

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	11
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU	11
3.	ZAKRES ROBÓT DO REALIZACJI	12
4.	CEL WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	12
5.	ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA I UŻYTKOWANIA TERENU	12
5.1	POŁOŻENIE I TRASA ULICY WARSZAWSKIEJ	12
5.2	PRZEKRÓJ POPRZECZNY ULICY WARSZAWSKIEJ	13
5.3	ISTNIEJĄCA ORGANIZACJA RUCHU	13
5.4	ISTNIEJĄCE URZĄDZENIA PODZIEMNE	13
5.5	ISTNIEJĄCA NAWIERZCHNIA	13
5.6	POWIĄZANIE DROGI Z INNYMI DROGAMI PUBLICZNYMI	14
6.	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	14
6.1	PARAMETRY TECHNICZNE I GEOMETRYCZNE	14
6.2	JEZDNIA,	15
6.2.1	<i>Rozwiązania sytuacyjne</i>	<i>15</i>
6.2.2	<i>Trasa w planie</i>	<i>16</i>
6.2.3	<i>Projektowana niweleta</i>	<i>16</i>
6.3	ZATOKI AUTOBUSOWE	16
6.4	KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI	16
6.4.1	<i>Rodzaj technologii</i>	<i>16</i>
6.4.2	<i>Wzmocnienie istniejącej konstrukcji nawierzchni ulicy Warszawskiej</i>	<i>17</i>
6.4.2.1	<i>Określenie obciążenia ruchem</i>	<i>17</i>
6.4.2.2	<i>Założenia projektowe</i>	<i>17</i>
6.4.2.3	<i>Zaprojektowane nakładki</i>	<i>18</i>
6.4.3	<i>Pozostałe konstrukcje</i>	<i>19</i>
6.5	ZALECENIA TECHNOLOGICZNE	20
6.6	ROBOTY ZIEMNE	20
6.7	ODWODNIENIE	21
6.8	ZIELEŃ	21
6.9	ORGANIZACJA RUCHU	21
6.10	URZĄDZENIE BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	21
7.	WYCINKA DRZEW I KRZEWÓW	21
8.	PRZEBUDOWA KOLIDUJĄCEGO UZBROJENIA	21
9.	TEREN OBJĘTY INWESTYCJĄ	22
10.	BEZPIECZEŃSTWO LUDZI I MIENIA	22
11.	ROZWIĄZANIE PROBLEMU ODPADÓW ZGODNIE Z USTALENIAMI USTAWY O ODPADACH (GOSPODARKA ODPADAMI)	22
11.1	ETAP BUDOWY	22
11.2	ETAP EKSPLOATACJI	23
12.	UWAGI REALIZACYJNE	23

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt robót budowlanych ze wzmocnieniem nawierzchni ul. Warszawskiej na odcinku od ul. Św. Michała do granicy miasta Poznania – **ETAP V** (odcinek pomiędzy ulicą Michała i ulicą Krańcową).

Zlecniodawcą jest Zarządu Dróg Miejskich – Poznań, ul. Wilczak 17.

Powierzchnia objęta opracowaniem (projektowane – odtwarzane nawierzchnie):

- **14 221 m²** – *jezdnia północna ul. Warszawskiej wraz z dodatkowymi pasami ruchu i skrzyżowaniem z ul. Krańcową,*
- **8 853 m²** – *jezdnia południowa ul. Warszawskiej wraz z dodatkowymi pasami ruchu*
- **436 m²** – *wyspy dzielące i pas rozdziału (z kamienia polnego),*
- **259 m²** – *zatoeki autobusowe (z kostki kamiennej),*
- **3 211 m²** – *chodniki, perony, opaski i zjazdy (z betonowych płyt oraz kostki brukowej).*

2. PODSTAWA OPRACOWANIA PROJEKTU

- umowa zlecenie nr UD.225.0029.NM.2019 z dnia 11.04.2019 r.,
- mapa geodezyjna sytuacyjno-wysokościowa istniejącego terenu w skali 1: 500 – nieaktualizowana,
- niezbędne pomiary uzupełniające i sprawdzające aktualność podkładów, w tym pomiar geodezyjny nawierzchni i terenu przyległego w przekrojach poprzecznych co 20 m,
- Rozpoznanie konstrukcji ulicy Warszawskiej w Poznaniu, opracowane przez laboratorium geologiczno-drogowe LABGEO Wit Stanisław Witaszak, czerwiec 2019 r.,
- Zalecenie projektowe opracowanie przez firmę Tensar Polska Sp. z o.o., czerwiec 2019 r.,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177 poz. 1729),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14 poz.60 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (poz. 2181 Dziennik Ustaw Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.),
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” (Dz. U. Nr 98, poz.602 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 43 z 14 maja 1999 r. (Tekst jednolity – obwieszczenie z dnia 23 grudnia 2015 r., poz. 124),
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych (załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.,
- Zarządzenie Nr 247/2008/p Prezydenta Miasta Poznania z dnia 13.05.2008 r. w sprawie wymogów, jakim powinny odpowiadać przejścia dla pieszych, przejścia podziemne, przejścia nadziemne, przystanki komunikacji publicznej i chodniki,
- uzgodnienia i ustalenia ze Zlecniodawcą,

- wizja w terenie (inventaryzacja stanu istniejącego).

