

## **1. WPROWADZENIE**

Niniejszy tekst jest streszczeniem „Raportu o oddziaływaniu na środowisko dla II linii metra w Warszawie na odcinku od stacji „Rondo Daszyńskiego” do stacji „Dworzec Wileński”, wykonanego w Biurze Planowania Rozwoju Warszawy SA na zlecenie Metra Warszawskiego.

Raport o oddziaływaniu na środowisko jest dokumentem, który sporządzany jest przez inwestora zamierzającego zrealizować określone przedsięwzięcie mogące - potencjalnie - negatywnie oddziaływać na środowisko.

Listę takich przedsięwzięć, wśród których znajduje się metro, określa rozporządzenie Rady Ministrów. Natomiast ramowy zakres raportu określony jest w ustawie - Prawo ochrony środowiska.

Raport wykonano w Biurze Planowania Rozwoju Warszawy S.A. na podstawie umowy zawartej w maju 2006 r. z Metrem Warszawskim Sp. z o. o. Jest on - zgodnie z umową - aktualizacją raportu wykonanego przez BPRW S.A. w 2002 r. Potrzeba aktualizacji jest wynikiem zmiany koncepcji przebiegu metra pomiędzy stacją „Nowy Świat” a stacją „Dworzec Wileński”, a także zmian przepisów prawnych, jakie nastąpiły od 2002 r., w tym przede wszystkim zmian w ustawie - Prawo ochrony środowiska oraz przepisów wydanych na jej podstawie a także zmiany ustawy o ochronie przyrody.

Zakres przestrzenny opracowania obejmuje przewidziany do realizacji w pierwszej kolejności odcinek II linii metra od stacji „Rondo Daszyńskiego” do stacji „Dworzec Wileński”.

Prezydent Miasta Stołecznego Warszawy Postanowieniem Nr 615/OŚ/2006 z dnia 14 listopada 2006 r. zobowiązał Inwestora do sporządzenia raportu o oddziaływaniu planowanego przedsięwzięcia na środowisko, uszczegóławiając jego zakres.

## **2. INFORMACJE OGÓLNE**

### **2.1. Materiały wejściowe; Źródła informacji**

„Raport...” sporządzany był w czasie wstępnych prac projektowych dotyczących II linii Metra Warszawskiego.

Podstawą raportu w odniesieniu do planowanych rozwiązań analizowanego przedsięwzięcia była dokumentacja projektowa, materiały studialne, literatura przedmiotu – szczegółowy wykaz materiałów wejściowych i źródeł informacji zamieszczono w „Raporcie.....”

### **2.2. Trudności związane z opracowaniem raportu**

Autorzy raportu napotkali w trakcie jego wykonywania na pewne trudności, które wynikały przede wszystkim z wczesnego etapu prac projektowych, na jakim obecnie znajduje się II linia metra warszawskiego.

W trakcie prac nad raportem kilkakrotnym zmianom ulegała trasa metra pomiędzy stacją Nowy Świat a stacją Stadion oraz lokalizacja planowanej stacji Powiśle. Ponadto nie podjęto jeszcze wiążących decyzji dotyczących technologii budowy, w tym przede wszystkim technologii drążenia tuneli.

### **3. ANALIZOWANE WARIANTY; UZASADNIENIE WARIANTU WYBRANEGO**

#### **3.1. Zarys historii planowania metra w Warszawie**

Pierwszym znanym szkicem metra w Warszawie jest „Plan Metropolitenu Warszawskiego projektowany według zasad racjonalnej organizacji”. Jest to materiał pochodzący z pierwszych lat po odzyskaniu niepodległości w 1918 r. Jako linię do realizacji w pierwszej kolejności plan ten wskazywał trasę północ-południe od Pl. Unii Lubelskiej do rejonu dzisiejszego Ronda „Radosława” (Rondo Babka). Drugą linią miała być kolej łącząca Plac Saski (ob. Piłsudskiego) z Pragą.

Zaawansowane studia nad koleją podziemną w Warszawie prowadzono od 1927 r. Trwały one do wybuchu II Wojny Światowej. Wszystkie plany sieci metra z tamtego okresu charakteryzowały się takim samym określeniem priorytetów: jako pierwsza miała być realizowana linia północ-południe na lewym brzegu Wisły, jako druga: linia wschód-zachód łącząca Pragę z centrum miasta.

Tuż po wojnie wznowiono - w ramach planowania miasta i regionu stołecznego - prace studialne i projektowe nad komunikacją publiczną. Już w pierwszych planach powojennych pojawia się - jako integralny element systemu transportu zbiorowego - SKM: szybka kolej miejska. Przez dziesięciolecia w okresie 1945 - 1982 rysowano linie metra w kolejnych wersjach planów zagospodarowania Warszawy.

We wszystkich planach z tego okresu, jako linię metra przewidzianą do realizacji w drugiej kolejności wskazywano linię wschód-zachód przez Wisłę.

Podstawą takiej hierarchizacji połączeń były analizy potoków ruchu prowadzone od pierwszych powojennych lat w powiązaniu z planami rozwoju miasta.

W 1982 r. rozpoczęto realizację I linii metra z Natolina do Młocin. Do dziś, do 2007 r., zrealizowano ok. 75% planowanej trasy.

W 1992 r. Warszawa przyjęła kolejny plan zagospodarowania przestrzennego dla całego miasta. Także w tym planie, który obowiązywał do 2004 r., drugą linią metra była trasa biegnąca przez centrum miasta przez Wisłę. Planowano wówczas, iż połączy ona daleką Wolę (Mory, Chrzanów) z tzw. PDM - Północną dzielnicą Mieszkaniową (Tarchomin). W rejonie

centralnym jej przebieg zaplanowano wzdłuż ul. Prostej-Świętokrzyskiej, dalej przez Wisłę w rejon Portu Praskiego i Dworca Warszawa-Wileńska.

Przedstawiona wyżej kolejność realizacji metra została utrzymana w Planie zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy oraz tzw. ustaleniach wiążących, uchwalonych 9 lipca 2001 r. przez Radę Miasta st. Warszawy. Dokumenty te obowiązywały do października 2006 r.

### **3.2. Metro w aktualnych dokumentach planistycznych**

W listopadzie 2005 r. Rada m. st. Warszawy przyjęła dokument pod nazwą „Strategia Rozwoju m. st. Warszawy do 2020 r.”. Jednym z podstawowych elementów przyjętej strategii jest budowa II a następnie III linii metra. Odnośnie II linii w „Strategii...” zapisano:

**„Druga linia metra będzie budowana etapowo. Największe natężenie ruchu pasażerskiego przewidywane jest na odcinku od ronda Daszyńskiego do Dworca PKP Warszawa Wileńska, dlatego też odcinek ten będzie budowany jako pierwszy.”**

W 2006 r. Rada m. st. Warszawy uchwaliła plan zagospodarowania przestrzennego otoczenia Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie. W planie tym ustalony został przebieg II linii metra wzdłuż ul. Świętokrzyskiej na odcinku od Emilii Plater do ul. Marszałkowskiej.

Dnia 10 października 2006 r. Rada Miasta Stołecznego Warszawy Uchwała nr LXXXII/2746/2006 przyjęła „Studium uwarunkowań i kierunków rozwoju przestrzennego m. st. Warszawy”.

W dokumencie tym odnośnie II linii metra zapisano (*w rozdziale XVI. Rozwój systemu transportowego, A. Ustalenia w zakresie systemu transportowego, 2. Transport zbiorowy*):

„System metra.

System metra wymaga działań inwestycyjnych. Najważniejsze z nich, to:

- dokończenie I linii metra wraz ze stacjami, prowadzonej wzdłuż ul. Kasprzycza do węzła „Młociny” (stacja A-23);
- uzupełnienie I linii metra o następujące stacje: Plac Konstytucji (A-12) i Muranów (A-16)
- budowa II linii metra wraz ze stacjami na odcinku Bemowo - Śródmieście - Targówek - Bródno przy generalnym założeniu, że powstanie stacja przesiadkowa zapewniająca sprawną przesiadkę na I linię (...)

Przewiduje się możliwość lokalizowania innych niż pokazane na rysunku stacji metra na II i III linii”.

### **3.3. Warianty przebiegu II linii metra na odcinku centralnym; Wybór wariantu.**

W trakcie prac nad „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy” ujawniły się nowe poglądy na temat przebiegu II linii metra.

Aby te poglądy zweryfikować w roku 2005 na zlecenie Miasta Stołecznego Warszawy opracowano „Analizę obsługi metrem obszaru śródmiejskiego Warszawy”. Celem opracowania była optymalizacja rozwoju sieci metra w obszarze centralnym Warszawy z uwzględnieniem powiązań z I linią metra, linią WKD, stacjami i przystankami kolejowymi oraz innymi istotnymi elementami zagospodarowania przestrzennego.

Opracowano 9 wariantów trasy II linii metra.

#### **3.3.1. Analizowane odcinki II linii metra w centralnym obszarze Warszawy**

Przebieg wszystkich analizowanych tras II linii metra przedstawiono na rys. nr 1. Warianty nr 2, 3 i 9 nie dotyczyły odcinka centralnego. Wariant 1 był zbliżony do wcześniej akceptowanego przebiegu z tą różnicą, że przejście przez Wisłę znalazło się na południe od Mostu Świętokrzyskiego. W pozostałych wariantach przeanalizowano m. in. zbliżenie trasy II linii metra:

- do Uniwersytetu i Starego Miasta (warianty 4, 5 i 8),
- do Dworca Centralnego (warianty 7 i 8),
- do linii średnicowej PKP (wariant 6).

W wariantach 1 i 5 rozpatrywano alternatywnie przejście przez Wisłę tunelem lub mostem, w wariantach 6 analizowano wyłącznie wariant mostowy.

#### **3.3.2. Ocena wariantów; wnioski**

W wyniku przeprowadzonych analiz i ocen sformułowano następujące wnioski dotyczące centralnego odcinka metra:

##### **3.3.2.1. Wnioski ogólne**

- Prognozy potoków pasażerskich na II linii metra w roku 2025 wahają się od 20 do 24 tysięcy pasażerów w jednym kierunku w godzinie szczytu porannego. Wielkości te

w pełni uzasadniają kontynuowanie prowadzenia prac studialnych związanych z realizacją tej inwestycji.

- Budowa II i III linii metra jest realizacją polityki zrównoważonego rozwoju i „Polityki Transportowej dla m. st. Warszawy”, ponieważ powoduje w skali miasta spadek udziału komunikacji autobusowej w przewozach o 4,6% do 5,9% oraz wzrost udziału metra w przewozach o 8,5% do 11,9%.

### **3.3.2.2. Wnioski dotyczące wyboru kierunków rozwoju metra w obszarze centralnym Warszawy:**

- Analizy korzyści wynikające z funkcji sieci metra dla roku 2025 wykazały, że największymi efektami charakteryzuje się wariant, w którym II linia w śródmieściu prowadzona jest w korytarzu ul. Prostej i ul. Świętokrzyskiej, a następnie przechodzi w rejon ul. Karowej. Po stronie praskiej możliwe jest prowadzenie tej linii w kierunku Dw. Wileńskiego i dalej na Bródno lub przez Dw. Wschodni na Gocław.
- Dotychczasowy korytarz metra (pod ul. Świętokrzyską) również uzyskał wysoki wskaźnik korzyści.
- Po stronie praskiej przebieg II linii metra do Dw. Wileńskiego należy traktować jako ustabilizowany.
- Warianty II linii metra obsługujące Dworzec Centralny oraz warianty z przejściem metra w korytarzu ul. Karowej również charakteryzują się wysokim udziałem metra w przewozach pasażerów w skali miasta.
- Analizy wykazały atrakcyjność przebiegu II linii zapewniającego obsługę rejonu Dworca Centralnego, jednak oprócz znacznych kosztów wywoła to duże trudności projektowo-realizacyjne, których skali nie można obecnie określić.

### **3.3.2.3. Wnioski dotyczące wyboru rozwiązań metra w obszarze centralnym Warszawy:**

- Negatywne opinie: środowiskowa, przestrzenna i techniczna przekroczenia linią metra rz. Wisły mostem, upoważniają do wyeliminowania takich rozwiązań,
- Należy dążyć do prowadzenia tras metra w korytarzach ulic i minimalizacji kolizji z zabudową.
- Jednym z podstawowych warunków wyboru trasy etapowego odcinka II linii metra jest konieczność związania go łącznikiem z I linią metra. Niezbędne to jest dlajazd do Stacji Techniczno-Postojowej „Kabaty” pociągów obsługujących ten odcinek II linii.

### **3.4. Nadziemne przejście przez dolinę Wisły**

Zagadnienie nadziemnego (mostowego) przejścia przez dolinę Wisły powraca w kolejnych rozważaniach na temat II linii metra.

Było ono szczegółowo analizowane w 2002 r. w trakcie prac nad II linią w przebiegu zgodnym z obowiązującym jeszcze wówczas Planem ogólnym zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy, a więc na północ od Mostu Świętokrzyskiego.

W analizach z 2005 r. rozwiązania mostowe rozważano jako alternatywne w przedstawionych wyżej wariantach 1 i 5 oraz jako podstawowe (jedyne) w wariantcie 6.

Formalnie władze Warszawy dokonały już wyboru i uznano, że **metro przekroczy dolinę Wisły w tunelu**. Ponieważ przejście nadziemne, estakadowo - mostowe, przedstawiane było często jako prostsze i tańsze od rozwiązania tunelowego, w raporcie przedstawiono szczegółową ocenę środowiskową takiego rozwiązania.

#### **3.4.1. Ogólna charakterystyka rozwiązań nadziemnych**

Na odcinku od wyjścia ze skarpy na lewym brzegu Wisły trasa metra poprowadzona byłaby na estakadzie. Wysokość estakady na odcinku przechodzącym przez Powiśle wynosiłaby ok. 9 m nad poziom terenu (licząc do poziomu szyny). Kontynuacją estakady byłby most przez Wisłę. Po przejściu przez Wisłę linia metra estakadą o znacznym pochyleniu, usytuowaną w rejonie Portu Praskiego, zeszlaby do poziomu terenu, a następnie zagłębiłaby się pod ziemię biegnąc do stacji Dworzec Wileński pod ul. Targową w tunelu.

#### **3.4.2. Przebiegi wg analiz z 2005 r.**

**Wariant 1** - W wariantcie mostowego przejścia przez rz. Wisłę, trasa prowadzona jest w tej samej osi, co wariant podziemny. Wyjście ze skarpy w rejonie ul. Dynasy. Przejście wiaduktem nad Powiślem i mostem przez rz. Wisłę, po południowej stronie Mostu Świętokrzyskiego. Na Pradze przejście wiaduktem nad Wybrzeżem Szczecińskim oraz zejście do podziemnej stacji „Praga „Centrum”. Realizacja ta wymagałaby licznych wyburzeń budynków w rejonie ul. Zajęczej, Tamka, Dobrej, w tym kościoła i budynków zabytkowych. Z tego powodu w 2005 r. wariant ten odrzucono.

**Wariant 5** - Trasa prowadzona jest pod zabudową między ul. Świętokrzyską a Krakowskim Przedmieściem. Wyjście ze skarpy w rejonie wiaduktu Markiewicza, przejście wiaduktem

nad Powiśle oraz mostem przez rz. Wisłę. Przejście wiaduktem po północnej stronie basenów portowych, nad ul. Targową i zejście pod powierzchnię terenu na ul. Kijowskiej. Trasa przechodzi ok. 7 m nad ul. Dobrą i Targową. Realizacja ta wymagałaby wyburzeń budynków w rejonie ul. Dobrej oraz na Pradze w rejonie ul. Targowej, w tym budynków zabytkowych.

Zdaniem autorów analiz z 2005 r. rozwiązanie to należałoby odrzucić, przede wszystkim z uwagi na kolizje z zabudową a także mniej korzystne parametry techniczne.

**Wariant 6** - Trasa po wyjściu ze skarpy w rejonie przystanku „Powiśle” przechodzi wiaduktem nad Powiśle wywołując kolizje ze szpitalem na Solcu oraz zabudową po północnej stronie linii średnicowej. Dalej biegnie mostem przez rz. Wisłę wzdłuż mostu kolejowego i dochodzi do st. „Praga Centrum” nad ul. Sokolą. Zdaniem autorów analiz z 2005 r. rozwiązanie to należałoby odrzucić przede wszystkim z uwagi na brak możliwości technicznej zejścia z mostu przez rz. Wisłę do usytuowanej w tunelu stacji w rejonie przystanku PKP Stadion.

### **3.4.3. Oddziaływanie odcinka nadziemnego na klimat akustyczny**

Linia metra prowadzona na konstrukcjach estakadowo - mostowych, w terenie otwartym, oddziaływałaby niewątpliwie na klimat akustyczny okolicznych terenów:

1. Linia metra prowadzona na powierzchni terenu (na estakadzie lub moście), niezależnie od szczegółowych rozwiązań technicznych, zawsze będzie źródłem hałasu o potencjalnie znacznym zasięgu przekroczeń wielkości dopuszczalnych. Wynika to z faktu usytuowania źródła hałasu wysoko nad powierzchnią terenu, co sprzyja rozprzestrzenianiu się fal akustycznych i przenikaniu ich w otoczenie budynków mieszkalnych.
2. Największe przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu występować będą w pasie ok. 100 m od trasy, zwłaszcza w okolicach stacji. Maksymalne zasięgi strefy przekroczeń poziomów dopuszczalnych mogą przekraczać nawet 500 m. Oznacza to znaczne pogorszenie warunków akustycznych na rozległych terenach z zabudową mieszkaniową. Szczególnie dokuczliwy będzie hałas w porze nocnej.
3. Stosowanie tradycyjnych ekranów akustycznych w przypadku metra prowadzonego nad ulicami ma ograniczoną skuteczność. Na analizowanym odcinku wystąpią także sytuacje, gdzie takie ekranowanie będzie całkowicie nieskuteczne. Dotyczyć to będzie zwłaszcza okolic stacji.



