

Spis treści

1. Dane ogólne	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Cel opracowania	3
1.3. Zakres opracowania	3
1.4. Podstawa opracowania	3
2. Opis projektowanego zadania	4
2.1. Dane ogólne	4
2.2. Stan istniejący	4
2.3. Dokumentacja fotograficzna	4
2.4. Stan projektowany	7
2.4.1. Parametry techniczne	7
2.4.2. Plan sytuacyjny	7
2.4.3. Przekrój normalny	8
2.4.4. Niweleta	8
2.4.5. Sposób wykonywania robót	8
2.4.6. Odwodnienie	9
2.4.7. Oznakowanie	9
2.4.8. Kolizje	10
3. Projekt wzmocnienia nawierzchni	10
3.1. Podstawa opracowania	10
3.2. Dane wyjściowe do projektowania.....	10
3.3. Projektowanie wzmocnienia istniejącej konstrukcji	10
3.3.1. Wyniki badań	10
3.3.2. Przyjęte konstrukcje wzmocnienia	15

OPIS TECHNICZNY
Do projektu budowlano – wykonawczego
Modernizacja ulicy Źródlanej w Czerwonaku na odcinku
od ronda do skrzyżowania z ul. Leśną.

1. Część ogólna.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt modernizacji ulicy Źródlanej na odcinku ok. 600 m od ronda do skrzyżowania z ul. Leśną w Czerwonaku.

1.2. Cel opracowania.

Celem opracowania jest rozpoznanie istniejącego stanu konstrukcji drogi wraz z przeprowadzeniem badań i odwiertów geotechnicznych, opracowanie technologii wzmocnienia nawierzchni oraz zaprojektowanie nowych zjazdów, chodników oraz opaski.

1.3. Zakres opracowania.

- Zakres opracowania niniejszego projektu obejmuje przebudowę ulicy Źródlanej na odcinku od km 0+000 do km 0+550,25 (**kilometracja robocza**) - odcinek długości 550,25 m.
- Wykonanie odwiertów geotechnicznych celem rozpoznania rodzaju i grubości warstw konstrukcyjnych pod nawierzchnią bitumiczną.
- Badanie ugięć nawierzchni Belką Benkelmana.
- Opracowanie raportu z badania nawierzchni.
- Sporządzenie dokumentacji fotograficznej.

1.4. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- ustalenia przekazane przez Inwestora zawarte w opisie przedmiotu zamówienia.
- mapa zasadnicza do celów projektowych, w skali 1:500 opracowana w Starostwie Poznańskim, Powiatowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjno - Kartograficznej w Poznaniu. Mapa została zaktualizowana dnia przez Geodetę Uprawnionego Dominika Kwiatkowskiego 61-615 Poznań ul. Morawska 22.
- "Rozpoznanie warstw konstrukcji, rodzaju podłoża, nośności oraz ocena wizualna nawierzchni ul. Źródlanej w Czerwonaku w km 0+000 - 0+600" opracowane przez LABORTEST s. c. Brzezińscy,
- pomiary własne wykonane w terenie.

Projekt opracowano w oparciu o :

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku "w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie" z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 czerwca 1999 roku "w sprawie znaków i sygnałów drogowych" (Dz. U. nr 58 poz. 622),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku "Prawo budowlane" (Dz. U. nr 89 poz. 414), z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 roku "Prawo o ruchu drogowym" (Dz. U. 98 poz. 602), z późniejszymi zmianami.

- Dziennik Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach" Załączniki nr 1 - 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku,
- Katalog powtarzalnych elementów drogowych" cz. I i II - Transprojekt Warszawa 1979 r,

2. Opis projektowanego zadania.

2.1. Dane ogólne.

Odcinek ulicy Źródlanej przewidziany do modernizacji przebiega w terenie falistym na obszarze zabudowanym. Na całym modernizowanym odcinku ulica Źródłana ma przekrój uliczny wraz z jednostronnym lub dwustronnym chodnikiem. Odprowadzenie wody opadowej i roztopowej następuje poprzez spadki poprzeczne i podłużne do wpustów ulicznych i dalej do kanalizacji deszczowej. Warstwę ścieralną drogi na całym odcinku przewidzianym do modernizacji stanowi nawierzchnia bitumiczna.

