

Spis treści

1. Cel i zakres zadania	2
1.1 Przedmiot opracowania	2
1.2 Inwestor	2
1.3 Podstawa opracowania.....	2
1.4 Parametry techniczne drogi	2
2. Stan istniejący dróg i ulic uwzględniający projektowane prace	2
3. Stan projektowany.....	3
4. Przekrój normalny.....	5
KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI PRZEZNACZONA DLA RUCHU CIĘŻKIEGO (pojazdy ciężarowe, TIR)..... 5	
4.1 Konstrukcja nawierzchni z betonowych płyt ażurowych	5
4.2 Konstrukcja nawierzchni z betonowej kostki brukowej typu „Behaton”	5
4.3 Konstrukcja nawierzchni z betonowej kostki brukowej typu „Eko-Behaton”	5
KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI PRZEZNACZONA DLA RUCHU STANDARDOWEGO (pojazdy osobowe, pojazdy dostawcze, jednoślady, rowery). 6	
4.4 Konstrukcja nawierzchni z betonowych płyt ażurowych	6
4.5 Konstrukcja nawierzchni z betonowej kostki brukowej typu „Behaton”	6
4.6 Konstrukcja nawierzchni z betonowej kostki brukowej typu „Eko-Behaton”	6
4.7 Konstrukcja nawierzchni pobocza.....	6
4.8 Schemat ukształtowania nawierzchni w przekroju.....	7
5. Niweleta.....	8
6. Uwarunkowania realizacyjne.....	9
7. Geologia	10
8. Odwodnienie projektowanej nawierzchni.....	10
9. Kolizje oraz istniejące uzbrojenie terenu	10
10. Istniejąca zieleń w pasie drogowym.....	11
11. Sposób wykonania robót.....	13
12. Ochrona punktów geodezyjnych.....	13
13. Rozwiązania dla osób o ograniczonej mobilności.....	13
14. Zasięg oddziaływania obiektu budowlanego	13
15. Oznakowanie drogowe	14
Rozwiązania w zakresie przestrzeni publicznej i estetyki. 14	
16. Część rysunkowa.....	14

1. CEL I ZAKRES ZADANIA

1.1 Przedmiot opracowania

Celem niniejszego zadania jest przedstawienie **opracowania technicznego dla wymiany nawierzchni ulic w Poznaniu z wykorzystaniem technologii płyt ażurowych** dla kwalifikujących się do tego ulic wskazanych przez Zarządcę Drogi. Opracowanie stanowi standard (podstawę) i zawiera rozwiązania do zastosowania przez Wykonawcę. Ma zastosowanie na terenie Miasta Poznania, na ulicach i drogach będących w utrzymaniu i zarządzaniu przez tutejszy Zarząd Dróg Miejskich.

1.2 Inwestor

Zarząd Dróg Miejskich
ul. Wilczak 17
61-623 Poznań

1.3 Podstawa opracowania

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku "w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie" (tj: Dz. U. z 2016 poz.124 z późniejszymi zmianami Dz. U. z 2019 r. poz. 1643),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku "Prawo budowlane" (tekst jednolity Dziennik Ustaw z 2020 roku, poz. 1333),
- 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 z późniejszymi zmianami.

1.4 Parametry techniczne drogi

Kwalifikacja drogi:

- prędkość do projektowania [km/h]
- przewidywany ruch [KR]
- szerokość pasa drogowego [m]
- szerokość jezdni [m]
- szerokość pasa ruchu [m]

zależna jest od lokalizacji na **terenie Miasta Poznania**.

2. STAN ISTNIEJĄCY DRÓG I ULIC UWZGLĘDNIAJĄCY PROJEKTOWANE PRACE

Lokalizacja wybranej drogi publicznej w Poznaniu o istniejącej nawierzchni na wybranym odcinku [m] posiadać będzie stałą lub zmienną szerokość na całej długości, a na końcach w przypadku skrzyżowań z innymi drogami i ulicami wymagany geodezyjny skos działki dla zachowania widoczności. Dobór promienia wyłukowania w tych miejscach zależny będzie od zastanej sytuacji - z preferowanym promieniem R4-5m.

Po stronie zjazdów do posesji znajdować się będzie jedno lub dwustronna nawierzchnia chodników (DDP) przeważnie z kostki betonowej typu „Cegiełka”, „Behaton”, lokalnie układane płyty ażurowe bądź wylewka z betonu.

Ulice o wąskiej szerokości pasa drogowego 4-5m będą wymagały dowiązania nawierzchni bezpośrednio do opasek wzdłuż elewacji istniejących budynków lub ogrodzeń posesji bez zastosowania pobocza tłucznioowego.

Wzdłuż granicy działki drogowej, przy ogrodzeniach lub jako wolnostojące mogą znajdować się hydranty przeciwpożarowe a także drewniane bądź żelbetowe słupy jedno albo dwunożne napowietrznej linii elektroenergetycznej lub sieci telekomunikacyjnej o zróżnicowanych przekrojach - prostokątnym i okrągłym. Na słupach elektroenergetycznych znajdować się może oświetlenie drogowe ulicy. Hydranty i słupy wymagać będą ominięcia w ciągu nawierzchni ażurowej w postaci zabruku z kamienia polnego wypełnionego zaprawą cementowo-piaskową, jeśli znajdować się będą w granicach nowej nawierzchni.

W nawierzchni ulicy lub drogi są zlokalizowane studzienki infrastruktury podziemnej - kanalizacji sanitarnej, sieci wodociągowej i przeciwpożarowej, sieci gazowej, sieci telekomunikacyjnej czy elektroenergetycznej wymagające zinwentaryzowania, wyregulowania bądź wymiany części wierzchniej (pokrywy, włazu betonowego lub żeliwnego) oraz zabezpieczenia jej przy wymianie jezdni na płyty ażurowe.

Po zinwentaryzowaniu w przypadku stwierdzenia konieczności regulacji studni należy także uwzględnić regulację pokrywy wraz z ramą, zwężką lub kręgiem.

Na ulicy bądź drodze może znajdować się wzdłuż jej przebiegu - umieszczone jedno lub dwukierunkowo oznakowanie pionowe. Dotyczy to także rejonu skrzyżowań. Jeśli występuje oznakowanie poziome wymagające odtworzenia na nawierzchni bądź nowo projektowane oznakowanie pionowe należy je wykonać w ramach osobnego opracowania SOR.

W granicach działek pasa drogowego - na wąskich lub szerokich poboczach w sąsiedztwie posesji może znajdować się zieleń niska w postaci trawy lub zieleń wysoka w postaci nasadzeń, krzewów oraz drzew liściastych bądź iglastych.

