

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		<b>Pracownia Projektowa MOST</b> 64-605 Wargowo 88 tel. 61 8407044
--------------------------	---	--

INWESTOR:		<b>ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH W CZARNKOWIE</b> ul. Gdańska 56 64-700 Czarnków
-----------	---	--

NAZWA INWESTYCJI:	ROZBUDOWA DROGI – BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ KRZYŻ WLKP. – DRAWSKO PRZY DRODZE POWIATOWEJ 1323P		
ADRES INWESTYCJI:	KRZYŻ WLKP. - DRAWSKO		
	Jednostka ewidencyjna:	300204_5, Krzyż Wlkp. 300203_2, Drawsko	
	Obręb i numery działek ewidencyjnych:	dz. nr: 1081/11,1082,1087/1,1087/2,1088 – Obr. Krzyż Wlkp. dz. nr: 310/1,310/3,290/2,291/2,292/2,299/2,301/2,303/2,305/2,306/2, 307/2,308/2,308/4,309/18,309/16,309/14,309/11,309/9,311/2,312/2,313/2,314/2, 314/4,315/2,315/4,316/1,316/2,317/3,317/4,317/5,288,310/2,300/1,444/1- Obr. Lubcz Wielki dz. nr: 229/4,229/3,231/2,231/1,232/1,232/2,233/2,235/2,236/2,283/2,237/2,238/2, 239/2,243/2,220/2,242 - obr. Łokacz Mały dz. nr: 709, 21/2, 178/6, 178/8, 178/11, 178/7 – obr. Drawsko	
OPRACOWANIE:	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY WIELOBRANŻOWY		
FAZA PROJEKTU:	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO :	XXV, XXVIII		

ZESPÓŁ PROJEKTOWY					
branża	funkcja	imię i nazwisko	specjalność i nr uprawnień	podpis	data
drogowa	PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Płatkiewicz	konstr.-budowl. bez ograniczeń nr 7131/118/P/2000		06.2020 r.
	SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Rafał Kupś	konstr.-inżyn. w zakresie dróg nr PB-N-834/238/79		06.2020 r.
mostowa	PROJEKTANT	mgr inż. Krzysztof Pilarczyk	konstr.- budowl. bez ograniczeń 66/01/OL		06.2020 r.
	SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Henryk Sterczewski	konstr.- inżyn. w zakresie mostów 551/94/OL		06.2020 r.

Data	Numer umowy:	Faza	Tom	Egz.
<b>06.2020 r.</b>	<b>5/ZP/2019</b>	<b>PB</b>	<b>II</b>	<b>1</b>

## **TOM II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY**

### **ZAWARTOŚĆ**

<b>I. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY BRANŻY DROGOWEJ</b>	str. 2
<b><u>OPIS TECHNICZNY</u></b>	
1. Część ogólna	str. 2
1.1. Podstawa opracowania	str. 2
1.2. Materiały wyjściowe do projektowania	str. 2
1.3. Przedmiot opracowania	str. 2
1.4. Stan istniejący	str. 3
1.5. Cel inwestycji	str. 3
1.6. Warunki gruntowo – wodne	str. 3
1.7. Parametry techniczne drogi powiatowej i ścieżki rowerowej	str. 4
1.8. Prognoza ruchu	str. 4
2. Projektowany układ drogowy	str. 9
2.1. Droga w planie	str. 9
2.2. Przekrój podłużny	str. 10
2.3. Konstrukcja nawierzchni	str. 10
2.4. Przekroje poprzeczne	str. 12
2.5. Odwodnienie	str. 12
2.6. Oświetlenie	str. 13
2.7. Roboty ziemne	str. 13
2.8. Obiektu mostowe i przepusty	str. 13
2.9. Balustrady	str. 14
2.10. Ukształtowanie zieleni	str. 14
2.11. Uwagi końcowe	str. 15

### **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. 1.	Plan orientacyjny	1:10 000
Rys. 2.1 - 2.4	Plan sytuacyjny	1:500
Rys. 3.1 – 3.2	Przekrój podłużny- jezdnia	1:50/500
Rys. 3.3	Przekrój podłużny- ścieżka km 0+000 do 0+110	1:50/500
Rys. 4	Przekroje normalne z konstrukcją nawierzchni	1:50
Rys. 5	Przepust przez kanał Drawka	1:20

## **II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY BRANŻY MOSTOWEJ**

### **OPIS TECHNICZNY**

1. Dane ogólne
  - 1.1. Przeznaczenie obiektu i program funkcjonalny
  - 1.2. Charakterystyczne parametry
2. Warunki geologiczne i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego
3. Rozwiązania projektowe
  - 3.1. Konstrukcja podpór
  - 3.2. Konstrukcja przęsła
  - 3.3. Wyposażenie obiektu
4. Zabezpieczenie skarpy
5. Zabezpieczenie antykorozyjne
6. Uwagi
 

Wyciąg z obliczeń statycznych

### **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. 1 M	Rzuty kładki	1:100
Rys. 2 M	Rzuty fundamentów	1:100, 1:50
Rys. 3 M	Przekroje kładki	1:100

## **I. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY BRANŻY DROGOWEJ**

### **OPIS TECHNICZNY**

#### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

##### **1.1. Materiały wyjściowe do projektowania**

Projekt opracowano na podstawie umowy nr 5/ZP/2019 z dnia 08.07.2019 r. zawartej pomiędzy Powiatem Czarnkowsko-Trzcianeckim – Zarządem Dróg Powiatowych w Czarnkowie z siedzibą przy ul. Gdańskiej 56, 64-700 Czarnków a Pracownią Projektową „MOST” sp. z o.o., sp.k., 64-605 Wargowo 88 k/Poznań.

##### **1.2. Materiały wyjściowe do projektowania**

- plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500,
- inwentaryzacja budowlana,
- uzgodnienia i wytyczne Inwestora,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dziennik Ustaw nr 220 poz. 2181 z 2003 roku,
- „Prawo o ruchu drogowym” z dnia 20.06.1997 - z późniejszymi zmianami,
- inne aktualnie obowiązujące przepisy i normy w zakresie budowy dróg,
- katalogi elementów drogowych

##### **1.3. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest rozbudowa drogi powiatowej nr 1323P na odcinku Krzyż Wlkp. – Drawsko, polegająca na remoncie nawierzchni jezdni oraz budowie ścieżki rowerowej zlokalizowanej częściowo poza istniejącym pasem drogowym.

Długość odcinka drogi powiatowej, przy której projektowana jest ścieżka rowerowa wynosi 1873,50 m (wg kilometracji drogi powiatowej jest to odcinek od km 1+348,50 do km 3+222,00).

Całkowita długość ścieżki rowerowej jest mniejsza z uwagi na inny przebieg niż jezdni na początkowym odcinku i wynosi: 1869,42 m.

Ścieżka rowerowa posiadać będzie nawierzchnię bitumiczną szerokości 2,5 m.

#### **1.4. Stan istniejący**

Droga powiatowa nr 1323P na odcinku Krzyż Wlkp. – Drawsko jest drogą klasy G i posiada nawierzchnię bitumiczną szerokości 6,0 m z poboczami gruntowymi szerokości ok. 1,5 m. Droga poprowadzona została na nasypie poprzez teren zalewowy rzeki Noteci. Odcinkami niweleta obniża się do poziomu terenu umożliwiając przepływ fali powodziowej przez korpus. Wówczas ruch na drodze zostaje czasowo zamknięty.