2.2. Stan istniejący.

Droga gminna, ul. Źródłana położona jest w centralnej części Czerwonaku, w obszarze zabudowy jednorodzinnej. Na modernizowanym odcinku ulica jest jednojezdniowa o dwóch pasach ruchu. Jezdnia na przeważającej długości posiada zmienną szerokość 5,6 – 5,7 m i ograniczona jest krawężnikami betonowymi 20/30. Po jednej lub po obu stronach jezdni usytuowane są chodniki z koski brukowej.

Istniejąca nawierzchnia bitumiczna na całej swojej długości posiada uszkodzenia w postaci pęknięć a także liczne odtworzenia po robotach kanalizacyjnych. Są one zróżnicowane w zależności od lokalizacji.

Krzyżujące się z ulicą Źródlaną ulice mają nawierzchnię gruntową o znacznych spadkach podłużnych, bez krawężników i utwardzonych chodników, z wyjątkiem ulicy Kościelnej i Rolnej o nawierzchni z kostki brukowej.

Istniejące skrzyżowania:

- Ul. Łąkowa – km 0+068,30
- Ul. Zachodnia – km 0+290,00
- Ul. Podgórna – km 0+387,95
- Ul. Letnia – km 0+432,65
- Ul. Rolna – km 0+458,30
- Ul. Wiosenna – km 0+499,00

W pasie drogowym ulicy Źródlanej znajdują się następujące elementy uzbrojenia:

- Sieć kanalizacji sanitarnej Ø 250 mm,
- Sieć kanalizacji deszczowej Ø 300 mm i Ø 400 mm,
- Sieć wodociągowa Ø 100 mm,
- Sieć gazowa Ø 125 mm,
- Napowietrzna sieć NN i oświetleniowa,
- Sieć kanalizacji telekomunikacyjnej.

2.3. Dokumentacja fotograficzna.

1. Początek projektowanego odcinka – Skrzyżowanie ulicy Źródlanej z ul. Leśną.



2. Nawierzchnia bitumiczna wraz z chodnikiem na ul. Źródlanej.



3. Skrzyżowanie ulicy Źródlanej z ul. Łąkową.



4. Skrzyżowanie ulicy Źródlanej z ul. Kościelną.



5. Skrzyżowanie ulicy Źródlanej z ul. Podgórną.



6. Skrzyżowanie ulicy Źródlanej z ul. Rolną.



7. Koniec projektowanego odcinka.



2.4. Stan projektowany.

2.4.1. Parametry techniczne.

Przyjęto następujące parametry techniczne do projektowania:

- | | |
|---|--|
| - klasa drogi | - lokalna oznaczona symbolem "L", |
| - szerokość w liniach rozgraniczających | - wg. planu sytuacyjnego, |
| - prędkość projektowa | - 40 km/godz, |
| - obciążenie nawierzchni | - 100 kN, |
| - szerokość nawierzchni | - 5,7 m (przekrój uliczny), |
| - szerokość pasa ruchu | - 2,85 m, |
| - szerokość chodników | - 1,30 – 2,0 m – wg. planu sytuacyjnego, |
| - przewidywany ruch | - KR 2. |

2.4.2. Plan sytuacyjny.

Na całej długości przebudowanego odcinka zachowano istniejącą szerokość jezdni. Projektowana szerokość jezdni wynosi 5,70 m. Zaproponowano miejscowe korekty przebiegu osi jezdni w zakresie umożliwiającym, jak najlepsze dopasowanie się do istniejącego pasa drogowego. W celu uzyskania właściwej jakości, oraz efektu wizualnego przebudowy ulicy, należy wymienić istniejące krawężniki na nowe krawężniki betonowe 15/30 ułożone na ławie betonowej C 12/15.

Dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto kilometrację roboczą:

Początek projektowanego odcinka – 0+000

Koniec projektowanego odcinka – 0+550,25

Przewiduje się sfrezowanie istniejącej warstwy ścieralnej nawierzchni na całej szerokości na głębokość 5 cm, wykonanie warstwy wiążąco - wyrównawczej mającej na celu uzyskanie odpowiedniego profilu poprzecznego (zgodnie z tabelą wyrównania) oraz wykonanie nowej warstwy ścieralnej grubości 5 cm.

W ramach istniejącego pasa drogowego przewidziano wykonanie chodnika z kostki brukowej koloru szarego oraz zjazdu do posesji w kolorze czerwonym.

W celu poprawy odwodnienia drogowego zaproponowano wykonanie nowych wpustów ulicznych, podłączonych do istniejących przykanalików.

W ramach niniejszego projektu zostanie zmodernizowane oświetlenie drogowe polegające na zastosowaniu opraw typu LED oraz nowych słupów oświetleniowych. **Projekt oświetlenia drogowego stanowi osobne opracowanie.**

Szczegółowe rozwiązania przedstawiono na rysunku plan sytuacyjny.

2.4.3. Przekrój normalny.

Projektowana nawierzchnia jezdni posiadać będzie szerokość 5,70 m, przekrój daszkowy o pochyleniu poprzecznym 2,0 % .

Nawierzchnia zostanie ograniczona krawężnikami 15/30 cm ułożonymi na ławie betonowej z oporem C 12/15. Na zjazdach do posesji oraz na przejściach dla pieszych krawężniki należy obniżyć do + 2 cm powyżej jezdni.

Konstrukcja nawierzchni: (ruch KR 2):

- warstwa ścieralna grubości 5 cm z betonu asfaltowego AC 11 S
- warstwa wiążąco - wyrównawcza zmiennej grubości z betonu asfaltowego AC 16 W – wg. tabeli wyrównania. (minimalna grubość – 2 cm)

Konstrukcja na przekopach (ruch KR2):

- warstwa ścieralna grubości 5 cm z betonu asfaltowego AC 11 S
- warstwa wiążąca grubości 7 cm z betonu asfaltowego AC 16 W
 - podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0-31,5 mm grubości 20 cm

Konstrukcja zjazdów:

- kostka brukowa z betonu wibroprasowanego gr. 8 cm koloru czerwonego,
- podsypka cementowo - piaskowa grubości 3 cm,
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C 8/10 grubości 15 cm
- wzmocnienie podłoża – mieszanka związana cementem C 3/4 grubości 15 cm

Konstrukcja chodników oraz opaski:

- kostka brukowa z betonu wibroprasowanego gr. 8 cm koloru szarego,
- podsypka cementowo - piaskowa grubości 3 cm,
- wzmocnienie podłoża – mieszanka związana cementem C 3/4 grubości 10 cm

Wszystkie szczegóły konstrukcyjne zawiera rysunek - przekroje normalne.

2.4.4. Niweleta.

Projektowana niweleta została dowiązana do istniejących wysokości na początku i końcu trasy.

Szczegóły pokazano na rysunku – przekrój podłużny.

2.4.5. Sposób wykonania robót.

Roboty ziemne zostaną wykonane koparkami z przewozem gruntu samochodami wywrotkami. Rodzaj sprzętu, jaki zostanie użyty do budowy oraz odległości transportu uzależnione są od możliwości wykonawcy robót.

Wszystkie materiały użyte do budowy, oraz sposób wykonania robót winny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub aprobatom technicznym.

Zwraca się uwagę na zachowanie szczególnej ostrożności przy prowadzeniu robót ziemnych w pobliżu uzbrojenia terenu.