Drzewa oraz krzewy znajdujące się poza terenem posesji mogą kolidować z projektowaną nawierzchnią i wymagać będą zastosowania lokalnego obejścia z wykorzystaniem w zależności od sytuacji małych promieni (R-0,5-1m) czy montażu urządzeń BRD z oznakowaniem wskazującym kierunek jazdy.

Dobór geometrii dla wytypowanej do wymiany nawierzchni na ażurową ulicy musi się odbyć przed ogłoszeniem przez tutejszy Zarząd Dróg przetargu na roboty. Wykonawca wyłoniony w przetargu powinien wykonać inwentaryzację dla swoich potrzeb przed przystąpieniem do tych robót.

3. STAN PROJEKTOWANY

Stan projektowany zakłada wykonanie wymiany istniejącej nawierzchni. Zmiana standardu nawierzchni ww. ulicy nastąpi poprzez powierzchniową wymianę nawierzchni jezdni na przyległe posesje. Zrealizowane zostanie:

- na odcinkach prostych z użyciem betonowych płyt otworowych o wymiarach 40x60cm o grubości 10cm wypełnionych kruszywem z grys granitowego o uziarnieniu nieciągłym 4-8mm na podsypce piaskowej grubości 3cm z piasku drobnego,
- na łukach, skosach, klinach odcinków prostych, w rejonie skrzyżowań trójwlotowych typu T i skrzyżowań prostych czterowlotowych z użyciem betonowej kostki typu „Eko-Behaton” o grubości 8cm wypełnionej kruszywem z grys granitowego o uziarnieniu nieciągłym 4-8mm na podsypce piaskowej grubości 5cm z piasku drobnego,

- przy zastosowaniu jednostronnego pasa dla ruchu pieszego szerokości 1,40m z pełnej betonowej kostki brukowej typu „Behaton” o grubości 8cm na podsypce piaskowej grubości 5cm z piasku drobnego,
- lub dwustronnego pasa dla ruchu pieszego szerokości 0,70m z pełnej betonowej kostki brukowej typu „Behaton” o grubości 8cm na podsypce piaskowej grubości 5cm z piasku drobnego.

Nawierzchnia powinna posiadać szerokość dostosowaną do szerokości pasa drogowego konkretnej ulicy w Poznaniu, przy czym założeniem jest stosowanie nawierzchni o wyjściowej szerokości 5,0m z częścią dla ruchu samochodowego o szerokości 3,60m oraz częścią dla ruchu pieszego o szerokości 1,40m.

Nawierzchnia może posiadać lokalne zwężenia lub rozszerzenia.

Na końcu ulicy nie posiadającej połączenia z inną ulicą lub drogą należy stosować plac do zawracania o szerokości minimalnej 6,0m lub promieniu R-6m z płyt ażurowych - z użyciem także przy stosowaniu skosów. Wielkość geometryczna placu do zawracania musi uwzględniać lokalne warunki dla danej ulicy i mieścić się w granicach pasa drogowego.

Na wąskiej działce drogowej należy stosować obustronnie zatopiony betonowy oporniki 100x25x12cm, który może zostać **odcinkowo pominięty w przypadku krawędzi ścian frontowych budynków mieszkalnych lub wzdłuż betonowych podmurówek płotów**, do których po wykonaniu głębszych warstw nawierzchni należy bezpośrednio klinować betonowe płyty ażurowe, betonową kostkę typu „Behaton” lub typu „Eko-Behaton”.

Ze względu na niedużą szerokość działki drogowej, na etapie wykonywania robót ziemnych na całej szerokości ulicy **należy bezwzględnie zachować bezpieczną odległość ścian wykopu od istniejących fundamentów budynków mieszkalnych, podmurówek betonowych czy ceglanych oraz zakotwienia słupów elektroenergetycznych bądź telekomunikacyjnych, tak aby nie naruszyć ich mechanicznie i nie doprowadzić do uszkodzenia skutkującego awarią lub katastrofą budowlaną.**

Wykonywana nawierzchnia jest dzielona na część nawierzchni przepuszczalnej o szerokości minimum 3,00m z płyt ażurowych lub min. 3,00m z kostki typu „Eko-Behaton” w obrębie skrzyżowania oraz o nawierzchni z kostki nieprzepuszczalnej, nefazowanej lub z mikrofazą typu „Behaton” - jako pasa jednostronnego o szerokości minimalnej 1,40-1,50m bądź dwustronnego o szerokości minimalnej 0,70m.

W bezpośrednim otoczeniu słupów elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych lub latarni oświetlenia drogowego należy stosować zabruk z kamienia polnego. Szerokość zabruku 1,00m i grubość 10cm przy nawierzchni jezdni oraz szerokość 0,70m i grubość 10cm przy nawierzchni dla pieszych. W obu przypadkach na całej powierzchni zabruk należy zamulić zaprawą cementowo-piaskową.

Dla jezdni z płyt ażurowych, w sąsiedztwie 2 sfazowanych oporników zastosować do wypełnienia trójkątnego klina nawierzchni kostki betonowej typu „Eko-Behaton” - eliminacja zbędnego przycinania płyt ażurowych stanowiących wówczas odpad budowlany.

Dla części pieszej z kostki betonowej typu „Behaton”, w sąsiedztwie 2 sfazowanych oporników należy :

- pozostawić zwężony obszar na wysokości zabruku przy wariancie jednostronnym chodnika o szer. 1,40m,
- lokalnie poszerzyć do 1,30m na wysokości zabruku przy wariancie dwustronnym chodnika o szer. 0,70m.

Zabezpieczenie istniejących włączów studzienek kanalizacyjnych, studzienek rewizyjnych wody, gazu czy sieci teletechnicznej po ich odpowiednim pionowym wyregulowaniu uwzględniającym regulację pokrywy wraz z ramą a także ze zwężką lub kręgiem należy zrealizować poprzez ułożenie wybruku 1,0x1,0m lub

1,0x1,2m z szarej betonowej kostki typu „Cegietka” grubości 8cm na podsypce grubości 5cm z piasku drobnego, zgodnie ze schematem pokazanym na Rysunku szczegółów konstrukcyjnych nawierzchni 4.1.

Dla studzienek rewizyjnych zaworów wodociągowych i gazowych przyjęto ich regulację pionową wraz z ramą a także zwężką lub kręgiem i w zależności od zaleceń Inspektora pozostawienie lub zabezpieczenie wybrukiem 0,4x0,6m lub 0,6x0,6m z szarej kostki betonowej typu „Cegietka” grubości 8cm na podsypce grubości 5cm z piasku drobnego zgodnie z powyższym rysunkiem.