4. Jedynym w pełni skutecznym środkiem zabezpieczającym otoczenie naziemnej linii metra przed hałasem jest stosowanie obudowy tunelowej. W analizowanych przebiegach tylko takie rozwiązanie mogłoby zabezpieczyć otoczenie na Powiślu i na Pradze

W tej sytuacji należy stwierdzić, że pod względem akustycznym zdecydowanie korzystniejsze na wszystkich odcinkach jest prowadzenie metra w tunelu podziemnym.

#### **3.4.4. Oddziaływanie przestrzenno - krajobrazowe**

Niezależnie od wymiernych aspektów uciążliwości akustycznych przejście metra przez dolinę Wisły estakadami i mostem spowodowałoby degradację terenu w szerokim otoczeniu. W sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej i terenów zieleni znalazłaby się konstrukcja o wysokości kilkunastu metrów.

Przejście przez Wisłę zrealizowane byłoby na moście, którego poziom byłby o kilka metrów wyżej od poziomu Mostu Świętokrzyskiego. Trudno sobie wyobrazić taką koegzystencję, zwłaszcza, że Most Świętokrzyski jest mostem podwieszanym.

#### **3.4.5. Przebieg mostowy a obszar Natura 2000**

Międzywale Doliny Wisły w granicach Warszawy jest objęte ochroną w ramach europejskiej sieci Natura 2000 jako Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Dolina Środkowej Wisły”.

Realizacja metra w wariantcie nadziemnym w każdym przypadku musi wiązać się z koniecznością realizacji przeprawy mostowej przez Wisłę. Taka realizacja będzie znacząco oddziaływać na środowisko przyrodnicze doliny Wisły. Najistotniejsze z punktu widzenia ochrony ptaków oddziaływania, to:

1. Likwidacja siedlisk na terenach zajętych przez przeprawę mostową, przede wszystkim w otoczeniu koryta Wisły i w zadrzewionych terenach Portu Praskiego,
2. Pogorszenie warunków bytowania ptaków na obszarach przylegających do trasy metra.

Podstawowe oddziaływania trasy komunikacyjnej na ptaki i ich siedliska to hałas, kolizje i zmiany warunków hydrologicznych.

#### **3.4.6. Inne aspekty oddziaływanie na przyrodę.**

Niezależnie od aspektów krajobrazowych wymienionych wyżej należy wymienić następujące aspekty przyrodnicze:

- Realizacja metra w wariantcie nadziemnym wymagałaby nieodwracalnej likwidacji roślinności na co najmniej ok. 2,2 ha terenu położonego w granicach Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.
- Dalszemu osłabieniu uległby korytarz ekologiczny doliny Wisły wskutek zablokowania dwóch przepraw mostowych,
- Zniszczeniu uległaby roślinność na skarpie w rejonie ul. Dynasy, Karowej lub Smolnej (w zależności od miejsca wyjścia metra ze skarpy).

### **3.4.7. Geologia i stabilność skarpy; warunki wodne**

Przewidywać można liczne zagrożenia i komplikacje w wariantcie nadziemnym, estakadowo - mostowym, zwłaszcza w rejonie Skarpy Warszawskiej, przy przejściu przez Wisłę oraz na terenie Portu Praskiego.

Szczególne zagrożenia mogą wystąpić w rejonie Skarpy Warszawskiej. Istnieją przykłady negatywnych oddziaływań na stabilność skarp w przypadku przecinania ich trasami komunikacyjnymi. Wybór wariantu droższego na etapie budowy (w tym przypadku tunelowego), lecz mniej naruszającego równowagę środowiska geologicznego, może w perspektywie okazać się rozwiązaniem tańszym, niż późniejsze, wieloletnie, niekończące się nakłady na korygowanie i zabezpieczanie raz naruszonej równowagi gruntów na skarpie.

### **3.4.8. Wpływ na wody powierzchniowe**

W przypadku realizacji wariantu mostowego spodziewać się można oddziaływań na wody Wisły przede wszystkim w fazie realizacji inwestycji. Byłyby to oddziaływania typowe dla występujących w trakcie prac budowlanych w korycie rzeki, relatywnie krótkotrwałe i odwracalne. Natomiast nieuniknione byłoby naruszenie wód powierzchniowych w Porcie Praskim. Likwidacji (zasypaniu) uległby prawdopodobnie basen południowy, a także - co najmniej częściowo - basen środkowy.

### **3.4.9. Wnioski w zakresie alternatywy: przejścia podziemnego bądź nadziemnego przez Powiśle i dolinę Wisły**

We wszystkich analizowanych dziedzinach środowiska wariant **podziemny (tunelowy)** przejścia II linii metra przez Powiśle, Wisłę i Port Praski należy uznać za korzystniejszy, gdyż:

- Unika się emisji hałasu o wysokich poziomach i dalekich zasięgach w obrębie terenów mieszkaniowych i rekreacyjnych,

- Unika się rozcięcia przestrzeni Powiśla wysokimi obiektami inżynieryjnymi,
- Unika się rozbiórki budynków, w tym wartościowych obiektów przy ul. Dynasy,
- Unika się ingerencji w tereny otwarte nad Wisłą i w Porcie Praskim,
- Unika się konfliktu przestrzenno - krajobrazowego w dolinie Wisły: realizacji na innym poziomie drugiego mostu w odległości 40 m od Mostu Świętokrzyskiego o specyficznej konstrukcji podwieszanej,
- Stwarza się warunki pełnej ochrony przyrody w obrębie doliny Wisły objętej ochroną jako obszar Natura 2000 oraz Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, w tym przede wszystkim pozostawia się szansę utrzymania unikatowych walorów siedliskowych, roślinnych i krajobrazowych fragmentów Portu Praskiego,
- Unika się dalszego osłabiania korytarza ekologicznego międzywałą Wisły,
- Unika się ryzyka nadzwyczajnych zagrożeń wynikających z usytuowania postronie praskiej wlotu do tunelu metra w obrębie strefy zagrożonej zalewami powodziowymi.

### **3.5. Wybór wariantu**

Wariant wybrany, wskazany przez Zamawiającego do analiz szczegółowych nawiązuje do wariantu 1 opisanego w rozdziale 3.3.1, w wersji z tunelem pod Wisłą. Jest to więc wariant charakteryzujący się wysoką efektywnością, co było podstawowym kryterium wyboru.

W porównaniu z planowanym wcześniej przebiegiem charakteryzuje się zmianą lokalizacji stacji w rejonie Portu Praskiego. W związku z brakiem decyzji dotyczących przyszłości terenów portowych stacja, zwana dawniej „Praga Centrum”, została przesunięta w kierunku skrzyżowania ul. Zamoyskiego z ul. Sokolą i nazwana „Stadion”. Taka lokalizacja stwarza korzystniejsze warunki powiązania metra z linią średnicową PKP (stacja „Stadion” znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie przystanku kolejowego „Warszawa Stadion”) a także zbliża się w istotny sposób do skrzyżowania ul. Targowej z ul. Kijowską, które jest jednym z centralnych miejsc Pragi.

Przejście metra pod Wisłą planowane jest po południowej stronie Mostu Świętokrzyskiego, a lokalizacja stacji „Powiśle” została w wybranym wariantcie ustalona u wylotu ul. Tamka, pod zieleńcem towarzyszącym Wybrzeżu Kościuszkowskiemu. Taka lokalizacja stacji powoduje, że unika się wszelkich bezpośrednich kolizji z zabudową Powiśla, a jednocześnie umożliwia się realizację stacji metodą odkrywkową.

## **4. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA W WARIANCIE WYBRANYM**

### **4.1. Trasa analizowanego odcinka II linii metra**

II linia metra ma być główną osią komunikacji zbiorowej w Warszawie na kierunku wschód – zachód.

W niniejszym raporcie analizowany jest odcinek II linii, który ma być realizowany w pierwszej kolejności. Będzie to odcinek centralny biegnący od rejonu ul. Karolkowej na Woli pod ul. Proszą, Świętokrzyską, Zajęczą, Tamką, pod Wisłą i terenem przylegającym do Portu Praskiego, ul. Targową do rejonu ul. 11 Listopada.

Rozpatrywany odcinek dzieli się na następujące obiekty:

1. Stacja „Rondo Daszyńskiego” z torami odstawczymi<sup>1</sup>
2. Tunel szlakowy między stacją „Rondo Daszyńskiego” i stacją „Rondo ONZ”
3. Stacja „Rondo ONZ”
4. Tunel szlakowy między stacją „Rondo ONZ” i stacją „Świętokrzyska”
5. Stacja „Świętokrzyska”
6. Tunel szlakowy między stacją „Świętokrzyska” i stacją „Nowy Świat”
7. Stacja „Nowy Świat”
8. Tunel szlakowy między stacją „Nowy Świat” i stacją „Powiśle”
9. Stacja „Powiśle”
10. Tunel szlakowy między stacją „Powiśle” i stacją „Stadion”
11. Stacja „Stadion”
12. Tunel szlakowy między stacją „Stadion” i stacją „Dworzec Wileński”
13. Stacja „Dworzec Wileński” z torami odstawczymi

---

<sup>1</sup> Tory odstawcze, to tory poza stacją końcową, umożliwiające skierowanie pociągu metra w kierunku powrotnym.

## 4.2. Charakterystyka planowanych stacji

Poniżej scharakteryzowano lokalizację i podstawowe parametry poszczególnych stacji.

*Tabela 1.*

### *Charakterystyka planowanych stacji*

*(Na podstawie „Informacji o planowanym przedsięwzięciu”, oprac. Metro Warszawskie 2006)*

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa stacji</b>	<b>Lokalizacja, funkcja stacji</b>	<b>Odległości pomiędzy osiami stacji (m)</b>
1.	<b>Rondo Daszyńskiego</b>	Stacja pod ul. Kasprzaka po zachodniej stronie Ronda Daszyńskiego (Prosta/Towarowa/Kasprzaka). Powiązania przesiadkowe z tramwajami prowadzonymi ul. Towarową oraz ul. Kasprzaka, autobusami prowadzonymi ul. Kasprzaka oraz obsługa otaczającej restrukturyzowanej zabudowy (sektor bankowy);	1007
2.	<b>Rondo ONZ</b>	Stacja pod ul. Proszą po zachodniej stronie Ronda ONZ, (Prosta/Świętokrzyska/Al. Jana Pawła II). Powiązania przesiadkowe z tramwajami prowadzonymi Al. Jana Pawła II oraz ul. Proszą, autobusami prowadzonymi ul. Świętokrzyską oraz obsługa otaczającej restrukturyzowanej zabudowy (sektor bankowy);	771
3.	<b>Świętokrzyska</b>	Stacja pod ul. Świętokrzyską, pod I linią metra, (Świętokrzyska/Marszałkowska). Powiązania przesiadkowe z I linią metra, z tramwajami i autobusami prowadzonymi ul. Marszałkowską, autobusami prowadzonymi ul. Świętokrzyską oraz obsługa otaczającej zabudowy mieszkaniowej i handlowo-usługowej, stacja połączona łącznicą z I linią metra.	653
4.	<b>Nowy Świat</b>	Stacja pod ul. Świętokrzyską po zachodniej stronie ul. Nowy Świat, (Świętokrzyska/Nowy Świat). Powiązania przesiadkowe z autobusami prowadzonymi ul. Nowy Świat oraz ul. Świętokrzyską oraz obsługa otaczającej zabudowy (urzędy centralne).	1012
5.	<b>Powisłe</b>	Stacja pod ul. Tamka w rejonie skrzyżowania z ul. Wybrzeże Kościuszkowskie. Obsługa otaczającej restrukturyzowanej zabudowy Powiśla, bliskość terenów nadwiślańskich i planowanego Centrum Nauki Kopernik; powiązania przesiadkowe z autobusami prowadzonymi ul. Dobrą i Wybrzeżem Kościuszkowskim.	1206
6.	<b>Stadion</b>	Stacja pod ul. Sokolą po zachodniej stronie skrzyżowania ul. Sokolej i ul. Zamoyskiego. Obsługa planowanej zabudowy Centrum Port Praski, powiązania przesiadkowe z koleją podmiejską na przystanku PKP Warszawa Stadion.	993
7.	<b>Dworzec Wileński</b>	Stacja pod ul. Targową po południowej stronie Al. Solidarności (Targowa/Al. Solidarności). Powiązania przesiadkowe z koleją podmiejską (kierunek Tuszcz, Wyszków) na Dworcu Warszawa Wileńska, z tramwajami i autobusami prowadzonymi Al. Solidarności i ul. Targową oraz obsługa otaczającej zabudowy. Podstawowy węzeł przesiadkowy na II linii metra na Pradze.	
	<b>Razem</b>		<b>5642</b>

### 4.3. Technologia wykonania tuneli szlakowych i stacji

Przyjęto następujące warianty rozwiązań konstrukcyjnych oraz technologii budowy stacji i tuneli szlakowych.

#### Stacje

**Stacje o zagłębieniu ok. 11,0 m.** Do tego typu stacji należą stacje „Rondo Daszyńskiego”, „Rondo ONZ” i „Dworzec Wileński”.

Założono odkrywkową metodę budowy stacji z zastosowaniem ścian szczelinowych jako obudowy wykopu w czasie realizacji oraz jako stały element konstrukcji w okresie eksploatacji. Technika taka obecnie jest stosowana w kraju przy realizacji budowli podziemnych lub obiektów z głębokimi kondygnacjami podziemnymi. (np. garaże pod budynkami).

#### **Stacje głębokie.**

Do tego typu stacji zalicza się:

- „Świętokrzyska” – zagłębienie ok. 21,50m,
- „Nowy Świat” – zagłębienie ok. 26,50 m,
- „Powiśle” i „Stadion” – zagłębienie ok. 17,50m.

Dla tych stacji także proponuje się zastosować odkrywkową metodę budowy z zastosowaniem ścian szczelinowych.

Zminimalizowanie skutków budowy dla organizmu miasta zostanie osiągnięte przez przyjętą technologię budowy umożliwiającą jak najszybsze przywrócenie warunków powierzchniowych w rejonie budowy.

#### Tunele szlakowe

Na całym analizowanym odcinku przewidziano **metodę tarczową** budowy tuneli. Nie wybrano jeszcze szczegółowej technologii drążenia tuneli.

Zastosowanie tarcz zmechanizowanych eliminuje szereg problemów (instalacje odwodnieniowe, ujemny wpływ odwodnienia na otoczenie), a jednocześnie prawie całkowicie eliminuje osiadanie powierzchni terenu oraz pozwala osiągnąć duży postęp w drążeniu przy

małym nakładzie robocizny. Przy drążeniu tunelu metodą tarczową przewiduje się zastosowanie nowoczesnej, szczelnej obudowy z wytwarzaniem wewnątrz ciśnienia powietrza przeciwdziałającego naporowi wód gruntowych.

## 5. STAN ISTNIEJĄCY I PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE OTOCZENIA TRASY METRA

Projektowany korytarz omawianego fragmentu II linii metra przebiega w większości przez obszary o intensywnym i w zasadzie już ukształtowanym zagospodarowaniu przestrzennym.

Z wynoszącej łącznie około 6 km długości analizowanego korytarza:

- 4,5 km jest związanych z istniejącymi ulicami, w większości o szerokości ułatwiającej budowę. Są to ulice: Prosta, Świętokrzyska, Tamka - obudowane zwartą zabudową usługową, usługowo-mieszkaniową, z obiektami nauki i szkolnictwa wyższego. Przy ulicy Kopernika znajduje się obiekt szpitalny. Także końcowy odcinek na terenie dzielnicy Praga-Północ, wzdłuż ul. Targowej przechodzi przez tereny zwartej zabudowy usługowo-mieszkaniowej.
- 1,5 km biegnie przez tereny otwarte z zielenią i wodami powierzchniowymi (rzeka Wisła i otoczenie Portu Praskiego). Otwarte tereny występują w dolinie Wisły pomiędzy Wybrzeżem Kościuszkowskim a Wybrzeżem Szczecińskim i na terenie Portu Praskiego.

Szczegółowa charakterystyka zagospodarowania terenu i otoczenia analizowanego odcinka jest następująca:

**Tabela 2**

*Charakterystyka zagospodarowania otoczenia centralnego odcinka II linii metra.*

Obiekt/odcinek	Charakterystyka zagospodarowania otoczenia
Tory odstawcze na zachód od stacji „Rondo Daszyńskiego”	Lokalizacja torów w tunelu pod ul. Prosta, która na tym odcinku jest szeroką dwujezdniową ulicą z torowiskiem tramwajowym pośrodku. W otoczeniu zabudowa przemysłowa (Polfa) i usługowa (bankowa). Znaczne powierzchnie niezagospodarowane. Przy ul. Hrubieszowskiej (rejon ul. Karolkowej) 1 budynek mieszkalny.
Stacja „Rondo Daszyńskiego”	Lokalizacja stacji w zachodniej części Ronda ONZ. Rozległe tereny komunikacyjne, znaczne powierzchnie niezabudowane. Najbliższe budynki o funkcjach usługowych (administracja, banki, handel).
Odcinek od stacji „Rondo Daszyńskiego” do stacji „Rondo ONZ”	Odcinek zachodni od Ronda ONZ do ul. Żelaznej: Po stronie północnej zabudowa usługowa (biurowa), szkoła, wysokościowy budynek mieszkalny, Muzeum Techniki w zabytkowych zabudowaniach dawnej fabryki Norblina. Po stronie południowej trzy stare budynki mieszkalne wielorodzinne (jeden nieużytkowany), budynek biurowy w budowie oraz tereny niezabudowane - po wyburzeniach. Odcinek wschodni od ul. Żelaznej do Ronda ONZ: Po stronie północnej Mennica Polska oraz wysoka zabudowa mieszkaniowa. Po stronie południowej zieleniec sięgający ul. Pańskiej, za nią zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna z usługami w parterach.