3. ZAKRES ROBÓT DO REALIZACJI

W ramach przedmiotowej inwestycji przewiduje się realizację poniższych zadań:

- remont ze wzmocnieniem istniejącej nawierzchni ul. Warszawskiej – jezdni północna i południowa (w tym: zasadnicze pasy ruchu, lewoskręty, prawoskręty oraz pas włączania) oraz obszar skrzyżowań,
- odtworzenie istniejących wysp dzielących w nawierzchni z kamienia polnego,
- wykonanie opasek z betonowych płyt chodnikowych,
- odtworzenie chodnika, peronów i zatok autobusowych w nowej nawierzchni,
- regulację wysokościową istniejących zjazdów w nawierzchni asfaltowej i z betonowej kostki brukowej,
- regulację wysokościową istniejących chodników w obszarze przejść dla pieszych,
- wbudowanie nowych krawężników, oporników i obrzeży betonowych,
- odtworzenie ścieku przykrawężnikowego,
- regulację wysokościową istniejących urządzeń obcych,
- wymianę na nowe wpustów i włazów,
- demontaż istniejących i montaż nowych barier ochronnych dla pieszych (słupki zabezpieczające),
- regulację wysokościową ogrodzenia segmentowego,
- odtworzenie pętli indukcyjnych na skrzyżowaniach,
- odtworzenie oznakowania poziomego.

4. CEL WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Projektowane roboty budowlane mają na celu głównie remont ze wzmocnieniem nawierzchni jezdni ul. Warszawskiej.

Rozwiązania zaproponowane w niniejszym opracowaniu nie poprawiają geometrii ulicy, nie przewidują wyburzeń i zajęcia dodatkowego pasa drogowego.

5. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA I UŻYTKOWANIA TERENU

5.1 Położenie i trasa ulicy Warszawskiej

Ulica Warszawska – ulica Poznania biegnąca od Śródki w kierunku wschodnim.

Ulica Warszawska zlokalizowana jest w obrębie Osiedla samorządowego Nowe Miasto we wschodniej części miasta Poznania. Przedmiotowy odcinek zawiera się pomiędzy ulicą Św. Michała na zachodzie, a ul. Krańcową na wschodzie.

Po stronie północnej ul. Warszawskiej występuje zabudowa jedno i wielorodzinna mieszkalno-usługowa oraz zabudowa typowo usługowa (stacji paliw, dealerzy samochodowi itp.)

Po stronie południowej występują ogródki działkowe, Termy Maltańskie oraz Park Tysiąclecia. Również po stronie południowej ulicy przebiega równolegle do niej linia tramwajowa, która prowadzi do pętli Miłostowo.

W zakresie omawianego odcinka występuje jeszcze przejście podziemne dla pieszych przechodzące pod jezdnią północną i południową ul. Warszawskiej.

Trasa w planie ulicy to prosta.

5.2 Przekrój poprzeczny ulicy Warszawskiej

Na omawianym odcinku ulica Warszawska posiada przekrój uliczny, z pochyleniem poprzecznym jednostronnym w granicach 1÷5%.

Występuje jezdnia zasadnicza o szerokości:

- ok. 6,75÷7,50 m w nawierzchni asfaltowej – jezdnia południowa,
- ok. 9,90÷10,80 m (3 pasy ruchu) w nawierzchni asfaltowej – jezdnia północna.

Poza zasadniczymi pasami ruchu występują pasy dodatkowe – prawoskręty, lewoskręty oraz pas włączania i BUS pas. Stąd też w najszerszym miejscu (w obszarze skrzyżowań) istniejąca jezdnia ma szerokość 11,75÷14,30 m.

Pomiędzy jezdnią północną i południową występuje pas rozdziału (teren zielony) o zmiennej szerokości (2,80÷6,50 m), w zakresie którego zlokalizowane są krzewy oraz oświetlenie drogowe.

Ponadto po stronie lewej jezdni północnej w km 0+717,82 występuje zatoka autobusowa (zatoka, peron oraz chodnik prowadzący do przejścia podziemnego w nawierzchni z betonowej kostki brukowej). Natomiast po stronie prawej jezdni południowej występuje:

- w km 0+579,38 zatoka autobusowa o szerokości ok. 3,00 w nawierzchni z betonowej kostki brukowej z peronem również z betonowej kostki brukowej (przylegającym do torowiska) sąsiadującym z przystankiem tramwajowym,
- w km 0+624,00 przystanek tramwajowy, który dochodzi do przejścia podziemnego.

5.3 Istniejąca organizacja ruchu

Ulica Warszawska z jednej strony ograniczona jest rondem Śródka a z drugiej kończy się na granicy miasta Poznania.

Na odcinku od Wiaduktu Antoninek do granicy administracyjnej miasta stanowi odcinek drogi krajowej nr 92 (wcześniej DK nr 2, E30).

W całym zakresie objętym opracowaniem zarówno jezdnia północna jak i południowa ul. Warszawskiej jest jednokierunkowa. Na jezdni południowej ruch pojazdów odbywa się od centrum miasta w kierunku granicy miasta (zgodnie z kilometracją na planie sytuacyjnym). Natomiast na jezdni północnej ruch odbywa się w kierunku przeciwnym (do centrum miasta).

Występuje oznakowanie pionowe oraz poziome. Przejścia dla pieszych występują w zakresie skrzyżowania z ul. Michała jak i ul. Krańcową.

