3/\text{s}$						
Średni niski - Q_{SNH}	0,942	1,89	0,032	0,193	0,264	0,277	0,316	0,014	0,137
Najdłużej trwa- jący - Q_{NT}	1,82	3,66	0,080	0,411	0,552	0,576	0,651	0,038	0,300
Średni - Q_{SW}	3,04	6,10	0,164	0,754	0,994	1,03	1,16	0,083	0,563
Średni wielki - Q_{SNH}	45,2	90,8	2,98	17,8	21,4	22,0	23,7	1,90	14,6

Przekrój nr VI - przekrój obliczeniowy rzeki Strawy w rejonie Starego Miasta.



Oznaczenie przekroju dla przepływów charakterystycznych

4.1. Obliczenia hydrologiczne przepływów prawdopodobnych

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r. Nr 63, poz. 735), przewidziany do wykonania most w ramach przebudowy istniejącego mostu na rzece Strawie km 11+447 w obrębie działek nr ewid. 88, 89/2, 90 obr.21 miasto Piotrków Trybunalski. Ulica Starowarszawska krzyżująca się z rzeką Strawą w km 11+447 jest drogą gminną klasy L w myśl ustawy o drogach publicznych. Wzdłuż cieku biegnie również droga gminna klasy L ul. Pereca. Z uwagi na zaliczenie drogi znajdującej się na moście jako lokalnej (L) przepływ miarodajny zgodnie z RMTiGM z dnia 30 maja ustala się jako maksymalny przepływ roczny, którego prawdopodobieństwo przekroczenia wynosi $p=1\%$

Z uwagi na fakt iż rzeka Strawa nie posiada posterunków wodowskazowych, a najbliższy przekrój wodowskazowy, znajdujący się na rycypencie, rzece Luciąży, obsługuje zlewnie o powierzchni 506km^2 wobec rozpatrywanego przekroju ,w którym rzeka Strawa osiąga powierzchnię zlewni $16,5\text{km}^2$ nie ma możliwości zastosowania metody analogii hydrologicznej do obliczeń przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie pojawienia się. Zachodzi konieczność zastosowania metody empirycznej.

Rzeka Strawa należy do makroregionu wyżyn, gdzie o powstaniu przepływów powodziowych decydują opady deszczy o dużym natężeniu. Z uwagi na ten fakt obliczenia wykonano w oparciu o formułę opadową Stachy-Fal przyjętą do stosowania w zmodyfikowanej formie przez IMGW w normatywie "Zasady obliczania maksymalnych rocznych przepływów rzek polskich o określonym prawdopodobieństwie pojawienia się"

Formuła opadowa wyraża się wzorem:

$$Q_p = f \times F_1 \times \varphi \times H_1 \times A \times \delta_j \times \lambda_p; \text{ gdzie :}$$

Q_p - przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie pojawienia się $p\%$ (m^3/s)

f -współczynnik kształtu fali, który dla obszaru zlewni rz. Strawy wynosi 0,6 (bezwymiarowy)

F_1 - maksymalny moduł odpływu jednostkowego odczytany z tablic ww normatywu w zależności od wartości hydromorfologicznej charakterystyki koryta rzeki φ_r i czasu spływu wody po stokach t_s

Obliczenie hydromorfologicznej charakterystyki koryta rzeki:

$$\varphi_r = \frac{1000(L + l)}{m \times I_{r1}^{1/3} \times A^{1/4} \times (\varphi H_1)}$$

L- długość głównego koryta rzeki (km)

l- długość suchej doliny rzeki - dla Strawy l=0,45km

m - hydrologiczny wsp. szorstkości koryta dla Strawy m=11 (ciek nizinny, równe dno)

I_{r1} - uśredniony spadek rzeki wraz z jej suchą doliną, wyliczony na podstawie profilu podłużnego- Zał.2.; linia spadku poprowadzono w ten sposób by dzieliła powierzchnię nad nią i pod nią na równe części:

$$I_{r1} = \frac{W_{gl} - W_d}{L + l}$$

W_{gl} -uśredniona wysokość części źródłowej suchej doliny (dział wodny) odczytana z profilu podłużnego (m.n.p.m) - Zał.2.

W_d -wysokość przekroju obliczeniowego (m.n.p.m)

A - powierzchnia zlewni w przekroju obliczeniowym (km²)

φ - wsp. odpływu wielkiej wody określony na podstawie ww. normatywu IMGW i "Mapy Gleb Polski" (wyd. Komitetu Gleboznastwa i Chemii Rolnej PAN). Dla występujących na 15% obszaru zlewni piasków gliniastych i na 85% powierzchni glin piaszczystych - średni ważony współczynnik odpływu przepływów maksymalnych wynosi $\varphi=0,15 \times 0,35 + 0,85 \times 0,50 = 0,477$

H_1 -maksymalny w roku opad dobowy z wielolecia o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%. Dla rozpatrywanej zlewni odczytana z mapy izarytmicznej wielkość $H_1=100\text{mm}$.

Dla ustalonych danych $m, \varphi, H_1, A, W_{gl}, W_d, L + l$ wyliczono w przekroju obliczeniowym:

a)- Uśredniony spadek rzeki wraz z jej sucha doliną:

Przekrój - most w ciągu ul. Starowarszawskiej km 11+447

$$I_{r1} = \frac{223,75 - 190,26}{9052} = 0,0037 = 3,7\text{‰}$$

b) Hydromorfologiczna charakterystyka koryta rzeki:

$$\varphi_r = \frac{1000 \times 9,052}{11 \times 3,7^{\frac{1}{3}} \times 16,5^{\frac{1}{4}} \times (0,477 \times 100)^{\frac{1}{4}}} = 100,45$$

c) Średni spadek stoków w zlewni obliczone wg formuły:

$$I_s = \frac{\Delta h \times \Sigma k}{A}$$

W przekroju obliczeniowym - most w ciągu ul. Starowarszawskiej

$$I_s = \frac{2,5 \times 77,04}{16,5} = 11,67\text{‰}$$

Δh -różnica poziomów dwóch sąsiednich warstw przyjętych do obliczeń, $\Delta h = 2,5m$