Obiekt/odcinek	Charakterystyka zagospodarowania otoczenia
Stacja „Rondo ONZ”	W otoczeniu przeważa wysoka zabudowa biurowa (Rondo 1, Ilmet). W części północno-wschodniej XII kond. budynek mieszkalny. W części północno-zachodniej kilka budynków wielorodzinnych IV-V kondygnacyjnych, z okresu międzywojennego.
Odcinek od stacji „Rondo ONZ” do stacji „Świętokrzyska”	Po stronie północnej przeważa wysoka zabudowa mieszkaniowa z usługami w parterach. Po stronie południowej na zachód od ul. E. Plater zabudowa usługowa: wysokościowiec Warsaw Trade Center oraz przychodnia zdrowia przy ul. Mariańskiej (obiekt zabytkowy). Na wschód od ul. E. Plater Park Świętokrzyski w otoczeniu Pałacu Kultury i Nauki.
Stacja „Świętokrzyska”	W otoczeniu znajdują się budynki mieszkaniowe wysokie (do XXIV kondygnacji) oraz usługowe (m. in. DH Sezam). Po stronie północno-zachodniej zabudowa w znacznym oddaleniu. Po stronie południowo-zachodniej - Park Świętokrzyski i fragment Placu Defilad z terenem przeznaczonym na lokalizację muzeum sztuki współczesnej.
Odcinek od stacji „Świętokrzyska” do stacji „Nowy Świat”	Po obu stronach zdecydowanie przeważają budynki usługowo-biurowe (m.in. Poczta Polska, Hotel „Warszawa”, Narodowy Bank Polski). Budynek mieszkalny w narożniku ul. Mazowieckiej.
Stacja „Nowy Świat”	Przeważają budynki usługowe (NBP, PAN- Pałac Staszica, Uniwersytet Warszawski, Ministerstwo Finansów). Zabudowa mieszkaniowa przy ul. Kubusia Puchatka.
Odcinek od stacji „Nowy Świat” do stacji „Powiśle”	Pomiędzy ul. Nowy Świat a ul. Kopernika wyłącznie zabudowa usługowa, w tym szkoła (Liceum im. Dąbrowskiego oraz szpital dziecięcy). Pomiędzy ul. Kopernika i skarpią kompleks zabudowy mieszkaniowej, z przewagą zabudowy wysokiej z okresu międzywojennego. W rejonie ul. Tamka wysokościowy budynek mieszkalny. Pod skarpią zabudowa mieszkaniowa z okresu międzywojennego. W rejonie ul. Tamka zabudowa mieszkaniowa z różnych okresów, zwarta wytwarzająca pierzeję ul. Tamka. Na wschód od ul. Dobrej także budynki usługowe.
Stacja „Powiśle”	Stacja zlokalizowana pod ul. Tamka i Wybrzeżem Kościuszkowskim. W bezpośrednim sąsiedztwie zabudowania związane z dawną Elektrownią Powiśle oraz kościół.
Odcinek od stacji „Powiśle” do stacji „Stadion”	Trasa metra przebiega pod korytem Wisły, na południe od Mostu Świętokrzyskiego. Na praskim brzegu na obrzeżu Portu Praskiego. W otoczeniu tereny zielone, w tym łęgi w korycie Wisły i na terenie portu.
Stacja „Stadion”	W obrębie stacji i w jej otoczeniu substandardowa zabudowa związana z terenami Portu Praskiego.
Odcinek od stacji „Stadion” do stacji „Dworzec Wileński”	W części wschodniej nad trasą metra i w jej bezpośrednim otoczeniu zabudowa mieszkaniowa z okresu przedwojennego, w większości substandardowa w złym stanie technicznym. Wzdłuż ul. Targowej zabudowa w przewadze zabudowa mieszkaniowa tworząca pierzeje uliczne. Liczne obiekty przedwojenne, w tym zabytkowe (zwłaszcza w okolicy ul. Żąbkowskiej). Ulica Targowa dwujezdniowa z wydzielonym w postaci szerokiego pasa z zielenią torowiskiem tramwajowym.
Stacja „Dworzec Wileński”	Stacja zlokalizowana pod terenami komunikacyjnymi (jezdnie, torowiska). W otoczeniu budynki usługowe: Dworzec Wileński z obiektami handlowymi, poczta, zabudowania biurowe PKP, w narożniku północno-zachodnim zabytkowa Cerkiew.
Tory odstawcze na północny zachód od stacji „Dworzec Wileński”	Lokalizacja torów pod terenami niezabudowanymi - głównie ul. Targową. W otoczeniu budynki mieszkaniowe po obu stronach ulicy Targowej.

W oparciu o „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy” można przewidywać następujące zmiany w zagospodarowaniu otoczenia drugiej linii metra.

**Tabela 3**

*Przewidywane zmiany w zagospodarowaniu otoczenia odcinka centralnego II linii metra.*

<b>Obiekt/odcinek</b>	<b>Przewidywane zmiany w zagospodarowaniu</b>
Tory odstawcze na zachód od stacji „Rondo Daszyńskiego”	Zagospodarowanie w zasadzie ukształtowane. Nie przewiduje się większych zmian.
Stacja „Rondo Daszyńskiego”	W otoczeniu ronda powstawać będą nowe obiekty, z przewagą obiektów usługowo-administracyjnych. Na terenach dotychczasowych Wojskowych Zakładów Graficznych planowana budowa dużego zespołu mieszkaniowo-usługowego.
Odcinek od stacji „Rondo Daszyńskiego” do stacji „Rondo ONZ”	Po stronie północnej powstanie nowy budynek mieszkalny zespolony z istniejącym budynkiem wysokościowym JW Construction. Po stronie południowej powstawać będą nowe obiekty w pasie pomiędzy ul. Proszą i Pańską.
Stacja „Rondo ONZ”	Planowane uzupełnienie zabudowy wokół Ronda ONZ o wysokie obiekty w obecnie niezabudowanym narożniku północno-zachodnim.
Odcinek od stacji „Rondo ONZ” do stacji „Świętokrzyska”	Planowane - zgodnie z uchwalonym planem miejscowym - radykalne przekształcenia w otoczeniu Pałacu Kultury i Nauki. Nowa zabudowa powstanie w południowo-wschodnim narożniku ul. Świętokrzyskiej i Emilii Plater.
Stacja „Świętokrzyska”	Nowe budynki powstawać będą po zachodniej stronie ul. Marszałkowskiej: zarówno w otoczeniu Pałacu Kultury i Nauki jak i w rejonie obecnej stacji Świętokrzyska.
Odcinek od stacji „Świętokrzyska” do stacji „Nowy Świat”	Otoczenie o zdefiniowanym i kompletnym zainwestowaniu. Nie przewiduje się istotnych zmian.
Stacja „Nowy Świat”	Otoczenie o zdefiniowanym i kompletnym zainwestowaniu. Nie przewiduje się istotnych zmian.
Odcinek od stacji „Nowy Świat” do stacji „Powiśle”	Otoczenie o zdefiniowanym i kompletnym zainwestowaniu. Nie przewiduje się istotnych zmian.
Stacja „Powiśle”	Na terenie nad tunelem Wisłostrady powstanie centrum naukowo-edukacyjne „Kopernik”.
Odcinek od stacji „Powiśle” do stacji „Stadion”	Po stronie praskiej planowane przekształcenie obecnego substandardowego zagospodarowania na centrum sportowe w otoczeniu Stadionu X-lecia z nowym stadionem narodowym oraz nowe, jeszcze niesprecyzowane zainwestowanie na terenie Portu Praskiego.
Stacja „Stadion”	J.w.
Odcinek od stacji „Stadion” do stacji „Dworzec Wileński”	W otoczeniu ul. Targowej nastąpi niewątpliwie wymiana części substandardowej zabudowy na nowe budynki, zwłaszcza w kwartale: Targowa - Sprzeczna-Zamoyskiego - linia PKP.
Stacja „Dworzec Wileński”	Otoczenie o zdefiniowanym i kompletnym zainwestowaniu. Nie przewiduje się istotnych zmian.
Tory odstawcze na północny zachód od stacji „Dworzec Wileński”	Otoczenie o zdefiniowanym i kompletnym zainwestowaniu. Nie przewiduje się istotnych zmian.

## **6. CHARAKTERYSTYKA ŚRODOWISKA W OTOCZENIU ANALIZOWANEGO ODCINKA II LINII METRA**

### **6.1. Położenie. Rzeźba terenu.**

Trasa II linii metra na odcinku od Ronda Daszyńskiego do Dworca Wileńskiego przebiega przez trzy różniące się warunkami geologiczno-środowiskowymi jednostki: Wysoczyznę Polodowcową, Dolinę Wisły i rozdzielającą je, wyraźnie zaznaczoną po stronie zachodniej, Skarpą Warszawską.

Rejony różnią się rzeźbą powierzchni, budową geologiczną, warunkami hydrograficznymi i hydrogeologicznymi oraz geotechnicznymi.

### **6.2. Warunki geologiczne**

#### **6.2.1. Wysoczyzna polodowcowa**

Wysoczyzna polodowcowa wznosi się w Warszawie na wysokości do 115,0 m npm. Powierzchnia jej jest prawie płaska.

Na obszarze wysoczyzny występują grunty spoiste oraz sypkie, lodowcowe i wodnolodowcowe, lokalnie pylaste. Ich złożona i zmienna na niewielkich odcinkach, wzajemna konfiguracja jest dominującym czynnikiem kształtujących warunki geologiczno-środowiskowe tak w okresie krótkotrwałym w czasie budowy jak i w długotrwałym okresie eksploatacji inwestycji.

#### **6.2.2. Skarpa Warszawska**

Skarpa doliny została wycięta w okresie lodowcowym, gdy Wisła rozcięła wysoczyznę i wytworzyła stromą krawędź o wysokości względnej rzędu 25 m. Warunki geologiczne skarpy sprawiają, że jest ona podatna na procesy osuwiskowe, spelzywanie pokryw glebowych oraz deformacje, czemu sprzyja przenikanie wód powierzchniowych w głąb skarpy, powstawanie niekontrolowanych wycieków, wysięków i wymyć.

Pierwotne warunki geologiczne na Skarpie Warszawskiej zostały zmienione nie tylko w wyniku długotrwałych naturalnych przekształceń przyrodniczych, lecz od chwili zasiedlenia przez człowieka zbocze skarpy i przyległa doń część wysoczyzny poddane zostały silnemu przekształceniu na skutek aktywności ludzkiej.

Skarpę Warszawską na analizowanym odcinku zalicza się do terenów o okresowej aktywności osuwiskowej.

### **6.2.3. Dolina Wisły**

W dolinie Wisły i na jej tarasach występują osady rzeczne i lodowcowe. Podłoże doliny Wisły stanowią głównie nieprzepuszczalne ropy.

Na obszarze tarasów Wisły, szczególnie po stronie praskiej strop konstrukcji metra zlokalizowany jest w ciągłym poziomie nawodnionych gruntów sypkich, piaszczysto-żwirowych.

## **6.3. Warunki hydrogeologiczne**

Obiekty metra zlokalizowane są w strefach wzajemnego oddziaływania wód powierzchniowych i podziemnych.

### **6.3.1. Wody powierzchniowe**

Na trasie metra występuje rzeka Wisła oraz sztuczne baseny Portu Praskiego.

Koryto Wisły na odcinku przebiegu II linii metra jest przewężone do około 450 m. Po praskiej stronie Wisły, II linia metra przecina baseny portowe Portu Praskiego. Jest to nie w pełni wykończony zespół basenów, które wypełnia stagnująca woda wiślana. Poziom wody charakteryzuje się dużymi wahaniami, sięgają one 5 m. Do basenu środkowego odprowadzany jest nadmiar wód z jeziora Kamionowskiego.

### **6.3.2. Wody podziemne**

W obrębie mazowieckiej niecki wodonośnej, która jest naturalnym środowiskiem hydrogeologicznym metra warszawskiego, występuje kilka pięter wodonośnych.

Trasa metra usytuowana jest w strefie wód czwartorzędowego piętra wodonośnego. Duża zmienność osadów powoduje lokalne zróżnicowanie warunków hydrogeologicznych, a wskutek braku ciągłego poziomu wodonośnego zwierciadło wody występuje na różnych poziomach.

Warunki hydrogeologiczne są głównymi naturalnymi czynnikami wpływającymi ujemnie na stateczność Skarpy Warszawskiej. Generalny spływ wód gruntowych z przylegającego do skarpy obszaru wysoczyzny odbywa się ku dolinie Wisły po nieprzepuszczalnej warstwie ropy lub innych gruntów nieprzepuszczalnych. Powstają wysięki wodne oraz źródła. Nawodnienie powoduje uplastycznienie gruntów spoistych i ich spelzwanie.

Poziom zwierciadła wód w dolinie Wisły kształtuje się na głębokości 2 do 5 m a wahania zwierciadła wody mogą dochodzić do dwóch metrów.

## **6.4. Klimat**

Analizowany obszar znajduje się w centralnej części miasta. W generalnym zarysie cechuje go osłabienie promieniowania słonecznego, zakłócenia kierunków wiatru i osłabienie jego prędkości, podwyższenie temperatury i obniżenie wilgotności powietrza.

W dolinie Wisły i w Porcie Praskim występują znaczące przestrzenie terenów otwartych, które niwelują wymienione cechy klimatu miejskiego, sprzyjają naturalnemu przewietrzaniu, regulują warunki termiczno-wilgotnościowe.

## **6.5. Szata roślinna; Zieleń**

Omawiany odcinek metra przechodzi przez centralne tereny miasta o zwartej zabudowie. Korytarz metra usytuowany głównie pod istniejącymi ulicami, miejscami przechodzi pod zabudową, której towarzyszą różne formy zieleni. Generalnie jest to zieleń urządzona w formie zadrzewień przyulicznych, niewielkich parków i skwerów czy trawników z pojedynczymi drzewami oraz grupy zadrzewień towarzyszące zabudowie.

Formy naturalnej zieleni zachowały się w rejonie koryta Wisły i towarzyszącym jej basenom Portu Praskiego.

## **6.6. Przyrodnicze obszary i obiekty chronione; Systemy ekologiczne**

### **6.6.1. Obszary i obiekty prawnie chronione na podstawie Ustawy o ochronie przyrody i przepisów miejscowych wydanych na jej podstawie.**

#### **Obszar Natura 2000**

Sieć NATURA 2000, definiowana również jako Europejska Sieć Ekologiczna, to system terenów chronionych, który ma na celu ochronę przyrodniczego dziedzictwa Europy, zachowanie cennych, (a przy tym zagrożonych) siedlisk przyrodniczych oraz integrację ochrony przyrody z działalnością człowieka (realizacja idei zrównoważonego rozwoju). Jest inicjatywą Unii Europejskiej i swym zasięgiem obejmuje wszystkie państwa należące do Unii Europejskiej.

Dolina Wisły w centrum Warszawy to fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków „Dolina Środkowej Wisły” - ustanowionego Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 21. 07. 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000.

## **Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu**

Obejmuje obszar doliny Wisły w rejonie Portu Praskiego i fragment Portu Praskiego.

Granice i ustalenia dla tego obszaru regulują rozporządzenia Wojewody Warszawskiego i Mazowieckiego.

### **Pomniki przyrody**

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej trasy metra (ok. 70 m od planowanego tunelu) znajduje się jeden pomnik przyrody. Jest to topola biała rosnąca przed budynkiem Ministerstwa Finansów przy ul. Świętokrzyskiej.

### **6.6.2. Obszary chronione na podstawie prawa miejscowego i innych przepisów lokalnych**

Plany zagospodarowania przestrzennego i inne przepisy lokalne określają w analizowanym rejonie następujące obszary o różnym stopniu ochrony:

- Skarpa Warszawska,
- Pasma przewietrzające wzdłuż koryta Wisły,
- Paranaturalne tereny zieleni Portu Praskiego,
- Dolina Wisły z terenami zieleni w strefie korytowej.

### **6.6.3. Obszary chronione na podstawie odrębnych przepisów:**

Uchwała Rady Miasta Stołecznego Warszawy z dn. 6 kwietnia 1998r. w sprawie ochrony i rozwoju terenów zieleni w Warszawie wyznacza obiekty tworzące podstawowy system terenów zieleni miejskiej Warszawy, a wśród nich:

- parki i skwery wzdłuż Skarpy Warszawskiej.

Ponadto wskazuje tereny zieleni i tereny otwarte o dużych walorach przyrodniczych i kulturowych postulowane do objęcia ochroną przez prawo miejscowe, w tym:

- tereny otwarte ze zbiornikami wodnymi Portu Praskiego.

## **6.7. Zanieczyszczenie powietrza**

Na analizowanym terenie nie występują przekroczenia dopuszczalnych standardów jakości powietrza określane w wartościach uśrednianych dla roku.

## **6.8. Hałas**

Wzdłuż ul. Prostej i Świętokrzyskiej oraz wzdłuż ul. Targowej, poziom równoważny hałasu w pasie drogowym i przy elewacjach najbliższych budynków (na wysokości 5 m) wynosi

- w okresie dnia: od 70 do ponad 75 dB,
- w okresie nocy: od 60 do 70 dB.

Jest to znaczne przekroczenie poziomów dopuszczalnych.

Na Powiślu, w dolinie Wisły i na terenie Portu Praskiego, oraz w rejonie ul. Sprzecznej/Marcinkowskiego i Zamoyskiego poziom równoważny hałasu w środowisku wynosi:

- w okresie dnia: od 60 do ponad 65 dB,
- w okresie nocy: od 50 do 55 dB.

Są to wartości zbliżone do dopuszczalnych.

## **7. CHARAKTERYSTYKA WARIANTU „0” - NIEPODEJMOWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA**

Wariant „0”, czyli niepodjęcie przedsięwzięcia spowoduje, iż nie będą miały miejsca wszelkie oddziaływania na środowisko opisane niżej, wynikające bezpośrednio z realizacji konkretnej inwestycji w określonej technologii.

Jednak podstawowym skutkiem będzie utrzymanie i potęgowanie dotychczasowej sytuacji transportowej w centralnej części miasta.

Należy zauważyć, że w bezpośrednim sąsiedztwie omawianego odcinka II linii metra, choć przebiega on przez tereny centralne miasta, można spodziewać się w najbliższych latach znaczącego zwiększenia intensywności zainwestowania.