Rozwiązania pokazano na Rysunkach nr 4.1-4.2.

4. PRZEKRÓJ NORMALNY

KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI PRZEZNACZONA DLA RUCHU CIĘŻKIEGO (pojazdy ciężarowe, TIR).

4.1 Konstrukcja nawierzchni z betonowych płyt ażurowych

- betonowa płyta ażurowa 40x60cm grubości 10cm z betonu wibroprasowanego koloru szarego z otworami wypełnionymi kruszywem z gysu granitowego o uziarnieniu nieciągłym 4-8mm,
- podsypka piaskowa o grubości 3cm z piasku drobnego,
- podbudowa z mieszanki niezwiązanej (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm) o grubości 50cm wg PN-EN-13285,
- warstwa piasku o grubości 10cm z powierzchniowym zagęszczeniem min. $I_s=0,97$.

4.2 Konstrukcja nawierzchni z betonowej kostki brukowej typu „Behaton”

- betonowa kostka brukowa typu "Behaton" bez fazy grubości 8cm z betonu wibroprasowanego koloru szarego,
- podsypka piaskowa grubości 5cm z piasku drobnego,
- podbudowa z mieszanki niezwiązanej (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm) o grubości 50cm wg PN-EN-13285,
- warstwa piasku o grubości 10cm z powierzchniowym zagęszczeniem min. do $I_s=0,97$.

4.3 Konstrukcja nawierzchni z betonowej kostki brukowej typu „Eko-Behaton”

- betonowa kostka brukowa typu "Eko-Behaton" grubości 8cm z betonu wibroprasowanego koloru szarego z otworami wypełnionymi kruszywem z gysu granitowego o uziarnieniu nieciągłym 4-8mm,
- podsypka piaskowa grubości 5cm z piasku drobnego,
- podbudowa z mieszanki niezwiązanej (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm) o grubości 50cm wg PN-EN-13285,
- warstwa piasku o grubości 10cm z powierzchniowym zagęszczeniem min. $I_s=0,97$.

Dla wszystkich trzech typów nawierzchni może wystąpić potrzeba zastosowania konstrukcji nawierzchni uwzględniającej lokalną wymianę głębszych nasypów niebudowlanych lub gruntów nienośnych.

- przegłębienie koryta drogowego i wymiana gruntu nienośnego / nieprzepuszczalnego / nasypów na warstwę piasku średniego z powierzchniowym zagęszczeniem do min. $I_s=0,97$ - głębokość uzależniona od lokalnych warunków terenowych na danym odcinku ulicy / drogi.

KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI PRZEZNACZONA DLA RUCHU STANDARDOWEGO (pojazdy osobowe, pojazdy dostawcze, jednoślady, rowery).

4.4 Konstrukcja nawierzchni z betonowych płyt ażurowych

- betonowa płyta ażurowa 40x60cm grubości 10cm z betonu wibroprasowanego koloru szarego z otworami wypełnionymi kruszywem z gysu granitowego o uziarnieniu nieciągłym 4-8mm,
- podsypka piaskowa o grubości 3cm z piasku drobnego,
- podbudowa z mieszanki niezwiązanej (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm) o grubości 25cm wg PN-EN-13285,
- warstwa piasku o grubości 10cm z powierzchniowym zagęszczeniem min. do $I_s=0,97$.

4.5 Konstrukcja nawierzchni z betonowej kostki brukowej typu „Behaton”

- betonowa kostka brukowa typu "Behaton" bez fazy grubości 8cm z betonu wibroprasowanego koloru szarego,
- podsypka piaskowa grubości 5cm z piasku drobnego,
- podbudowa z mieszanki niezwiązanej (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm) o grubości 25cm wg PN-EN-13285,
- warstwa piasku o grubości 10cm z powierzchniowym zagęszczeniem min. do $I_s=0,97$.

4.6 Konstrukcja nawierzchni z betonowej kostki brukowej typu „Eko-Behaton”

- betonowa kostka brukowa typu "Eko-Behaton" grubości 8cm z betonu wibroprasowanego koloru szarego z otworami wypełnionymi kruszywem z gysu granitowego o uziarnieniu nieciągłym 4-8mm,
- podsypka piaskowa grubości 5cm z piasku drobnego,
- podbudowa z mieszanki niezwiązanej (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm) o grubości 25cm wg PN-EN-13285,
- warstwa piasku o grubości 10cm z powierzchniowym zagęszczeniem min. $I_s=0,97$.

Dla wszystkich trzech typów nawierzchni może wystąpić potrzeba zastosowania konstrukcji nawierzchni uwzględniającej lokalną wymianę głębszych nasypów niebudowlanych lub gruntów nienośnych.

- przegłębienie koryta drogowego i wymiana gruntu nienośnego / nieprzepuszczalnego / nasypów na warstwę piasku średniego z powierzchniowym zagęszczeniem do min. $I_s=0,97$ - głębokość uzależniona od lokalnych warunków terenowych na danym odcinku ulicy / drogi.

Nawierzchnia jezdni zostanie ograniczona na jej krawędziach zewnętrznych za pomocą betonowego opornika o wymiarach 100x12x25cm ułożonego na ławie betonowej (C12/15) z oporem, z możliwym odcinkowym pominięciem przy ścianach budynków lub podmurówkach ogrodzeń.

Dodatkowo można stosować przy zewnętrznej krawędzi od strony części nieprzepuszczalnej nawierzchni z kostki betonowej typu „Behaton” obrzeże betonowe o wymiarach 100x8x30cm układane na ławie betonowej (C12/15) z oporem.

Szczegóły konstrukcji nawierzchni na Rysunkach 2-4.2.