5.4 Istniejące urządzenia podziemne

Sieć uzbrojenia podziemnego na ul. Warszawskiej jest rozbudowana. Występują tu takie urządzenia jak:

- kanalizacja deszczowa,
- wodociąg (w tym hydranty i zasuwy),
- gazociąg (w tym szafki i zasuwy),
- kable telekomunikacyjne (w tym studnie i słupki),
- kable energetyczne (w tym szafki).

5.5 Istniejąca nawierzchnia

W stanie istniejącym na rozpatrywanym odcinku stwierdzono występowanie następujących wad i uszkodzeń nawierzchni asfaltowej:

- deformacje trwałe występujące w śladzie prawego i lewego koła (obszar skrzyżowania),
- spękania zmęczeniowe,
- miejscowe spękania poprzeczne i podłużne,
- lokalne wykruszenia mieszanki mineralno-asfaltowej z nawierzchni.

Ponadto obecne są liczne ślady remontów częściowych w postaci zabiegów usuwania kolein i łaty wykonane w ramach zabiegów utrzymaniowych.

W zakresie przedmiotowego etapu wykonano poniższe odwierty w nawierzchni:

- od nr 60 do 71 – jezdnia południowa,
- od nr 72 do 82 – jezdnia północna.

Konstrukcja nawierzchni przedmiotowego odcinka jest podatna lub sztywna. Podbudowę na analizowanym odcinku stanowi:

- na jezdni południowej:
 - warstwa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – bazalt (grubość 19÷29 cm),
 - warstwa chudego betonu (grubość 6÷23 cm) na stabilizacji piaskowo-cementowej (grubości 9÷19 cm),
- na jezdni północnej:
 - warstwa bruku kamiennego – „kocie łby” (grubości 10÷11 cm),
 - warstwa kruszywa łamanego 0/63 mm – granit (grubości 15 cm).

Nawierzchnia mineralno-bitumiczna z lepiszczem asfaltowym oparta na bazaltowym i żwirowym materiale wsadowym, charakteryzuje się budową wielowarstwową. Grubości warstw asfaltowych nawierzchni wynosi:

- od 7,0 do 29,00 cm – jezdnia południowa,
- od 11,0 do 32,00 cm – jezdnia północna.

5.6 Powiązanie drogi z innymi drogami publicznymi

Na przedmiotowym odcinku występują poniższe powiązania z innymi drogami publicznymi:

- na początku opracowania (jezdni północna i południowa) z ul. Św. Michała – droga powiatowa (klasa drogi Z) dwukierunkowa na odcinku od ul. Głównej do ul. Warszawskiej; droga gminna (klasa drogi L) dwukierunkowa na odcinku od ul. Warszawskiej do ul. Świętojańskiej – skrzyżowanie skanalizowane z sygnalizacją świetlną,
- na końcu opracowania (jezdni północna i południowa) z ul. Krańcową – droga powiatowa (klasa drogi Z) dwukierunkowa – skrzyżowanie skanalizowane z sygnalizacją świetlną,
- od strony jezdni południowej z ul. Miłosławską, Koralową i Bnińską – skrzyżowania skanalizowane.

6. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

6.1 Parametry techniczne i geometryczne

Podstawowe parametry techniczne przyjęte przy opracowaniu części drogowej projektu robót budowlanych ze wzmocnienie nawierzchni ulicy Warszawskiej – w uzgodnieniu z Inwestorem:

PARAMETRY TECHNICZNE

Podstawowe parametry techniczne przyjęte przy opracowaniu projektu:

- | | |
|-----------------------|--|
| – teren | - równinny, |
| – kategoria drogi | - powiatowa do ul. Bałtyckiej (ulica miejska), |
| – klasa techniczna | - GP (główna ruchu przyspieszonego), |
| – prędkość projektowa | - 60 km/h (teren zabudowy). |

PARAMETRY GEOMETRYCZNE

Przyjęto następujące parametry geometryczne – w uzgodnieniu z Zamawiającym:

- szerokość jezdni i pasów ruchu – bez zmian (przekrój uliczny),
- pochylenie poprzeczne jezdni – 2,0÷3,0%.

Szczegółowo parametry techniczne drogi pokazano na rys. nr 2 oraz 4 i 5.

6.2 Jezdnia,

6.2.1 Rozwiązania sytuacyjne

Rozwiązania sytuacyjne odtwarzanego układu drogowego przedstawiono na rys. nr 2.

Wszystkie rozwiązania sytuacyjne zostały zaprojektowane w uzgodnieniu z Inwestorem oraz w dostosowaniu do stanu istniejącego.

W zakresie jezdni północnej początek opracowania przyjęto na wlocie skrzyżowania z ul. Św. Michała. Koniec zaś 1226,19 m dalej tuż za skrzyżowaniem z ul. Krańcową (w miejscu stanowiącym początek opracowania dla Etapu IV).

W zakresie jezdni południowej początek opracowania przyjęto na wlocie skrzyżowania z ul. Św. Michała. Koniec zaś 1191,05 m dalej tuż za skrzyżowaniem z ul. Krańcową (w miejscu stanowiącym początek opracowania dla Etapu IV).

Projekt powyższy zasadniczo obejmuje remont ze wzmocnieniem istniejącej nawierzchni asfaltowej ul. Warszawskiej.