Znaczna część potencjalnych pasażerów metra - w przypadku niezrealizowania centralnego odcinka II linii przy równoczesnych przekształceniach intensyfikujących zainwestowanie - korzystać będzie z innych środków transportu publicznego lub z samochodów indywidualnych. Niezbędne będzie zwiększenie częstotliwości kursowania pojazdów na liniach autobusowych i tramwajowych obsługujących centralny obszar miasta. Spowoduje to niewątpliwie wzrost oddziaływania tych środków transportu na środowisko: zwiększy się hałas oraz zanieczyszczenia powietrza w szeroko rozumianym centrum miasta.



## **8. CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO**

### **8.1. Charakterystyka ogólna**

Metro jest powszechnie uznawane za proekologiczny środek transportu. Jako środek komunikacji publicznej o dużej zdolności przewozowej przejmuje znaczne potoki ruchu i tym samym pozwala ograniczyć komunikację naziemną. Jest to szczególnie istotne w Warszawie, gdzie podstawowym środkiem komunikacji publicznej jest autobus.

Metro, zasilane energią elektryczną, nie jest w praktyce źródłem emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, a z racji na usytuowanie pod ziemią nie wywołuje uciążliwości akustycznych.

Niemniej w kilku dziedzinach, zwłaszcza na etapie realizacji inwestycji, może wywoływać znaczące oddziaływania na środowisko. Dotyczy to przede wszystkim szeroko pojętego środowiska geologicznego.

Biorąc pod uwagę specyfikę inwestycji, jej zróżnicowane oddziaływanie w fazie budowy i eksploatacji oraz charakterystykę środowiska dokonano analiz oddziaływań w następujących podstawowych dziedzinach:

- powierzchnia ziemi, środowisko geologiczne i hydrogeologiczne,
- wody powierzchniowe,
- drgania i hałas,
- powietrze atmosferyczne i klimat,
- gospodarka wodno-ściekowa,
- gospodarowanie odpadami,
- ochrona przyrody, w tym obszar Natura 2000,
- szata roślinna (zielen),
- dobra kultury i dobra materialne.

## **8.2. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, na środowisko geologiczne i hydrogeologiczne**

### **8.2.1. Uwagi ogólne**

Oddziaływanie budowy metra na środowisko geologiczne, powierzchnię ziemi i wody podziemne zależy od stosowanych technik wykonania i eksploatacji inwestycji, które muszą być dobrane optymalnie do lokalnych i zmiennych na trasie metra, warunków geologicznych.

### **8.2.2. Oddziaływanie na powierzchnię ziemi**

Przewidywane przekształcenia powierzchni ziemi będą efektem rodzaju i zakresu założonych prac ziemnych. Największe przekształcenia powierzchni i gruntów powstają wówczas, gdy prace prowadzone są metodą odkrywkową.

Ponieważ metoda odkrywkowa będzie miała zastosowanie wyłącznie przy budowie stacji, przekształcenia powierzchni ziemi w efekcie będą dotyczyły miejsc ich lokalizowania.

Założono budowę stacji metodą odkrywkową z zastosowaniem ścian szczelinowych jako obudowę wykopu. Konsekwencją tej metody będzie naruszenie nie tylko powierzchni, ale i gruntu. Sposób prowadzenia wykopu i stosowane zabezpieczenia jego ścian, praktycznie ograniczą naruszenie powierzchni tylko do miejsc przeznaczonych pod stacje.

Po ukończeniu prac budowlanych przewiduje się zasypanie wykopu i restytucję poprzedniego zagospodarowania.

Projektowana tunelowa budowa metra jest natomiast najbardziej korzystnym rozwiązaniem w istniejących warunkach geologicznych i hydrogeologicznych, w warunkach zabudowy na trasie, układów komunikacyjnych oraz ze względu na zminimalizowanie uciążliwości prowadzenia robót na powierzchni. Przy zastosowaniu maszyn urabiających tunel mechanicznie i dostosowanych do zmiennego naporu wód gruntowych i masywu gruntowego, zminimalizowane jest zagrożenie wdarciami wód do wyrobiska, utratą stateczności i w konsekwencji zagrożeń deformacji powierzchni ziemi.

Reasumując, na pierwszym odcinku II linii metra, przy założeniu drążenia tuneli szlakowych metodą podziemną (tarczową), oddziaływanie na powierzchnię ziemi w praktyce dotyczyć będzie wyłącznie miejsc lokalizowania stacji i związanych z nimi placów budów, a w czasie ograniczać się będzie do fazy realizacji inwestycji.

### **8.2.3. Oddziaływanie na środowisko geologiczne i hydrogeologiczne**

W istniejących warunkach geologicznych oddziaływanie inwestycji na środowisko wodne i gruntowe może skutkować, szczególnie w okresie budowy pewnymi procesami zmian.

Procesy te mogą mieć różną skalę oddziaływania w zależności od rejonu.

Szczególnie istotne mogą być oddziaływania w rejonie Skarpy Warszawskiej.

Na zboczach Skarpy dominujące znaczenie ma zagrożenie osuwiskowe. Naczelnym wymogiem technicznym musi być tutaj zapewnienie pełnego bezpieczeństwa skarpy i jej środowiska przyrodniczego w warunkach stałej ingerencji wynikającej z budowy a później eksploatacji linii metra. Ingerencja w struktury geologiczne budujące skarpe grozi przerwaniem ciągłości istniejących naturalnych i technicznych barier izolacyjnych i naruszeniem istniejącego stanu równowagi. W strefie skarpy należy w czasie budowy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenia stateczności tunelu u podnóża skarpy oraz stateczności zbocza w szerokim zasięgu.

W odniesieniu do wszystkich rejonów należy podkreślić, że warstwy ilów stanowią zabezpieczenie niżej leżących kompleksów wodonośnych przed przedostawaniem się zanieczyszczeń z tuneli i stacji. Jest to szczególnie istotne w obszarach gdzie w strefie oddziaływania konstrukcji metra całkowicie nie ma warstwy nieprzepuszczalnej chroniącej przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni. Z drugiej jednak strony w świetle poglądów o pionowym zasilaniu oligoceńskiego kompleksu wodonośnego na drodze przesiąkania wód poprzez ily, do tej naturalnej bariery izolacyjnej należy podchodzić ostrożnie. Prowadzenie robót inwestycyjnych oraz eksploatacja obiektu metra nawet w warunkach posadowienia dna konstrukcji w utworach nieprzepuszczalnych musi przebiegać z zastosowaniem rozwiązań technologicznych w pełni zabezpieczających przed migracją zanieczyszczeń do wód gruntowych.

### **8.2.4. Technologiczne uwarunkowania budowy i eksploatacji projektowanej linii metra**

Charakter i zasięg oddziaływanie budowy metra na środowisko przyrodnicze zależy w sposób decydujący od wyboru metod i technologii prac przygotowawczych i budowlanych. Na obecnym etapie opracowań studialnych nie są ostatecznie określone szczegółowe metody budowy tuneli i stacji.

Budowa metra w zróżnicowanych warunkach geologicznych wymaga zindywidualizowanego podejścia w zakresie technologii robót. Upowszechnienie w ostatnich latach nowoczesnych technologii budownictwa podziemnego, fundamentowania głębokiego i rozwiązań geotechnicznych znacząco rozszerza możliwości optymalnego pod względem środowiskowym projektowania prac budowlanych, także w porównaniu z metodami dotychczas stosowanymi przy budowie I linii metra.

Poniżej przedstawiono charakterystykę i porównanie rozważanych opcji technologicznych w aspekcie uwarunkowań geologicznych.

### **Metoda tarczowa budowy tuneli**

Do prac metodą górniczą planowane jest zastosowanie nowoczesnych maszyn składających się z mechanicznej, szczelnej obudowy umożliwiającej wytwarzanie odpowiedniej wartości ciśnienia powietrza przeciwdziałającego wdzieraniu się wody gruntowej do wyrobiska. Urobek przekazywany jest systemem śluz do już obudowanej części wykonanego wyrobiska i dalej zagospodarowany zgodnie z planem ruchu i projektem robót. Podstawową zaletą tej nowoczesnej technologii jest prowadzenie robót praktycznie bez wykonywania wstępnego odwodnienia, a więc naruszania stosunków wodnych. Należy podkreślić, zasadniczą różnicę prezentowanej technologii w stosunku do stosowanej na pierwszej linii metra obudowy mechanicznej tzw. „tarczy” produkcji radzieckiej - gdzie niezbędne jest wyprzedzające odwodnienie, (którego wpływ sięga często do powierzchni terenu), a przodek wyrobiska urabia się ręcznie.

Przy przewidywanym stosowaniu na budowie II linii metra nowoczesnych tarcz mechanicznych naruszenie naturalnego środowiska geologicznego zredukowane jest do minimum.

Należy podkreślić, że drażnienie tunelu za pomocą nowoczesnych tarcz stanowi zabezpieczenie przed istniejącym w niektórych rejonach zagrożeniem, jakim jest występowanie w piaskach (przede wszystkim drobnych) znacznych ciśnień hydrostatycznych tzw. „kurzawek”. Ich obecność odnotowywano często i stanowiły one poważne utrudnienie przy tradycyjnie prowadzonych robotach górniczych na pilotażowych odcinkach budowy metra w latach pięćdziesiątych. Stosowane wówczas metody były kosztowe, trudne i niekiedy mało skuteczne. Aktualna koncepcja metra stosunkowo płytkiego oraz proponowane rozwiązania

technologiczne pozwalają zmniejszyć i opanować utrudnienia i zagrożenia o charakterze „kurzawkowym”.

Także prawdopodobieństwo występowania na powierzchni terenu „zluźnień” gruntów oraz osiadań jest niewielkie.

Planowana metoda prowadzenia robót wymaga wysokiego poziomu fachowości, ale z punktu widzenia ochrony naturalnego środowiska hydrogeologicznego jest najmniej inwazyjna.

### **Odkrywkowa metoda budowy stacji z zastosowaniem ścianek szczelinowych**

Zastosowanie ścianek szczelinowych powoduje, że odwodnienie niezbędne do prowadzenia robót ograniczone zostaje praktycznie do strefy pomiędzy dwoma ściankami szczelinowymi przyszłego tunelu. Rozwiązanie takie nieznacznie lub też praktycznie wcale nie zmienia poziomu wód gruntowych w otoczeniu, nie powoduje dodatkowych przepływów wód gruntowych oraz migracji istniejących zanieczyszczeń.

Należy zwrócić uwagę, że technika wykonywania ścianek szczelinowych jest mniej inwazyjna dla otoczenia i warunków środowiskowych aniżeli tymczasowa obudowa tzw. „berlińska”, stosowana na budowie ursynowskiego odcinka metra. Obudowa ta wymagała wbijania w podłoże profili stalowych i zabezpieczania ścian wykopu belkami drewnianymi. Z procesem wbijania związane były uciążliwy hałas i potencjalnie niebezpieczne dla sąsiadujących obiektów wstrząsy. Zużywano przy tym także znaczne ilości surowca drewnianego, wykorzystywanego wyłącznie na etapie budowy, co traktować należy w szerszym aspekcie jako niekorzystne dla bilansu środowiskowego.

Wykonywanie ścianek szczelinowych odbywa się przy użyciu zdecydowanie mniej inwazyjnych urządzeń głębiących szczelinę, w której zabudowywana jest ścianka żelbetowa. Wykorzystywana jest ona nie tylko jako zabezpieczenie ścian wykopu i przesłona izolująca od wód gruntowych, ale także jako element konstrukcyjny tunelu szlakowego lub części podziemnej obiektów stacyjnych.

### **Problematyka leja depresyjnego**

Ewentualne odwodnienie studniami drenażowymi na odcinkach, gdzie nie można zastosować ścianek szczelinowych, powodować będzie powstawanie leja depresji w otoczeniu budowanego szlaku. Zasięg leja zależy zarówno od czynników technicznych (głębokości wymaganej depresji) jak i od lokalnych warunków hydrogeologicznych.

Orientacyjnie przy depresjach rzędu 8 m promień leja depresji może - w zależności od warunków geologicznych - wahać się od kilku do kilkuset metrów

Na obecnym etapie projektowania nie przewiduje się konieczności stosowania odwodnień studniami drenażowymi na analizowanym odcinku II linii metra. Nie można jednak wykluczyć, że w incydentalnych przypadkach takie odwodnienie może okazać się niezbędne.

### **8.2.5. Wnioski**

1. Projektowany odcinek metra warszawskiego przebiega w kierunku wschód-zachód i przecina złożone struktury geologiczne.
2. Strefowa zmienność warunków geologicznych skutkuje strefowym charakterem podatności środowiska geologicznego na oddziaływanie inwestycji metra.
3. W rejonie wysoczyzny występują lokalne, potencjalne zagrożenia naruszenia złożonych warunków hydrogeologicznych, mogące prowadzić m. in. do lokalnych deformacji powierzchni terenu, osiadania, lub wdarcia się zawodnionych piasków (tzw., „kurzawki”), mogące zagrażać jedynie pojedynczym obiektom.
4. W rejonie Skarpy Warszawskiej występuje zagrożenie naruszenia stateczności strefy zboczowej, szczególnie poważne u podnóża skarpy.
5. Na tarasach Wisły, dominującym zagrożeniem są dopływy do budowanego obiektu, skutkujące przy zabiegach odwadniających stosunkowo dużymi zasięgami obniżenia poziomu wód.
6. Technologia stosowania ścian szczelinowych jako izolacji na czas budowy i jako konstrukcji obiektu jest najmniej konfliktowym systemem realizacji stacji metra. Istotą powodzenia jest prawidłowe ich osadzenie w warstwie ilów lub zapewnienie pełnej izolacji płyty dennej, gdy konstrukcja posadowiona jest w utworach sypkich.
7. Tarczowa metoda drążenia tuneli szlakowych zapewnia minimalizację oddziaływania prac ziemnych na środowisko o ile zapewniona będzie właściwe rozpoznanie warunków geologicznych. Należy tu zwrócić uwagę na dużą zmienność warunków położenia nieprzepuszczalnego stropu i podłoża konstrukcji w rejonie wysoczyzny oraz w dolinie Wisły.

8. Stosowanie technologii ograniczających zasięg leja depresji znacząco zmniejsza zagrożenia środowiska, szczególnie w dolinie Wisły. Wskazane jest jednak stałe monitorowanie poziomów poziomu wód w trakcie budowy.
9. Istniejące zanieczyszczenia wód i gruntów wzdłuż linii metra są zróżnicowane i niekiedy znaczne. Właściwe uszczelnienie tuneli szlakowych i stacji powinno zapobiegać ich migracji.

### **8.3. Oddziaływanie na wody powierzchniowe**

Wybrany wariant przejścia pod Wisłą zakłada budowę tunelu tarczą pod dnem rzeki. Zagłębienie określono na około 14 m poniżej „0” Wisły.

Przyjęta metoda tarczowa drążenia, przy przewidywanym stosowaniu zmechanizowanej tarczy redukuje do minimum naruszenie naturalnego środowiska geologicznego. W trakcie drążenia nie zmienia się istniejących warunków wodnych. W konsekwencji nie ma negatywnego wpływu na wody powierzchniowe zarówno jakościowego jak i ilościowego.

Po praskiej stronie II linia metra biegnie częściowo pod basenami Portu Praskiego. Przyjęta metoda tarczowa drążenia tunelu, przy omówionych wyżej zabezpieczeniach technicznych i technologicznych, w minimalnym stopniu ingerująca w istniejące warunki wodne nie powinna mieć wpływu na stan wód - zarówno jakościowy jak i ilościowy.

Reasumując, nie przewiduje się wpływu realizacji i eksploatacji metra na zasoby i jakość wód powierzchniowych.



## **8.4. Zagrożenie drganiami**

### **8.4.1. Źródła drgań**

#### **Faza budowy**

W fazie realizacji inwestycji - niezależnie od metody prowadzonych prac (odkrywkowo lub tunelowo) na większości przebiegu metra nie przewiduje się znaczących źródeł drgań, mogących mieć wpływ na konstrukcję budynków lub na ludzi przebywających w budynkach. Prawie na całym przebiegu analizowanego odcinka występuje wysokie aktualne tło drganiowe, co wiąże się z intensywnym ruchem drogowym na ul. Prostej, Świętokrzyskiej, Zajęczej, Tamki i Targowej oraz na licznych przecznicach.

Ponieważ tunele metra realizowane będą głównie pod jezdniami lub torowiskami i tam będą się koncentrować prace budowlane, to nie przewiduje się tu znaczącego pogorszenia sytuacji.

Przejściowe pogorszenie w zakresie drgań może mieć miejsce w obiektach usytuowanych przy trasach dojazdowych do placów budów, zwłaszcza podczas przejazdów pojazdów ciężarowych z wydobytymi masami ziemnymi oraz dowożących beton. Będą to zjawiska relatywnie krótkotrwałe, lecz prawdopodobnie odczuwalne, ale nie przekraczające kryteriów decydujących o dyskomforcie.

#### **Faza eksploatacji**

Źródłami drgań przekazywanych w trakcie eksploatacji metra do otoczenia mogą być: uderzenia kół pociągów metra o szyny w trakcie jazdy, niewłaściwie wyważone lub posadowione wentylatory, pompy w przepompowniach, praca agregatów i innych urządzeń pomocniczych.

Intensywność drgań związanych z ruchem pociągów jest zależna od stanu taboru i stanu torowiska.

Na już eksploatowanym odcinku metra warszawskiego zastosowano szereg środków ograniczających intensywność generowanych drgań na styku koła i szyny poprzez:

- opracowaną specjalnie na potrzeby metra konstrukcję torowiska z uwzględnieniem zagadnień profilaktyki przeciwwibracyjnej,

- bieżącą kontrolę stanu torowisk połączoną ze szlifowaniem szyn,
- kontrolę zestawów kołowych i natychmiastowe usuwanie usterek.

Badania prowadzone na I linii metra wykazują, że dopuszczalne wielkości drgań nie są przekraczane nawet w miejscach, gdzie występuje duże zbliżenie tunelu do budynków.