Σk -suma długości warstw o nominale 2,5m, pomierzona na podstawie mapy topograficznej w skali 1:10000(km)

d). Gęstość sieci rzecznej obliczono według formuły:

$$\zeta = \frac{\Sigma(L + l)}{A}$$

$\Sigma(L + l)$ - suma długości cieków i suchych dolin (km)

A - powierzchnia zlewni w przekroju (km²)

$$\zeta = \frac{31,05}{16,5} = 1,882km^{-1}$$

e). Średnia długość stoków obliczono wg formuły:

$$l_s = \frac{1}{1,8\zeta} (km)$$

$$l_s = \frac{1}{1,8 \times 1,882} = 0,295 \text{ km}$$

f). Współczynnik szorstkości m_s stoków dla zlewni odczytano z tablic, w zależności od pokrycia powierzchni terenu, przyjmując dla przekroju wartość średnią ważoną z normatywu IMGW

g). Hydromorfologiczną charakterystykę stoków obliczono wg formuły:

$$\varphi_s = \frac{(1000 \times l_s)^{\frac{1}{2}}}{m_s \times l_s^{\frac{1}{4}} \times (\varphi H_l)^{\frac{1}{2}}}$$

l_s - średnia długość stoków (km)

m_s - średni współczynnik szorstkości stoków

I_s - średni spadek stoków (‰)

φ - wsp. odpływu wielkiej wody określony na podstawie ww. normatywu IMGW i "Mapy Gleb Polski" (wyd. Komitetu Gleboznastwa i Chemii Rolnej PAN). Dla występujących na 15% obszaru zlewni piasków gliniastych i na 85% powierzchni glin piaszczystych - średni ważony współczynnik odpływu przepływów maksymalnych wynosi $\varphi = 0,15 \times 0,35 + 0,85 \times 0,50 = 0,477$

H_1 - maksymalny w roku opad dobowy z wielolecia o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%. Dla rozpatrywanej zlewni odczytana z mapy izarytmicznej wielkość $H_1 = 100 \text{ mm}$.

$$\varphi_s = \frac{(1000 \times 0,295)^{\frac{1}{2}}}{0,37 \times 11,67^{\frac{1}{4}} \times (0,477 \times 100)^{\frac{1}{2}}} = \frac{17,176}{4,723} = 3,637$$

h). Czas spływu wody po stokach t_s odczytano z tablic wg normatywu IMGW w zależności od φ_s .

W przekroju obliczeniowym - most w ciągu ul. Starowarszawskiej

$$t_s = 25,2 \text{ min}$$

i). Maksymalny moduł odpływu F_t w przekroju obliczeniowym odczytano z tablic w zależności od t_s i φ_r

$$F_t = 0,0297$$

j). Współczynnik redukcji jeziornej δ_j odczytano z tablic normatywu IMGW w zależności od wskaźnika jeziorności $JEZ=A_j/A$, gdzie A_j = powierzchnia zlewni jezior, których powierzchnia przekracza 1% powierzchni ich zlewni; A - powierzchnia zlewni rzeki w przekroju obliczeniowym

$$A_j=0,285,$$

$$JEZ=0,017$$

$$\delta_j=0,98$$

λ_p - kwantyl rozkładu zmiennej λ_p dla zadanego prawdopodobieństwa $p\%$ makroregionu wyżyn - regionu 3b:

$$\lambda_{1\%} = 1,00$$

$$\lambda_{2\%} = 0,867$$

$$\lambda_{3\%} = 0,787$$

$$\lambda_{5\%} = 0,694$$

$$\lambda_{10\%} = 0,558$$

$$\lambda_{20\%} = 0,420$$

$$\lambda_{50\%} = 0,234$$

Obliczenie przepływów prawdopodobnych:

$$Q_p = f \times F_1 \times \varphi \times H_1 \times A \times \delta_j \times \lambda_p$$

$$Q_{1\%} = 0,6 \times 0,0297 \times 0,477 \times 100 \times 16,5 \times 0,98 \times 1,00 = 13,744 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{2\%} = 0,6 \times 0,0297 \times 0,477 \times 100 \times 16,5 \times 0,98 \times 0,867 = 11,917 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{3\%} = 0,6 \times 0,0297 \times 0,477 \times 100 \times 16,5 \times 0,98 \times 0,787 = 10,817 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{5\%} = 0,6 \times 0,0297 \times 0,477 \times 100 \times 16,5 \times 0,98 \times 0,694 = 9,539 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{10\%} = 0,6 \times 0,0297 \times 0,477 \times 100 \times 16,5 \times 0,98 \times 0,558 = 7,670 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{20\%} = 0,6 \times 0,0297 \times 0,477 \times 100 \times 16,5 \times 0,98 \times 0,420 = 5,773 \frac{m^3}{s}$$

$$Q_{50\%} = 0,6 \times 0,0297 \times 0,477 \times 100 \times 16,5 \times 0,98 \times 0,234 = 3,216 \frac{m^3}{s}$$

5. Obliczenie światła oraz hydrauliki mostu znajdującego się w ciągu ul. Starowarszawskiej km 11+447 rz. Strawy

Obliczenie światła mostu oparto na wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. poz. 735 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie - Załącznik nr 1 do rozporządzenia .

Obliczenie światła obiektu mostowego przyjęto zgodnie z zasadami obliczania światła małego mostu z dnem umocnionym punkt 3.4. załącznika n1 do ww. rozporządzenia.