Właściciele urządzeń muszą być poinformowani o rozpoczęciu robót, a prowadzenie robót ziemnych w terenie o dużej ilości istniejącego uzbrojenia winno być poprzedzone przekopami próbnymi mającymi na celu sprawdzenie ich przebiegu (**pomimo opracowania dokumentacji na aktualnych mapach geodezyjnych**).

Uwaga:

Wykonawca robót ma bezwzględny obowiązek sprawdzenia rzędnych wysokościowych terenu i porównania ich z projektowanymi rzędnymi zawartymi na profilu i przekrojach.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości, należy niezwłocznie zawiadomić o nich projektanta przed przystąpieniem do robót drogowych.

2.4.6. Odwodnienie.

Odwodnienie powierzchniowe jezdni i pobocza zabezpiecza się przez nadanie im spadków podłużnych i poprzecznych. Woda deszczowa odprowadzana będzie powierzchniowo poprzez ścieki z kostki brukowej do istniejących lub projektowanych wpustów ulicznych i dalej do istniejącej kanalizacji deszczowej.

2.4.7. Oznakowanie

Dla niniejszego opracowania został sporządzony projekt organizacji ruchu.

Projekt zawiera zarówno oznakowanie poziome jak i pionowe.

Projekt docelowej organizacji ruchu opracowano w oparciu o:

- Dziennik Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach" Załączniki nr 1 - 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku.
- Załącznik nr 1 - szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach,
- Załącznik nr 2 - szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach,
- Załącznik nr 3 - szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach,
- Załącznik nr 4 - szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach.

Znaki pionowe

Przyjęto umieszczenie na projektowanym odcinku znaków pionowych - średnich (S).

Do znaków pionowych należy użyć folii odblaskowych typu II.

Wszystkie materiały, półwyroby i wyroby użyte do produkcji znaków i tablic winny posiadać atesty potwierdzające ich jakość, aprobaty techniczne lub certyfikaty obowiązujące dla danej grupy wyrobów oraz odpowiadać określonym normą PN.

Szczegóły opisano w projekcie organizacji ruchu.

Oznakowanie poziome

Oznakowanie poziome wykonać jako grubowarstwowe (od 0,9 do 3 mm) z mas termoplastycznych, które pozwalają na wykonanie oznakowania o większej trwałości niż w przypadku materiałów cienkowarstwowych.

Ułożenie materiałów termoplastycznych poprzez rozścielenie rozściełaczem.

2.4.8. Kolizje

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy próbne.

Ewentualne, istniejące kable energetyczne przechodzące w miejscach nawierzchni należy zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną AROT A 160 PS.

Istniejące kable teletechniczne przechodzące w miejscu nawierzchni należy zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną AROT A 160 PS.

Po natrafieniu w trakcie robót ziemnych na urządzenia telekomunikacyjne lub energetyczne, które nie są naniesione na planie należy je zabezpieczyć i powiadomić właściciela sieci.

Wszystkie prace ziemne w obrębie strefy kontrolowanej należy prowadzić wyłącznie ręcznie.

Uwaga: Odkryte przewody należy zabezpieczyć przed zniszczeniem.

3. Projekt wzmocnienia nawierzchni.

3.1. Podstawa opracowania.

- Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych
- Opracowanie wykonane przez firmę Labortest w Poznaniu „Rozpoznanie warstw konstrukcji, rodzaju podłoża, nośności oraz ocena wizualna nawierzchni ul. Źródlanej w Czerwonaku w km 0+000 - 0+600”
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku "W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie" z późniejszymi zmianami,

3.2. Dane wyjściowe do projektowania.

- Zakładana trwałość konstrukcji po wzmocnieniu – 20 lat
- Warunki wodne – przeciętne
- Podłoże z grupy nośności pod konstrukcją – G1
- Dopuszczalne obciążenie nawierzchni - 110 kN
- Współczynnik sezonowości $f_s = 1,0$
- Współczynnik temperatury mieszanki mineralnej $f_t = 1,0$
- Współczynnik podbudowy $f_p = 1,0$

3.3. Projektowanie wzmocnienia istniejącej konstrukcji.

Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych zaleca dwie metody projektowania wzmocnień nawierzchni asfaltowych:

- Metodę ugięć
- Metodę mechanistyczną opartą o analizę stanu naprężeń i odkształceń konstrukcji

W niniejszym opracowaniu obliczenia przeprowadzono metodą ugięć.