4.7 Konstrukcja nawierzchni pobocza

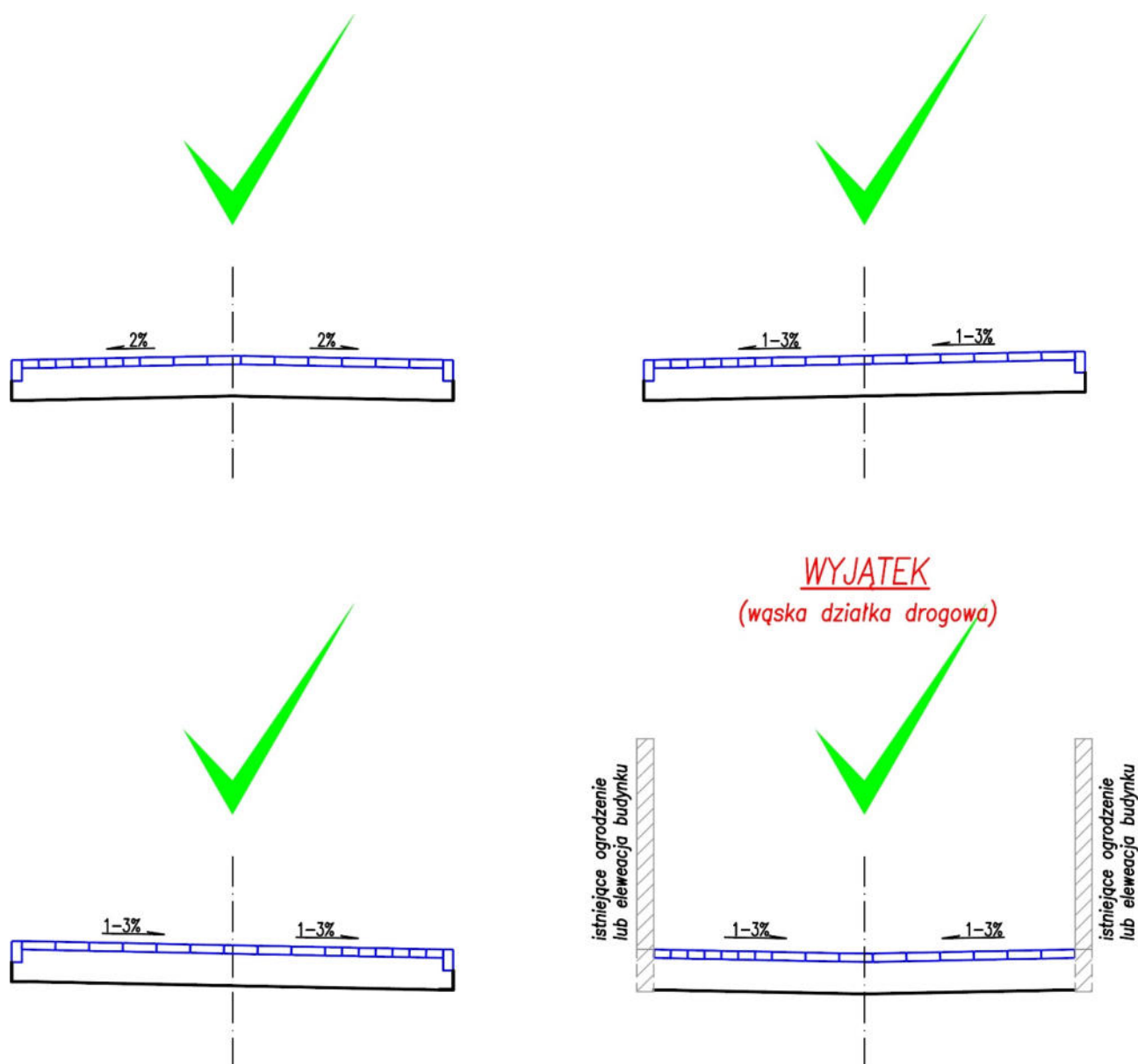
- warstwa mieszanki niezwiązanej (kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm) o grubości 10cm, z możliwością w zależności od warunków lokalnych zastosowania warstwy 10-15cm wg PN-EN-13285.

4.8 Schemat ukształtowania nawierzchni w przekroju

Dla odcinków ulic i dróg z wymianą nawierzchni na płyty ażurowe jako główne rozwiązanie zakłada się wykonanie przekroju jednostronnego o pochyleniu poprzecznym 1% w kierunku lewej krawędzi. Ze względów realizacyjnych i konieczności dostosowania przekroju do istniejącego ukształtowania terenu dopuszcza się zastosowanie spadku jednostronnego dla fragmentu lub całego przekroju w przedziale 1-3%. Sposób ukształtowania nawierzchni jezdni należy dobrać na etapie tyczenia w taki sposób aby w maksymalny możliwy sposób odwzorować istniejące ukształtowanie terenu (z zastrzeżeniem powyższych uwag). Zmianę pochylenia poprzecznego należy wykonać na odcinku o długości 10m. Nie dopuszcza się wykonania spadków nawierzchni w kierunku osi drogi co może doprowadzić do powstania zastoisk wody w trakcie nawałnych opadów.

Pobocze gruntowe należy kształtować zawsze w kierunku od wykonywanego utwardzenia nawierzchni jezdni na zewnątrz ze spadkiem w przedziale 4-8%.

Z WYJĄTKIEM, gdzie po obu stronach (wąskiej) działki występuje ogrodzenie lub elewacje budynków w celu ochrony ich przed zalewaniem posesji - jest to przypadek bez możliwości zastosowania pobocza.