Ponieważ most zlokalizowany w ciągu ulicy Starowarszawskiej jest konstrukcją nie zmieniającą kształtu przekroju koryta rzeki Strawy z uwagi na fakt iż na odcinku od ul. Wojska Polskiego do przekroju obliczeniowego tj. mostu w ul. Starowarszawskiej koryto jest umocnione z dnem betonowym i pionowymi ścianami z kamienia bądź cegły. Nie ma podstawy do zmiany rodzaju ruchu wody przed i za mostem z rwącego w spokojny bądź odwrotnie. Poniżej wyznaczono rodzaj ruchu jaki panować będzie w obiekcie mostowym:

$$NH > h_d$$

gdzie :

N -współczynnik zależny od kształtów przyczółków, dobierany z tabeli 3.5. załącznika nr 1 ww. rozporządzenia

H -głębokość wody spiętrzonej przed mostem równa różnicy rzędnej zwierciadła wody spiętrzonej z_s i rzędnej umocnionego dna pod mostem

h_d - głębokość wody poniżej mostu równa różnicy rzędnej zwierciadła wody i rzędnej umocnionego dna pod mostem

Wyznaczenie głębokości wody spiętrzonej przed mostem:

Do obliczenia głębokości wody spiętrzonej posłużono się wzorem do obliczenia przepływu w korytach otwartych według formuły:

$$Q = \frac{A^{5/3} \cdot I^{1/2}}{n \cdot U^{2/3}}$$

gdzie:

Q – zdolność przepustowa mostu [m^3/s],

A – pole przekroju poprzecznego [m^2],

U -obwód zwilżony [m]

n –obliczony ze wzory Cowan'a według wzoru:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) m$$

gdzie:

n_0 -podstawowa wartość współczynnika szorstkości dla regularnego prostego koryta[-]

n_1 -współczynnik wyrażający nieregularność brzegów i dna[-]

n_2 -współczynnik reprezentujący zmiany przekroju poprzecznego [-]

n_3 - współczynnik reprezentujący lokalne przeszkody w korycie [-]

n_4 -współczynnik reprezentujący wpływ zarastania w korycie[-]

m -współczynnik reprezentujący stopień zakrzywienia trasy [-]

Tabela.1. Wartości współczynnika szorstkości wg Cowan; 'a

Opis koryta		Wartość współczynnika	
Rodzaj materiału	piasek	n ₀	0,02
	drobny żwir		0,024
	gruby żwir		0,028
	obrabianie skały		0,025
Stopień nieregularności brzegów i dna	koryto regularne	n ₁	0
	mała nieregularność		0,005
	średnia nieregularność		0,01
	duża nieregularność		0,02
Zmiany przekroju poprzecznego	przekrój stały	n ₂	0
	zmiany sporadyczne		0,005
	zmiany częste		0,010-0,015
Wpływ przeszkód lokalnych	brak przeszkód	n ₃	0
	przeszkody nieliczne		0,010-0,015
	przeszkody znaczne		0,020-0,030
	liczne przeszkody		0,040-0,060
Wpływ zarastania	brak zarastania	n ₄	0
	porost:niski		0,005-0,010
	średni		0,010-0,025
	wysoki		0,025-0,050
	b.wysoki		0,050-0,100
Stopień zakrzywienia trasy	mały	m	1
	średni		1,15
	duży		1,3

Dla przekroju przed mostem wyłożonego w dnie kamieniami o średnicy zastępczej d=40mm na zaprawie cementowej oraz ścian obudowanych murem z kamieni na zaprawie cementowej o średnicy ok 40cm, przyjęto następujące współczynniki częściowe:

n₀-0,025 [-]

n₁-0 [-]

n₂- 0 [-]

n₃-0 [-]

n₄-0[-]

m -1[-]

Współczynnik szorstkości koryta wynosi:

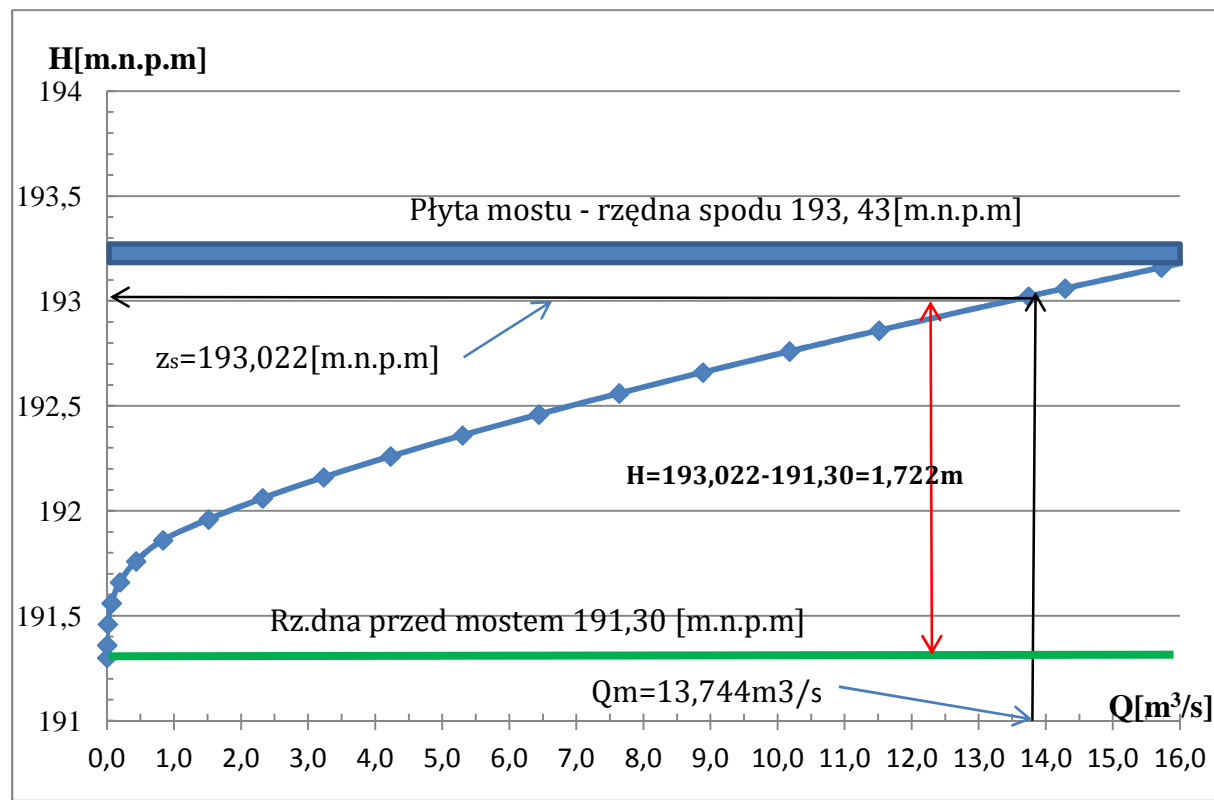
$$n=(0,025+0+0+0+0)*1=0,025[-]$$

Dla tak wyznaczonego współczynnika szorstkości i spadku zwierciadła wody $i=0,003=0,35\%$ wyznaczono krzywą przepustowości koryta przed mostem.