Droga została gruntownie przebudowana w 2010 roku. Poszerzono wówczas korpus drogi. Wzmocniono i poszerzono konstrukcję jezdni. Wykonano nowe pobocza gruntowe. W związku z koniecznością sprawnego odwodnienia korpusu drogowego, szczególnie po przejściu wody powodziowej, wykonano drenaż podłużny i poprzeczny w poboczach, z odprowadzeniem wody do wyprofilowanych na nowo rowów.

Kilka lat później wzmocniono dodatkowo rowy oraz pobocza na odcinku zaniżonej niwelety, na którym następuje najbardziej intensywny przepływ wód powodziowych oraz wykonano nowy przepust.

W nawierzchni na przedmiotowym odcinku, po upływie ok. 10 lat od remontu, rozpoczynają rozwijać się spękania. W związku z tym wskazany jest jej remont polegający na wymianie warstw nawierzchni bitumicznej.

W ciągu przedmiotowego odcinka znajdują się 3 obiekty mostowe:

- na cieku stanowiącym dopływ rzeki Noteci w km 1+423 obiekt mostowy żelbetowy jednoprzęsłowy o rozpiętości 8,70 m – w dobrym stanie technicznym,
- na Kanale Drawka w km 2+449 – przepust z blachy falistej o średnicy ok. 1,3 m (stan dobry)
- na Noteci w km 3+000 – obiekt mostowy trzyprzęsłowy na belkach stalowych zespolonych z płytą pomostową (stan dobry).

Teren po wschodniej stronie drogi, po którym projektowana jest ścieżka rowerowa, jest wyrównany, częściowo zadrzewiony na początkowym odcinku. Dalej, do rzeki Noteci, jest to teren rolniczy.

Z drogi wykonano zjazdy na pola, pod którymi ułożone są przepusty w ciągu rowu. Podnóże skarpy, na większości odcinka, jest zarośnięte krzewami różnych gatunków, które korzystnie wpływają na utrzymanie stateczności nasypu.

### **1.5. Cel inwestycji**

Rozbudowa drogi powiatowej, polegająca na budowie ścieżki rowerowej oraz remoncie nawierzchni, przyczyni się przede wszystkim do poprawy bezpieczeństwa ruchu rowerowego, który zostanie odseparowany od intensywnego ruchu pojazdów rozwijających na tym odcinku znaczne prędkości. Natomiast remont nawierzchni jezdni spowoduje zatrzymanie postępującej degradacji konstrukcji, co jest szczególnie istotne na terenie narażonym na podnoszenie się wód gruntowych i występowanie czasowego podmakania nasypu drogowego.

### **1.6. Warunki gruntowo-wodne**

Na podstawie „Opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego” wykonanej przez Przedsiębiorstwo Geologiczne i Geotechniczne MANGEO , ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz , stwierdzono w śladzie projektowanej ścieżki rowerowej proste warunki gruntowe. Pod warstwą nasypów budowlanych korpusu drogowego o zmiennej miąższości stwierdzono występowanie piasków drobnych i średnich w stanie średniozagęszczonym z przewarstwieniami namulów i torfów o niewielkich miąższościach zwykle do ok.0,5 m. Grunty organiczne stwierdzono na odcinku od km 2+100 do 2+900, jednak miąższość największą do 1,0 m posiadają w rejonie kanału Drawka przecinającego drogę w km 2+450. Bezpośrednio przy korycie kanału Drawka konieczna jest wymiana gruntów organicznych na kruszywo zagęszczony nasyp budowlany. Piaski drobne i średnie budujące podłoże posiadają lokalnie zanieczyszczenia organiczne w postaci piasków próchnicznych.

Istniejące nasypy budowlane zbudowane są z piasków drobnych i średnich średniozagęszczonych.

Poziom wód gruntowych jest wysoki i waha się na poziomie 0,7 – 1,10 m pod powierzchnią terenu rodzimego.

### **1.7. Parametry techniczne drogi powiatowej i ścieżki rowerowej**

- długość proj. ścieżki rowerowej (wraz z obiektem mostowym na Noteci): 1869,42 m
- całkowita długość remontowanego odcinka drogi powiatowej :1873,50 m,
- klasa drogi – G,
- szacowana kategoria ruchu KR2,
- prędkość projektowa  $V_p = 50$  km/h,
- podstawowa szerokość pasa ruchu – 3.0 m,
- ścieżka rowerowa dwukierunkowa o szer. 2,5 m,
- pobocze gruntowe pomiędzy jezdnią i ścieżką rowerową szer. 1,25 m,
- pobocze gruntowe na zewnątrz ścieżki rowerowej szer. 0,50 m,
- minimalny promień łuku poziomego na ścieżce rowerowej : 20 m
- max. spadek podłużny na ścieżce rowerowej 5,5% ,

### 1.8. Prognoza ruchu

W prognozie ruchu drogowego założono, że inwestycja zostanie wykonana w roku 2021. Prognoza ruchu obejmuje okres 25 lat od roku ukończenia inwestycji, z podziałem na okresy 5-letnie.

W prognozie ruchu uwzględniono: samochody osobowe, lekkie ciężarowe (dostawcze), ciężarowe, ciężarowe z przyczepą i autobusy.

Do prognozy wykorzystano wskaźniki wzrostu ruchu dla podregionu pilskiego skorelowane z przewidywanym przyrostem PKB, wg metody zalecanej przez GDDKiA – wg opracowania: „Wymagania, założenia i zalecenia do analiz i prognoz ruchu”.

Prognozę opracowano wg pomiaru ruchu wykonanego 28 i 29.10. 2014 r (dane Inwestora)

SDR na drodze 1323P w 2014 r:

- samochody osobowe:	2411 poj.
- samochody dostawcze:	116 poj.
- samochody ciężarowe bez przyczep:	36 poj.
- samochody ciężarowe z przyczepą:	65 poj.
- autobusy:	31 poj.

#### WSKAŹNIKI WZROSTU RUCHU

ROK	%PKB	O	LC	C	CP	A
2015	3,7	1,0296	1,01221	1,01295	1,037	1,15
2016	3,5	1,028	1,01155	1,01225	1,035	1,15
2017	3,6	1,0288	1,01188	1,0126	1,036	1,15
2018	3,5	1,028	1,01155	1,01225	1,035	1,15
2019	3,2	1,0256	1,01056	1,0112	1,032	1,15
2020	3,1	1,0248	1,01023	1,01085	1,031	1,15
2021	3,1	1,0248	1,01023	1,01085	1,031	1,15
2022	3,1	1,0248	1,01023	1,01085	1,031	1,15
2023	3	1,024	1,0099	1,0105	1,03	1,15
2024	2,9	1,0232	1,00957	1,01015	1,029	1,15
2025	2,8	1,0224	1,00924	1,0098	1,028	1,15
2026	2,8	1,0224	1,00924	1,0098	1,028	1,15
2027	2,7	1,0216	1,00891	1,00945	1,027	1,15
2028	2,6	1,0208	1,00858	1,0091	1,026	1,15
2029	2,6	1,0208	1,00858	1,0091	1,026	1,15
2030	2,6	1,0208	1,00858	1,0091	1,026	1,15
2031	2,5	1,02	1,00825	1,00875	1,025	1,15
2032	2,5	1,02	1,00825	1,00875	1,025	1,15
2033	2,5	1,02	1,00825	1,00875	1,025	1,15