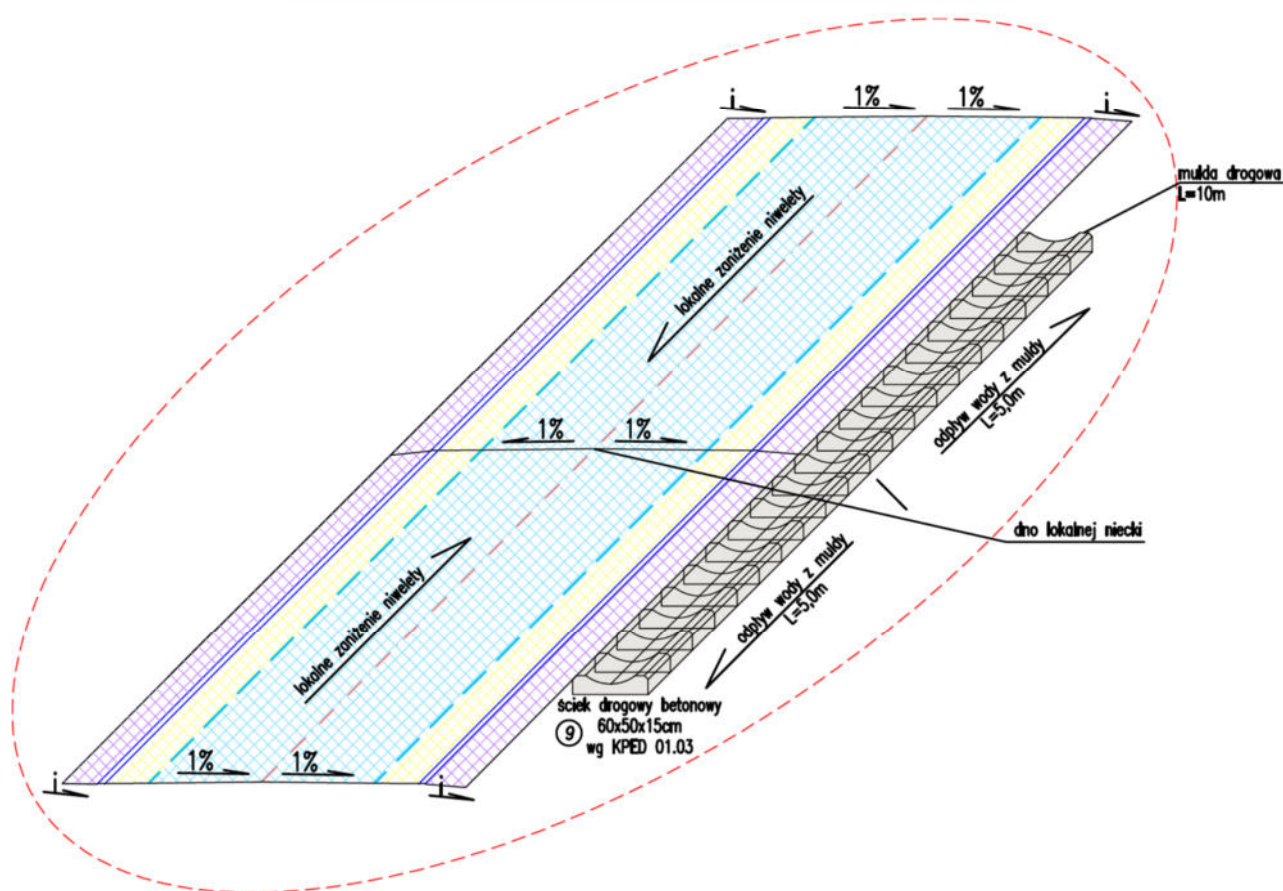
Rys.1 Ukształtowanie nawierzchni w przekroju poprzecznym.

5. NIWELETA

Dla projektowanych odcinków ulic i dróg z wymianą nawierzchni na płyty ażurowe nie przewiduje się wykonanie niwelety nawierzchni jezdni z wyniesieniem ponad istniejący teren w zakresie od 0-10cm. Niweleta w całości powinna opisywać istniejące ukształtowanie łącznie z dopuszczeniem powstania lokalnych zaniżeń jezdni.

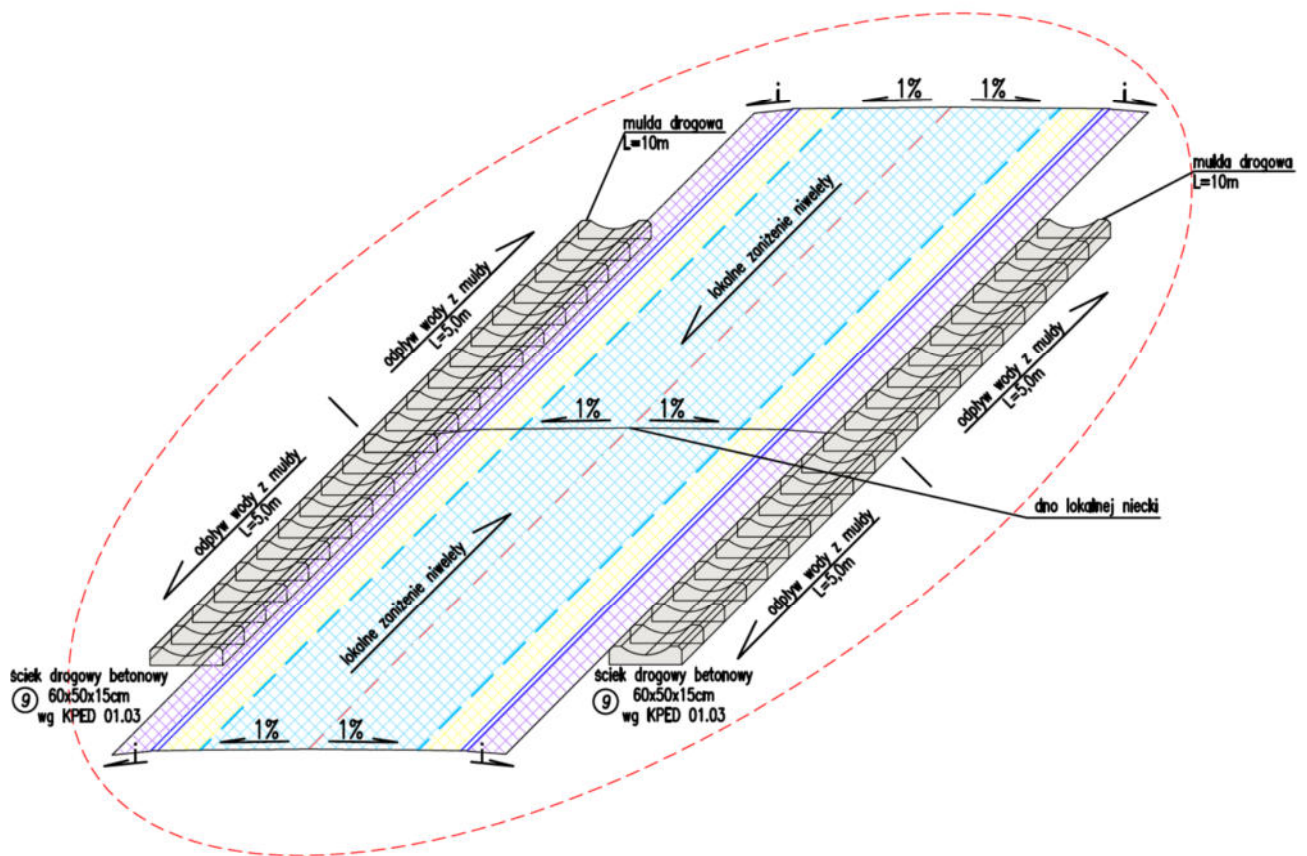
W przypadku powstania zaniżenia niwelety jezdni, a co za tym idzie możliwości powstania zastoiska wody w takim miejscu należy wykonać jednostronną lub dwustronną muldę drogową na długości 10,0m według poniższych dwóch schematów.

Mulda drogowa jednostronna – odprowadzenie wody z lokalnego zaniżenia terenu przez ściek drogowy według KPED 01.03 na długości 10m



Rys.2 Mulda drogowa jednostronna o długości 10m w lokalnym zaniżeniu niwelety - niecce.