3.3.1. Wyniki badań konstrukcji i nośności.

Wyznaczono odcinek jednorodny (miarodajny) dla każdego pasa ruchu oraz przeprowadzono dla niego analizę statystyczną:



LABORTEST s.c. Brzeziński
ul. Jedlicka 9
61-315 Poznań

biuro@labortestbrzezinski.pl
www.labortestbrzezinski.pl
tel. 602 698 257

Wojciech Ziolek
Os. Leśne 15B/63
62-028 Koziegłowy

Data	23.02.2016
Opracował	B. Brzeziński
Numer	S16/000025
Strona	1 z 2

Sprawozdanie

INW001015

SPRAWOZDANIE **z badań nośności oraz rozpoznania konstrukcji nawierzchni** **ulicy Źródlanej w Czerwonaku, pow. poznański**

Przeprowadzone 8 grudnia 2015 r. na 3 stanowiskach (nr I-III) rozpoznanie konstrukcji oraz 15 lutego 2016 r. w 25 przekrojach (nr 1-25) badania nośności nawierzchni, w lokalizacjach opisanych przy szczegółowych wynikach, przy zastosowaniu wiertnicy mechanicznej do betonu oraz belki Benkelmana, pozwalają sformułować następujące wnioski i zalecenia:

1. Przewierty rdzeniową wiertnicą mechaniczną przez konstrukcję nawierzchni wykazały następujący układ warstw:

- warstwy bitumiczne – o wysokości od 6,0 do 8,0 cm, średnio 7,0 cm;
- podbudowę z kruszywa łamanego frakcji 0/63 mm, o wysokości 20,0 cm (stanowisko nr I);
- podbudowę z kruszywa łamanego frakcji 0/31,5 mm, o wysokości od 19,0 do 26,0 cm, średnio 22,5 cm (stanowiska II i III);
- warstwę wzmacniającą z żużla, o wysokości 5,0 cm (nr I);
- lokalnie występującą warstwę bitumiczną o wysokości 1,5 cm pomiędzy warstwą w/w kruszywowej podbudowy i warstwy wzmacniającej.

Szczegółowy układ warstw opisano w załączonym „Zbiorczym zestawieniu rodzaju i grubości warstw konstrukcyjnych”.

2. Pomiary ugięć sprężystych w/w nawierzchni podatnej o bitumicznej warstwie ścieralnej, wykonane w 25 przekrojach poprzecznych, na 50 stanowiskach, w prawym śladzie koła pojazdu o osi obciążonej siłą 100kN, na obu pasach ruchu, wykazały wystarczającą nośność dla obciążenia ruchem kategorii średniej KR2 (Udop <= 1,1mm), określoną miarodajnym ugięciem sprężystym Um = 1,0mm. W ocenie uwzględniono poprawkę temperaturową z uwagi na pomiary wykonane w temperaturze innej niż miarodajna.