<b>2034</b>	2,5	1,02	1,00825	1,00875	1,025	1,15
<b>2035</b>	2,5	1,02	1,00825	1,00875	1,025	1,15
<b>2036</b>	2,4	1,0192	1,00792	1,0084	1,024	1,15
<b>2037</b>	2,4	1,0192	1,00792	1,0084	1,024	1,15
<b>2038</b>	2,3	1,0184	1,00759	1,00805	1,023	1,15
<b>2039</b>	2,2	1,0176	1,00726	1,0077	1,022	1,15
<b>2040</b>	2,1	1,0168	1,00693	1,00735	1,021	1,15
<b>2041</b>	2,1	1,0168	1,00693	1,00735	1,021	1,15
<b>2042</b>	2,1	1,0168	1,00693	1,00735	1,021	1,15
<b>2043</b>	2	1,016	1,0066	1,007	1,02	1,15
<b>2044</b>	2	1,016	1,0066	1,007	1,02	1,15
<b>2045</b>	2	1,016	1,0066	1,007	1,02	1,15

**SKUMULOWANY WSKAŹNIK WZROSTU W STOSUNKU DO ROKU 2014**

<b>ROK</b>	<b>O</b>	<b>LC</b>	<b>C</b>	<b>CP</b>	<b>A</b>
<b>2020</b>	1,17653	1,069933	1,074299	1,224497	1,15
<b>2021</b>	1,205708	1,080879	1,085955	1,262456	1,15
<b>2022</b>	1,235609	1,091936	1,097738	1,301592	1,15
<b>2023</b>	1,265264	1,102746	1,109264	1,34064	1,15
<b>2024</b>	1,294618	1,1133	1,120523	1,379518	1,15
<b>2025</b>	1,323617	1,123586	1,131504	1,418145	1,15
<b>2026</b>	1,353266	1,133968	1,142593	1,457853	1,15
<b>2027</b>	1,382497	1,144072	1,153391	1,497215	1,15
<b>2028</b>	1,411253	1,153888	1,163887	1,536143	1,15
<b>2029</b>	1,440607	1,163789	1,174478	1,576082	1,15
<b>2030</b>	1,470571	1,173774	1,185166	1,61706	1,15
<b>2031</b>	1,499983	1,183457	1,195536	1,657487	1,15
<b>2032</b>	1,529982	1,193221	1,205997	1,698924	1,15
<b>2033</b>	1,560582	1,203065	1,216549	1,741397	1,15
<b>2034</b>	1,591794	1,21299	1,227194	1,784932	1,15
<b>2035</b>	1,62363	1,222998	1,237932	1,829555	1,15
<b>2036</b>	1,654803	1,232684	1,248331	1,873465	1,15
<b>2037</b>	1,686576	1,242447	1,258817	1,918428	1,15
<b>2038</b>	1,717609	1,251877	1,26895	1,962552	1,15
<b>2039</b>	1,747838	1,260965	1,278721	2,005728	1,15
<b>2040</b>	1,777202	1,269704	1,28812	2,047848	1,15
<b>2041</b>	1,807059	1,278503	1,297587	2,090853	1,15
<b>2042</b>	1,837418	1,287363	1,307125	2,134761	1,15
<b>2043</b>	1,866816	1,295859	1,316274	2,177456	1,15
<b>2044</b>	1,896686	1,304412	1,325488	2,221005	1,15
<b>2045</b>	1,927032	1,313021	1,334767	2,265425	1,15

**PROGNOZA RUCHU DLA HORYZONTU 25- LETNIEGO**

ROK		O	LC	C	CP	A	POJ. OGÓŁEM
2014		2411	116	36	65	31	2659
2020		2837	124	39	80	36	3116
2021		2907	125	39	82	36	3189
2022		2979	127	40	85	36	3267
2023		3051	128	40	87	36	3342
2024		3121	129	40	90	36	3416
2025		3191	130	41	92	36	3490
2026		3263	132	41	95	36	3567
2027		3333	133	42	97	36	3641
2028		3403	134	42	100	36	3715
2029		3473	135	42	102	36	3788
2030		3546	136	43	105	36	3866
2031		3616	137	43	108	36	3940
2032		3689	138	43	110	36	4016
2033		3763	140	44	113	36	4096
2034		3838	141	44	116	36	4175
2035		3915	142	45	119	36	4257
2036		3990	143	45	122	36	4336
2037		4066	144	45	125	36	4416
2038		4141	145	46	128	36	4496
2039		4214	146	46	130	36	4572
2040		4285	147	46	133	36	4647
2041		4357	148	47	136	36	4724
2042		4430	149	47	139	36	4801
2043		4501	150	47	142	36	4876
2044		4573	151	48	144	36	4952
2045		4646	152	48	147	36	5029

**O – SAMOCHODY OSOBOWE**

**LC – SAMOCHODY DOSTAWCZE**

**C – SAMOCHODY CIĘŻAROWE**

**CP – SAMOCHODY CIĘŻAROWE PRZYCZEPĄ**

**A – AUTOBUSY**

2020 – rok oddania drogi do eksploatacji

2030 – 10 rok po oddaniu drogi do eksploatacji

SUMARYCZNY RUCH POJAZDÓW		
ciężarowe Nc [poj.]	ciężarowe z przyczepą Nc+p [poj.]	autobusy NA [poj.]
312 805	780 735	262 800



### USTALENIE KATEGORII RUCHU

- a) Współczynniki przeliczeniowe pojazdów ciężkich na równoważne osie standardowe 100 kN:

- samochody ciężarowe bez przyczep:	$r_c = 0,45$
- samochody ciężarowe z przyczepami:	$r_{c+p} = 1,70$
- autobusy:	$r_A = 1,15$

- b) współczynnik obliczeniowego pasa ruchu:  $f_1 = 0,5$   
c) współczynnik szerokości pasa ruchu:  $f_2 = 1,0$   
d) współczynnik pochylenia niwelety:  $f_3 = 1,0$

Liczba równoważnych osi standardowych 100 kN wciągu 20 lat na pas obliczeniowy:

$$N_{100} = f_1 f_2 f_3 (N_c r_c + N_{c+p} r_{c+p} + N_A r_A)$$

$$N_{100} = 0,5 \times 1,0 \times 1,0 (312\,805 \times 0,45 + 780\,735 \times 1,70 + 262\,800 \times 1,15)$$

$$N_{100} = \mathbf{0,885\,mln} \text{ osi } 100 \text{ kN na pas obliczeniowy}$$

$$0,50 \text{ mln} < N_{100} < 2,50 \text{ mln} \Rightarrow \text{obliczona kategoria ruchu : } \mathbf{KR\,3}$$

## 2. UKŁAD PROJEKTOWANY

### 2.1. Droga w planie

Projektowana ścieżka rowerowa rozpoczynać się będzie w km 1+348,50 drogi powiatowej i stanowić będzie kontynuację chodnika lewostronnego. Na większości trasy ścieżka przylegać będzie do pobocza drogi powiatowej, jedynie na odcinku początkowym od 1+348,50 do 1+461,49 oraz od km 2+344 do km 2+514 przebieg ścieżki będzie niezależny od drogi. Na odcinku 1+348,50 do 1+461,49 różnica tras wynika z konieczności przejścia ścieżką nad ciekim wodnym na niezależnej konstrukcji kładki odsuniętej od obiektu mostowego w ciągu drogi o około 10 m. Na odcinku od km 2+344 do km 2+514 ścieżka omija umocnione płytami ażurowymi pobocze drogi powiatowej oraz przepust pod drogą na kanale Drawka. Również w tym przypadku ścieżka poprowadzona będzie przez ciek wodny na niezależnym przepuszczeniu odsuniętym od krawędzi drogi o około 10 m.