W ramach inwestycji przewiduje się również wymianę (rozbiórkę istniejącej i ułożenie nowej) nawierzchni na istniejących wyspach dzielących, zatokach autobusowych oraz chodnikach i zjazdach przewidzianych do regulacji wysokościowej. Ponadto do rozbiórki przewidziano:

- a) krawężniki, obrzeża i oporniki (betonowe),
- b) słupki przeszkodowe.

Wzdłuż odtwarzanych krawężników obramowujących jezdnię ul. Warszawskiej (przekrój uliczny) przewidziano wykonanie opaski z betonowych płyt chodnikowych szarych 50x50x7 cm.

Jako obramowanie nawierzchni jezdni zastosowano:

- krawężnik betonowy przystankowy prosty H-18 o wym. 30/43,5x33 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15, wystawiony na 18 cm – występuje na zatokach autobusowych na długości peronu przystankowego,
- krawężnik betonowy przystankowy łukowy R-30 o wym. 30/43,5x33 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15, wystawiony na 18 cm – występuje na zatokach autobusowych na końcach peronu przystankowego,
- krawężnik betonowy przystankowy przejściowy prawy i lewy H-18/12 o wym. 20/43,5x27/33 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15, wystawiony na 18÷12 cm – występuje na zatokach autobusowych jako odcinek przejściowy między krawężnikiem łukowym a krawężnikiem 20x30 cm,
- krawężnik betonowy ciężki 20x30 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15, wystawiony na 12 cm – występuje jako obramowanie jezdni w przekroju ulicznym,
- krawężnik betonowy najazdowy 20x22 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15, wystawiony na 2 cm – występuje jako obramowanie jezdni na szerokości przejść dla pieszych oraz zjazdów (jezdni północna),
- krawężnik betonowy trapezowy 15/21x30 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 – występuje jako obramowanie wysp dzielących,

- opornik betonowy 12x25 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5 cm i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15, wtopiony – występuje na styku różnych konstrukcji nawierzchni – wzdłuż zatok autobusowych.

Wyokrąglenia łuków należy, w miarę możliwości wykonać przy pomocy już gotowych krawężników łukowych.

Obramowanie opasek i chodników z betonowych płytek chodnikowych przewidziano w postaci obrzeża betonowego 8x30 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm oraz ławie z oporem z betonu C12/15.

6.2.2 Trasa w planie

Trasę w planie poprowadzono po istniejącym śladzie ulicy, wpisując oś projektowaną w istniejący jej przebieg.

Wytyczenie trasy drogowej nastąpi na podstawie ciągów współrzędnych określonych dla projektowanej osi ulicy. Obliczenia współrzędnych wykonano przy pomocy programu do projektowania dróg ULICA 1.2.7.4.

Odtworzenie trasy osi pokazano na planie sytuacyjnym.

UWAGA: wartości promieni łuków zostały podane orientacyjnie (odczytane z mapy zasadniczej); należy dążyć do odtworzenia stanu istniejącego (lokalizacji krawężników).

6.2.3 Projektowana niweleta

Spadek podłużny niwelety jezdni mieści się w przedziale:

- 0,181÷3,070% - w zakresie jezdni północnej,
- 0,205÷3,084% - w zakresie jezdni południowej.

Na początku i końcu opracowania projektowana niweleta została dowiązana do stanu istniejącego (istniejących rzędnych nawierzchni).

6.3 Zatoki autobusowe

Po stronie lewej jezdni północnej przewidziano odtworzenie zatoki autobusowej w km 0+717,82. Przyjęto wymianę krawężników, wykonanie nowej nawierzchni zatoki i peronu wraz z chodnikiem prowadzącym do przejścia dla pieszych.

Z uwagi na normatywne parametry zatoki autobusowej w km 0+579,38 (po stronie prawej jezdni południowej), przewidziano jedynie jej odtworzenie w istniejącym zakresie z uwzględnieniem korekty wysokościowej (wynikające z podniesienia niwelety przyległej jezdni). Przyjęto wymianę krawężników, wykonanie nowej nawierzchni zatoki i odtworzenie ścieku międzyjezdniowego na długości zatoki. Peron na długości w/w zatoki przewidziano do regulacji wysokościowej (demontaż istniejącej betonowej kostki brukowej i ponowne jej ułożenie na podsypce cementowo-piaskowej o zmiennej grubości). Z uwagi na podniesienie niwelety peronu od strony linii tramwajowej (krawężnika peronowego) przewidziano ustawienie dodatkowo obrzeża betonowego. Istniejące ogrodzenie segmentowe również przewidziano do regulacji wysokościowej.

6.4 Konstrukcje nawierzchni

6.4.1 Rodzaj technologii

Na odcinku objętym inwestycją zostanie wykonana nowa konstrukcja:

- chodników, peronów i opasek,
- zjazdów,
- wysp dzielących i pasa rozdziału,
- zatok autobusowych.

Istniejącą nawierzchnię przewidziano do remontu – wzmocnienia (podniesienie parametrów nawierzchni na wyższy poziom wraz ze zwiększeniem nośności). Ponieważ na nawierzchni występują tylko powierzchniowe uszkodzenia warstwy ścieralnej, a koleiny nie przekraczają głębokości 10 mm (klasa A) i 20 mm (klasa B – obszar skrzyżowań), założono, że nawierzchnia może być wzmocniona nowymi warstwami asfaltowymi bez konieczności usuwania istniejących warstw asfaltowych i bez ingerencji w istniejącą konstrukcję nawierzchni.