Mulda drogowa obustronna – odprowadzenie wody z lokalnego zaniżenia terenu przez ściek drogowy według KPED 01.03 na długości 10m



Rys.3 Mulda drogowa dwustronna o długości 10m w lokalnym zaniżeniu niwelety - niecce.

6. UWARUNKOWANIA REALIZACYJNE

Uwaga! Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy bezwzględnie zapoznać się z niniejszymi zaleceniami.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych uprawniony geodeta musi wytyczyć i oznaczyć granicę pasa drogowego danej ulicy lub drogi. Dopiero po jej wytyczeniu należy wykonać wewnątrz pasa drogowego tyczenie krawędzi jezdni za pomocą drewnianych palików o wymiarach minimum 4x4cm. Paliki należy zabijać z obu krawędzi jezdni w odległości co 50m. Zabieg ten ma na celu rozwiązanie ewentualnych problemów z sytuowaniem planowanej nawierzchni w planie w stosunku do istniejącego zagospodarowania terenu, w tym, przede wszystkim z istniejącymi drzewami zlokalizowanymi w pasie drogowym oraz z elementami uzbrojenia terenu takimi jak włazy studni kanalizacyjnych, telekomunikacyjnych czy zaworów wodociągowych. Należy również zwrócić szczególną uwagę i w miarę konieczności zastabilizować granice pasa drogowego. Nie dopuszcza się wykonywania jakichkolwiek elementów obiektu budowlanego poza terenem pasa drogowego a obowiązek weryfikacji zakresu prac w terenie spoczywa na kierowniku robót budowlanych.

Geometria w planie projektowanej nawierzchni może ulec zmianie ze względu na istniejące elementy zagospodarowania pasa drogowego. Po wytyczeniu krawędzi jezdni zgodnie z akapitem powyżej należy określić odległość od pni drzew, słupów oświetlenia ulicznego oraz od studni czy zaworów. Należy zachować projektowaną szerokość jezdni.

Stopień zagęszczenia gruntu w podłożu (po wykonaniu koryta) musi wynosić minimum $I_s=0,97$, natomiast wtórny moduł odkształcenia $E_{v2}>80\text{MPa}$. W przypadku osiągnięcia niewystarczających parametrów gruntu rodzimego na dnie wykopu należy grunt zagęścić ciężkim walcem wibracyjnym aż do uzyskania niezbędnego parametru nośności i zagęszczenia.

W przypadku braku możliwości uzyskania odpowiedniej nośności przy użyciu walca należy zastosować dodatkową warstwę umocnienia z kruszywa.

Po wykonaniu nawierzchni jezdni należy wykonać na wyznaczonym fragmencie pobocze z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5mm i grubości minimalnej 10cm w zależności od warunków lokalnych po czym zagęścić je powierzchniowo do $I_s=0,97$.

7. GEOLOGIA

Dla przedmiotowego zadania wymiany nawierzchni na płyty ażurowe powinna dostępna być wcześniej wykonana opinia geotechniczna sporządzona na zlecenie tutejszego Zarządu Dróg Miejskich uwzględniająca normową ilość otworów badawczych o głębokości min. 1m poniżej przewidzianą konstrukcję nawierzchni z płyt ażurowych - otwory o głębokości min. 2,0m p.p.t. Powinna ona zawierać plan z rozmieszczeniem otworów, karty otworów z pokazanym profilem geologicznym, obecnością wody gruntowej oraz stopniem zagęszczenia dla gruntów sypkich i stopniem plastyczności dla gruntów spoistych. Należy wyraźnie oddzielić grunty rodzime od nasypów budowlanych lub nasypów niekontrolowanych zlokalizowanych na profilu od powierzchni terenu.

Na podstawie powyższej Opinii należy wyznaczyć rejony występowania w ulicy podłoża przeznaczonego do odcinkowego wybrania i wymiany na nową warstwę z przepuszczalnych piasków o zmiennej grubości zagęszczając je warstwami do poziomu dna koryta projektowanych robót ziemnych. Istniejące podłożo gruntowe powinno scharakteryzować się grupą nośności podłoża G1 z dobrymi warunkami odwodnienia powierzchniowego projektowanej konstrukcji nawierzchni.

8. ODWODNIENIE PROJEKTOWANEJ NAWIERZCHNI

Całość wód opadowych występujących na terenie pasa drogowego należy zagospodarować na przedmiotowych działkach, tj. w miejscu wystąpienia opadu. Nawierzchnia utwardzonej jezdni jest projektowana jako nawierzchnia przepuszczalna na szerokości minimalnej 3,60m w pasie środkowym, pozostała część jezdni jako nieprzepuszczalna w skrajnym pasie lub pasach o zmiennej szerokości 0,70-1,40m. Część pasa drogowego po wykonaniu robót należy uporządkować i obsiać mieszkanką traw o szerokości minimum 1,0m co pozwoli na zretencjonowanie ewentualnych nadmiernych ilości wód opadowych powstałych w wyniku długotrwałego silnego deszczu lub czasowej nawałnicy. W przypadku powstania lokalnego zaniżenia niwelety należy na tym odcinku wykonać muldę drogową na długości około 10m według schematów na Rysunkach 2 i 3. Całość pasa drogowego ze względu na warunki gruntowe opisane w pkt. 7 niniejszego opisu zostanie odwodniona w grunt.

9. KOLIZJE ORAZ ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU

Ze względu na zróżnicowane szerokości działek drogowych w Poznaniu w większości przypadków dla przebiegu oraz niwelety projektowanej jezdni nie przewiduje się kolizji z sieciami uzbrojenia podziemnego terenu oraz istniejącymi urządzeniami obcymi. W celu uniknięcia ewentualnych problemów w trakcie

realizacji należy przed przystąpieniem do robót budowlanych postępować zgodnie z procedurą opisaną w pkt. 6. opisu.

Kolizje wysokościowe w poziomie nawierzchni z istniejącymi zinwentaryzowanymi studniami oraz zaworami należy usunąć przez odpowiednie ich wyregulowanie pionowe na etapie wykonywania nawierzchni, poza samymi regulacjami pokryw należy wziąć pod uwagę także ramy zwężki oraz kręgi. Po wyregulowaniu pionowym można przystąpić do obrukowania w nawierzchni danego rodzaju studni bądź zaworu zgodnie z pokazanym schematem na Rysunku 4.1 w postaci miejsca z szarej kostki betonowej typu „Cegielka” o wymiarach 1x1m lub 1x1,2m bądź 0,4x0,4m lub 0,4x0,6m.