Na końcowym odcinku od zjazdu w km 2+933 ścieżka rowerowa prowadzona będzie w śladzie istniejącego lewego chodnika. Na obiekcie mostowym przez rzekę Noteć szerokość chodnika jest niewystarczająca dla dwukierunkowego ruchu rowerowego i wynosi 1,35 m. W związku z tym na tym odcinku projektuje się jedynie remont istniejącego chodnika. Za obiektem

mostowym na Noteci do końca trasy, ruch rowerowy prowadzony będzie lewym chodnikiem do połączenia z drogą wojewódzką nr 181 w miejscowości Drawsko.

Rozbudowa drogi o ścieżkę rowerową wiąże się z reprofilacją istniejących rowów odwadniających, które muszą zostać odsunięte poza krawędź nowego nasypu.

Na większości trasy projektowanej ścieżki rowerowej szerokość istniejącego pasa drogowego jest niewystarczająca do zlokalizowania wszystkich jej elementów wraz z rowem odwadniającym. W związku z tym zakłada się poszerzenie pasa drogowego do wymaganej szerokości poprzez rozbudowę pasa drogowego na fragmentach przyległych działek prywatnych.

Na trasie znajduje się kilka zjazdów na pola uprawne o nawierzchni gruntowej z przepustami z rury karbowanej PEHD łączącej rowy odwadniające. Po reprofilacji rowów, pod zjazdami ułożone zostaną nowe rury przepustowe z rury PEHD średnicy 40 cm, ścięte na końcach pod kątem skarpy, z umocnieniem wlotu i wylotu kamieniem polnym na chudym betonie.

Remont nawierzchni jezdni polegający na wymianie warstwy ścieralnej drogi powiatowej nie będzie wiązał się z żadnymi zmianami w geometrii istniejącej trasy.

## **2.2. Przekrój podłużny**

Przekrój podłużny ścieżki rowerowej powiązany jest ściśle z niweletą drogi powiatowej. Na początkowym odcinku niweleta ścieżki różni się od niwelety jezdni ze względu na ściek, którego spadek podłużny zostanie ukształtowany w kierunku cieku wodnego. Na przejściu ścieżką poprzez ciek wodny w km 0+061,3 (kilometracja ścieżki) projektowana rzędna wynika z zachowania nie mniejszego światła pionowego projektowanej kładki w stosunku do istniejącego obiektu nad ciekiem w ciągu drogi powiatowej. Dalszy ciąg profilu podłużnego wynika z rzędnych niwelety drogi.

W ramach remontu nawierzchni jezdni drogi powiatowej zakłada się frezowanie istniejącej nawierzchni bitumicznej na 4 cm oraz ułożenie nowej warstwy ścieralnej z SMA o grubości 4 cm. Niweleta po ułożeniu nowej warstwy ścieralnej pozostanie na niezmienionym poziomie.

## **2.3. Konstrukcja nawierzchni**

Podłoże gruntowe pod nasypem projektowanej ścieżki rowerowej jest nośne i nadaje się do posadowienia konstrukcji drogowej. Może jednak lokalnie wykazywać cechy wysadzinowe. W większości ścieżka posadowiona zostanie na nasypie, jedynie na odcinku od km 2+344 do km 2+514, z uwagi na możliwość przepływu poprzecznego wody powodziowej, konstrukcja na tym

odcinku posadowiona zostanie nieznacznie ponad terenem. Konstrukcja ścieżki oraz poboczy na tym odcinku zostanie dodatkowo wzmocniona geosyntetykami oraz płytami ażurowymi.

**KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI ŚCIEŻKI ROWEROWEJ**  
**(poza odcinkiem od km 2+344 do km 2+514 oraz mostem na rz. Noteć)**

- **warstwa ścieralna** z betonu asfaltowego AC 5 S 50/70 **grubość 5 cm**
- **podbudowa** - kruszywo łamane C<sub>50/30</sub> 0/31,5 mm stabiliz. mechan. **grubość 20 cm**

*Łączna grubość nawierzchni 25 cm*

Nasyp z piasku średnio lub gruboziarnistego o wskaźniku różnoziarnistości min. 3.

W górnej warstwie o grub. min. 0,5 m wbudować piasek o wskaźniku różnoziarnistości min. 5.

**KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI ŚCIEŻKI ROWEROWEJ**  
**(na odcinku od km 2+344 do km 2+514 )**

- **warstwa ścieralna** z betonu asfaltowego AC 5 S 50/70 **grubość 5 cm**
- **podbudowa** - kruszywo łamane C<sub>50/30</sub> 0/31,5 mm stabiliz. mechan. **grubość 20 cm**
- **geotkanina** polipropylenowa min. 20x20 kN/m

*Łączna grubość nawierzchni 20 cm*

Powierzchnie rowów, poboczy oraz skarp umocnione betonową płytą ażurową 60x40x10 cm

Nasyp z piasku średnio lub gruboziarnistego o wskaźniku różnoziarnistości min. 3.

W górnej warstwie o grub. min. 0,5 m wbudować piasek o wskaźniku różnoziarnistości min. 5.

**KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI ZJAZDÓW**

- **warstwa ścieralna** z betonu asfaltowego AC 5 S 50/70 **grubość 5 cm**
- **warstwa wiążąca** z betonu asfaltowego AC16W 50/70 **grubość 5 cm**
- **podbudowa** - kruszywo łamane C<sub>50/30</sub> 0/31,5 mm stabiliz. mechan. **grubość 20 cm**

*Łączna grubość nawierzchni 30 cm*

**REMONT JEZDNI (poza obiektami mostowymi)**

Frezowanie nawierzchni na grubość 4 cm

Ułożenie nowej warstwy ścieralnej:

- **warstwa ścieralna** z SMA 11 PMB 45/80-55  
wg PN-EN 13108-5:2008 i WT -2 **grubości 4 cm ,**

Destrukt bitumiczny - pofrez (niezawierający smoły), będący produktem ubocznym z procesu produkcji, (*art. 11 ust. 4 Ustawy o odpadach*) pochodzący z frezowania nawierzchni jezdni zostanie wykorzystany do utwardzenia nawierzchni poboczy.

Pobocza utwardzone zostaną destruktem bitumicznym o grub. 10 cm na szerokości 100 cm od krawędzi jezdni, uzyskanym z frezowania jezdni na przedmiotowym odcinku.

Opornik wibroprasowany o wymiarach 12 x 25 cm posadowiony na ławie betonowej z oporem (C 12/15). Pozostałe szczegóły dotyczące grubości warstw, rodzaje nawierzchni oraz grubości zawarto na przekrojach konstrukcyjnych w skali 1:50.

#### **2.4. Przekroje poprzeczne**

Przekrój poprzeczny drogi kształtowano przy następujących założeniach:

- szerokość pasa ruchu jezdni na odcinku prostym 3,0 m,
- pochylenie poprzeczne jezdni i ścieżki rowerowej na odcinku prostym 2%,
- ścieżka rowerowa o szerokości 2,5 m,
- pobocze utwardzone destruktem bitumicznym na szer. 1,00 m

Przekroje poprzeczne wykonano w najbardziej charakterystycznych punktach. Podstawowym ich celem było obliczenie mas ziemnych. Pozostałe szczegóły dotyczące rzędnych istniejących i projektowanych spadków poprzecznych, odległości itp. zawarto na rysunkach: PRZEKROJE POPRZECZNE 1:100 znajdujące się w zakresie projektu wykonawczego.