Tabela 2. Zestawienie obliczeń przepustowości mostu w ul. Starowarszawskiej

Rz. zw. wody	Pole przekroju A	Szerokość zw. wody B	Napełnienie średnie $h = A / B$	Obwód zwilżony U	Promień hydrauliczny $R_h = A / U$	Wsp. Szorstkości n	Prędkość przepływu v	Przepływ $Q = A * u$
[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]		[m/s]	[m ³ /s]
191,3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,000	0,000
191,36	0,037	0,736	0,050	0,763	0,048	0,025	0,290	0,011
191,46	0,147	1,472	0,100	1,525	0,096	0,025	0,461	0,068
191,56	0,337	2,430	0,139	2,505	0,134	0,025	0,575	0,194
191,66	0,639	3,610	0,177	3,702	0,173	0,025	0,679	0,434
191,76	1,059	4,790	0,221	4,899	0,216	0,025	0,789	0,835
191,86	1,538	4,792	0,321	5,099	0,302	0,025	0,985	1,515
191,96	2,017	4,794	0,421	5,299	0,381	0,025	1,151	2,321
192,06	2,497	4,796	0,521	5,499	0,454	0,025	1,294	3,231
192,16	2,976	4,798	0,620	5,699	0,522	0,025	1,421	4,229
192,26	3,456	4,801	0,720	5,899	0,586	0,025	1,534	5,302
192,36	3,937	4,803	0,820	6,099	0,645	0,025	1,636	6,441
192,46	4,417	4,805	0,919	6,299	0,701	0,025	1,729	7,638
192,56	4,898	4,807	1,019	6,499	0,754	0,025	1,814	8,886
192,66	5,234	4,808	1,089	6,639	0,788	0,025	1,870	9,786
192,76	5,859	4,811	1,218	6,899	0,849	0,025	1,965	11,513
192,86	6,341	4,813	1,317	7,099	0,893	0,025	2,032	12,884
192,96	6,822	4,815	1,417	7,299	0,935	0,025	2,094	14,288
193,06	7,304	4,817	1,516	7,499	0,974	0,025	2,153	15,722
193,16	7,785	4,820	1,615	7,699	1,011	0,025	2,207	17,184
193,26	7,882	4,820	1,635	7,739	1,018	0,025	2,218	17,480

Dla tabeli nr 2 sporządzono rysunek nr. Krzywa przepustowości koryta przed most w ul. Starowarszawskiej na podstawie którego odczytano głębokość wody spiętrzanej H przed mostem .



Rys.1. Krzywa przepustowości koryta przed mostem w ul. Starowarszawskiej

Głębokość wody spiętrzonej przed mostem w ul. Starowarszawskiej wynosi:

$$H = z_s - \text{Rz.dna. przed mostem} + \Delta z$$

gdzie:

Δz - spiętrzenie przed mostem obliczane ze wzoru:

$$\Delta z = K \frac{\alpha v^2}{2g} + \frac{\alpha_0 (v_0^2 - v_s^2)}{2g}$$

v - średnia prędkość pod mostem w przekroju nierozmytym ograniczonym miarodajną rzeczną zwierciadła wody ,

v_0 - średnia prędkość w przekroju niezabudowanym równa $\frac{Q_m}{F_0}$

v_s - średnia prędkość powyżej mostu, po spiętrzeniu, równa $\frac{Q_m}{F_0 + B_0 \Delta z}$

α_0, α - współczynniki Saint-Venanta odpowiednio w przekroju przed i pod mostem obliczone wg punktu 2.4.1.2.- załącznik nr 1 RMTiGM poz. 735

K - współczynnik strat obliczany ze wzoru :

$$K = K_0 + \Delta K_f + \Delta K_c + \Delta K_\varphi$$

gdzie:

K_0 - podstawowy współczynnik strat zależny od stopnia zwężenia cieku przez przyczółki i od ich kształtu ; jego wartość odczytuje się z wykresu (rys.2.7. Zał.1 RMTiGM poz.735) w zależności od wartości współczynnika

$$M = \frac{Q_s}{Q_m}$$

gdzie:

Q_s - przepływ w części koryta niezabudowanego odpowiadającej przekroju mostowego brutto,

Q_m -przepływ miarodajny

Z uwagi na brak zwężenia koryta cieku przez most współczynnik

$$M = \frac{Q_s}{Q_m}$$

wynosi:

$$M = \frac{13,744}{13,744} = 1[-]$$

Dla przyczółków pionowych równoległych do kierunku przepływu współczynnik K_0 odczytywany jest z krzywej nr 3 z rys.2.7 - Zał. nr 1 do RMTiGM poz. 735 i wynosi :

$$K_0 = 0[-]$$

ΔK_f -poprawka uwzględniająca wpływ filarów równa $m\Delta K_f$; wartość m oraz ΔK_f określa się z rys.2.8 z Zał. nr 1 RMTiGM poz.735 w zależności od kształtu filara wartości współczynnika M oraz wyrażenia $\frac{F_f}{F_{br}}$, w którym F_f jest to pole powierzchni zajętej przez filary , a F_{br} - pole powierzchni ograniczone ścianami przyczółków.