Na tych odcinkach II linii metra, które przechodzą pod budynkami istniejącymi, projektuje się przejścia stropem tuneli kilka metrów poniżej fundamentów. Takie zagłębienie powinno w dostatecznym stopniu zapewnić równomierne rozłożenie obciążenia z ław fundamentowych na obudowę tunelu.

#### **8.4.2. Metodyka ocen. Doświadczenia z eksploatowanego odcinka I linii metra.**

Ocena stanu drgań w otoczeniu eksploatowanego odcinka I linii metra zawarta jest w badaniach Instytutu Mechaniki Budowli Politechniki Krakowskiej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Romana Ciesielskiego. Wnioski z tych badań są następujące:

- w badanych budynkach, usytuowanych w odległości od 3 do 60 m od osi linii metra nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych wartości drgań (zarówno w odniesieniu do budynków jak i ludzi).
- w badaniach rozprzestrzeniania się drgań w gruncie stwierdzono niski stopień odczuwalności drgań generowanych podczas przejazdu pociągu metra przez struktury budynków,
- można przyjąć, że poza strefą 40 m od krawędzi tunelu nie należy spodziewać się wystąpienia istotnych wpływów związanych z ruchem taboru metra.

Należy podkreślić, że w dotychczasowych ocenach analizowano wyłącznie I linię metra przebiegającą w strukturach geologicznych Wysoczyzny Warszawskiej. W ocenach tych podkreślano, że budowa geologiczna Wysoczyzny charakteryzuje się właściwościami tłumiącymi drgania.

II linia metra przebiegać będzie na znacznym odcinku przez dolinę Wisły o całkowicie odmiennej budowie geologicznej. Przy prowadzeniu robót tarczowych wystąpi tu możliwość zluźnień utworów piaszczystych i ewentualnego powstawania niewielkich przemieszczeń powierzchni terenu. Przy robotach prowadzonych metodą odkrywkową może wystąpić

konieczność czasowych odwodnień, co w konsekwencji może przyczynić się do zmniejszenia właściwości tłumiących gruntów i ich większej podatności na przenoszenie drgań.

#### **8.4.3. Obiekty w otoczeniu analizowanego odcinka II linii metra potencjalnie narażone na oddziaływanie drgań w trakcie eksploatacji**

Wyróżniono następujące grupy obiektów:

- A. Obiekty znajdujące się na Wysoczyźnie Warszawskiej, w warunkach zbliżonych do otoczenia I linii metra. Wskazano obiekty znajdujące się w odległości do 40 m od krawędzi tunelu. Są to głównie budynki wzdłuż ul. Prostej i Świętokrzyskiej. W obrębie Wysoczyzny nie planuje się przejścia metra pod budynkami.
- B. Obiekty znajdujące się w strefie krawędzi erozyjnej doliny Wisły (Skarpy Warszawskiej) znajdujące się w odległości do 40 m od krawędzi tuneli, w tym:
  - B1. Obiekty, pod którymi bezpośrednio planowana jest budowa tuneli metra. Takie budynki znajdują się w rejonie ul. Bartoszewicza, Konopczyńskiego, Tamki i Dynasy.
- C. Obiekty w obrębie tarasów doliny Wisły znajdujące się w odległości do 40 m od krawędzi tuneli, w tym:
  - C1. Obiekty, pod którymi bezpośrednio planowana jest budowa tuneli metra. Obiekty takie znajdują się na lewym brzegu Wisły w rejonie ul. Topiel, Dobrej, Zajęczej i Tamka a na prawym brzegu w rejonie ul. Targowej - Sprzeczej - Zamoyskiego.

#### **8.4.4. Wnioski**

1. Doświadczenia z eksploatacji I linii metra wskazują, że:
  - dopuszczalne wielkości drgań nie są przekraczane nawet w miejscach, gdzie występuje duże zbliżenie tunelu do budynków.
  - poza strefą 40 m od krawędzi tunelu nie należy spodziewać się wystąpienia istotnych wpływów dynamicznych związanych z ruchem taboru metra.Doświadczenia te mogą być przenoszone na odcinek zachodni analizowanego fragmentu II linii, to jest biegnący w obrębie Wysoczyzny Warszawskiej (od Ronda Daszyńskiego do rejonu ul. Kopernika).
2. Część środkowa i wschodnia analizowanego odcinka charakteryzuje się odmienną budową geologiczną niż wysoczyzna. Dlatego też dla odcinka od stacji Nowy Świat na

wschód należy w dalszych fazach projektowania przeprowadzić analizę i prognozę możliwości wystąpienia drgań i ich oddziaływań na budynki i ludzi.

3. Na analizowanym odcinku II linii metra w kilku rejonach tunele będą drążone bezpośrednio pod budynkami. Niezbędne jest przeprowadzenie ekspertyz tych budynków, zwłaszcza w zakresie ich odporności na drgania podczas budowy i eksploatacji metra.

## **8.5. Emisja hałasu**

### **8.5.1. Charakterystyka ogólna**

Metro należy uznać za inwestycję proekologiczną, także w zakresie ochrony przed hałasem. Przewidywane przejście przez analizowany odcinek 48 tys. pasażerów w godzinie szczytu przyczyni się niewątpliwie do ograniczenia emisji hałasu przez pojazdy poruszające się po powierzchni terenu.

### **8.5.2. Wymagania akustyczne**

Wymagania dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z 2004 r.

W otoczeniu planowanej inwestycji znajdują się tereny chronione, które zgodnie z obowiązującymi planami zagospodarowania przestrzennego można zakwalifikować do następujących kategorii:

- Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży
- Tereny szpitali w miastach
- Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego
- Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ze zwartą zabudową mieszkaniową i koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych

### **8.5.3. Wpływ na klimat akustyczny w trakcie eksploatacji**

W fazie eksploatacji ruch pociągów metra odbywać się będzie pod ziemią i nie będzie powodował emisji hałasu do środowiska. Natomiast na powierzchni terenu zlokalizowane będą urządzenia techniczne będące potencjalnymi źródłami emisji hałasu.

Urządzeniami takimi w przypadku metra są przede wszystkim czerpnio-wyrzutnie wentylacyjne. Technologia wentylacji II linii metra nie jest znana. Dlatego do oceny wpływu tych urządzeń na klimat akustyczny posłużono się wynikami badań przeprowadzonych dla I linii. Należy z dużym prawdopodobieństwem założyć, że urządzenia stosowane na II linii nie będą miały gorszych parametrów akustycznych.

Przeprowadzone dla stacji na I linii badania, obliczenia i symulacje wskazują, że usytuowanie urządzeń naziemnych wentylacji metra w odległości ponad 20 m od terenów chronionych nie

będzie powodować przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku w trakcie eksploatacji metra.

#### **8.5.4. Emisja hałasu w trakcie budowy**

W ramach niniejszego raportu nie przeprowadzono własnych obliczeń rozprzestrzeniania się hałasu w trakcie budowy. Uznano, że na obecnym etapie prac projektowych nie ma dostatecznych informacji wejściowych pozwalających na wiarygodną symulację emisji hałasu w trakcie realizacji poszczególnych obiektów. Do ocen zaadaptowano więc wyniki obliczeń przedstawionych dla ostatnio analizowanych obiektów I linii metra.

Prace budowlane na linii metra stanowią źródło hałasu tylko w przypadku prowadzenia ich metodą odkrywkową.

Zasięg uciążliwości hałasowej prac budowlanych szacuje się na maks. 70 m w okresie dziennym i 150 m w okresie nocnym.

#### **8.5.5. Wnioski**

1. Przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku mogą wystąpić jedynie w fazie budowy metra w otoczeniu stacji budowanych metodą odkrywkową; nie przewiduje się znaczącego wpływu na klimat akustyczny w trakcie budowy metodą tunelową (tarczową) oraz w trakcie eksploatacji.
2. W otoczeniu stacji „Rondo Daszyńskiego” nie występują obiekty ani obszary chronione przed hałasem, dla których obowiązują poziomy dopuszczalne.
3. W sąsiedztwie placów budów stacji: „Rondo ONZ”, „Świętokrzyska”, „Nowy Świat” i „Dworzec Wileński” w zasięgu potencjalnych przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu mogą się znaleźć pojedyncze budynki mieszalne i nieliczne obiekty o innych funkcjach, dla których określony jest dopuszczalny poziom hałasu. Poziom równoważny hałasu prognozowany w okresie dnia przy elewacjach najbliższych budynków mieszkalnych może sięgać 70 dB, a więc przekraczać poziom dopuszczalny.
4. W otoczeniu stacji „Powiśle” i „Stadion” przekroczenia poziomów dopuszczalnych mogą wystąpić, lecz ich skala i zasięg będą stosunkowo niewielkie. Prognozowane poziomy równoważne hałasu w okresie dnia nie powinny przekroczyć 60 - 65 dB

(niewielkie przekroczenia poziomów dopuszczalnych) i dotyczyć będą niewielkiej liczby mieszkańców.

5. W przypadku realizacji stacji metodą odkrywkową w sąsiedztwie budynków mieszkalnych zalecane jest nie prowadzenie prac akustycznie uciążliwych w okresie nocnym.
6. Naziemne urządzenia emitujące hałas (czepnio-wyrzutnie, wentylatornie) należy sytuować w odległości co najmniej 20 m od obiektów i terenów chronionych.

## **8.6. Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne**

### **8.6.1. Charakterystyka ogólna – wpływ na powietrze atmosferyczne w trakcie eksploatacji.**

Linie metra, z uwagi na zasilanie elektryczne i usytuowanie pod ziemią nie są źródłami emisji zanieczyszczeń do atmosfery w trakcie normalnej eksploatacji. Wprost przeciwnie: poprzez przejście znacznych potoków ruchu pasażerskiego z komunikacji nadziemnej przyczyniają się do zmniejszenia natężenia ruchu pojazdów z silnikami spalinowymi.

### **8.6.2. Zanieczyszczenie powietrza w fazie budowy**

Zanieczyszczenie powietrza w fazie budowy związane będzie z emisją zanieczyszczeń z maszyn budowlanych i środków transportu. Dotyczyć będzie przede wszystkim tych obiektów metra, które realizowane będą metodą odkrywkową.

Będzie to oddziaływanie relatywnie krótkotrwałe, odwracalne.

Na analizowanym odcinku wszystkie tunele szlakowe wykonywane będą metodą tarczową. Stacje będą wykonywane metodą odkrywkową.

Szczegółowa technologia realizacji całego przedsięwzięcia, w tym stacji, nie jest jeszcze znana. Nie jest znana lokalizacja placów zaplecza budowy. Dlatego też w niniejszym raporcie nie dokonano własnych symulacji i obliczeń. Dane do analiz przyjęto na podstawie raportów oddziaływania na środowisko wykonanych dla obiektów I linii metra.

Przyjęto, że:

Przy braku podstawowych informacji dotyczących organizacji przyszłej budowy zakładanie ilości maszyn, czasu ich pracy czy natężenia ruchu samochodów ciężarowych byłoby obarczone większą niepewnością niż adaptacja danych z obiektów, dla których przesądzenia są daleko większe.

Technologia wykonywania II linii będzie najprawdopodobniej nowocześniejsza, niż linii I. Dlatego też przyjęcie danych o oddziaływaniu na powietrze atmosferyczne w trakcie budowy z linii I jest – co najwyżej – zawyżeniem potencjalnych oddziaływań.



### **8.6.3. Wnioski**

1. Metro jako publiczny środek transportu napędzany energią elektryczną i usytuowany pod ziemią, nie powoduje w trakcie normalnej eksploatacji emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Przeciwnie – przyczynia się pośrednio do zmniejszenia poziomu zanieczyszczeń poprzez ograniczenie ruchu pojazdów z silnikami spalinowymi.
2. Wpływ na stan czystości powietrza atmosferycznego może występować jedynie w trakcie budowy obiektów. Do oceny wpływu budowy pierwszego odcinka II linii metra przyjęto najbardziej niekorzystny wynik obliczeń z przeanalizowanych raportów dla I linii. Wynika z niego, że przekroczeń standardów jakości powietrza atmosferycznego można się spodziewać w pasie o szerokości 60 m, licząc po 30 m od osi linii metra na terenie stacji budowanej metodą odkrywkową.
3. Nie przewiduje się wpływu na stan czystości powietrza w trakcie budowy metodą tunelową (tarczową).
4. W otoczeniu stacji „Rondo Daszyńskiego”, „Powiśle” i „Stadion” w zasięgu potencjalnych okresowych przekroczeń standardów jakości powietrza w trakcie budowy nie występują obiekty ani obszary chronione,
5. W otoczeniu stacji „Rondo ONZ”, „Świętokrzyska” i „Dworzec Wileński” w zasięgu potencjalnych okresowych przekroczeń standardów jakości powietrza w trakcie budowy mogą znaleźć się okresowo fragmenty pojedynczych budynków mieszkalnych i biurowych.
6. W otoczeniu stacji „Nowy Świat” w zasięgu potencjalnych okresowych przekroczeń standardów jakości powietrza w trakcie budowy mogą znaleźć się frontowe części budynków mieszkalnych w południowej pierzei ul. Świętokrzyskiej (na skrzyżowaniu z ul. Kubusia Puchatka), fragmenty budynków Uniwersytetu Warszawskiego, Polskiej Akademii Nauk oraz Ministerstwa Finansów.

## **8.7. Gospodarka wodno-ściekowa**

### **8.7.1. Zapotrzebowanie na wodę**

#### **Faza budowy**

W fazie budowy analizowanego odcinka II linii metra wystąpi zapotrzebowanie na wodę na następujące cele:

- socjalno - bytowe,
- technologiczne, w tym między innymi bezpośrednio związane z pracami budowlanymi,
- pośrednio związane z pracami budowlanymi, jak mycie maszyn i pojazdów, prace porządkowe itp.,
- ewentualne podlewanie drzew narażonych na pogorszenie warunków wegetacyjnych w związku z odwodnieniem terenu,
- przeciwpożarowe.

#### **Faza eksploatacji**

Podczas normalnej eksploatacji woda będzie pobierana z miejskiej sieci wodociągowej. Woda w trakcie eksploatacji zużywana - między innymi - będzie na następujące cele:

- sanitarno-bytowe,
- porządkowe (czyszczenie peronów, przejść, pomieszczeń dla personelu),
- do mycia sprzętu i urządzeń,
- do urządzeń klimatyzacyjnych,
- do mycia tłumików wentylacyjnych,
- do mycia tunelu szlakowego.

### **8.7.2. Gospodarka ściekowa**

#### **Faza budowy**

W fazie budowy metra będą powstawały następujące rodzaje ścieków:

- socjalno - bytowe,
- technologiczne,

- opadowe.

Ścieki będą odprowadzane do kanalizacji miejskiej.

### **Wody z odwodnień budowlanych.**

Do miejskiej sieci kanalizacyjnej będą odprowadzane niewykorzystane wody z odwodnień rejonu robót wykonywanych metodą odkrywkową. W tym celu będą musiały być wykonane tymczasowe rurociągi zrzutowe.

### **8.7.3. Sposób postępowania ze ściekami przed ich wprowadzeniem do kanalizacji**

#### **Faza budowy**

Jakość ścieków socjalno-bytowych z zaplecza i placów budowy nie będzie odbiegała od jakości przeciętnych ścieków tego rodzaju. Dlatego też mogą być one odprowadzane do sieci kanalizacyjnej bezpośrednio.

Ścieki technologiczne, w części zanieczyszczone, przed wprowadzeniem do kanalizacji będą musiały być podczyszczone w specjalnych urządzeniach.

Ścieki opadowe będą zanieczyszczone przede wszystkim piaskiem i w niewielkim stopniu substancjami ropopochodnymi. Mogą być kierowane do kanalizacji po uprzednim przepuszczeniu przez osadniki.

#### **Ścieki w fazie eksploatacji**

W fazie normalnej eksploatacji metra będą powstawać następujące rodzaje ścieków: socjalno - bytowe, porządkowe, z odwodnienia, opadowe.

- Ścieki do kanalizacji będą odprowadzane w całości przez pompownie na każdej stacji.
- Ścieki z przepompowni będą odprowadzane do sieci kanalizacyjnej.
- Ścieki bytowo-gospodarcze będą odprowadzane do kanalizacji bez oczyszczania.

#### **Ścieki opadowe**

Ścieki opadowe z terenu otaczającego stacje będą spływały do studzienek ulicznych miejskiej sieci kanalizacyjnej. Ponadto dla wód deszczowych przewidywane są na każdej stacji

rozwiązania dla sytuacji awaryjnych, to jest wystąpienia deszczu nawalnego i przedostania się wód schodami do stacji metra.

#### **8.7.4. Wnioski**

1. W trakcie sporządzania projektu budowlanego należy uściślić bilanse ścieków i ustalić warunki wprowadzania ścieków do miejskiej sieci kanalizacyjnej.
2. Na podstawie bilansów opracowanych w ramach projektu budowlanego należy przyjąć parametry techniczne pracy urządzeń podczyszczających ścieki i pompowni, zarówno dla fazy budowy jak i eksploatacji metra.
3. Na etapie projektu budowlanego należy dokonać odpowiednich uzgodnień dotyczących warunków i miejsca wprowadzania wód z odwodnień z uwagi na ich ilość i równomierność odpływu.
4. Przewidywane wstępnie rozwiązania w zakresie gospodarki wodno-ściekowej należy uznać za prawidłowe i bezpiecznie dla środowiska wodnego oraz urządzeń wodno - kanalizacyjnych.

## **8.8. Gospodarowanie odpadami**

Dla określenia wpływu na środowisko odpadów powstających w czasie budowy i eksploatacji metra przeanalizowano źródła powstawania odpadów i dokonano ich bilansu, wskazano na elementy środowiska narażone na wpływ odpadów oraz wskazano warunki zabezpieczenia środowiska przed zanieczyszczeniem odpadami.

Najwrażliwszym elementem środowiska, które należy uwzględnić przy planowaniu gospodarki odpadami w oraz doborze środków koniecznych do zastosowanych rozwiązań technologicznych w całym procesie realizacji przedsięwzięcia jest środowisko wodne.