#### **2.5. Odwodnienie**

Odwodnienie ścieżki rowerowej oraz jezdni odbywać się będzie powierzchniowo za pośrednictwem spadków podłużnych i poprzecznych w pobocze i do rowów odwadniających, które zaprojektowano częściowo jako bezodpływowe chłonno - odparowujące i częściowo prowadzące wody opadowe do odbiorników.

Odwodnienie na poszczególnych odcinkach trasy będzie następujące (lewa strona drogi):

- 1) km 0+000 do 0+032 (kilometracja ścieżki) – ściek betonowy prefabrykowany półokrągły wzdłuż prawej krawędzi ścieżki z odprowadzeniem wody do rowu w km 0+032,
- 2) od 0+032 do 0+059 (kilometracja ścieżki) – nowy rów odwadniający z odprowadzeniem do cieku wodnego,
- 3) km 1+460 do 1+910 - rów infiltracyjny bezodpływowy,

- 4) km 1+910 do 2+370 - rów odwadniający z odprowadzeniem do rowu melioracyjnego w km 2+120,
- 5) km 2+370 do 2+800 - rów odwadniający z odprowadzeniem do kanału Drawka w km 2+120,
- 6) km 2+800 do 2+910 - rów infiltracyjny bezodpływowy,

W wyniku przebudowy drogi wykonanej kilkanaście lat temu, w obrębie nasypu po obydwu stronach drogi wykonano odwodnienie wgłębne w postaci sączków podłużnych i poprzecznych z kruszywa naturalnego w osłonie z geosyntetyku separacyjnego z rurą drenarską karbowaną z PCV perforowaną o średnicy 100 mm. Odprowadzenie wody z sączków podłużnych wykonano do rowu rurami pełnymi średnicy 100 mm rozmieszczonymi w odległości około 50 m. Wyloty sączków do rowu umocniono tłuczniem na długości 50 cm.

Dokumentacja powykonawcza nie precyzuje lokalizacji miejsc odprowadzenia wody do rowu. Przed rozbudową nasypu pod ścieżkę rowerową konieczne jest więc odszukanie w terenie miejsc wylotu sączków do rowu, rozkopanie nasypu do miejsca włączenia w dren podłużny oraz regulacja spadku podłużnego wraz z jego wydłużeniem do poziomu nowego rowu odwadniającego.

Lokalizację drenu podłużnego wykonanego podczas poprzedniej przebudowy drogi pokazano na przekrojach konstrukcyjnych (wg przekrojów normalnych dokumentacji z 2004 r opracowanej przez Politechnikę Poznańską, Zakład Inżynierii Lądowej).

## **2.6. Oświetlenie**

Oświetlenie drogowe istnieje aktualnie na obszarze zabudowanym miejscowości Drawsko oraz na obiekcie mostowym na rzece Noteć i dojazdach. W ramach niniejszego opracowania nie przewiduje się budowy nowego lub przebudowy istniejącego oświetlenia.

## **2.7. Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”

Objętości mas ziemnych z rozbiciem na nasypy, wykopy dla poszczególnych przekrojów wyszczególniono w załączniku projektu wykonawczego.

W związku z występowaniem w pasie drogi elementów uzbrojenia terenu jak sieć telekomunikacyjna i energetyczna, wszelkie prace prowadzone w pobliżu tych urządzeń należy prowadzić ze szczególną ostrożnością aby nie doszło do ich uszkodzenia.

## **2.8. Obiekty mostowe i przepusty**

### **2.8.1. Obiekt mostowy w km 0+061,3 (kilometracja ścieżki)**

Na przejściu ścieżką rowerową przez ciek wodny stanowiący dopływ rzeki Noteci w km ścieżki 0+061,3 projektuje się kładkę o rozpiętości w świetle przyczółków 8,70 m i szerokości w świetle 3,0 m. Rozpiętość w osiach podpór 10,74 m.

Zaprojektowano konstrukcję kładki kompozytową, zamontowaną na przyczółkach wykonanych z bloczków betonowych kotwionych w nasypie za pomocą georusztów PEHD. Rzędna spodu konstrukcji kładki i rozpiętość gwarantować będzie zachowanie przekroju poprzecznego nie mniejszego niż pod obiektem mostowym w ciągu drogi powiatowej.

Kładka kompozytowa wykonana zostanie jako jeden element nośny, dostarczony w całości na plac budowy. Montaż polegać będzie na zamocowaniu konstrukcji na przygotowanych ławach żelbetowych za pomocą kotew stalowych oraz wyposażeniu kładki w balustrady aluminiowe.

Projekt kładki stanowi integralną część niniejszego projektu.

### **2.8.2. Przepust na kanale Drawka w km 2+449**

Pod koroną drogi w km 2+449 istnieje przepust z blachy stalowej karbowanej o przekroju owalnym o szerokości 2,6 m i wys. ok. 1,5 m. Przepust został wybudowany stosunkowo niedawno i jest w dobrym stanie technicznym.

Pod ścieżką rowerową usytuowaną równoległe do jezdni projektuje się przepust o przekroju zbliżonym do istniejącego pod drogą. Przepust wykonać jako skrzynkowy żelbetowy o szerokości w świetle 3,5 m i wysokości 1,0 m. Prefabrykaty żelbetowe posadowić na ławach żelbetowych. Na zakończeniach wykonać monolityczne żelbetowe ścianki czołowe. Powierzchnie stykające się z gruntem zaizolować dwukrotnie Abizolem.

Na ściankach zamykających zamontować balustrady stalowe.

### **2.8.3. Przepusty pod zjazdami**

Pod zjazdami, pod którymi przewidywana jest ciągłość rowów, projektuje się przepusty karbowane PEHD średni. 400 mm z końcami ściętymi pod kątem skarpy. Skarpę na zakończeniach umocnić darnią. Rury posadowić należy na zagęszczonej podsypce piaskowej grub. 15 cm. Długości rur zmienne w zależności od szerokości zjazdu. Długości – wg rysunku szczegółowego.

## **2.9. Balustrady**

W rejonie skarp o znacznej wysokości, tj. na odcinku początkowym w rejonie projektowanej kładki przez ciek wodny w km (ścieżki) 0+061,3 oraz na odcinku 2+810 do 2+930 zakłada się montaż balustrad stalowych U12 w kolorze białe – czerwonym.

Długości balustrad wg planu sytuacyjnego.

## **2.10. Ukształtowanie zieleni**

Budowa drogi stwarza konieczność wycinki drzew i krzewów w projektowanym poszerzonym pasie drogowym. Wycinka drzew jest niezbędna głównie na początkowym odcinku trasy, na którym ścieżka rowerowa zlokalizowana poza istniejącym pasem drogowym.

Wzdłuż ścieżki, przy istniejącym rowie istnieją skupiny krzewów, które z uwagi na rozbudowę nasypu muszą zostać usunięte.

Drzewa oraz krzewy podlegające wycince zestawiono w tomie I niniejszej dokumentacji – w projekcie zagospodarowania terenu.

W ramach inwestycji przewiduje się nasadzenie nowych drzew w zakresie pasa drogowego, odmiany klon polny w ilości równej drzew usuniętych.

Powierzchnie skarp i rowów pokryć włókniną antyerozyjną zabezpieczającą przed rozmyciem. Powierzchnie skarp i rowów po zahumusowaniu warstwą grubości 15 cm obsiać trawą.