ZESTAWIENIE RODZAJU I GRUBOŚCI WARSTW KONSTRUKCYJNYCH			
Nazwa badanego elementu: Nawierzchnia ulicy o bitumicznej warstwie ścieralnej.		Nazwa budowy: ul. Źródłana w Czerwonaku Zlec.: Wojciech Ziolek	
Lp.	Opis lokalizacji	Warstwa konstrukcji nawierzchni	Pomierzona grubość [cm]
I	Czerwonak, ul. Źródłana przy posesji nr 1 strona lewa	warstwa bitumiczna I	6,0
		podbudowa z kruszywa łamanego frakcji 0/63 mm	20,0
		warstwa bitumiczna II	1,5
		warstwa wzmacniająca z zużła	5,0
		podłoże gruntowe niespoiste (piaski średnie)	-
		Łączna grubość konstrukcji nawierzchni:	32,5
II	Czerwonak, ul. Źródłana przy posesji nr 16 strona prawa	warstwa bitumiczna	8,0
		podbudowa z kruszywa łamanego frakcji 0/31,5mm	19,0
		podłoże gruntowe niespoiste (piaski drobne)	-
		Łączna grubość konstrukcji nawierzchni:	27,0
III	Czerwonak, ul. Źródłana przy posesji nr 28	warstwa bitumiczna	7,0
		podbudowa z kruszywa łamanego frakcji 0/31,5mm	26,0
		podłoże gruntowe niespoiste (piaski średnie)	-
		Łączna grubość konstrukcji nawierzchni:	33,0
Data: 8.12.2015r.		Opracował: mgr inż. Bartosz Brzeziński	

Czerwonak, Źródłana.xls1

ZBIORCZE ZESTAWIENIE UGIĘĆ SPRĘŻYSTYCH NAWIERZCHNI											
Nazwa badanego elementu: Nawierzchnia ulicy o bitumicznej warstwie ścieralnej.						Nazwa budowy: ul. Źródłana w Czerwonaku odcinek o długości ok. 600 m. Zlec.: Wojciech Ziolek					
Lp.	Km	Strona	Odczyt I	Odczyt II	Różnica	Korekcja z uwagi na długość ramion belki	Temp.	Współczynnik temp. ft	Współczynnik obciążenia kołem	Ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN	Ugięcie sprężyste średnie w przekroju
			belki Benkelmana								
1	0 + 000	P	104	95	9	18	5	1,3	1,0	0,24	0,33
		L	109	93	16	32	5	1,3	1,0	0,43	
2	0 + 025	P	44	18	26	52	5	1,3	1,0	0,69	0,75
		L	122	92	30	60	5	1,3	1,0	0,80	
3	0 + 050	P	50	27	23	46	5	1,3	1,0	0,61	0,79
		L	124	88	36	72	5	1,3	1,0	0,96	
4	0 + 075	P	26	10	16	32	5	1,3	1,0	0,43	0,48
		L	55	35	20	40	5	1,3	1,0	0,53	
5	0 + 100	P	36	12	24	48	5	1,3	1,0	0,64	0,65
		L	50	25	25	50	5	1,3	1,0	0,67	
6	0 + 125	P	110	83	27	54	5	1,3	1,0	0,72	0,72
		L	30	3	27	54	5	1,3	1,0	0,72	
7	0 + 150	P	33	5	28	56	5	1,3	1,0	0,75	0,83
		L	122	88	34	68	5	1,3	1,0	0,91	
8	0 + 175	P	108	72	36	72	5	1,3	1,0	0,96	1,03
		L	52	11	41	82	5	1,3	1,0	1,09	
9	0 + 200	P	46	36	10	20	5	1,3	1,0	0,27	0,44
		L	60	37	23	46	5	1,3	1,0	0,61	
10	0 + 225	P	137	99	38	76	5	1,3	1,0	1,01	0,88
		L	52	24	28	56	5	1,3	1,0	0,75	
11	0 + 250	P	110	79	31	62	5	1,3	1,0	0,83	0,72
		L	66	43	23	46	5	1,3	1,0	0,61	
12	0 + 275	P	101	73	28	56	5	1,3	1,0	0,75	0,77
		L	126	96	30	60	5	1,3	1,0	0,80	
13	0 + 300	P	89	62	27	54	5	1,3	1,0	0,72	0,64
		L	61	40	21	42	5	1,3	1,0	0,56	
14	0 + 325	P	79	54	25	50	5	1,3	1,0	0,67	0,65
		L	97	73	24	48	5	1,3	1,0	0,64	
15	0 + 350	P	55	29	26	52	5	1,3	1,0	0,69	0,76
		L	74	43	31	62	5	1,3	1,0	0,83	
16	0 + 375	P	89	65	24	48	5	1,3	1,0	0,64	0,73
		L	118	87	31	62	5	1,3	1,0	0,83	
17	0 + 400	P	30	8	22	44	5	1,3	1,0	0,59	0,79
		L	112	75	37	74	5	1,3	1,0	0,99	
18	0 + 425	P	30	6	24	48	5	1,3	1,0	0,64	0,53
		L	115	99	16	32	5	1,3	1,0	0,43	
19	0 + 450	P	110	86	24	48	5	1,3	1,0	0,64	0,68
		L	88	61	27	54	5	1,3	1,0	0,72	
20	0 + 475	P	77	45	32	64	5	1,3	1,0	0,85	0,73
		L	70	47	23	46	5	1,3	1,0	0,61	
Data badania:		Opracował:									
15.02.2016		mgr inż. Bartosz Brzeziński									