### **8.8.1. Przewidywane rodzaje i ilości odpadów**

#### **Etap budowy**

Na etapie budowy analizowanego odcinka II linii metra źródłem odpadów będą:

- tunele i wykopy, z których wybierana będzie ziemia,
- zrywana nawierzchnia betonowa i asfaltowa z istniejących oraz płyty chodnikowe z ulic nad obiektami wykonywanymi metodą odkrywkową,
- rozbierane i demontowane kolidujące z budową istniejące obiekty kubaturowe (prawdopodobnie jedynie na terenie Portu Praskiego, ewentualnie w rejonie stacji Powiśle),
- usuwanie kolizji z uzbrojeniem terenu: siecią wodną, kanalizacyjną, telefoniczną, trakcyjną, oświetleniową,
- sprzęt zużyty przy budowie metra.

Wstępnie oszacowano ilości mas ziemnych pochodzących z tuneli i wykopów. Wzięto pod uwagę parametry poszczególnych obiektów i ich planowane zagłębienie. Prognozuje się, że łączna objętość ziemi wydobytej z tuneli i wykopów wyniesie ponad 700 tys. m<sup>3</sup>.

Najpoważniejszym problemem w zakresie gospodarki odpadami w trakcie budowy będzie usunięcie ziemi z wykopów i tuneli.

Dla zobrazowania podanych wyżej wielkości dokonano następującego przeliczenia:

- objętość mas ziemnych po wydobyciu: ok. 1000000 m<sup>3</sup>
- pojemność 1 ciężkiego samochodu-wywrotki - 20 m<sup>3</sup>

- do wywiezienia całego urobku potrzeba będzie od ok. 50000 kursów wywrotek.

Wszystkie odpady powstające na etapie budowy projektowanej inwestycji powinny być wstępnie segregowane i gromadzone na terenie, a następnie przekazywane do wtórnego wykorzystania, a odpady niepoddające się recyklingowi - wywożone do utylizacji bądź na składowisko komunalnych odpadów stałych, przez koncesjonowane firmy.

Odpady niebezpieczne wymagają specjalnego unieszkodliwiania lub składowania.

Na etapie projektu wykonawczego niezbędne będzie uzgodnienie miejsca zwałki ziemi lub jej wykorzystania. Konieczne będzie także uzgodnienie tras wywozu ziemi, tak, aby ruch ciężkiego taboru był najmniej uciążliwy dla mieszkańców.

W przypadku drażenia tunelu tarczą korzystającą z dodatków do modyfikowania gruntu należy się liczyć z zanieczyszczeniem gruntu z urobku substancjami chemicznymi. Najczęściej do uzdatniania gruntu stosuje się piany i polimery. Środki te muszą spełniać standardy toksykologiczne. Powinny to być produkty łatwo ulegające biodegradacji lub obojętne i nietoksyczne.

### **Etap eksploatacji**

W trakcie eksploatacji metra występować będą następujące rodzaje odpadów:

- typowe odpady komunalne,
- odpady związane z utrzymaniem trasy i taboru.

#### **8.8.2. Wnioski**

1. Podstawowe zagadnienia związane z gospodarką odpadami wystąpią na etapie budowy inwestycji. Dotyczyć to będzie zarówno ilości jak i różnorodności odpadów, w tym niebezpiecznych.
2. Podstawowym problemem ze względu na skalę zagadnienia będzie usuwanie ziemi z wykopów i drażenia tuneli.
3. W przypadku zastosowania pewnych typów tarczy konieczne jest stosowanie środków uzdatniających urabiany grunt o pewnym stopniu toksyczności. W tym przypadku

wskazane jest składowanie urobku z drążonych tuneli na odpowiednio przygotowanym terenie.

4. Pozostałe odpady na etapie budowy należy uznać za typowe odpady budowlane charakterystyczne dla inwestycji komunikacyjnych i kubaturowych.
5. Na etapie eksploatacji zagadnienia gospodarki odpadami mieścić się będą w typowym zakresie dla publicznych obiektów komunalnych.

## **8.9. Oddziaływanie na obszar Natura 2000**

### **8.9.1. Charakterystyka obszaru Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły”**

Międzywale Doliny Wisły w granicach Warszawy jest objęte ochroną jako Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków "Dolina Środkowej Wisły" w ramach pan-europejskiej sieci obszarów Natura 2000. Cały obszar obejmuje ok. 210 km doliny Wisły pomiędzy Puławami a Płockiem, o powierzchni ok. 280 km<sup>2</sup>.

Obszar objęty ochroną w rejonie planowanej realizacji II linii metra, a więc pomiędzy kolejowym Mostem Średnicowym a Mostem Śląsko-Dąbrowskim odznacza się - w porównaniu z innymi rejonami OSOP następującymi cechami szczególnymi:

- 1) Jest to odcinek położony w samym centrum Warszawy,
- 2) Lewy brzeg Wisły jest całkowicie uregulowany za pomocą betonowych nabrzeży. W strefie brzegowej nie zachowały się jakiegokolwiek fragmenty naturalnych siedlisk rzecznych i nadwodnych.
- 3) Na prawym brzegu rzeki w tzw. międzywale brzeg zachował cechy częściowo naturalne.
- 4) Poza wałem po stronie wschodniej znajduje się Port Praski. Części lądowe porośnięte są obecnie lasem - łęgiem topolowo-wierzbowym.

Wg badań ornitologicznych z 1998 r. występują tu trzy odmienne zespoły ptaków:

- 1) w zadrzewieniach łęgowych portu i nad Wisłą,
- 2) na nabrzeżach, składowiskach i magazynach dawnego portu oraz położonych na jego obrzeżu ogródkach działkowych,
- 3) na odkrytej przestrzeni Wisły.

#### **8.9.1.1. Wrażliwość siedlisk i gatunków ptaków w OSOP na negatywny wpływ przedsięwzięć realizowanych w strefie korytowej Wisły**

Podstawowe zagrożenia ptaków w obszarze "Dolina Środkowej Wisły" wynikają z:

- zmiany koryta rzeki, głównie w wyniku regulacji brzegów i realizacji budowli w jej korycie,
- zmniejszania powierzchni lub zmiany warunków siedliskowych lasów i zarośli łęgowych,



- utrudniania warunków przelotu ptakom migrującym, m. in. poprzez realizację przeszkód w obrębie koryta (budowle, mosty, linie energetyczne) oraz regulację koryta eliminującą naturalne wyspy, łachy itp.

#### **8.9.1.2. Prognoza możliwych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły”**

W wyniku przeprowadzonych analiz należy stwierdzić, że:

- Realizacja przedsięwzięcia nie wpłynie na koryto Wisły. Nie będzie oddziaływać na stan i jakość wód w rzece, nie będzie miała wpływu na warunki występowania wysp i łach.
- Realizacja przedsięwzięcia nie wpłynie na siedliska przyrodnicze warunkujące funkcjonalność obszaru Natura 2000. Nie przewiduje się jakiegokolwiek oddziaływania na siedliska wodne i łęgowe w międzywalu Wisły, a więc w granicach obszaru Natura 2000. Nie przewiduje się też wpływu inwestycji na siedliska łęgowe na terenie Portu Praskiego. Obecna planowana odległość stacji Stadion od łęgów w porcie (zdecydowanie zwiększona w porównaniu z dawnymi planami stacji Praga Centrum) powoduje, że nie przewiduje się wpływu ewentualnych odwodnień związanych z budową stacji na warunki siedliskowe.
- Czasowe oddziaływania związane z budową metra, takie jak hałas czy zanieczyszczenie powietrza będą ograniczone do terenu stacji i ich otoczenia w promieniu kilkudziesięciu metrów. Nie będą więc oddziaływać na warunki panujące na terenie Natura 2000.

#### **8.9.2. Wnioski**

1. Planowane przedsięwzięcie nie będzie oddziaływać na siedliska lub gatunki chronione w ramach OSOP Natura 2000 PLB 140004 „Dolina Środkowej Wisły”.
2. Powyższy wniosek odnosi się do przedsięwzięcia realizowanego w omawianym przebiegu i technologii: z tunelem pod Wisłą realizowanym metodą tarczową oraz stacjami Powiśle i Stadion we wskazanych lokalizacjach realizowanymi metodą odkrywkową techniką ścian szczelinowych.

## **8.10. Ochrona przyrody; Wpływ inwestycji na szatę roślinną**

### **8.10.1. Ochrona obszarów i obiektów prawnie chronionych**

Trasa analizowanego odcinka metra przebiega przez dolinę Wisły i Port Praski. Międzywale Wisły i południowo-środkowa część Portu Praskiego znajdują się w granicach Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Realizacja metra na tym odcinku metodą tunelową nie będzie oddziaływać na warunki przyrodnicze na powierzchni.

Najbliższy pomnik przyrody oddalony jest o ok. 70 m od krawędzi ewentualnego wykopu stacji „Nowy Świat”. Jest to odległość zabezpieczająca drzewo zarówno przed bezpośrednim jak i pośrednim wpływem inwestycji.

### **8.10.2. Wpływ inwestycji na szatę roślinną**

Przy ocenie potencjalnych zagrożeń szaty roślinnej w rejonie pierwszego odcinka II linii metra przeanalizowano trzy rodzaje możliwych oddziaływań:

- wycięcie drzewa (tylko przy budowie stacji metodą odkrywkową)
- bezpośrednie zagrożenie – bliskość wykopu (w przypadku metody odkrywkowej)
- pośrednie zagrożenie - wpływ na zieleń na skutek obniżenia poziomu wód gruntowych.

Planowana inwestycja będzie miała stosunkowo niewielki wpływ na zieleń. Wiąże się to przede wszystkim z przyjętą technologią (budową tuneli metodą tarczową). Dodatkowo skalę oddziaływania minimalizuje fakt, że większa część linii metra przebiega pod istniejącymi ulicami.

W sumie wycięciu ulegnie ok. 30 drzew, w tym ok. 25 to rosnące w obrębie przyszłej stacji „Stadion” zadrzewienia i zarośla o średnich i miernych walorach przyrodniczo-krajobrazowych. Zabezpieczeń na czas budowy wymaga ok. 30 drzew, zaś potencjalnie zagrożonych jest ok. 300 drzew (egzemplarze rosnące w odległości do kilkudziesięciu metrów) oraz fragment parku przy PKiN oddalony w najbliższym fragmencie o ok. 10 m od stacji „Świętokrzyska”.

Zespoły cennej zieleni: obsadzenia skarpy czy łągi wierzbowo-topolowe, ze względu na przyjętą technologię budowy nie są w kolizji z planowanym przebiegiem metra.

### **8.10.3. Wnioski i zalecenia dotyczące ochrony zadrzewień:**

1. Na terenie znajdującym się w obrębie inwestycji (nad tunelami lub w bezpośrednim sąsiedztwie) znajdują się obiekty i siedliska chronione prawem. Są to zbiorowiska łąkowe rosnące po wschodniej stronie Wisły oraz na terenie Portu Praskiego. Budowa metra metodą tarczową na głębokości kilkunastu metrów nie będzie mieć wpływu na wymienione siedlisko.
2. Drzewa zagrożone bezpośrednio, czyli rosnące blisko wykopów (budowa stacji metodą odkrywkową) i w obrębie ewentualnych placów budów wymagają odpowiednich specjalistycznych zabezpieczeń pni, koron i brył korzeniowych.
3. Dla drzew zagrożonych pośrednio, na skutek obniżenia poziomu wód gruntowych należy wykonać projekt zabezpieczeń drzewostanów uwzględniający zasięg ewentualnych odwodnień.
4. Wykonanie prac związanych z odwodnieniem terenu w okresie spoczynku drzew (jesień - zima) jest znacznie bezpieczniejsze niż w sezonie wegetacyjnym.
5. Prace związane z budową stacji metodą odkrywkową powinny być poprzedzone szczegółową inwentaryzacją i waloryzacją szaty roślinnej, projektem gospodarki drzewostanem oraz projektem zieleni. Bezpośrednio po zakończeniu prac budowlanych i porządkowych, należy przystąpić do rekultywacji zieleni miejskiej.
6. Lokalizacja ewentualnych placów budów i zaplecza poza terenem stacji metra powinna być poprzedzona inwentaryzacją i waloryzacją zieleni. W centrum Warszawy bowiem właśnie tereny porośnięte cenną zielenią są jedynymi obszarami niezabudowanymi w sąsiedztwie robót budowlanych.
7. Na etapie projektu budowlanego inwestor powinien być zobowiązany do powołania inspektora nadzoru, który kontrolowałby stan zadrzewień podlegających oddziaływaniu metra w czasie realizacji i eksploatacji. Jest to tym bardziej uzasadnione, że reakcja drzew na zmiany warunków siedliskowych, zarówno na ich pogorszenie jak i polepszenie, może następować z pewnym opóźnieniem. Uzasadnia to potrzebę monitorowania stanu zieleni w zasięgu potencjalnych oddziaływań.

## **8.11. Ochrona dóbr kultury; Wpływ na inne dobra materialne**

### **8.11.1. Zabytkowe otoczenie I odcinka II linii metra – obiekty objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków.**

W korytarzu bądź w bezpośrednim otoczeniu projektowanej linii metra znajduje się 17 obiektów wpisanych do Rejestru Zabytków i około 40 znajdujących się w gminnej ewidencji zabytków. Są to budynki mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej oraz historyczne budowle przemysłowe.

Ponadto niektóre z ulic, pod którymi prowadzone jest metro lub lokalizowane stacje posiadają zabytkowy układ urbanistyczny. Są to ul. ul. Nowy Świat, Mikołaja Kopernika, Tamka.

Ulica Nowy Świat jest elementem Traktu Królewskiego, niegdyś szlaku komunikacyjnego, łączącego Zamek Królewski z rezydencją królewską w Wilanowie. Obecnie jest to ciąg ulic biegnący na południe od Starego Miasta, przy którym znajduje się szereg zabytkowych budowli. W roku 1994 Rozporządzeniem Prezydenta R. P. został uznany za Pomnik Historii.

### **8.11.2. Analiza i ocena możliwych zagrożeń i szkód dla zabytków chronionych**

Analizy dotyczące oddziaływań prac budowlanych i eksploatacji obiektu na podłoże gruntowe, na którym posadowiony jest zespół zabytkowy i wymienione obiekty historyczne, generalnie wykluczają negatywne wpływy na stan budowli.

Zastosowanie nowoczesnych tarcz dostosowanych do drążenia w zmiennych warunkach hydrogeologicznych umożliwiającą prowadzenie robót bez wykonywania wstępnego odwodnienia, w konsekwencji zapobiega odkształcaniu masywu gruntowego. Ponadto na odcinku metra przechodzącego pod zabudową, projektuje się przejścia stropem tuneli, kilka metrów poniżej ław fundamentowych. Takie zagłębienie zapewnia równomierne rozłożenie obciążenia z ław fundamentowych na obudowy tunelu. Zakłada się również wzmocnienie gruntu pod budynkami oraz wzmocnienia samej konstrukcji budowli. Zabiegi takie pozwolą wykonać tunel bez spowodowania szkodliwych osiadań budynków.

Budynki usytuowane w sąsiedztwie tunelu metra, potencjalnie mogą być narażone na zmiany dynamiczne podłoża. Czynnikiem istotnym będzie tu ich stan techniczny. Ponad połowa z w/w obiektów ze względu na stan techniczny wymaga generalnych remontów.

Najbardziej zagrożone są budynki w Śródmieściu i Pradze Północ. Problemem jest ich stan techniczny. Stąd potencjalne zagrożenie pracami budowlanymi metra.

W głównej mierze oddziaływanie budowy metra na tkankę zabytkową w warunkach budowy I odcinka metra determinować będzie stan techniczny budowli.

### **8.11.3. Podsumowanie - Program zabezpieczeń istniejących zabytków**

1) Na analizowanym odcinku metra w kilku rejonach tunele będą drążone bezpośrednio pod budynkami. Niezbędne jest przeprowadzenie ekspertyz tych budynków, zwłaszcza w zakresie ich odporności na przemieszczanie poziome i pionowe gruntu podczas budowy i eksploatacji metra.

2) Przed przystąpieniem do prac budowlanych wszystkie budynki powinny być zabezpieczone tak, aby zminimalizować niekorzystne wpływy wywołane inwestycją.

3) Biorąc pod uwagę dotychczasowe osiągnięcia w dziedzinie ochrony zabytkowych budowli można wskazać następujące kierunki działań zwłaszcza z zakresu geotechniki i geomechaniki.

- Rozpoznanie warunków hydrogeologicznych i geologicznych,
- Rozpoznanie stanu degradacji warunków gruntowych w otoczeniu posadowienia budowli
- Określenie stopnia utraty stateczności ośrodka gruntowego na skutek prac budowlanych
- Wzmocnienie osłabionych podziemnych fundamentów, ścian lub całych podziemnych kondygnacji
- Prowadzenie obserwacji pomiarowych zarówno obiektu jak i ośrodka gruntowego,
- Analiza wytrzymałościowa poszczególnych rozwiązań technicznych w zakresie stabilizacji i wzmocnienia chronionych obiektów.

## **8.12. Wpływ inwestycji na pozostałe dobra materialne.**

### **8.12.1. Faza budowy**

Analiza zabudowy wykonana w ramach opracowania przez zespół Instytutu Techniki Budowlanej wykazała, że 30 % spośród 398 budynków wymaga szczególnej uwagi w trakcie prowadzenia prac budowlanych. Jest to zabudowa głównie Śródmieścia Warszawy i Centrum Pragi Północ. Wśród ocenianych budynków jest jeden kościół, w większości są to budynki o funkcji mieszkaniowej.

### **8.12.2. Faza eksploatacji.**

Po uruchomieniu metra, metro stanie się obiektem budowlanym wrażliwym na prowadzone prace budowlane w jego sąsiedztwie.

Wskazane jest monitorowanie wszelkich niekontrolowanych przejawów deformacji na powierzchni terenu.