Przyjęto pozostawienie istniejących warstw nawierzchni i zastosowanie wzmocnienia sposobem „w górę”.

6.4.2 Wzmocnienie istniejącej konstrukcji nawierzchni ulicy Warszawskiej

Przedmiotowe wzmocnienie istniejącej konstrukcji nawierzchni zaprojektowana z wykorzystaniem metody mechanistyczno-empirycznej. Naprężenia i odkształcenia w konstrukcji nawierzchni obliczano według teorii wielowarstwowej półprzestrzeni sprężystej.

Wzmocnienie istniejącej konstrukcji nawierzchni drogi głównej, przyjęto w oparciu o mechanistyczną metodę obliczeniową wskazaną w Katalog Przebudów i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Obliczenia zostały wykonane przez firmę Tensar Polska Sp. z o.o. z Gdańska za pomocą oprogramowania dopuszczonego do takich obliczeń w załączniku „E” powyższego Katalogu.

6.4.2.1 Określenie obciążenia ruchem

Na podstawie informacji uzyskanych od Zlecającego przyjęto, że prognozowany ruch na modernizowanym odcinku ul. Warszawskiej będzie należał do kategorii ruchu KR3. Wymagana trwałość zmęczeniowa nawierzchni została określona jako zakres kategorii ruchu, tj. 0,50 - 2,50 mln osi 100 kN/pas obliczeniowy w 20-letnim okresie eksploatacji.

6.4.2.2 Założenia projektowe

Zanalizowano odwierty znajdujące się na obszarze Etapu V inwestycji:

- jezdnia **północna** (ul. Św. Michała – Krańcowa) odwierty nr **72÷82**, kategoria ruchu **KR3**,
- jezdnia **południowa** (ul. Św. Michała – ul. Krańcowa), odwierty **60÷71**, kategoria ruchu **KR3**.

Istniejąca konstrukcja nawierzchni jest bardzo zróżnicowana – w różnych konfiguracjach i o różnej grubości występują warstwy bitumiczne, bruk, chudy beton, stabilizacja, kruszywo łamane i pospółka o łącznej grubości od 28 do 55 cm. Bezpośrednio pod istniejącą konstrukcją nawierzchni zalegają głównie piaski drobne, średnie i pylaste, wobec czego grupę nośności podłoża przyjęto jako G1 ($E_2 \geq 80\text{MPa}$). Miejscowo (otwór nr 68, 75 i 82) w podłożu zalegają warstwy gruntów spoistych lub gruntów organicznych, wobec czego grupę nośności podłoża oznaczono jako G4* ($E_2 \geq 25\text{MPa}$).

Przy obliczaniu nawierzchni zastosowano następujące kryteria projektowe:

- dla spękań zmęczeniowych warstw asfaltowych: kryterium AASHTO 2004,
- dla deformacji strukturalnej nawierzchni: kryterium Instytutu Asfaltowego,

Kryteria te są obecnie powszechnie stosowane w Polsce przy projektowaniu nawierzchni oraz wzmocnień istniejących konstrukcji. Decydujące jest kryterium, gdzie otrzymano mniejszą wartość trwałości zmęczeniowej.

- założono, że obecna konstrukcja zostanie sfrezowana na głębokość 3 cm, a następnie na frezie zostanie ułożona nakładka z nowych warstw asfaltowych,
- zgodnie z WT-2 dla nowej warstwy wiążącej przyjęto parametry: zawartość wolnych przestrzeni $V = 7\%$ oraz zawartość lepiszcza $B_{\min} = 4,6\%$.

6.4.2.3 Zaprojektowane nakładki

Obliczenia konstrukcji nawierzchni z zaprojektowaną nakładką wykonano dla wszystkich otworów. Jako miarodajne przyjęto otwory nr 62, 65, 68, 69, 75 i 82. Należy przyjąć następujące konstrukcje:

JEZDNIA POŁUDNIOWA:

Konstrukcja B:

- 4 cm warstwa ścieralna z SMA11,
- 10 cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W,
- kompozyt asfaltowy *Tensar AR-GNs*,
- istniejące warstwy konstrukcji nawierzchni pomniejszone o 3 cm frezowania profilującego.

JEZDNIA PÓŁNOCNA:

Konstrukcja A:

- 4 cm warstwa ścieralna z SMA11,
- 6 cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W,
- kompozyt asfaltowy *Tensar AR-GNs*,
- istniejące warstwy konstrukcji nawierzchni pomniejszone o 3 cm frezowania profilującego.

Ostatecznie przyjęto poszczególne konstrukcje nakładki na następujących odcinkach:

- jezdnia południowa
 - od km 0+000,00 do km 1+191,05 (otwory 60÷71) – konstrukcja B,
- jezdnia północna:
 - od km 0+000,00 do km 1+226,19 (otwory 72÷82) – konstrukcja A.

Po sfrezowaniu średnio 3 cm (min. 1 cm a maks. 4 cm) obecnej konstrukcji i ułożeniu 10/14 cm nowych warstw asfaltowych łącznie z kompozytem asfaltowym ARGNs (niweleta podniesiona o 7/11 cm w górę) na całym analizowanym odcinku wychodzi zarówno wysoka trwałość warstw asfaltowych, jak i wysoka trwałość podłoża.