10. ISTNIEJĄCA ZIELEŃ W PASIE DROGOWYM.

Jako podstawowy dokument dotyczący postępowania w trakcie wykonywania robót związanych z budową nawierzchni ażurowych oraz po ich zakończeniu dotyczący ochrony zieleni w pasie drogowym należy stosować „WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA, OCHRONY ORAZ PIELĘGNACJI ZIELENI PRZYULICZNEJ” tutejszego Zarządu Dróg Miejskich z 2019 roku. Obejmuje on kompleksowo swoim zakresem zagadnienia związane z zielenią niską i wysoką od procesu inwentaryzacji poprzez realizację aż do okresowej pielęgnacji.

Brak kolizji z zielenią w pasie drogowym

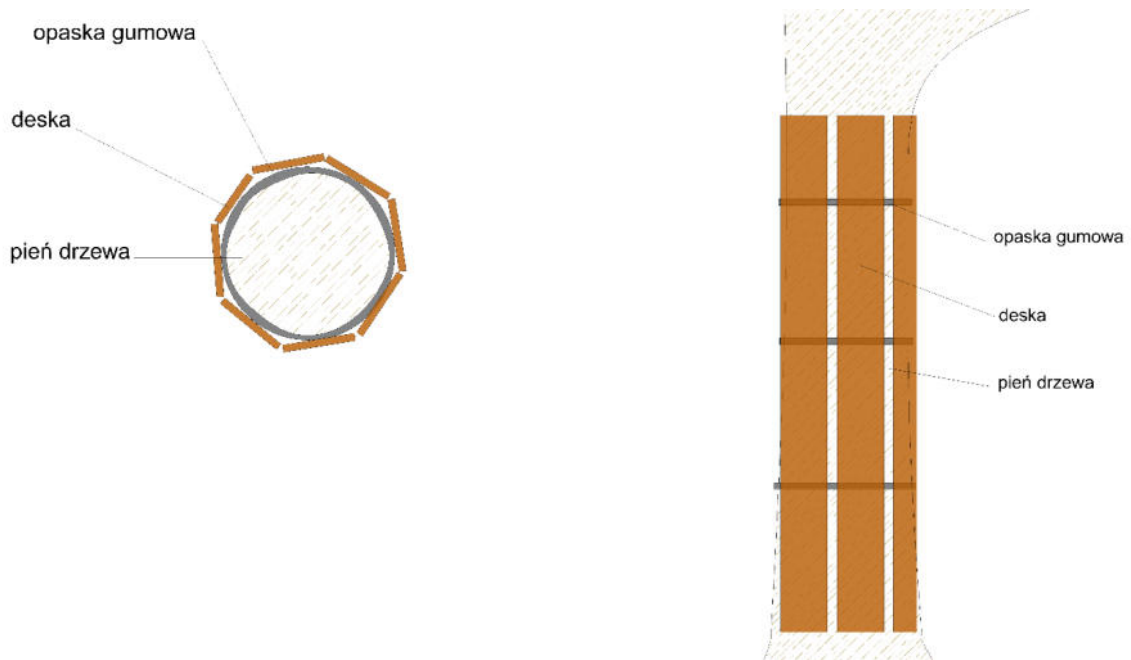
W istniejącym pasie drogowym, w zależności od jego szerokości nie musi, ale może występować zielen niską, nasadzenia, krzewy, drzewa liściaste i iglaste w różnych miejscach pasa drogowego - na jego skraju, bezpośrednio przy ogrodzeniach posesji, przed nimi czy odsunięte w szerokim pasie drogowym stanowiące bezpośrednią kolizję z projektowaną wymianą nawierzchni ulicy.

Kolizji z zielenią w pasie drogowym

W istniejącym pasie drogowym jeśli znajduje się kolidująca punktowo zielen to wymagać ona będzie ochrony bezpośredniej. Poprzez zachowanie strefy ochronnej 1m skutkującej lokalnym zwężeniem nawierzchni na długości około 3m wraz ze skosami 1:1 aż do maksymalnej szerokości w tym miejscu dla części nawierzchni z kostki betonowej. Także zastosowaniem ewentualnego odcinkowego rozwiązania w postaci podciętego opornika na ławie umożliwiającego nienaruszalność i swobodny byt systemu korzeniowego drzew.

Istniejące dorosłe drzewa liściaste i iglaste oraz przerośnięte krzewy stanowiące klin zieleni należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi standardami ZDM Poznań według powyższych „Wytycznych” w celu uniknięcia uszkodzenia pnia, korony jak i systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót drogowych a docelowo poprzez zastosowanie szerszego pasa zieleni pomiędzy odcinkami utwardzonego pobocza z kruszywa.

W czasie trwania inwestycji ochronie podlegają drzewa i krzewy rosnące na jej terenie oraz tereny zieleni w sąsiedztwie drzew. Ochronie podlegają zarówno części nadziemne - pnie, korony drzew, pędy krzewów, jak i system korzeniowy oraz gleba która je otacza. Za zabezpieczenie zieleni odpowiada kierownik budowy, prace należy prowadzić pod nadzorem Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.



Rys.4. Schemat zabezpieczenia pni drzew.

Zabezpieczenie zieleni na czas wykonywania robót drogowych

- zabezpieczeniu na czas prowadzenia robót drogowych podlegają wszystkie drzewa w formie piennej na terenie inwestycji, grupy drzew w formie kolumnowej należy chronić poprzez ustawienie metalowego ogrodzenia budowlanego,
- tereny zieleni wzdłuż inwestycji należy wygrodzić zgodnie ze wskazanym zakresem na cały czas trwania robót drogowych ogrodzeniem budowlanym metalowym tymczasowym o wysokości 2 m mocowanym na stopach PCV albo betonowych.
- za zabezpieczenie drzew odpowiada kierownik budowy,
- pnie drzew należy zabezpieczyć poprzez założenie opasek z miękkiego tworzywa/gumy wokół pni (min. 3 szt./pień drzewa), a następnie wykonanie deskowania, deski należy mocować przy pomocy drutu ocynkowanego, nie dopuszcza się stosowania gwoździ wbijanych w pień drzewa,
- deskowanie musi zabezpieczać pnie do wys. 2-2,5m, nie może sięgać wyżej niż pierwsze konary, aby uniknąć ich uszkodzenia,
- dolna część deski opiera się na podłożu, w przypadku nadbiegów korzeniowych deski należy obsypać ziemią.