### **8.13. Ryzyko poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska**

Awarie i zagrożenia mogące wystąpić w trakcie eksploatacji metra, to przede wszystkim:

- pożar na stacji lub w tunelu,
- pożar pociągu metra,
- wypadek z wykolejeniem pociągu,
- zalanie tunelu,
- atak terrorystyczny,
- uszkodzenie konstrukcji tunelu lub stacji.

Najbardziej prawdopodobne wystąpienie nadzwyczajnych zagrożeń środowiska i zdrowia ludzi w przypadku metra związane jest z niebezpieczeństwem zaistnienia pożaru. Zabezpieczenie przed powstawaniem i rozprzestrzenianiem się pożarów w obiektach metra musi być uwzględniane we wszystkich branżach projektowania.

W celu zapewnienia szybkiego i pewnego alarmowania o powstałych pożarach wszystkie obiekty stacyjne wyposażane być powinny w sieć sygnalizacji alarmowo – pożarowej.

Drugim elementem zabezpieczenia - zarówno przeciwpożarowego jak i w innych sytuacjach awaryjnych - jest możliwie jak najszybsza możliwość dojazdu służb ratowniczych.

Państwowa Straż Pożarna w Warszawie ma dwie jednostki ratowniczo - gaśnicze zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie planowanego odcinka II linii metra. Są to:

- JRG nr 4 na ul. Chłodnej,
- JRG nr 5 na ul. Marcinkowskiego.

Na terenie Warszawy znajduje się wyspecjalizowana jednostka ratownictwa technicznego, chemicznego i ekologicznego przy ul. Marymonckiej. Czas dojazdu zastępów ratowniczych z tej jednostki nie przekroczy 10 - 15 min w zależności od warunków ruchu.

Ponadto na terenie Warszawy znajduje się 15 innych jednostek Państwowej Straży Pożarnej, które mogą wspomóc jednostki najbliższej położone.

Własną służbą ratownictwa technicznego dysponuje Metro Warszawskie.

Awarie i zdarzenia nadzwyczajne mogą wystąpić także w trakcie budowy stacji. Poza podobnymi do tych z fazy eksploatacji wymienić należy przede wszystkim katastrofy budowlane i górnicze w trakcie prac podziemnych.

Reasumując, ani budowa ani eksploatacja metra nie niesie znaczącego ryzyka poważnych awarii w rozumieniu przepisów Prawa ochrony środowiska. Nie zagrażają też inne nadzwyczajne zagrożenia środowiska przyrodniczego.



## **9. WPLYW NA KRAJOBRAZ**

Trwałe oddziaływanie podziemnego metra na krajobraz będzie znikome.

Na powierzchni terenu widoczne są zazwyczaj wyłącznie dwa rodzaje obiektów:

- wejścia do stacji,
- wentylatornie.

W przypadku analizowanego odcinka na obecnym etapie można jedynie sformułować warunek, iż obiekty te - zwłaszcza w rejonach o uznanych walorach krajobrazu miejskiego - powinny być zaprojektowane ze szczególną starannością. Dotyczy to przede wszystkim stacji „Nowy Świat” i „Powiśle”, które zlokalizowane są w sąsiedztwie obiektów zabytkowych, w obszarach objętych ochroną konserwatorską.

Doświadczenia z budowy I linii metra, a przede wszystkim liczne przykłady światowe dowodzą, że zarówno stacje jak i wentylatornie metra mogą być atrakcyjnymi elementami małej architektury w krajobrazie miasta.

## **10. MOŻLIWE KONFLIKTY SPOŁECZNE ZWIĄZANE Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM**

### **10.1. Miejsca konfliktów lokalnych**

Metro należy do przedsięwzięć o szerokiej akceptacji społecznej. Niemniej poszczególne rozwiązania mogą budzić u określonych grup społecznych zaniepokojenie lub nawet sprzeciw.

W analizowanej sytuacji można spodziewać się wątpliwości a nawet sprzeciwów przede wszystkim w przypadku planowanego prowadzenia tuneli metra pod budynkami mieszkalnymi.

Dotyczy to następujących rejonów:

#### **1) Kwartał: Kopernika - Konopczyńskiego - skarpa - Bartoszewicza.**

Tunel metra będzie prowadzony pod zwartym kompleksem zabudowy mieszkaniowej z lat trzydziestych XX w. Niepokoje mieszkańców będą tu zapewne spotęgowane faktem, że zabudowa położona jest w bezpośrednim sąsiedztwie Skarpy Warszawskiej - obszaru o zwiększonym zagrożeniu wystąpieniem ruchów masowych. W sąsiedztwie planowanych tuneli metra znajdzie się także powiązany przestrzennie z w.w. kompleksem wysoki budynek mieszkalny z lat sześćdziesiątych.

Mieszkańcy tego kwartału aktywnie protestowali przeciwko planom budowy Trasy Świętokrzyskiej przez ul. Bartoszewicza.

#### **2) Zabudowa w rejonie ul. Dynasy, Cichej.**

W przewadze trzy-czteropiętrowe budynki z okresu międzywojennego, usytuowane tuż pod Skarpą Warszawską.

#### **3) Zabudowa w rejonie ul. Zajęczej, Tamki, Dobrej.**

Tunel metra będzie prowadzony pod średniowysokimi budynkami mieszkalnymi pochodzącymi z różnych okresów: od okresu międzywojennego do późnych lat dziewięćdziesiątych.

#### **4) Zabudowa w kwartale: Targowa - Sprzeczna - Zamoyskiego - kolejowa linia średnicowa**

W kwartale tym znajduje się zabudowa głównie mieszkaniowa, w przewadze w złym stanie technicznym, pochodząca nawet z początku XX wieku.

W powyższych przypadkach konieczne jest znaczne uszczegółowienie na możliwie wczesnym etapie informacji o poszczególnych budynkach, o ich konstrukcji, potencjalnym wpływie metra tak w fazie budowy jak i eksploatacji.

Napływające w ostatnich latach informacje o oddziaływaniu metra na budynki w ul. Mickiewicza niewątpliwie może spotęgować obawy mieszkańców, których budynki znajdują się nad trasą metra, tym bardziej, że dotychczas w przypadku I linii metro w zasadzie nie było prowadzone pod budynkami.

### **10.2. Konflikty i kontrowersje o charakterze ogólnym**

Należy liczyć się z dalszym forsowaniem przez niektóre środowiska oraz media tzw. wariantu mostowego.

## **11. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE NA TLE INNYCH ROZWIĄZAŃ STOSOWANYCH W PRAKTYCE KRAJOWEJ I ZAGRANICZNEJ**

Dotychczasowa praktyka krajowa dotycząca rozwiązań metra jest z oczywistych powodów skromna. Jedyną linią metra w Polsce jest fragment I linii metra warszawskiego.

Należy zauważyć, że planowana II linia metra ma być przedsięwzięciem realizowanym w innych warunkach organizacyjnych i ekonomicznych niż linia I. Należy wnosić, że przyszły inwestor zastosuje rozwiązania nowoczesne, stosowane obecnie w tego typu inwestycjach na świecie.

Ponadto należy przypomnieć, że I linia metra, aktualnie eksploatowana i realizowana, bazowała na wzorach radzieckich, jedynie dostępnych w pierwszej fazie jej budowy w latach 80-tych.

Obecnie metro na świecie znajduje się w ponad 110 miastach. W wielu miastach jest ono rozbudowywane.

Zdecydowanie preferowane, zwłaszcza w krajach o klimacie zbliżonym do polskiego, są rozwiązania tunelowe. Doświadczenia z eksploatacji metra w Moskwie czy Pradze wskazują na wysoką awaryjność i konieczność specjalnych zabezpieczeń przed wpływami atmosferycznymi w przypadku linii realizowanych na powierzchni terenu.

W miastach, gdzie w przeszłości część linii metra zrealizowano na konstrukcjach nadziemnych obecnie stosuje się kosztowne zabezpieczenia przeciwhałasowe. Najczęściej są to ekrany lub obudowy. Szczególnym przykładem jest Paryż, gdzie w liniach biegnących na powierzchni ze względu na ochronę przed hałasem zmieniono konstrukcję pociągów i zastosowano koła z oponami gumowymi.

Obecnie brane są pod uwagę dwa rodzaje tarcz do drążenia tuneli szlakowych na centralnym odcinku II linii metra. Są to tarcze zamknięte równoważące parcie gruntu, bądź tarcze zawieszinowe.

Właściwy wybór systemu drążenia i dobór tarczy tunelowej musi być poprzedzony dokładnym rozpoznaniem geologicznym i geotechnicznym trasy tuneli oraz decyzją o wyborze systemu budowy tuneli szlakowych: jednego tunelu dwutorowego bądź dwóch jednotorowych.

Decyzja dotycząca wyboru tarczowego systemu drażenia, i co za tym idzie — właściwej tarczy, na podstawie posiadanego rozpoznania warunków geologicznych jest trudna i odpowiedzialna ze względu na implikowane przez nią koszty i konsekwencje techniczne. Właściwie podjęta pozwala osiągać zamierzone postępy i minimalizować wpływ na powierzchnię. Błędna decyzja podnosi koszt inwestycji oraz wydłuża czas realizacji projektu.

O ostatecznym powodzeniu przedsięwzięcia decydują faktyczne warunki gruntowo-wodne oraz właściwa organizacja i przygotowanie całego procesu budowy tuneli.

## **12. MONITORING ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ETAPIE BUDOWY I EKSPLOATACJI**

Przeprowadzone analizy wykazały zasadność następującego monitoringu, czyli stałej obserwacji i kontroli.

### **12.1. Monitoring w trakcie budowy**

1) Monitoring poziomu wód podziemnych ukierunkowany na:

- położenie zwierciadła wody gruntowej,
- lokalne połączenia czwartorzędowych horyzontów wodonośnych,
- kierunek przepływu wód,
- jakość wód (korozyjność).

2) Monitoring warunków geologicznych w przodku drążonego tunelu,

3) Monitoring stabilności skarpy,

4) Monitoring niekontrolowanych przejawów deformacji na powierzchni terenu,

5) Monitoring drgań,

6) Monitoring stanu technicznego zagrożonej substancji budowlanej,

7) Monitoring stanu zieleni, w tym przede wszystkim drzew,

8) Monitoring hałasu w rejonach prowadzenia naziemnych prac budowlanych,

9) Monitoring jakości ścieków odprowadzanych do sieci kanalizacyjnej.

### **12.2. Monitoring w trakcie eksploatacji**

1) Monitoring przepływu wód podziemnych,

2) Monitoring poziomu piezometrycznego wód,

3) Monitoring chemizmu wód,

4) Monitoring deformacji terenu,

5) Kontrola korozji elementów żelbetowych,

6) Monitoring stanu technicznego obiektów budowlanych,

7) Monitoring drgań.

### **13. ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO W PRZYPADKU LIKWIDACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA**

Z doświadczeń światowych wynika, że metro jest inwestycją trwałą, rozbudowywaną w miarę potrzeb. Najstarsze tunele metra w Londynie eksploatowane są od ponad 140 lat.

Nie są znane przykłady fizycznej likwidacji metra czy jego obiektów. W pojedynczych przypadkach, np. w Londynie, doszło do zaniechania eksploatacji niektórych obiektów, jednak bez ich fizycznej likwidacji.

### **14. TRANSGRANICZNE ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO**

Przeprowadzone analizy wykazały, że oddziaływanie metra na środowisko, zarówno w fazie budowy jak i eksploatacji będzie mieć zasięg ograniczony do bezpośredniego otoczenia planowanego przedsięwzięcia.

Oznacza to, że nie przewiduje się jakiegokolwiek oddziaływania planowanego przedsięwzięcia o zasięgu wykraczającym poza granice Kraju.

## **15. ZAKOŃCZENIE**

### **15.1. Podsumowanie**

#### **15.1.1. W zakresie charakterystyki i oceny stanu środowiska w rejonie projektowanego przedsięwzięcia:**

- a) Pierwszy odcinek II linii metra przebiega przez centralny rejon Warszawy, intensywnie zurbanizowany, o silnie przeobrażonych warunkach środowiska przyrodniczego, znacznych zanieczyszczeniach powietrza i wysokim poziomie hałasu.
- b) Na trasie linii metra znajdują się tereny cenne przyrodniczo, to jest korytarz ekologiczny Wisły chroniony jako obszar Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły”, część Portu Praskiego chroniona jako Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu oraz elementy zabytkowej struktury miasta.

#### **15.1.2. W zakresie ochrony powierzchni ziemi oraz oddziaływań geologicznych**

- a) Projektowany odcinek metra przebiega w kierunku wschód-zachód i przecina złożone struktury geologiczne. Zaznaczają się one w morfologii terenu (wysoczyzna polodowcowa, Skarpa Warszawska, dolina i koryto Wisły, krawędzie tarasów zalewowych i nadzalewowych) oraz w strukturach podziemnych.
- b) Strefowa zmienność warunków geologicznych i geomorfologicznych skutkuje strefowym charakterem podatności środowiska geologicznego na oddziaływanie inwestycji metra:
  - W strefie wysoczyzny dominują lokalne, potencjalne zagrożenia naruszenia złożonych kontaktów hydraulicznych, prowadzące do lokalnych deformacji powierzchni terenu, osiadania lub wdarcia się zawodnionych piasków tzw. „kurzawki”, lokalnego przesuszenia lub pęcznienia, mogące zagrażać jedynie pojedynczym obiektom.
  - W strefie Skarpy Warszawskiej występuje zagrożenie naruszenia stateczności strefy zboczowej, szczególnie poważne u podnóża skarpy.
  - Na tarasach Wisły dominującym zagrożeniem są dopływy wody do budowanego obiektu, mogące skutkować przy zabiegach odwadniających dużymi koniecznymi odwodnień.



- c) Technologia stosowania ścian szczelinowych jako izolacji na czas budowy i jako konstrukcji obiektu jest najmniej konfliktowym systemem realizacji stacji metra.
- d) Tarczowa metoda drążenia tuneli zapewnia minimalizację oddziaływania prac ziemnych na środowisko o ile zapewniona będzie stabilizacja gruntów.
- e) Stosowanie technologii ograniczających zasięg odwodnień znacząco zmniejsza zagrożenia środowiska, szczególnie w dolinie Wisły, gdzie mogą wystąpić rozległe zasięgi migracji zanieczyszczeń i przesuszenia.
- f) Istniejące zanieczyszczenia geochemiczne wód i gruntów wzdłuż linii metra są zróżnicowane i niekiedy znaczne. Właściwe uszczelnienie tuneli szlakowych i stacji powinno zapobiegać ich migracji.

#### **15.1.3. W zakresie ochrony wód powierzchniowych:**

Pierwszy odcinek II linii metra nie będzie znacząco oddziaływał na wody powierzchniowe. Nie przewiduje się wpływu realizacji i eksploatacji metra na jakość wód powierzchniowych.

#### **15.1.4. W zakresie zagrożenia drganiami:**

Doświadczenia z eksploatacji I linii metra wskazują, że poza strefą 40 m od krawędzi tunelu nie należy spodziewać się wystąpienia istotnych wpływów dynamicznych związanych z ruchem taboru metra,

#### **15.1.5. W zakresie emisji hałasu:**

- a) Przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku mogą wystąpić jedynie okresowo w fazie budowy metra w otoczeniu stacji budowanych metodą odkrywkową. Nie przewiduje się znaczącego wpływu na klimat akustyczny w trakcie budowy metodą tunelową (tarczową) oraz w trakcie eksploatacji.
- b) W sąsiedztwie placów budów stacji: „Rondo ONZ”, „Świętokrzyska”, „Nowy Świat”, „Powiśle” i „Dworzec Wileński” w zasięgu potencjalnych przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w trakcie budowy mogą się okresowo znaleźć pojedyncze budynki mieszalne i nieliczne obiekty o innych funkcjach, dla których określony jest dopuszczalny poziom hałasu.
- c) Ewentualne przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w trakcie budowy będą oddziaływaniem nieuniknionym, krótkotrwałym i odwracalnym. Należy ponadto

zauważyć, że ich prowadzenie wiązać się będzie z wyłączeniem z ruchu odcinków ulic o aktualnym bardzo wysokim poziomie hałasu, co w efekcie może oznaczać zmniejszenie hałasu w porównaniu ze stanem istniejącym.

#### **15.1.6. W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem:**

- a) Metro nie powoduje w trakcie normalnej eksploatacji emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Przeciwnie – przyczynia się pośrednio do zmniejszenia poziomu zanieczyszczeń poprzez ograniczenie ruchu pojazdów z silnikami spalinowymi.
- b) Nie przewiduje się wpływu na stan czystości powietrza w trakcie budowy metodą tunelową (tarczową).
- c) Wpływ na stan czystości powietrza atmosferycznego może występować jedynie okresowo w trakcie budowy obiektów. Przekroczeń standardów jakości powietrza atmosferycznego można się spodziewać w pasie do 30 m od osi linii metra w rejonie stacji budowanych metodą odkrywkową. Nie należy tego oddziaływania traktować jako znaczące ze względu na usytuowanie stacji w pasach drogowych ulic o wysokim natężeniu ruchu.
- d) Ewentualne przekroczenia dopuszczalnych standardów jakości powietrza w trakcie budowy będą oddziaływaniem nieuniknionym, krótkotrwałym i odwracalnym. Należy ponadto zauważyć, że ich prowadzenie wiązać się będzie z wyłączeniem z ruchu odcinków ulic o aktualnym bardzo wysokim poziomie emisji zanieczyszczeń z ruchu samochodowego.

#### **15.1.7. W zakresie gospodarki wodno - ściekowej:**

- a) Możliwe do oceny na obecnym etapie prac projektowych rozwiązania w zakresie gospodarki wodno-ściekowej należy uznać za prawidłowe i bezpiecznie dla środowiska wodnego oraz urządzeń wodno - kanalizacyjnych.
- b) W trakcie sporządzania projektu budowlanego należy uściślić bilanse ścieków i ustalić warunki wprowadzania ścieków do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Warunki te należy uzgodnić z Miejskim Przedsiębiorstwem Wodno-Kanalizacyjnym.