## **2.11. Uwagi końcowe**

1. Z uwagi na fakt, że droga przebiega w bezpośrednim sąsiedztwie zamieszkałych posesji, prowadzenie robót budowlanych musi powodować jak najmniejsze utrudnienia dla mieszkańców. Konieczne jest właściwe oznakowanie terenu budowy, zapewnienie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego,
2. Wszystkie materiały użyte do wykonania warstw nawierzchni i innych elementów drogi powinny posiadać aktualne Aprobaty Techniczne i certyfikaty.

Całość prac budowlanych należy prowadzić zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz zgodnie z aktualnie obowiązującymi w tym zakresie przepisami BHP.

opracował:

mgr inż. P. Płatkiewicz

## **II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY BRANŻY MOSTOWEJ**

### **Opis techniczny do projektu budowlanego kładki rowerowej przy drodze powiatowej 1323P.**

#### **1.1. Przeznaczenie obiektu i program użytkowy:**

Projektowana kładka umożliwia przeprowadzenie ścieżki-rowerowej biegnącej, przy drodze powiatowej nr 1323P na trasie Krzyż Wielkopolski – Drawsko.

**Kładka przeznaczona jest do obsługi ruchu pieszego i jednoślądów. Konstrukcja obiektu przystosowana do obciążeń pojazdami serwisowymi do 3,5t.**

#### **1.2. Charakterystyczne parametry:**

- Układ statyczny jednoprzęsłowy, swobodnie podparty,
- rozpiętość przęsła kładki – 10,74m,
- rozpiętość w świetle między przyczółkami – 8,70m,
- szerokość kładki – 3,2m
- szerokość użytkowa – 3,0m.

#### **2. Warunki geologiczne i kategoria geotechniczna obiektu budowlanego:**

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej opracowanej przez Mateusza Mańka, MANGEO Usługi Geologiczne i Geotechniczne, (ul Dworcowa 24, 64-530 Kazimierz) - w miejscu projektowanego obiektu zalegają pod warstwą gleby o miąższości 0,4 - 0,6m, piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym o  $I_D=0,5-0,55$ , a niżej od głębokości 2 i 3m piaski średnie + żwiry o  $I_D=0,68$ .

Zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r (Dz. U. nr 126 poz. 839) projektowany obiekt zalicza się do II kategorii geotechnicznej z prostymi warunkami gruntowymi.



### **3. Rozwiązania projektowe**

#### **Konstrukcja obiektu**

Konstrukcja w układzie statycznym jednoprzęsłowym – swobodnie podpartym, (konstrukcja statycznie wyznaczalna). Kładka składa się przęsła spoczywającego na podporach żelbetowych. Kładka wyposażona w balustrady aluminiowe. Podpory żelbetowe w postaci ław opartych na projektowanym nasypie, po którym prowadzona jest ścieżka. Nasyp w obrębie przyczółków zakończony konstrukcją oporową z gruntu zbrojonego z oblicowaniem z bloczków betonowych.

Skarpy w obrębie konstrukcji kładki należy zabezpieczyć przez wykonanie palisady drewnianej, oraz gabionami lub tłuczniem w geosiatce komórkowej.

Płyta przęsła kładki zaprojektowana jako wyrób gotowy - kompozytowa z żywicy syntetycznej i włókien szklanych wykonana przez producenta indywidualnie dla danej lokalizacji.

#### **3.1. Konstrukcja podpór**

Konstrukcję kładki oparto na przyczółkach z betonu C25/30 zbrojonego stalą kl. A-IIIIN (B500SP). Przyczółki w postaci ławy fundamentowej o szerokości 120cm, posadowione na projektowanym nasypie na rzędnej 32,50 m.npm., układ zbrojenia oraz detale mocowania płyty przęsła wg rys. konstrukcyjnych w projekcie wykonawczym.

Pod przyczółkami na gruncie ułożyć beton podkładowy C12/15 grubości min. 10cm, podłoże pod beton podkładowy, (ok. 25cm), zgęścić do  $I_s = 0,97$ .

Projektowany nasyp w obrębie podpór przęsła jako systemowa konstrukcja oporowa z gruntu zbrojonego, składa się z prefabrykowanych bloczków betonowych połączonych z georusztami z polietylenu o wysokiej gęstości (HPDE), które zbroją zasypkę gruntową za licem. Cechą charakterystyczną tego systemu jest wysoka efektywność połączenia pomiędzy bloczkami licującymi a georusztem, umożliwiającą tworzenie solidnych i trwałych konstrukcji oporowych, które nie wymagają stosowania zabiegów utrzymaniowych.

Obsypki fundamentów oraz wypełnienie nasypów z kruszywa naturalnego o ciągłym uziarnieniu.

Zagęszczenie wg specyfikacji technicznej opracowanej na etapie PW.

#### **3.2. Konstrukcja przęsła**

Przęsło jako belka swobodnie podparta na dwu podporach liniowych. Na jednej z podpór obiekt będzie utwierdzony w kierunku podłużnym i poprzecznym. Na drugiej podporze obiekt będzie utwierdzony w kierunku poprzecznym z możliwością przesuwu w kierunku podłużnym ze względu

na rozszerzalność cieplną.

Konstrukcja przęsła - monolityczna z kompozytów polimerowych zbrojonych włóknami szklanymi osadzonymi w osnowie poliestrowej. Konstrukcja jest w całości prefabrykowana wykonana przez producenta indywidualnie dla danej lokalizacji, niepodzielna, bez wewnętrznego klejenia lub śrub.

Kompozyt nie wymaga konserwacji, poza zwykłą bieżącą konserwacją służącą utrzymaniu czystości; nie koroduje, jest odporny na działanie chlorków, wilgoci i promieniowania UV, nie ulega wietrzeniu z upływem czasu.

Parametry prefabrykowanego przęsła:

- Przęsło zaprojektowano dla obciążeń wg Eurodu (EN 1991-2+C5 – dla obciążeń ruchem pieszym oraz zgodnie z wytycznymi dotyczącymi stosowania FRP w budownictwie CUR 96 (CUR96 Aanbevelingen).
- Kompozytowa konstrukcja przęsła kładki i ma szerokości 3,0m, i rozpiętości 10,74m, wysokości ok. 22cm, profil łukowy - promień łuku  $r = 120 - 150$  m.
- Ciężar konstrukcji przęsła kładki to ok. 3,0 ton.
- Nawierzchnie przęsła projektuje się zintegrowaną z przęsłem mineralno-epoksydową, antypoślizgową.

Elementy składowe przęsła:

Przęsło kładki powinno być dostarczone na miejsce wbudowania jako gotowe do wbudowania ze wszystkimi elementami wykończeniowymi, tj.:

- preinstalowanym liniowym łożyskiem ślizgowym w postaci przekładki z HDPE,
- otworami do mocowania rdzeni montażowych
- nawierzchnią antypoślizgową, mineralno- epoksydową, zintegrowaną z przęsłem,
- zabezpieczającą powłoką malarską,
- opcjonalnie z otworami do montażu balustrad, (w praktyce zaleca się wykonanie otworów na zamontowanym przęsle, tj. po pasowaniu balustrad).

Sposób oparcia i wytyczne montażu wg projektu wykonawczego.

### **3.3. Wyposażenie obiektu:**

Nawierzchnie – na odcinku przęsła zaprojektowano nawierzchnię zintegrowaną z przęsłem mineralno- epoksydową, antypoślizgową. Kolor nawierzchni naturalny w zależności od użytego materiału skalnego wg PW.