Ponieważ most nie posiada w świetle filarów zatem wartość współczynnika $\Delta K_f=0[-]$

ΔK_c - poprawka uwzględniająca wpływ niesymetryczności zwężenia cieku; wartość jej odczytuje się z rys.2.9 Zał. nr 1 do RMTiGM poz.735 w zależności od wartości M oraz wartości e

Ponieważ współczynnik $M=1$ zatem $\Delta K_c=0[-]$

ΔK_f - poprawka uwzględniająca wpływ ukośnego usytuowania mostu w stosunku do osi cieku; jej wartość określa się z wykresu rys. 2.10 - Zał. nr 1 do RMTiGM poz.735 w zależności od wartości M i kąta skrzyżowania osi mostu z osią cieku φ

Ponieważ nie występuje kąt skrzyżowania osi cieku z osią mostu - $\varphi = 90^\circ$ oraz współczynnik $M=1$ zatem poprawka $\Delta K_f=0$

Współczynnik start K wynosi :

$$K = 0 + 0 + 0 + 0 = 1[-]$$

Wyznaczenie spiętrzenia Δz w pierwszym przybliżeniu przyjmując zgodnie z RMTiGM wartość $(v_0^2 - v_s^2)=0$

$$\Delta z = K \frac{\alpha v^2}{2g} + \frac{\alpha_0(v_0^2 - v_s^2)}{2g}$$

$$v = \frac{Q_m}{A} = \frac{13,744}{6,637} = 2,071 \left(\frac{m}{s}\right)$$

Przekrój A przyjęto zgodnie z rys Zał nr 1 do niniejszego uzupełnienia tj. przekroju poprzecznego koryta przed mostem dla głębokości 1,722 przy przepływie miarodajnym.

$$\Delta z = 0 * \frac{1 * 2,071^2}{2 * 9,81} + 0 = 0[m]$$

Przekrój poprzeczny uwzględniający spiętrzenie wynosi:

$A_{\Delta z} = A$, zatem różnica powierzchni przed mostem z uwzględnieniem piętrzenia nie przekracza 5% i nie wymaga korekty.

Obliczenie głębokości wody spiętrzonej przed mostem

$$H = z_s - \text{Rz. dna. przed mostem} + \Delta z$$

$H = 193,0216 - 191,30 + 0 = 1,722[\text{m}]$ a zatem jest równa głębokości w korycie

Sprawdzenie warunku:

$$NH > h_d$$

Dla małych mostów z tabeli 3.5 Załącznika nr do RMTiGM odczytano współczynnik N dla mostu ze skrzydłami prostopadłymi do osi drogi

$$N = 0,84$$

Głębokość wody poniżej mostu z uwagi iż przekrój rzeki przed i za mostem jest o identycznych wymiarach a odcinek mostu jest niewielki zatem głębokość wody dla założonych parametrów jest taka sama i wynosi $h_d = 1,722$

$1,722 * 0,84 = 1,446 < 1,722$, zatem warunek jest niespełniony

Z uwagi na fakt iż warunek nie został spełniony obliczenie minimalnego światła mostu L obliczane jest ze wzoru:

$$L = \frac{Q_m}{\mu h_d \sqrt{2g(H_0 - h_d)}}$$

Wartość współczynników μ dobrano z tabeli 3.5 z Zał. nr 1 do RMTiGM poz.735

dla małych mostów ze skrzydłami prostopadłymi do osi drogi

$$\mu = 0,83$$

Obliczenie prędkości przed mostem po spiętrzeniu v_s oraz wysokości energii przed mostem

$$H_0 = H + \frac{v_s^2}{2g},$$

$$v_s = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

$$R = \frac{A}{U} [m]$$

Pole przekroju dla wysokości wody spiętrzonej $H=1,722\text{m}$ oraz założonych parametrów koryta wg załącznika nr do niniejszego uzupełnienia.

Obliczenie wstępnego światła mostu w celu ustalenia wysokości wzniesienia spiętrzonej wody nad umocnionym dnem pod mostem H .

Obliczenie prędkości przed mostem po spiętrzeniu v_s oraz wysokości energii przed mostem

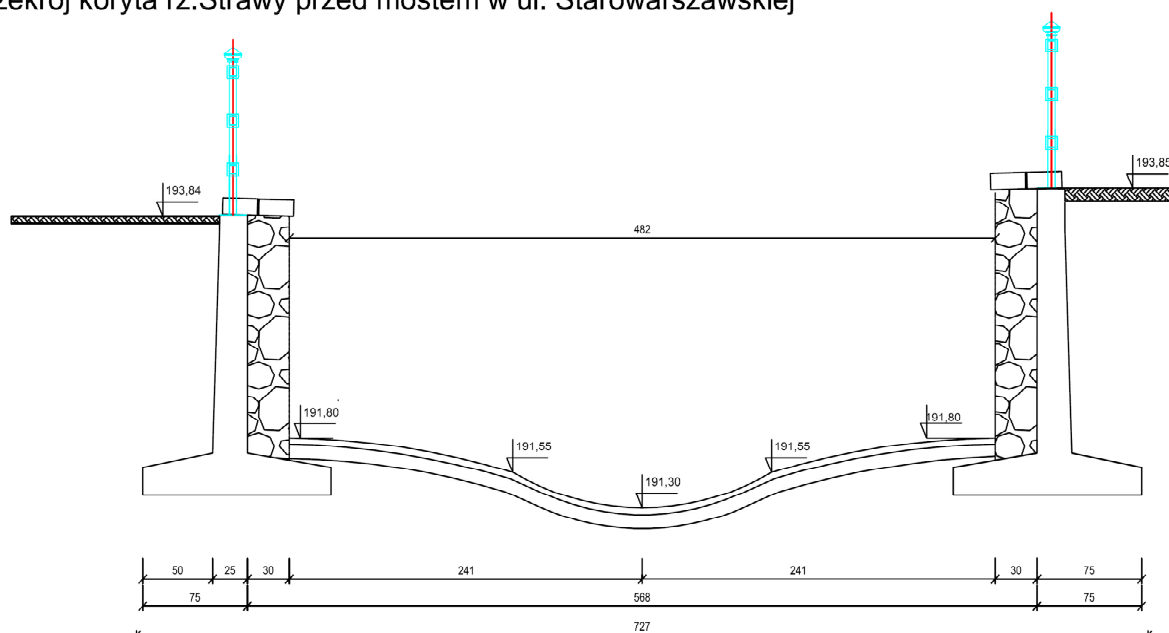
$$H_0 = H + \frac{v_s^2}{2g},$$

$$v_s = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

$$R = \frac{A}{U} [m]$$

Pole przekroju dla wysokości wody spiętrzonej $H=1,722\text{m}$ oraz założonych parametrów koryta wg załącznika nr do niniejszego uzupełnienia.