#### **15.1.8. W zakresie gospodarki odpadami:**

- a) Podstawowe zagadnienia związane z gospodarką odpadami wystąpią na etapie budowy inwestycji. Dotyczyć to będzie zarówno ilości jak i różnorodności odpadów.
- b) Podstawowym problemem ze względu na skalę powstawania będzie usuwanie ziemi z wykopów i tuneli.
- c) Pozostałe odpady na etapie budowy należy uznać za typowe odpady budowlane charakterystyczne dla inwestycji komunikacyjnych i kubaturowych.
- d) Na etapie eksploatacji zagadnienia gospodarki odpadami mieścić się będą w typowym zakresie dla publicznych obiektów komunalnych.

#### **15.1.9. W zakresie ochrony przyrody i zieleni:**

- a) Przy przewidywanej technologii analizowany odcinek II linii metra nie będzie miał wpływu w trakcie budowy i eksploatacji na Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków Natura 2000 - Dolina Środkowej Wisły.
- b) Realizacja metra w wariantcie tunelowym nie będzie wpływać na zasoby i walory przyrodnicze w obrębie Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.
- c) Fizyczne straty drzew mogą nastąpić wyłącznie przy budowie stacji metodą odkrywkową. Odcinki szlakowe całego odcinka realizowane metodą tunelową będą bezkolizyjne.
- d) Problem potencjalnych zmian warunków siedliskowych wynikających ze zmian stosunków wodnych dotyczyć będzie otoczenia stacji budowanych metodą odkrywkową, wokół których konieczne będzie wytworzenie leja depresyjnego na czas budowy. Ze względu na oddalenie cennych zadrzewień od stacji oraz relatywnie krótki czas budowy stacji w większości przypadków nie wystąpią istotne zakłócenia warunków wegetacyjnych.

#### **15.1.10. W zakresie ochrony dóbr kultury:**

- a) W korytarzu i w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej linii metra znajdują się obiekty i obszary o statusie zabytku.
- b) Analizy z zakresu oddziaływań prac budowlanych i eksploatacji metra wykazują korelację pomiędzy stanem technicznym obiektów i technologią prowadzenia prac.

- c) Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych budowy metra (m. in. nowoczesna tarcza) oraz monitoring i dbałość o stan techniczny budynków wyeliminują niekorzystne oddziaływania.

#### **15.1.11. W zakresie ryzyka poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska:**

Budowa ani eksploatacja metra nie niesie ryzyka poważnych awarii w rozumieniu przepisów Prawa ochrony środowiska. Nie zagrażają też inne nadzwyczajne zagrożenia środowiska przyrodniczego. Natomiast, zwłaszcza na etapie eksploatacji występuje ryzyko zdarzeń zagrażających zdrowiu i życiu ludzi. Ograniczenie tego ryzyka do racjonalnego minimum leży w sferze zabezpieczeń technicznych inwestycji oraz organizacji miejskich służb ratowniczych.

## **15.2. Wnioski i zalecenia**

Przedstawione niżej wnioski i zalecenia dotyczą dalszych prac projektowych, działań ograniczających lub kompensujących negatywne oddziaływanie na środowisko oraz monitoringu.

#### **15.2.1. W zakresie ochrony powierzchni ziemi:**

- a) W celu zachowania walorów kulturowych i stanu technicznego Skarpy Warszawskiej zdecydowanie preferowane jest rozwiązanie tunelowe. Niezbędny jest wybór rozwiązania gwarantującego jak najmniejszą geodynamiczną ingerencję.
- b) W trakcie realizacji inwestycji niezbędne jest monitorowanie wpływu na stabilność Skarpy Warszawskiej.

#### **15.2.2. W zakresie geologii i hydrogeologii.**

- a) Wybór technologii budowy dostosowany do istniejących warunków geologicznych
- b) W przypadku konieczności odwodnień budowlanych w fazie realizacji inwestycji niezbędne będzie na etapie projektu budowlanego (pozwolenia na budowę):
- sporządzenie i zatwierdzenie dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w związku z projektowanym odwodnieniem,

- uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych w celu odwodnienia budowlanego wykopów.

#### **15.2.3. W zakresie zagrożenia drganiami:**

- a) Dla odcinka od stacji Nowy Świat na wschód należy w dalszych fazach projektowania przeprowadzić analizę i prognozę możliwości wystąpienia drgań i ich oddziaływań na budynki i ludzi.
- b) Na analizowanym odcinku metra w kilku rejonach tunele będą drążone bezpośrednio pod budynkami. Niezbędne jest przeprowadzenie ekspertyz tych budynków, zwłaszcza w zakresie ich odporności na drgania podczas budowy i eksploatacji metra.
- c) W trakcie realizacji i eksploatacji niezbędny jest monitoring wpływu drgań na budowle pod i w otoczeniu linii metra,

#### **15.2.4. W zakresie emisji hałasu:**

- a) Należy ograniczyć do niezbędnego minimum prace budowlane w okresie nocnym wiążące się z emisją hałasu w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej i innych obiektów chronionych.
- b) Naziemne urządzenia emitujące hałas (czerpnie- wyrzutnie, wentylatornie) należy sytuować w odległości co najmniej 20 m od obiektów i terenów chronionych.

#### **15.2.5. W zakresie gospodarki wodno - ściekowej:**

- a) W trakcie sporządzania projektu budowlanego należy uściślić bilanse ścieków i ustalić warunki wprowadzania ścieków do miejskiej sieci kanalizacyjnej.
- b) Należy dokonać odpowiednich uzgodnień w zakresie poboru wody w trakcie budowy i eksploatacji, oraz w zakresie odprowadzania wód pochodzących z odwodnień,

#### **15.2.6. W zakresie gospodarki odpadami:**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w dalszych etapach konieczne będzie między innymi:

- a) Sporządzenie specjalistycznego opracowania określającego ilości i sposoby postępowania z odpadami,

- b) Uzgodnienie miejsc zwalki mas ziemi z wykopów i tras ich wywozu,
- c) Uzyskanie przed rozpoczęciem budowy a następnie eksploatacji zezwolenia na wytwarzanie odpadów niebezpiecznych,
- d) Złożenie informacji o odpadach innych niż niebezpieczne.

#### **15.2.7. W zakresie ochrony zieleni:**

- a) Prace związane z realizacją metra powinny być poprzedzone szczegółową inwentaryzacją zieleni i waloryzacją zieleni, projektem gospodarki drzewostanem oraz projektem zieleni (szczególnie w okolicach stacji metra wykonywanych metodą odkrywkową).
- b) Dla drzew zagrożonych pośrednio, na skutek obniżenia poziomu wód gruntowych należy wykonać projekt zabezpieczeń drzewostanów.
- c) W rejonach odwodnień budowlanych wskazane jest monitorowanie w trakcie budowy warunków wegetacyjnych roślinności w otoczeniu i - w miarę potrzeb - nawadnianie brył korzeniowych,
- d) W celu wyrównania strat i możliwie szybkiego odzyskania dobrej kondycji przez okrywę roślinną, bezpośrednio po zakończeniu prac budowlanych i porządkowych, należy przystąpić do rekultywacji zieleni miejskiej.
- e) Lokalizacja ewentualnych placów budów i zaplecza poza terenem stacji metra powinna być poprzedzona inwentaryzacją i waloryzacją zieleni.
- f) Na etapie projektu budowlanego inwestor powinien być zobowiązany do powołania inspektora nadzoru, który kontrolowałby stan zadrzewień podlegających oddziaływaniu metra w czasie realizacji i eksploatacji.
- g) Drzewa wymagające usunięcia w miarę możliwości przesadzić, drzewa zachowywane a znajdujące się w obrębie realizowanej inwestycji należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **15.2.8. W zakresie ochrony dóbr kultury:**

- a) Należy wykonać ekspertyzy techniczne budynków zabytkowych ukierunkowane na analizy statyczno-wytrzymałościowe ich konstrukcji,
- b) Na podstawie wyników w. wym. ekspertyz należy podjąć działania techniczne w zakresie stabilizacji i wzmocnienia chronionych obiektów.

#### **15.2.9. W zakresie ryzyka poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska:**

Na okres budowy należy opracować instrukcję postępowania na wypadek zaistnienia nadzwyczajnego zagrożenia środowiska.

### **15.3. Obszar ograniczonego użytkowania**

Przeprowadzone analizy wskazują, że omawiane przedsięwzięcie nie będzie w trakcie eksploatacji powodowało przekroczeń standardów jakości środowiska. Tym samym nie powstanie konieczność utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania.

## SPIS TREŚCI:

<b>1. Wprowadzenie .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Informacje ogólne.....</b>	<b>2</b>
2.1.    Materiały wejściowe; Źródła informacji .....	2
2.2.    Trudności związane z opracowaniem raportu .....	2
<b>3. Analizowane warianty; Uzasadnienie wariantu wybranego .....</b>	<b>3</b>
3.1.    Zarys historii planowania metra w Warszawie.....	3
3.2.    Metro w aktualnych dokumentach planistycznych.....	4
3.3.    Warianty przebiegu II linii metra na odcinku centralnym; Wybór wariantu .....	5
3.3.1.    Analizowane odcinki II linii metra w centralnym obszarze Warszawy .....	5
3.3.2.    Ocena wariantów; wnioski.....	5
3.4.    Nadziemne przejście przez dolinę Wisły.....	7
3.4.1.    Ogólna charakterystyka rozwiązań nadziemnych .....	7
3.4.2.    Przebiegi wg analiz z 2005 r. ....	7
3.4.3.    Oddziaływanie odcinka nadziemnego na klimat akustyczny.....	8
3.4.4.    Oddziaływanie przestrzenno - krajobrazowe .....	9
3.4.5.    Przebieg mostowy a obszar Natura 2000 .....	9
3.4.6.    Inne aspekty oddziaływanie na przyrodę. ....	9
3.4.7.    Geologia i stabilność skarpy; warunki wodne.....	10
3.4.8.    Wpływ na wody powierzchniowe.....	10
3.4.9.    Wnioski w zakresie alternatywy: przejścia podziemnego bądź nadziemnego przez Powiśle i dolinę Wisły	10
3.5.    Wybór wariantu.....	11
<b>4. Lokalizacja i charakterystyka przedsięwzięcia w wariantcie wybranym .....</b>	<b>12</b>
4.1.    Trasa analizowanego odcinka II linii metra.....	12
4.2.    Charakterystyka planowanych stacji .....	13
4.3.    Technologia wykonania tuneli szlakowych i stacji .....	14
<b>5. Stan istniejący i projektowane zagospodarowanie otoczenia trasy metra .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Charakterystyka środowiska w otoczeniu analizowanego odcinka II linii metra .....</b>	<b>19</b>
6.1.    Położenie. Rzeźba terenu. ....	19
6.2.    Warunki geologiczne.....	19
6.2.1.    Wysoczyzna polodowcowa.....	19
6.2.2.    Skarpa Warszawska .....	19
6.2.3.    Dolina Wisły.....	20
6.3.    Warunki hydrogeologiczne .....	20
6.3.1.    Wody powierzchniowe .....	20
6.3.2.    Wody podziemne .....	20
6.4.    Klimat .....	21
6.5.    Szata roślinna; Zieleń .....	21
6.6.    Przyrodnicze obszary i obiekty chronione; Systemy ekologiczne .....	21
6.6.1.    Obszary i obiekty prawnie chronione na podstawie Ustawy o ochronie przyrody i przepisów miejscowych wydanych na jej podstawie. ....	21
6.6.2.    Obszary chronione na podstawie prawa miejscowego i innych przepisów lokalnych .....	22
6.6.3.    Obszary chronione na podstawie odrębnych przepisów: .....	22



6.7.	Zanieczyszczenie powietrza .....	22
6.8.	Hałas .....	23
<b>7.</b>	<b>Charakterystyka wariantu „0” - niepodejmowania przedsięwzięcia .....</b>	<b>24</b>
<b>8.</b>	<b>Charakterystyka oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko.....</b>	<b>25</b>
8.1.	Charakterystyka ogólna.....	25
8.2.	Oddziaływanie na powierzchnię ziemi, na środowisko geologiczne i hydrogeologiczne.....	26
8.2.1.	Uwagi ogólne.....	26
8.2.2.	Oddziaływanie na powierzchnię ziemi .....	26
8.2.3.	Oddziaływanie na środowisko geologiczne i hydrogeologiczne.....	27
8.2.4.	Technologiczne uwarunkowania budowy i eksploatacji projektowanej linii metra.....	27
8.2.5.	Wnioski.....	30
8.3.	Oddziaływanie na wody powierzchniowe .....	32
8.4.	Zagrożenie drganiami.....	33
8.4.1.	Źródła drgań .....	33
8.4.2.	Metodyka ocen. Doświadczenia z eksploatowanego odcinka I linii metra .....	34
8.4.3.	Obiekty w otoczeniu analizowanego odcinka II linii metra potencjalnie narażone na oddziaływanie drgań w trakcie eksploatacji.....	35
8.4.4.	Wnioski.....	35
8.5.	Emisja hałasu .....	37
8.5.1.	Charakterystyka ogólna .....	37
8.5.2.	Wymagania akustyczne .....	37
8.5.3.	Wpływ na klimat akustyczny w trakcie eksploatacji .....	37
8.5.4.	Emisja hałasu w trakcie budowy.....	38
8.5.5.	Wnioski.....	38
8.6.	Oddziaływanie na powietrze atmosferyczne .....	40
8.6.1.	Charakterystyka ogólna – wpływ na powietrze atmosferyczne w trakcie eksploatacji .....	40
8.6.2.	Zanieczyszczenie powietrza w fazie budowy .....	40
8.6.3.	Wnioski.....	41
8.7.	Gospodarka wodno-ściekowa.....	42
8.7.1.	Zapotrzebowanie na wodę .....	42
8.7.2.	Gospodarka ściekowa .....	42
8.7.3.	Sposób postępowania ze ściekami przed ich wprowadzeniem do kanalizacji .....	43
8.7.4.	Wnioski.....	44
8.8.	Gospodarowanie odpadami .....	45
8.8.1.	Przewidywane rodzaje i ilości odpadów .....	45
8.8.2.	Wnioski.....	46
8.9.	Oddziaływanie na obszar Natura 2000.....	48
8.9.1.	Charakterystyka obszaru Natura 2000 „Dolina Środkowej Wisły” .....	48
8.9.2.	Wnioski.....	49
8.10.	Ochrona przyrody; Wpływ inwestycji na szatę roślinną .....	50
8.10.1.	Ochrona obszarów i obiektów prawnie chronionych .....	50
8.10.2.	Wpływ inwestycji na szatę roślinną.....	50
8.10.3.	Wnioski i zalecenia dotyczące ochrony zadrzewień: .....	51
8.11.	Ochrona dóbr kultury; Wpływ na inne dobra materialne .....	52

8.11.1.	Zabytkowe otoczenie I odcinka II linii metra – obiekty objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków.....	52
8.11.2.	Analiza i ocena możliwych zagrożeń i szkód dla zabytków chronionych .....	52
8.11.3.	Podsumowanie - Program zabezpieczeń istniejących zabytków.....	53
8.12.	Wpływ inwestycji na pozostałe dobra materialne. ....	53
8.12.1.	Faza budowy.....	53
8.12.2.	Faza eksploatacji.....	54
8.13.	Ryzyko poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska.....	55
<b>9.</b>	<b>Wpływ na krajobraz .....</b>	<b>57</b>
<b>10.</b>	<b>Możliwe konflikty społeczne związane z planowanym przedsięwzięciem.....</b>	<b>58</b>
10.1.	Miejsca konfliktów lokalnych .....	58
10.2.	Konflikty i kontrowersje o charakterze ogólnym .....	59
<b>11.</b>	<b>Projektowane rozwiązania technologiczne na tle innych rozwiązań stosowanych w praktyce krajowej i zagranicznej .....</b>	<b>60</b>
<b>12.</b>	<b>Monitoring oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie budowy i eksploatacji.....</b>	<b>62</b>
12.1.	Monitoring w trakcie budowy .....	62
12.2.	Monitoring w trakcie eksploatacji.....	62
<b>13.</b>	<b>Oddziaływanie na środowisko w przypadku likwidacji przedsięwzięcia .....</b>	<b>63</b>
<b>14.</b>	<b>Transgraniczne oddziaływanie na środowisko.....</b>	<b>63</b>
<b>15.</b>	<b>Zakończenie .....</b>	<b>64</b>
15.1.	Podsumowanie .....	64
15.1.1.	W zakresie charakterystyki i oceny stanu środowiska w rejonie projektowanego przedsięwzięcia:.....	64
15.1.2.	W zakresie ochrony powierzchni ziemi oraz oddziaływań geologicznych .....	64
15.1.3.	W zakresie ochrony wód powierzchniowych: .....	65
15.1.4.	W zakresie zagrożenia drganiami: .....	65
15.1.5.	W zakresie emisji hałasu: .....	65
15.1.6.	W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniem:.....	66
15.1.7.	W zakresie gospodarki wodno - ściekowej:.....	66
15.1.8.	W zakresie gospodarki odpadami: .....	67
15.1.9.	W zakresie ochrony przyrody i zieleni: .....	67
15.1.10.	W zakresie ochrony dóbr kultury: .....	67
15.1.11.	W zakresie ryzyka poważnych awarii i nadzwyczajnych zagrożeń środowiska:.....	68
15.2.	Wnioski i zalecenia .....	68
15.2.1.	W zakresie ochrony powierzchni ziemi:.....	68
15.2.2.	W zakresie geologii i hydrogeologii. ....	68
15.2.3.	W zakresie zagrożenia drganiami: .....	69
15.2.4.	W zakresie emisji hałasu: .....	69
15.2.5.	W zakresie gospodarki wodno - ściekowej:.....	69
15.2.6.	W zakresie gospodarki odpadami: .....	69
15.2.7.	W zakresie ochrony zieleni:.....	70
15.2.8.	W zakresie ochrony dóbr kultury:.....	70
15.3.	Obszar ograniczonego użytkowania.....	71