Obliczeniowe sprawdzenie przeprowadzone metodą mechanistyczno-empiryczną wykazało, że w większości przypadków trwałość zmęczeniowa zaprojektowanych konstrukcji mieści się lub przekracza zakres podany przez Zlecającego, tj. od 0,50 do 2,50 mln osi 100kN dla kategorii ruchu KR3, co oznacza, że konstrukcje zostały zaprojektowane prawidłowo. W przypadku otworu nr 68 w podłożu nawiercono warstwę gruntów organicznych charakteryzujących się obniżoną nośnością, w związku z czym trwałość zmęczeniowa konstrukcji jest niższa od wymaganej. Przyjęto, że otwór ten należy do 10% odrzuconych najgorszych otworów, dzięki czemu unika się przewymiarowania konstrukcji nawierzchni na pozostałej części odcinka. W przypadku pozostałych otworów obliczona trwałość zmęczeniowa jest większa od górnej granicy zadanej kategorii ruchu.

Zastosowany w niniejszym rozwiązaniu kompozyt w postaci sztywnego rusztu i włókniiny, o nazwie handlowej *Tensar ARGNs* pełni wszystkie trzy funkcje, wymagane normą PN-EN 15381, tj.:

- funkcję zbrojeniową (R) uzyskiwaną poprzez sztywny georuszt klinujący szkielet mieszanki grysowej,
- funkcję rozpraszania naprężeń (STR),
- funkcję bariery międzywarstwowej (B), uzyskiwane poprzez włókninę nasączoną bitumem (wytrąconym z emulsji asfaltowej).

Warstwa kompozytu *Tensar ARGNs* ułożona na sfrezowanej nawierzchni pod nakładką z nowych warstw asfaltowych będzie pełnić rolę warstwy przeciw-spękania i tym samym

będzie miała korzystny wpływ na nowe warstwy asfaltowe, poprawiając ich pracę i zabezpieczając przed powstawaniem spękań zmęczeniowych, inicjowanych w warstwie starego, pozostawionego w istniejącej nawierzchni pakietu bitumicznego.

Celem ograniczenia podnoszenia niwelety w górę oraz ze względów technologicznych (przyspieszenie czasu realizacji) przyjęto układanie kompozytu na **frezie drobnym** – pozwoli to na dokładne przyleganie materiału do podłoża, co zapewni prawidłową pracę kompozytu w nawierzchni. Jeżeli będzie zapewniony frez drobny to nie jest niezbędne układanie warstwy wyrównawczej.

Warstwa wyrównawcza grubości średnio 3 (maksymalnie 13 cm), układana pod kompozytem, występuje lokalnie w zakresie istniejącej nawierzchni jezdni. Stosowana jest celem zmniejszenia istniejących pochyleń poprzecznych nawierzchni.

6.4.3 Pozostałe konstrukcje

Pozostałe konstrukcje, nie ujęte w Katalogu, przyjmuje się zgodnie z doświadczeniem Biura.

6.4.3.1 Konstrukcja nawierzchni wysp dzielących oraz umocnienia pasa rozdziálu w obszarze skrzyżowań

grubość [cm]	warstwa	materiał
13-17	nawierzchnia	kamień polny (materiał Inwestora) z wypełnieniem spoin zaprawą epoksydową (spoiny żywiczne)
3	podsyпка	podsyпка cementowo-piaskowa 1:4
20	podbudowa	mieszanka związana cementem o klasie wytrzymałości C _{5/6} (≤ 10,0 MPa)

6.4.3.2 Konstrukcja nawierzchni opasek, chodnika oraz peronu

grubość [cm]	warstwa	materiał
7/8	nawierzchnia	betonowe płyty chodnikowe 50x50 cm gładkie koloru szarego*/betonowa kostka brukowa (nowa oraz materiał z rozbiórki)
4/3	podsyпка	podsyпка cementowo-piaskowa 1:4
10	podbudowa	mieszanka związana cementem o klasie wytrzymałości C _{5/6} (≤ 10,0 MPa)

*) na długości peronu przystankowego w odległości 0,80 m od lica krawężnika przystankowego przewidziano ułożenie płyt betonowych o fakturze ostrzegawczej (z wypustkami – elementy ostrzegające przeznaczone dla osób niedowidzących) koloru żółtego 30x30x8 cm na podsypce cementowo piaskowej grubości 3 cm; natomiast na zatoce autobusowej w ciągu jezdni północnej pomiędzy krawężnikiem peronowym systemowym a tymi płytkami przewidziano ułożenie płytek chodnikowych 30x30x5 cm gładkich koloru szarego na podsypce cementowo-piaskowej gr. 6 cm; płytki betonowe układane tylko na opaskach; betonowa kostka brukowa typu dwuteownik koloru szarego (nowa) układana na chodnikach, peronie na zatoce przy jezdni północnej oraz na zjazdach;