Przekrój koryta rz.Stawy przed mostem w ul. Starowarszawskiej



Dla takiego przekroju powierzchnia przy wysokości wody spiętrzonej $H=1,722\text{m}$ wynosi $A=6,637\text{m}^2$

Obwód zwilżony wynosi $U=7,222\text{m}$

Promień hydrauliczny"

$$R = \frac{A}{U} = \frac{6,637}{7,222} = 0,919[\text{m}]$$

Spadek zwierciadła $i = 0,003 = 0,3\%$,

Prędkość wody w obiekcie mostowym wynosi:

$$v_s = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} = \frac{1}{0,025} * 0,919^{2/3} * 0,003^{1/2} = 2,071 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}}\right]$$

Wysokość energii:

$$H_0 = H + \frac{v_s^2}{2g} = 1,722 + \frac{2,071^2}{2 * 9,81} = 1,722 + 0,219 = 1,941[\text{m}]$$

Światło mostu wynosi:

$$L = \frac{Q_m}{\mu h_d \sqrt{2g(H_0 - h_d)}} = \frac{13,744}{0,83 * 1,722 * \sqrt{1 * 9,81 * (1,941 - 1,722)}} = 4,639(\text{m})$$

Przyjęto światło mostu równe 4,82m zatem jest większe od minimalnego światła wynoszącego 4,639m. Most został poprawnie zaprojektowany

6. Wyposażenie w urządzenia odwadniające obiekt mostowy:

Do odwodnienia obiektu mostowego służyć będzie wyprofilowanie płyty mostowej z jednolitym spadkiem 1% w kierunku ul Jerozolimskiej, dzięki któremu woda odpływać będzie z konstrukcji mostu i trafiać będzie do istniejących wpustów deszczowych zlokalizowanych w ul. Starowarszawskiej

7.Określenie zasięgu planowanego do wykonania urządzenia wodnego

Ponieważ obiekt mostowy zlokalizowany w ciągu ul. Starowarszawskiej km 11+447 rz. Strawy jak wynika z powyższych obliczeń nie powoduje piętrzenia wody, posiada światło umożliwiające przejście wielkiej wody o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na sto lat. Zatem nie występuje zjawisko cofki oraz woda miarodajna w okolicy mostu nie występuje z brzegów. Zasięg oddziaływania obiektu mostowego przedstawiono na załączniku nr 3 do niniejszego uzupełnienia. Z uwagi że na odcinku od ul. Wojska Polskiego do ul. Starowarszawskiej występują dwa podobne obiekty mostowe :

- most w ul. Wojska Polskiego o szerokości w świetle ok 420cm; wysokość $h \approx 1,7\text{m}$
- most w ul. Zamkowej - o szerokości w świetle 400cm; wysokość $h=1,62\text{m}$

Z uwagi na fakt ,iż projektowany most posiadać będzie światło $L=482\text{cm}$ oraz wysokość w osi $h=2,07\text{m}$ nie następuje zachodzi prawdopodobieństwa, że ten właśnie obiekt wywoła oddziaływanie w postaci cofki bądź wylewania na tereny przyległe co potwierdzają powyższe obliczenia. Ponadto wymiary konstrukcji sąsiednich są mniejsze od wymiarów projektowanej konstrukcji. Przyjęto ,że zasięg oddziaływania mostu następuje na odcinku od tegoż właśnie mostu tj w ul. Starowarszawskiej km 11+447 rz. Strawy do mostu w ul. Zamkowej km 11+538. Zatem zasięg oddziaływania występuje na odcinku 91m, który zaznaczono na zał. nr 3 - Zasięg oddziaływania planowanego do wykonania urządzenia wodnego oraz na profilu podłużnym Zał. nr 4

W celu wyznaczenia układu zwierciadła w profilu podłużnym przeprowadzono obliczenia w trzech przekrojach obliczeniowych zlokalizowanych :

- w km 11+464 Przekrój pokazano na rysunku Zał.nr.5
- w km 11+495 Przekrój pokazano na rysunku Zał.nr.6
- w km 11+529 Przekrój pokazano na rysunku Zał.nr.7

Dla przekrojów tych obliczono wg wzoru Maninga głębokość wody w korycie przy przepływie miarodajnym Q_m wynoszącym $13,744\text{m}^3/\text{s}$

Tabela.3. Obliczenia położenia zwierciadła wody w przekroju km11+464

Przekrój 11+464

Rz. zw. wody	Pole przekroju A	Szerokość zw. wody B	Napełnienie średnie $h = A / B$	Obwód zwilżony U	Promień hydrauliczny $R_h = A / U$	Wsp. Szorstkości n	Prędkość przepływu v	Przepływ w $Q = A * v$	Głębokość wody
[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]		[m/s]	[m ³ /s]	[m]
191,39	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,000	0,000	0
191,49	0,037	0,736	0,050	0,763	0,048	0,025	0,290	0,011	0,1
191,59	0,147	1,472	0,100	1,525	0,096	0,025	0,461	0,068	0,2
191,69	0,337	2,424	0,139	2,499	0,135	0,025	0,576	0,194	0,3
191,79	0,637	3,592	0,177	3,684	0,173	0,025	0,680	0,434	0,4
191,89	1,055	4,760	0,222	4,869	0,217	0,025	0,790	0,834	0,5
191,99	1,531	4,761	0,322	5,069	0,302	0,025	0,986	1,510	0,6
192,09	2,007	4,762	0,421	5,269	0,381	0,025	1,151	2,311	0,7
192,19	2,483	4,763	0,521	5,469	0,454	0,025	1,294	3,214	0,8
192,29	2,960	4,764	0,621	5,669	0,522	0,025	1,421	4,204	0,9
192,39	3,436	4,765	0,721	5,869	0,585	0,025	1,533	5,269	1
192,49	3,913	4,766	0,821	6,069	0,645	0,025	1,635	6,398	1,1
192,59	4,390	4,767	0,921	6,269	0,700	0,025	1,728	7,583	1,2
192,69	4,866	4,768	1,021	6,469	0,752	0,025	1,812	8,819	1,3
192,79	5,343	4,769	1,120	6,669	0,801	0,025	1,890	10,098	1,4
192,89	5,820	4,771	1,220	6,869	0,847	0,025	1,962	11,418	1,5
192,99	6,297	4,772	1,320	7,069	0,891	0,025	2,028	12,773	1,6
193,02	6,441	4,772	1,350	7,129	0,903	0,025	2,047	13,187	1,63
193,06	6,631	4,772	1,390	7,209	0,920	0,025	2,072	13,742	1,67