Uwagi dotyczące realizacji robót drogowych w strefach ochrony zieleni

- prowadzić roboty drogowe w odległości 3m od nasady pni drzew ręcznie i pod nadzorem inspektora nadzoru terenów zieleni,
- nie dopuszczalne jest przycinanie korzeni szkieletowych drzew, pozostałe drobne korzenie można przycinać jedynie ostrymi narzędziami,
- w przypadku przebiegu korzeni szkieletowych drzew pod wykonywanym chodnikiem należy podnieść poziom chodnika zachowując normatywne spadki, aby uniknąć przycinania korzeni drzew albo wykonać punktowy fundament dla zamocowania obrzeża betonowego,
- w przypadku prowadzenia wykopów w czasie mrozów odkryte korzenie należy okryć np. matami słomianymi, workami jutowymi, a czas wykonywania prac ograniczyć do niezbędnego minimum,
- w przypadku prowadzenia wykopów w czasie upałów odkryte korzenie należy okryć, a drzewa podlewać,

- nie dopuszcza się składowania w pobliżu drzew i ich systemów korzeniowych jakichkolwiek materiałów budowlanych w tym ziemi pochodzącej z wykopów oraz narzędzi i sprzętu budowlanego, a także jeżdżenia ciężkim sprzętem co mogłoby doprowadzić do zagęszczenia gruntu. Minimalny zasięg wolny od ingerencji to obrys rzutu korony drzewa.

11. SPOSÓB WYKONANIA ROBÓT

Roboty ziemne (dowóz gruntu do wykonania korpusu drogowego oraz odwóz gruntu z wykonania koryta) wykonywać koparkami z przewozem gruntu samochodami wywrotkami. Rodzaj sprzętu, jaki zostanie użyty do budowy oraz odległości transportu uzależnione są od możliwości wykonawcy robót. Roboty ziemne nie zostaną zbilansowane - grunt z koryta nawierzchni (nasyp niekontrolowany oraz ziemia urodzajna) nie nadaje się do wbudowania w korpus drogowy. Grunt do wykonania nowych nasypów oraz nawierzchni żwirowej jest określony w Polskiej Normie, należy zastosować go jako grunt kwalifikowany (grunt przepuszczalny) o określonych parametrach zgodnie z PN.

Zwraca się uwagę na zachowanie szczególnej ostrożności przy prowadzeniu robót ziemnych w pobliżu uzbrojenia terenu. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń wydanych w warunkach technicznych i uzgodnieniach gestorów sieci. Na określonych obszarach w rejonie istniejącego uzbrojenia - roboty ziemne wykonać ręcznie. Wszystkie materiały użyte do budowy, oraz sposób wykonania robót winny odpowiadać wymaganiom norm państwowych, posiadać znak „CE”, być umieszczonymi w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia lub oznakowanymi znakiem budowlanym z zastrzeżeniem, że nie podlegają one obowiązkowi oznakowania „CE”.

12. OCHRONA PUNKTÓW GEODEZYJNYCH

Opracowanie Planu dotyczące budowy nawierzchni z płyt ażurowych musi zostać opracowane na mapie, które została zaktualizowana i przyjęta do zasobów w Ośrodku Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej. Wykonawca robót ma **bezwzględny obowiązek** sprawdzenia położenia - lokalizacji punktów osnowy geodezyjnej oraz sprawdzenia lokalizacji reperów państwowych. Punkty te podlegają ścisłej ochronie i w przypadku kolizji z nimi poprzez prowadzenie robót, należy je zabezpieczyć lub przenieść w inne miejsce. W/w czynności należy wykonać z uzgodnieniem i przy wiedzy stosownych służb geodezyjnych. Ochrona i zabezpieczenie punktów jest obowiązkiem Wykonawcy robót.

13. ROZWIĄZANIA DLA OSÓB O OGRANICZONEJ MOBILNOŚCI

Przedmiotowe utwardzenie nawierzchni jezdni zakłada rozwiązania ułatwiające poruszanie się w pasie drogowym dla osób o ograniczonej mobilności poprzez obniżenie wszystkich obrzeży do poziomu jezdni – nowo budowanych jak i istniejących do których zostaną dowiązane.

14. ZASIĘG ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Obszar oddziaływania opracowania dla konkretnej ulicy lub działki nie będzie wykraczać poza działki na których jest zlokalizowana. Jest on zgodny z terenem niezbędnym dla prowadzenia robót. Podstawa prawna: Ustawa z dnia 21.03.1985r. o drogach publicznych (tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 470).

15. OZNAKOWANIE DROGOWE

Niniejsze opracowanie nie obejmuje elementów Projektu Stałej Organizacji Ruchu. Będzie ono wprowadzane **tylko w przypadku wymagania takiego opracowania dla danej ulicy lub drogi** przez Miejskiego Inżyniera Ruchu na terenie miasta Poznania **jako odrębne**.

W ramach takiego Opracowania należy uwzględnić zastosowanie w zależności od sytuacji poniższych elementów:

- oznakowania pionowego z zastosowaniem ocynkowanych stalowych słupków, znaków grup wielkości Średnie (S) lub Małe (M) z zastosowaniem folii odbłaskowej II generacji - łącznie z tablicami informacyjnymi,
- luster drogowych na skrzyżowaniach,
- oznakowania poziomego cienkowarstwowego gładkiego w kolorze białym o zwiększonej trwałości na ścieranie,
- urządzeń Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego,
- tablic U-9a i U-9b wyznaczających ograniczenie poziome skrajni drogowej w bezpośrednim sąsiedztwie słupów elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych czy latarniach oświetlenia drogowego,
- słupków wygradzających w kolorze RAL-7043 z naklejaną folią pryzmatyczną zgodnie z *Katalogiem Mebli Miejskich dla Miasta Poznania*.

Rozwiązania w zakresie przestrzeni publicznej i estetyki.

Oznaczeń fakturowych nawierzchni (FON) zgodnie ze Standardami dostępności dla Miasta Poznania **nie przewiduje się** w zakresie Opracowania.

16. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys.1.1-1.5	Rzuty nawierzchni - odcinki proste	Skala 1:100
Rys.1.6-1.9	Rzuty nawierzchni - skrzyżowania 3 i 4-wlotowe, place zawracania, łuki poziom.	Skala 1:100
Rys.1.10-1.12	Rzuty nawierzchni - zabruki z kamienia wokół słupów, muldy drogowe	Skala 1:100
Rys.2	Przekroje normalne nawierzchni z płyt ażurowych i kostki betonowej	Skala 1:50
Rys.3	Połączenia nawierzchni z płyt ażurowych i kostki betonowej	Skala 1:50
Rys.4.1	Szczegóły konstrukcyjne nawierzchni - przekroje, schematy, elem. betonowe	Skala 1:20
Rys.4.2	Szczegóły konstrukcyjne nawierzchni - widok z góry	Skala 1:20