Balustrady ochronne – wysokości 120cm, aluminiowe – szczegóły wg projektu wykonawczego.

Balustradę montować po montażu przęsła kładki po uprzednim pasowaniu balustrad oraz po wykonaniu otworów montażowych. Układ oraz średnica otworów montażowych według projektu wykonawczego po cztery śruby M12 z stali nierdzewnej klasy 8.8 na jedno mocowanie.

Między blachę podstawy słupków a element kompozytowy założyć przekładki neoprenowe gr. 5mm, dopasowane do wymiarów blachy.

### **4. Zabezpieczenie skarpy**

Podpory zlokalizowane są poza zasięgiem koryta, jednak skarpy w obrębie konstrukcji kładki należy zabezpieczyć przez wykonanie palisady drewnianej oraz materacami gabionowymi grubości min. 20cm. Materace gabionowe należy układać na warstwie geowłókniny separacyjno-filtracyjnej.

Materace gabionowe wypełnione tłuczniem kamiennym o frakcjach 63-150mm w ocynkowanej siatce stalowej, plecionej z drutu średnicy 2,2mm, wymiary oczka 6x8cm.

Krawędzie od strony wody zabezpieczyć opaską w formie płotków faszynowych, paliki średnicy min. 50mm długości 80cm, przeplecione kiską faszynową.

### **5. Zabezpieczenie antykorozyjne**

#### **5.1. Elementy kompozytowe**

Przęsło kompozytowe kładki nie wymaga zabezpieczeń. Prefabrykat kompozytowy zabezpieczony fabrycznie powłoką żelkotową chroniącą przed czynnikami zewnętrznymi i UV.

#### **5.2. Elementy żelbetowe**

Skład mieszanki betonowej jak dla betonów szczelnych, w oparciu o recepturę laboratoryjną, powinien odpowiadać warunkom:

- wskaźnik w/c poniżej 0,50
- zużycie cementu minimum 320 kg/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej
- beton zagęszczać powierzchniowo i włąębnie
- otulina stali - patrz rysunki
- stopień wodoszczelności W-9

- stopień mrozoodporności F-75.

### **5.3. Elementy aluminiowe**

Elementy balustrady malowane proszkowo.

### **6. Uwagi:**

1. Roboty budowlane należy przeprowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej.
2. Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną.
3. Podczas robót budowlanych przestrzegać przepisów bhp.

**Wszelkie zmiany należy uzgodnić z projektantem. Zmiany materiałów wykorzystywanych do wykonania inwestycji możliwe są jedynie w przypadku, gdy są one zastępowane materiałami równoważnymi o identycznych parametrach technicznych i wytrzymałościowych, oraz spełniającymi wymogi specyfikacji technicznej.**

*Projektował :*

*mgr inż. Krzysztof Pilarczyk*

*upr. 66/01/OL*

## WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH DO PROJEKTU BUDOWY KŁADKI ROWEROWEJ PRZY DRODZE POWIATOWEJ 1323P

### 1.0. OBCIĄŻENIA – POMOST

#### Założenia projektowe i geometria przęsła

Przęsło zaprojektowane zgodnie z następującymi normami i założeniami:

- EN 1990+A1+A1/C2:2011, "Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji"
- EN 1991-2+C1:2011, "Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 2: „Obciążenia ruchome mostów"

Parametry przęsła:

Układ statyczny jednoprzęsłowy, swobodnie podparty,

Długość przęsła kładki	–	$L_{tot} = 10,74m,$
Rozpiętość o osiach podpór	–	$L_0 = 10,62m$
Szerokość użytkowa	–	$B_{eff} = 3,0m.$
Wysokość przekroju	-	$H = 22cm$

### 1.1. OBCIĄŻENIA ZMIENNE

#### 1.1.1. OBCIĄŻENIA TŁUMEM wg [EC-1/NB 5.3.2.1] $\gamma = 1,35$

- dla płyty przęsła  $q_{fk} = 2,0 + 120 / (L+30) = 4,95 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 = 6,68 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie śniegiem i oblodzeniem, pomijalne w stosunku do obciążenia tłumem.

#### 1.1.2. OBCIĄŻENIE POJAZDEM SERWISOWYM wg [EC-1/NB 5.3.2.3]

Pojazd serwisowy: furgonetki: (pojazd o masie całkowitej do 3,5t) tj. policja , karetka i lekki ciągnik z pługiem śnieżnym, bez przyczepy:  $\gamma_f = 1,35$

Obciążenie osi 1	$Q_{sv1} = 80 \text{ kN}$		
Obciążenie osi 2	$Q_{sv2} = 40 \text{ kN}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rozstaw osi	$L_{sv} = 3,0 \text{ m}$	3,0	Koło 20x20cm
Rozstaw kół	$B_{sv} = 1,3 \text{ m}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ślad kół o bokach	$B_{sv.w} = 0,2 \text{ m}$	1,3	

#### UWAGA:

**Dopuszcza się ruch pojazdów po wykonanej kładce o masie całkowitej nie przekraczającej - 3,5t.**

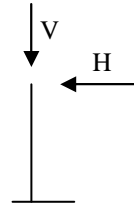
#### 1.1.4. OBCIĄŻENIA BALUSTRADY wg [EC-1/NB 4.8]

$$\gamma = 1,3$$

$$H = 1,0 \text{ kN/mb} \times 1,3 = 1,3 \text{ kN/mb}$$

$$V = 1,0 \text{ kN/mb} \times 1,3 = 1,3 \text{ kN/mb}$$

$$F = 0,5 \text{ kN/mb element} = 0,6 \text{ kN/mb}$$



#### 1.1.5. OBCIĄŻENIA POZIOME

##### POPRZECZNE

WIATREM                      strefa I ;  $q = 0,3 \text{ kN/m}^2$

$$\text{Parcie wiatru: } p = 0,3 \times 1,8 \times 2,0 \times 1,0 = 1,08 \text{ kN/mb} \times 1,5 = 1,62 \text{ kN/m}^2$$

##### PODŁUŻNE wg [EC-1/NB 5.4]

Od ruchu pieszych:

Obciążenie poziome (10% całego obciążenia równomiernie rozłożonego), działające na wierzchu pomostu:

$$Q_{\text{fik.q}} = 0,1 \times 4,95 \times 10,74 \times 3 = 15,95 \text{ kN} \times 1,35 = 21,53 \text{ kN}$$

Od pojazdu serwisowego:

Obciążenie poziome (60% ciężaru całkowitego pojazdu), działające na wierzchu pomostu:

$$Q_{\text{fik.sv}} = 120 \times 0,6 = 72 \text{ kN} \times 1,35 = 97,2 \text{ kN}$$

#### 1.2. OBCIĄŻENIA STAŁE

CIEŻAR WŁASNY:

$$\text{Przęsło kompozytowe: } l = 10,74 \text{ m; } b = 3,0 \text{ m} \quad q = 0,95 \text{ kN/m}^2 \times 1,15 = 1,09 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Balustrady aluminiowe: } l = 10,74 \times 2 \text{ m; } \quad q_{\text{max}} = 0,5 \text{ kN/mb} \times 1,1 = 0,55 \text{ kN/mb}$$

## **2 WYMIAROWANIE**

### 2.1. PŁYTA KOMPOZYTOWA - jednoprzęsłowa

Przyjęto kombinacje obciążeń:

LC0 - ciężar własny

LC1 – LC0 + obc. tłumem

LC2 – LC0 + obc. pojazdem serwisowym

Uwaga : współczynniki materiałowe dla przęsła wg producenta.