Głębokość wody w korycie przy przepływie miarodajnym wynosi H=1,67m

Tabela.4. Obliczenia położenia zwierciadła wody w przekroju km11+495

Przekrój 11+495

Rz. zw. wody	Pole przekroju A	Szerokość zw. wody B	Napełnienie średnie $h = A / B$	Obwód zwilżony U	Promień hydrauliczny $R_h = A / U$	Wsp. Szorstkości n	Prędkość przepływu v	Przepływ $Q = A * v$	Głębokość wody w korycie
[m]	[m²]	[m]	[m]	[m]	[m]		[m/s]	[m³/s]	[m]
191,47	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,000	0,000	0
191,57	0,039	0,784	0,050	0,809	0,048	0,025	0,291	0,011	0,1
191,67	0,157	1,568	0,100	1,618	0,097	0,025	0,462	0,072	0,2
191,77	0,355	2,444	0,145	2,517	0,141	0,025	0,594	0,211	0,3
191,87	0,648	3,412	0,190	3,505	0,185	0,025	0,711	0,461	0,4
191,97	1,038	4,380	0,237	4,494	0,231	0,025	0,825	0,855	0,5
192,07	1,476	4,381	0,337	4,694	0,314	0,025	1,013	1,495	0,6
192,17	1,914	4,382	0,437	4,894	0,391	0,025	1,172	2,242	0,7
192,27	2,352	4,383	0,537	5,094	0,462	0,025	1,309	3,078	0,8
192,37	2,790	4,385	0,636	5,294	0,527	0,025	1,430	3,989	0,9
192,47	3,229	4,386	0,736	5,494	0,588	0,025	1,537	4,964	1
192,57	3,668	4,387	0,836	5,694	0,644	0,025	1,634	5,993	1,1
192,67	4,106	4,388	0,936	5,894	0,697	0,025	1,722	7,070	1,2
192,77	4,545	4,389	1,036	6,094	0,746	0,025	1,802	8,190	1,3
192,87	4,984	4,390	1,135	6,294	0,792	0,025	1,875	9,347	1,4
192,97	5,423	4,392	1,235	6,494	0,835	0,025	1,943	10,537	1,5
193,07	5,863	4,393	1,335	6,694	0,876	0,025	2,006	11,757	1,6
193,17	6,302	4,394	1,434	6,894	0,914	0,025	2,064	13,004	1,7
193,228	6,557	4,395	1,492	7,010	0,935	0,025	2,095	13,739	1,758

Głębokość wody w korycie przy przepływie miarodajnym wynosi $H=1,758m$

Tabela.6. Obliczenia położenia zwierciadła wody w przekroju km11+529

Przekój 11+529

Rz. zw. wody	Pole przekroju u A	Szerokość zw. wody B	Napełnienie średnie $h = A / B$	Obwód zwilżony U	Promień hydrauliczny $R_h = A / U$	Wsp. Szorstkości n	Prędkość przepływu v	Przepływ w Q = A * u	Głębokość wody w korycie
[m]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m]		[m/s]	[m ³ /s]	[m]
191,78	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,000	0,000	0
191,88	0,040	0,800	1,000	0,825	0,049	0,025	0,291	0,012	0,1
191,98	0,160	1,600	2,000	1,649	0,097	0,025	0,463	0,074	0,2
192,08	0,360	2,396	3,000	2,470	0,146	0,025	0,607	0,218	0,3
192,18	0,639	3,188	4,000	3,287	0,194	0,025	0,735	0,470	0,4
192,28	0,997	3,980	5,000	4,104	0,243	0,025	0,853	0,851	0,5
192,38	1,396	3,981	6,000	4,304	0,324	0,025	1,034	1,443	0,6
192,48	1,794	3,983	7,000	4,504	0,398	0,025	1,186	2,127	0,7
192,58	2,192	3,984	8,000	4,704	0,466	0,025	1,317	2,887	0,8
192,68	2,591	3,986	9,000	4,904	0,528	0,025	1,432	3,709	0,9
192,78	2,989	3,987	10,000	5,104	0,586	0,025	1,534	4,585	1
192,88	3,388	3,988	11,000	5,304	0,639	0,025	1,625	5,506	1,1
192,98	3,787	3,990	12,000	5,504	0,688	0,025	1,708	6,466	1,2
193,08	4,186	3,991	13,000	5,704	0,734	0,025	1,783	7,462	1,3
193,18	4,585	3,993	14,000	5,904	0,777	0,025	1,851	8,488	1,4
193,28	4,984	3,994	15,000	6,104	0,817	0,025	1,914	9,541	1,5
193,38	5,384	3,995	16,000	6,304	0,854	0,025	1,972	10,618	1,6
193,48	5,784	3,997	17,000	6,504	0,889	0,025	2,026	11,717	1,7
193,58	6,183	3,998	18,000	6,704	0,922	0,025	2,076	12,836	1,8
193,66	6,503	3,999	19,000	6,864	0,947	0,025	2,113	13,744	1,88

Głębokość wody w korycie przy przepływie miarodajnym wynosi H=1,758m

Układ zwierciadła wody naniesiono na profil podłużny - Zał. nr 4

Wynika z tego iż most oraz teren przyległy nie jest zagrożony podtopieniami wynikającymi z dławienia mostu. Konstrukcja przewiduje przeprowadzeni kry lodowej bez niebezpieczeństwa jej zniszczenia. Nie przewiduje się dodatkowych obiektów oraz wzmocnień w rejonie mostu z uwagi na stabilność konstrukcji rzeki w planowanej przebudowie jako ścian z kamienia. Nie przewiduje się ruchu rumowiska dennego z uwagi na wielkość materiału dennego tj. Frakcja zastępcza 40mm za stabilizowana na chudym betonie

8.Charakterystyka odbiornika ścieków objętego pozwoleniem wodnoprawnym

Nie dotyczy

9. Ustalenia wynikające z planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza i warunków korzystania z wód regionu wodnego

Rodzaj i zakres planowanych do wykonania robót nie ma wpływu na zmianę istniejących warunków regionu wodnego (zlewni).