ZBIORCZE ZESTAWIENIE UGIĘĆ SPRĘŻYSTYCH NAWIERZCHNI												
Nazwa badanego elementu: Nawierzchnia ulicy o bitumicznej warstwie ścieralnej.						Nazwa budowy: ul. Źródłana w Czerwonaku odcinek o długości ok. 600 m. Zlec.: Wojciech Ziolek						
Lp	Km	Strona	Odczyt I	Odczyt II	Różnica	Korekcja z uwagi na długość ramion belki Benkelmana	Temp.	Współczynnik temp. ft	Współczynnik obciążenia kołem	Ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN	Ugięcie sprężyste średnie w przekroju	
			belki Benkelmana									[mm]
21	0 + 500	P	59	31	28	56	5	1,3	1,0	0,75	0,81	
		L	120	87	33	66	5	1,3	1,0	0,88		
22	0 + 525	P	120	94	26	52	5	1,3	1,0	0,69	0,61	
		L	97	77	20	40	5	1,3	1,0	0,53		
23	0 + 550	P	51	38	23	46	5	1,3	1,0	0,61	0,65	
		L	57	31	26	52	5	1,3	1,0	0,69		
24	0 + 575	P	63	41	22	44	5	1,3	1,0	0,59	0,55	
		L	43	24	19	38	5	1,3	1,0	0,51		
25	0 + 600	P	48	32	16	32	5	1,3	1,0	0,43	0,36	
		L	37	26	11	22	5	1,3	1,0	0,29		

Ugięcie średnie:	U_{sr} = 0,68 mm	Su = 0,16
Ugięcie miarodajne:	Um = U _{sr} + 2Su	Um = 1,00 mm
Ugięcie sprężyste skorygowane:	Uobl = Um · fp · fs · ft	Uobl = 1,00 mm

fp = 1,0 - współczynnik podbudowy - przyjęto na podstawie przewiertów przez konstrukcję
 fs = 1,0 - współczynnik sezonowości
 ft = - - współczynnik temperatury uwzględniony w szczegółowych wynikach

Wykres ugięć sprężystych

Data badania:	Opracował:
15.02.2016	mgr inż. Bartosz Brzeziński

3.3.2. Przyjęte konstrukcje wzmocnienia.

W nawiązaniu do wyników badań przyjęto następujący sposób modernizacji nawierzchni bitumicznej ul. Źródlanej:

- frezowanie istniejącej warstwy bitumicznej na głębokość 5 cm
- wykonanie warstwy wiążąco wyrównawczej (według tabeli wyrównania)
- wykonanie warstwy ścieralnej grubości 5 cm

Przyjęto układ warstw wzmacniających:

Rodzaj proj. warstwy	Materiał proj. warstwy	Grubość proj. warstwy [cm]
warstwa ścieralna	AC	5
warstwa wiążąca - wyrównawcza	AC	Min 2

Poznań, wrzesień 2016 r.

(mgr inż. Wojciech Ziotek)