6.4.3.3 Konstrukcja nawierzchni zatok autobusowych

<i>grubość [cm]</i>	<i>warstwa</i>	<i>materiał</i>
16	nawierzchnia	kostka kamienna 15/17 z wypełnieniem spoin zaprawą epoksydową (spoiny żywiczne)
5	podsyпка	podsyпка cementowo-piaskowa 1:4
20	podbudowa zasadnicza	podbudowa z betonu C16/20
15	podbudowa pomocnicza	mieszanka niezwiązana 0/31,5 mm C _{90/3}
10	ulepszone podłoże	z gruntu rodzimego stabilizowanego cementem o klasie wytrzymałości C _{0,4/0,5} (≤ 2,0 MPa)

6.4.3.4 Konstrukcja nawierzchni zjazdów

<i>grubość [cm]</i>	<i>warstwa</i>	<i>materiał</i>
8	warstwa ścieralna	betonowa kostka brukowa koloru jansoszarego typu dwuteownik z fazą
3	podsyпка	podsyпка cementowo-piaskowa 1:4
15	podbudowa	mieszanka związana cementem o klasie wytrzymałości C _{5/6} (≤ 10,0 MPa)
10	ulepszone podłoże	z gruntu rodzimego stabilizowanego cementem o klasie wytrzymałości C _{0,4/0,5} (≤ 2,0 MPa)

6.5 Zalecenia technologiczne

- nadmiar destruktu, bariery ochronne, krawężniki i obrzeża betonowe, betonową kostkę brukową, kostkę kamienną, wpusty ściekowe żeliwne, właz żeliwny studzienki rewizyjnej, po przejrzaniu i posortowaniu należy odtransportować na Bazę Materiałową ZDM celem dalszego wykorzystania,
- materiał pochodzący z rozbiórki, nie nadający się do dalszego wykorzystania (ponownego wbudowania), powinien zostać zagospodarowany zgodnie z zasadami określonymi w Ustawie o odpadach.

6.6 Roboty ziemne

Wykonanie robót ziemnych realizowanych w ramach inwestycji polega głównie na:

- ścięcie istniejących podniesionych poboczy gruntowych,
- zdjęciu warstwy humusu grubości 20 cm (pasy zieleni – pobocza i pas rozdziału),
- wykonaniu korytowań pod nawierzchnie i pasy zieleni (wykopy),
- wykonanie niewielkich nasypów w miejscach gdzie przewidziano podniesienie projektowanej niwelety w stosunku do terenu istniejącego,
- zahumusowaniu pasów zieleni (pobocza i skarpy) warstwą grubości 15 cm,
- obsianiu trawą.

Wykonanie zasadniczych robót ziemnych

Po wykorytowaniu, istniejące podłoże należy równomiernie dogęścić.

Wykopy należy wykonać ręcznie bądź przy użyciu koparek podsiębiernych z wywozem materiału na odkład.

Grunt dowieziony (z dokopu) należy wbudować w nasyp metodą warstwową, równomiernie na całej szerokości. Stosowane grunty powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

Prace wykonywane bezpośrednio w obrębie drzew istniejących należy przeprowadzić ręcznie tak, aby zminimalizować uszkodzenia systemu korzeniowego drzew.

6.7 Odwodnienie

Wody opadowe z nawierzchni w zakresie omawianego odcinka (zarówno jezdni północna jak i południowa) odprowadzane są w całości do istniejącej kanalizacji deszczowej.

W zakresie jezdni południowej (strona prawa, cały odcinek) oraz północnej (strona prawa i lewa przed skrzyżowaniem z ul. Św. Michała) przewidziano również odtworzenie występujących obecnie ścieków przykrawężnikowych. Przyjęto ściek z dwóch rzędów betonowej kostki brukowej typu cegielka koloru szarego.

Dla właściwego spływu wody do studzienek wpustowych utrzymano istniejące pochylenia poprzeczne i podłużne (zgodnie z rysunkiem nr 3 i 6).

6.8 Zieleń

Przewidziano odtworzenie (zgodnie z planem sytuacyjnym) pasów zieleni o zmiennej szerokości.

Nie należy dokonywać zmian ukształtowania terenu bezpośrednio przy nasadach pni drzew.

Krawężniki/obrzeża powinny znajdować się od 2 do 3 cm powyżej poziomu gruntu z założonym trawnikiem.

6.9 Organizacja ruchu

Przewidziano odtworzenie oznakowania poziomego w dostosowaniu do obowiązujących przepisów.

Należy zastosować oznakowanie poziome w technologii grubowarstwowej chemoutwardzalnej grubości 2,5 mm na gładko tj. 5 kg masy/1m².

6.10 Urządzenie bezpieczeństwa ruchu

Z uwagi na podniesienie niwelety jezdni, dla zachowania normatywnej wysokości słupków oraz celem dostosowania do wymagań Katalogu Mebli Miejskich, przewidziano demontaż istniejących słupków przeszkodowych U-12c zlokalizowanych po stronie lewej jezdni północnej na odcinku od skrzyżowania z ul. Bnińską do skrzyżowania z ul. Miłosławską i montaż nowych (ZAP-03 wg Katalogu Mebli Miejskich) o poniższych parametrach:

- słupek wysokości 80 cm nad poziomem terenu z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo na kolor grafitowy (RAL 7043) półmatowy o średnicy 12 cm, wraz z barwami ostrzegawczymi (naklejana opaska ostrzegawcza białoczerwona).

7. WYCINKA DRZEW I KRZEWÓW

W związku z planowanym remontem nie zachodzi konieczność wycinki żadnego drzewa ani krzewu.