10. Określenie wpływu gospodarki wodnej zakładu na wody powierzchniowe oraz podziemne, w szczególności na stan tych wód i realizację celów środowiskowych dla nich określonych

Nie dotyczy

11. Planowany okres rozruchu i sposób postępowania w przypadku rozruchu zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii lub uszkodzenia urządzeń pomiarowych oraz rozmiar , warunki korzystania z wód i urządzeń wodnych w tych sytuacjach

Co roku należy oczyścić most z gromadzącego się mułu i innych śmieci naniesionych przez wodę. W przypadku zablokowania mostu poprzez wielkogabarytowy przedmiot w trybie awaryjnym należy go udrożnić.

12. Informacja o formach ochrony przyrody utworzonych lub ustanowionych na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody, występujących w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych

Na obszarze objętym projektem nie występują tereny prawnie chronione:

- ochronny uzdrowiskowej,
- chronionego krajobrazu

Realizacja przedmiotowego projektu nie wpłynie ujemnie na środowisko naturalne

Przedstawiony w operacie wodnoprawnym sposób przebudowy mostu wraz z infrastrukturą techniczną na rzece Strawie w km 11+447 poprzez wykonanie w całości konstrukcji mostu z elementów żelbetowych o dnie kamienistym (Rysunek Zał. nr 9 oraz nr 10) przy spełnieniu powyższych warunków nie zakłóci spływu wód korytem, ponieważ kształt mostu został dobrany i sprawdzony z uwzględnieniem przepływu miarodajnego.

Przyjęte wymiary mostu oraz jego posadowienie na projektowanych rzędnych nie wpłyną na pogorszenie odpływu z terenów położonych wyżej.

Most zapewni ciągłość ekosystemu cieków oraz przemieszczanie się drobnych zwierząt i organizmów.

W trakcie wykonywania przebudowy mostu należy zastosować rozwiązania techniczno-organizacyjne, które maksymalnie ograniczą negatywne oddziaływanie inwestycji na środowisko.

Realizacja inwestycji nie spowoduje naruszenia równowagi w przyrodzie oraz nie doprowadzi do zniszczenia siedliska przyrodniczego lub pogorszenia jego stanu.

Sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii

- Odcinkowa przebudowa rzeki Strawy poprzez wykonanie mostu z elementów żelbetowych w km 11+447 powinna się odbywać w sprzyjających warunkach pogodowych – w okresie braku opadów atmosferycznych, co skutkuje niskimi stanami wody w kanale.
- Po oddaniu obiektu do użytku jego użytkownik powinien okresowo sprawdzać drożność mostu oraz usuwać ewentualne przeszkody i zanieczyszczenia utrudniające swobodny przepływ wód.

13.Opis prowadzenia zamierzonej działalności w języku nietechnicznym

Istniejący most, po wielu latach eksploatacji, w sposób naturalny, na skutek ruchu pojazdów, oddziaływania atmosferycznego, uległ stopniowej degradacji. Ogólny stan

techniczny ocenia się jako negatywny, głównie ze względu na jakość przyczółków, które podlegają ciągłej postępującej destrukcji wskutek wykruszania się.

W związku z projektowaną przebudową rzeki Strawy oraz z uwagi na zły stan techniczny istniejącego mostu, niespełnianie wymaganych parametrów technicznych zachodzi potrzeba jego przebudowy..

Podstawową istotą zaplanowanej przebudowy mostu jest rozbiórka istniejącej konstrukcji i zastąpienie go mostem z elementów żelbetowych. W związku z koniecznością rozbiórki przewiduje się roboty związane z demontażem płyty stropowej istniejącego mostu poprzez stopniowe wyburzanie i transport gruzu budowlanego w miejsca przewidziane przez inwestora. Konieczne do przebudowy w związku z rozbiórką istniejącego mostu są elementy infrastruktury technicznej takiej jak. wodociąg, gazociąg oraz kabel telekomunikacyjny. Planuje się roboty ziemne związane z wyburzaniem przyczółków istniejącej konstrukcji i zastąpieniem ich poprzez przyczółki wykonane na podłożu wzmocnionym poprzez pale wiercone formowane w gruncie oraz na umieszczenie gazociągu, kabla telekomunikacyjnego pod dnem rzeki Strawy oraz wodociągu umieszczonego pod płytą stropową przebudowanego mostu. Wykonywanie konstrukcji przewiduje się w okresach niskich stanów wód. Roboty wykonywane w korycie rzeki należy będą ze szczególnym zwróceniem uwagi na ograniczenie zanieczyszczeń związanych z rozbiórką oraz budową konstrukcji mostu. Nowopowstały most nawiązywał będzie do dawnej charakterystyki obiektu poprzez elementy takie jak: balustrady. oraz bruki w nawierzchni chodników. Planowana przebudowa nie zmienia istotnie zagospodarowania oraz ładu przestrzennego. W celu prawidłowego funkcjonowania mostu przewiduje się okresowe czyszczenie. Most charakteryzować będą parametry takie jak: szerokość w świetle wynosząca 4,82m oraz Długość mierzona po osi rzeki wynosząca około 15m.

14.Wnioski końcowe

Biorąc pod uwagę zebrane w niniejszym opracowaniu materiały można postawić wniosek o wydanie Miastu Piotrków Trybunalski, 97-300 Piotrków Trybunalski, Pasaż Karola Rudowskiego 10 pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie przebudowy mostu wraz z infrastrukturą techniczną na rzece Strawie w km 11+447 poprzez wykonanie mostu z elementów żelbetowych wraz z infrastrukturą techniczną zgodnie z operatem wodnoprawnym.