#### 2.1.1. Stan graniczny użytkowania SGU.

Eurokody nie określają limitu drgań własnych i ugięć dla konstrukcji kompozytowych.

Zakłada się dopuszczalne ugięcia od obciążeń użytkowych  $L/100$  dla klasy CC1, przy warunku że most pod pełnym obciążeniem użytkowym pozostanie wypukły (łukowy). Natomiast okres drgań własnych powinien być  $> 3,0 \text{ Hz}$

### 2.1.2. Stan graniczny nośności SGN

Maksymalne charakterystyczne momenty zginające:

Od ciężaru własnego:  $M_{EG} = 0,125 \times (0,95 \times 3 + 1) \times 10,62^2 = 54,28 \text{ kNm}$

Od obciążeń tłumem  $M_{fk} = 0,125 \times 4,95 \times 3 \times 10,62^2 = 209,35 \text{ kNm}$

Od obciążeń pojazdem  $M_{Svk} = 0,25 \times 120 \times 10,62 = \underline{318,6 \text{ kNm}}$

Max charakterystyczny moment zginający  $M_{maxk} = 54,28 + 318,6 = \underline{372,88 \text{ kNm}}$

Maksymalne obliczeniowe momenty zginające:

Od ciężaru własnego:  $M_{EG} = 0,125 \times (1,09 \times 3 + 1,1) \times 10,62^2 = 61,61 \text{ kNm}$

Od obciążeń pojazdem  $M_{Svk} = 0,25 \times 120 \times 1,35 \times 10,62 = \underline{430,11 \text{ kNm}}$

Max obliczeniowy moment zginający  $M_{max0} = 61,61 + 430,11 = \underline{491,72 \text{ kNm}}$

### 2.1.3. Reakcje podporowe

Oparcie przęsła na dwóch podporach liniowo za pośrednictwem wklejonej w most „przekładki” szerokości 10 cm i długości nieco mniejszej od szerokości użytkowej, tj. ok. 270cm. Siły poziome zostaną przekazane na przyczółki za pośrednictwem dwóch trzpieni stalowych osadzonych trwale w przyczółkach. Z jednej strony mostu trzpień osadzony nieprzesuwnie w kierunku poprzecznym i podłużnym, z drugiej przesuwnie w kierunku podłużnym w celu umożliwienia swobody rozszerzalności termicznej.

Reakcje pionowe na każdą podporę:

Od ciężaru przęsła i balustrad:

$$R_{V,EG} = \frac{1}{2} q \times L \times \gamma = 0,5 \times (0,95 \times 3 \times 1,15 + 0,5 \times 2 \times 1,1) \times 10,74 = 23,51 \text{ kN}$$

Od obciążeń użytkowych  $R_{V,EG} = \frac{1}{2} q \times L \times B \times \gamma = 0,5 \times 4,95 \times 10,74 \times 3 \times 1,35 = 107,66 \text{ kN}$

Od pojazdu  $R_{V,EG} = (Q_{sv1} + Q_{sv2}) \times \gamma = 120 \times 1,35 = 162,00 \text{ kN}$

Max reakcja pionowa na podporę  $R_{V,max} = \underline{185,51 \text{ kN}}$

Reakcje poziome na każdą podporę:

Obciążenia poziome od wiatru - prostopadłe do przęsła.

Powierzchnia zastępcza  $H_w = 0,25 + 2 \times 0,3 = 0,85 \text{ m}; L = 10,74 \text{ m}$

$$R_{h,w} = 0,5 \times (H_{wind} \times p \times \gamma) \times L = 0,5 \times 0,85 \times 1,08 \times 1,5 \times 10,74 = \underline{7,39 \text{ kN}}$$

Reakcje poziome na jedną podporę, (podłużne z poz. 1.1.5.):

Od ruchu pieszych:  $R_{flk,q} = 0,1 \times 4,95 \times 10,74 \times 3 = 15,95 \text{ kN} \times 1,35 = 21,53 \text{ kN}$

Od pojazdu serwisowego:  $R_{flk,sv} = 120 \times 0,6 = 72 \text{ kN} \times 1,35 = 97,2 \text{ kN}$

Do obciążenia przyjmuje się max  $R_h$  na podporę –  $21,53 < 97,2$

Przyjęto reakcje poziomą na podporę.  $R_{h,max} = 97,2 \text{ kN}$

Uwaga powyższe obliczenia stanowią zarys wymagań minimalnych do potrzeb PB i posadowienia, producent przęsła dostarczy projekt wykonawczy zawierający dokładne obliczenia przęsła kompozytowego.

## 2.2. POSADOWIENIE

### 2.2.1. WARUNKI GRUNTOWO WODNE I POSADOWIENIE

Projektuje się ławy żelbetowe na rzędnej: 32,50 m n.p.m, posadowione na nasypach konstrukcji oporowej z gruntu zbrojonego georusztami z polietylenu o wysokiej gęstości (HPDE). Wypełnienie nasypów z kruszywa naturalnego o ciągłym uziarnieniu.

Zagęszczenie wg specyfikacji technicznej opracowanej na etapie PW.

Projektowane obiekty należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.

Przyjęto wstępnie nasypy o parametrach nie gorszych jak piaski drobne lub średnie o  $I_D=0,6$ .

Parametry geotechniczne:

Pd	$I_D=0,6$	$f^n=1,75 \text{ t/m}^3$	$\phi^n=30,9^\circ$
Ps	$I_D=0,6$	$f^n=1,85 \text{ t/m}^3$	$\phi^n=33,62^\circ$

### 2.2.2. ŁAWA

#### Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 0,55 \text{ m}$

Wymiary podstawy:  $B = 1,20 \text{ m}$ ,  $L = 3,00 \text{ m}$ ,

Wysokość:  $H = 0,30 \text{ m}$ , mimośród:  $E = 0,00 \text{ m}$ .

#### Stan graniczny I

#### **Analiza stanu granicznego I dla obciążenia LC2 (pojazd)**

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B = 1,20 \text{ m}$ ,  $L = 3,00 \text{ m}$ .

#### **Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N_{sv} = 162,00 \text{ kN/m}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E = 0,00 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_{sv} = -97,20 \text{ kN/m}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0,55 \text{ m}$ ,

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa:  $G = 34,98 \text{ kN/m}$ , moment:  $M_{Gy} = 2,1075 \text{ kNm/m}$ .

Ciężar własny przęsła z balustradami:

siła pionowa:  $R = 23,51 \text{ kN/m}$ , moment:  $M_{Ry} = - 5,1722 \text{ kNm/m}$ .



**Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu**

Obciążenie pionowe:  $N_r = N + G + R = 220,49 \text{ kN}$ .

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_s \cdot E_z + M_y + M_{Gy} + M_{Ry}) \cdot L = 162 \times 0 - 97,2 \times 0,55 + 2,1075 - 5,1722 = -56,52 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:  $e_r = |M_r/N_r| = 56,52 / 220,49 = 0,256 \text{ m}$ .

$$e_r = 0,256 \text{ m} < 0,30 \text{ m}.$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

Przyjęto wstępnie ławy szerokości 120cm z betonu C25/30 zbrojonego stalą kl. A-IIIN (B500SP)

Średnica prętów zbrojeniowych:  $d_x = 12,0 \text{ mm}$ , grubość otuliny: 5,0 cm.

Układ zbrojenia na etapie projektu wykonawczego.

Obliczenia sporządził:

*Mgr inż. Krzysztof Pilarczyk*

*Nr upr. 66/01/OL*