8. PRZEBUDOWA KOLIDUJĄCEGO UZBROJENIA

W związku z charakterem projektowanych prac (remont nawierzchni) nie przewiduje się żadnych przełożeń urządzeń podziemnych.

Z uwagi na gęstą sieć urządzeń podziemnych oraz możliwość ich płytkiego zalegania, należy zachować szczególną ostrożność w trakcie prowadzonych prac ziemnych (rozbiórek, wykopów i korytowania) oraz podczas układania i zagęszczania warstw konstrukcyjnych.

Przewidziano jedynie odtworzenie (w związku z przyjętą rozbiórką oraz frezowaniem nawierzchni) istniejących pętli detekcyjnych w obszarze skrzyżowania z ul. Krańcową i Św. Michała (istniejąca sygnalizacja świetlna).

Z uwagi na zmianę usytuowania wysokościowego nawierzchni jezdni i chodników oraz terenów zielonych występuje konieczność korekty wysokościowej naziemnych elementów sieci uzbrojenia terenu, w tym:

- kratek ściekowych,
- pokryw studni kanalizacyjnych, telekomunikacyjnych i elektrycznych,
- naziemnych elementów sieci wodociągowej (zasuwy).

Ponadto w ramach regulacji wysokościowej istniejących włączów studzienek rewizyjnych (zlokalizowanych w jezdni) przewidziano ich demontaż (z wywozem na Bazę Materiałową ZDM) a w ich miejsce montaż żelbetowych płyt pokrywowych o wymiarach 92x92x16 cm z osadzonym centralnie włączem kanałowym (przedmiotowa płyta zapobiega osiadaniu włązu w nawierzchni jezdni).

Dodatkowo przyjęto wymianę istniejących wpustów ściekowych na nowy wpust deszczowy kołnierzowy z rusztem żeliwnym klasy D400 o wymiarze 590x390x70 mm mocowany zawiasowo (ruszt uchylony na zawiasie, zamknięcie wpustu za pomocą rygla).

Korektę wysokościową należy wykonać na podstawie przekroi poprzecznych (rys. nr 6).

9. TEREN OBJĘTY INWESTYCJĄ

W dalszej części projektu przedstawiono w formie tabelarycznej zestawienie działek objętych inwestycją.

10. BEZPIECZEŃSTWO LUDZI I MIENIA

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy.

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć prace prowadzone w pobliżu istniejących dróg odpowiednimi znakami drogowymi.

Wykonawca zobowiązany jest również do zapewnienia zarówno dojazdów jak i dojazdów do posesji w trakcie trwania budowy.

11. ROZWIĄZANIE PROBLEMU ODPADÓW ZGODNIE Z USTALENIAMI USTAWY O ODPADACH (GOSPODARKA ODPADAMI)

11.1 Etap budowy

Planowane roboty spowodują powstanie następujących rodzajów odpadów:

- gruzu budowlanego, powstającego z rozbiórki elementów dróg (destruktu, pokruszonego gruzu betonowego, krawężników betonowych, płyt chodnikowych betonowych, kostki betonowej, kostki kamiennej),
- gruntów nieskalistych, drobnoziarnistych, pochodzących z wykopów.

Wszystkie powyższe odpady należą do grupy katalogowej nr 17 i nie należą do odpadów niebezpiecznych (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów, Dz.U. Nr 112, poz. 1206).

Masy ziemne pozyskane z wykopów, zostaną wywiezione poza teren budowy.

Wszystkie materiały z rozbiórki będą podlegać sortowaniu, celem ich odzysku (materiały do dyspozycji Inwestora) i tylko nie nadające się do powtórnego wykorzystania zostaną skierowane

na składowisko. Odpady nie nadające się do odzyskania powinny zostać wywiezione na wskazane przez miasto wysypisko, zgodnie z miejskim programem gospodarki odpadowej.

11.2 Etap eksploatacji

Podstawowa grupa odpadów z okresu eksploatacji drogi pochodzić będzie ze sprzątania jezdni i chodników. Będą one zawierały domieszkę odpadów komunalnych i nie należą do niebezpiecznych.

12. UWAGI REALIZACYJNE

Wykonawca jest zobowiązany do dochowania należytej staranności w podejmowanych działaniach.

Wszystkie materiały zastosowane przy realizacji inwestycji muszą posiadać aprobaty techniczne oraz odpowiednie świadectwa, dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Należy zabezpieczyć drzewa znajdujące się w zasięgu oddziaływania prowadzonych prac przed zniszczeniem i uszkodzeniami.

O terminie rozpoczęcia prac na omawianym odcinku należy bezwzględnie powiadomić wszystkich gestorów istniejących sieci na dwa tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

Prace ziemne w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącą siecią uzbrojenia terenu należy prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności.

Istniejące uzbrojenie podziemne należy starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

W przypadku natrafienia na przewody lub urządzenia sieci uzbrojenia terenu nie naniesione na podkładzie mapowym należy zawiadomić natychmiast właściwą jednostkę branżową.

W przypadku uzbrojenia gazowniczego należy zapewnić aby odległość pionowa mierzona od zewnętrznej powierzchni gazociągu (biegnącego pod nawierzchnią) do nawierzchni jezdni wynosiła min. 1,0 m.

Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Opracował:

mgr inż. Ryszard Świdurski